

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LA FINCA CHICHAJ, MUNICIPIO DE  
COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ CON ÉNFASIS EN  
CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE CAFETO (*Coffea arabica L.*)**



**ALVARO SAMAYOA RAMIREZ**

**GUATEMALA, MAYO DE 2011**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LA FINCA CHICHAJ, MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ CON ENFASIS EN CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE CAFETO (*Coffea arabica L.*)**

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

**POR:  
ALVARO SAMAYOA RAMIREZ**

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

**GUATEMALA, MAYO DE 2011**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**RECTOR MAGNÍFICO**

**Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**DECANO**

**VOCAL PRIMERO**

**VOCAL SEGUNDO**

**VOCAL TERCERO**

**VOCAL CUARTO**

**VOCAL QUINTO**

**SECRETARIO**

**Ing. Agr. MSc. Francisco Javier Vásquez Vásquez**

**Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes**

**Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García**

**Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano**

**P. Forestal Axel Esaú Cuma**

**P. Contador Carlos Alberto Monterroso González**

**Ing. Agr. MSc. Edwin Enrique Cano Morales**

**GUATEMALA, MAYO DE 2011**

Guatemala, mayo de 2011

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación realizado en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz con énfasis en caracterización de cuatro variedades de café (*Coffea arabica L.*), como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,  
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Álvaro Samayoa Ramírez.

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por brindarme la vida y guiarme en mi camino, por darme las fuerzas para enfrentar cualquier obstáculo y alcanzar mis metas.
- A MIS PADRES:** Adrian y Elvira, por ser mi fuente de inspiración, por sus ejemplos y apoyo incondicional en todo momento para alcanzar este sueño, este triunfo es de ustedes.
- A MIS HERMANOS:** Elder y Juan Manuel, que siempre han estado en las buenas y en las malas, gracias por su apoyo.
- A MI SOBRINA:** Emily, por ser el amor de mi vida y mi gran felicidad. TE AMO!!
- A MI FAMILIA:** Que siempre se han preocupado por mi y han estado a la expectativa de este momento tan especial, en serio muchas gracias por sus consejos y su apoyo.
- A MIS AMIGOS:** ¿Qué hubiera hecho sin ustedes? Por estar ahí siempre conmigo, especialmente a “LOS BOXING´S” que en las buenas y en las malas siempre vamos a estar ahí, a todos los de “LA CATORCE”, que me llegaban a visitar y a dar ánimos, gracias por su apoyo.

## TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

**A:**

Guatemala, por ser la tierra que me vio nacer y crecer, bello país de la eterna primavera.

Universidad San Carlos de Guatemala, por ser la casa de estudios y darme la oportunidad de formarme académicamente.

Facultad de Agronomía, mi segundo hogar en estos últimos años que me permitió conocer nuevos amigos y desarrollarme y formarme como profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI ASESOR:**

Ing. Agr. MSc. Francisco Vásquez, por su apoyo incondicional en la elaboración de este documento, además de ser una gran persona es un gran amigo.

### **A MI SUPERVISOR:**

Ing. Agr. Fredy Hernández Ola, por el asesoramiento brindado durante el EPS y la realización del trabajo de graduación.

### **A LOS TRABAJADORES DE LA FINCA CHICHAJ:**

Marcos Chub y Enrique Chocooj por su apoyo brindado en la elaboración de este trabajo.





## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
ÍNDICE DE CUADROS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii

### CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO

SISTEMA PRODUCTIVO DE LA FINCA CHICHAJ EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.....	1
1.1 Presentación.....	2
1.2 Marco Referencial.....	2
1.2.1 Límites.....	3
1.2.2 Localización Geográfica .....	3
1.2.2.A Latitud.....	3
1.2.2.B Longitud.....	3
1.2.2.C Altura.....	4
1.2.2.D Distancia de la cabecera a la capital .....	4
1.2.3 Topografía .....	4
1.2.4 Características biofísicas.....	4
1.2.4.A Precipitación.....	4
1.2.4.B Flora .....	5
1.2.4.C Fauna.....	5
1.2.4.D Agricultura .....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 General.....	6
1.3.2 Específicos .....	6
1.4 Metodología y recursos .....	7
1.4.1 Entrevistas.....	7
1.4.1.A Entrevista al encargado de la finca .....	7
1.4.1.B Visita a ANACAFE.....	7
1.4.1.C Visita a CARDEGUA .....	8
1.5 Resultados.....	8
1.5.1 Recorrido A La Finca.....	8
1.5.1.A BOURBON Coffea arabica var. Bourbon .....	8
1.5.1.B CATURRA Coffea arabica var. Caturra .....	9
1.5.1.C CATUAI Coffea arabica var. Catuai .....	9
1.5.1.D PACHE COLIS Coffea arabica var. Pache colis.....	10
1.5.1.E CARDAMOMO Elettaria cardamomum .....	14
1.5.1.F Almácigo.....	15
1.5.1.G Beneficio .....	16
1.5.1.H ANACAFE .....	17
1.5.1.I CARDEGUA .....	18
1.5.1.J Actividades que se han realizado en la finca .....	18
1.5.1.K Análisis de costos.....	20
1.5.1.L Situación actual de la finca Chichaj .....	20

1.5.1.M Análisis de la información.....	21
1.5.1.N Problemas más importantes anteriormente encontrados.....	21
1.6 Conclusiones y Recomendaciones .....	22
1.6.1 Conclusiones.....	22
1.6.2 Recomendaciones .....	23
1.7 Bibliografía .....	24
1.8 Anexos .....	25

## CAPÍTULO II INVESTIGACIÓN

“CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE CAFETO ( <i>Coffea arabica</i> L.) EN LA FINCA CHICHAJ, EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ” .....	27
2.1 Presentación .....	28
2.2 Marco Conceptual .....	30
2.2.1 Importancia Económica Del Cultivo .....	30
2.2.2 Departamentos que se dedican a la producción de café en Guatemala .....	34
2.2.3 Taxonomía y clasificación taxonómica del cultivo del café.....	34
2.2.4 Origen del cafeto.....	35
2.2.5 Ecología.....	36
2.2.6 Descripción Del Cafeto.....	37
2.2.6.A Raíz.....	37
2.2.6.B Tallo y ramas laterales .....	38
2.2.6.C Hojas.....	39
2.2.6.D Desarrollo de la flor.....	40
2.2.6.E Crecimiento del fruto .....	41
2.2.6.F Semilla y germinación .....	42
2.2.7 Principales variedades cultivadas en Guatemala.....	43
2.2.7.A Typica .....	43
2.2.7.B Bourbón .....	44
2.2.7.C Pache Común .....	45
2.2.7.D Pacamara .....	45
2.2.7.E Maragogype .....	46
2.2.7.F Mundo Novo.....	46
2.2.7.G Catimor .....	46
2.2.7.H Robusta .....	47
2.2.7.I Caturra .....	48
2.2.7.J Catuai .....	49
2.2.7.K Pache Colis.....	49
2.2.8 Beneficiado húmedo del café .....	50
2.2.9 El corte y clasificación del fruto .....	51
2.2.10 Despulpado y limpieza de café .....	52
2.2.11 La fermentación .....	52
2.2.12 El lavado y clasificación del café.....	53
2.2.13 El secamiento.....	53
2.2.14 Punto de secado .....	54
2.2.15 Almacenamiento .....	54

2.2.16	El origen natural del sabor del café .....	55
2.2.17	Evaluación de la calidad de fruto del café .....	56
2.2.18	Fragancia/Aroma .....	56
2.2.19	Sabor.....	57
2.2.20	Sabor residual .....	57
2.2.21	Acidez.....	57
2.2.22	Cuerpo.....	58
2.2.23	Balance (equilibrio).....	58
2.2.24	El Dulzor.....	58
2.2.25	Taza Limpia .....	59
2.2.26	La Uniformidad .....	59
2.2.27	Puntaje Catador.....	59
2.2.28	Los Defectos.....	60
2.2.29	Puntaje Final.....	60
2.3	Objetivos.....	62
2.3.1	Objetivo General.....	62
2.3.2	Objetivos Especificos .....	62
2.4	Metodología.....	63
2.4.1	Parcela Experimental .....	63
2.4.2	Variables Evaluadas.....	63
2.4.3	Parte Vegetativa .....	63
2.4.4	Fruto.....	66
2.4.5	Semilla.....	68
2.4.6	Descriptor de la planta.....	69
1.1.	Rendimientos del café .....	69
2.4.7	Relación café maduro: café pergamino .....	69
2.4.8	Valor organoléptico del café .....	69
2.5	Resultados.....	72
2.5.1	Características cualitativas.....	72
2.5.2	Variables Cuantitativas.....	73
2.5.3	Variables cuantitativas de la hoja .....	74
2.5.4	Variables cuantitativas del fruto.....	74
2.5.5	Variables cuantitativas de la semilla.....	74
2.5.6	Variables cuantitativas del tronco .....	75
2.5.7	Rendimientos del café .....	79
2.5.8	Resultados de los análisis de calidad del fruto .....	83
2.6	Conclusiones y recomendaciones .....	84
2.6.1	Conclusiones.....	84
2.6.2	Recomendaciones.....	85
2.7	Bibliografía.....	86
2.8	Anexos.....	88

## CAPÍTULO III

SERVICIOS REALIZADOS.....	97
3.1 Presentación .....	98
3.2 COORDINACIÓN DE MUESTREO DE SUELOS Y TEJIDO VEGETAL EN EL CULTIVO DE CAFETO EN LA FINCA CHICHAJ EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ. ....	99
3.2.1 Objetivos .....	99
3.2.1.A Objetivo General .....	99
3.2.1.B Objetivos Específicos.....	99
3.2.2 Metodología .....	100
3.2.2.A Muestreo de suelos.....	100
3.2.2.B Muestreo de tejido vegetal .....	100
3.2.3 Resultados .....	105
3.2.4 Evaluación.....	108
3.2.4.A Recomendaciones .....	109
3.2.5 Bibliografía .....	110

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Deficiencias encontradas en las 4 variedades de café. ....	11
Cuadro 2. Enfermedades encontradas en el café. ....	13
Cuadro 3. Informe de costos. ....	20
Cuadro 4. Informe de ingresos. ....	20
Cuadro 6. Área sembrada de café. ....	22
Cuadro 7. Exportaciones de café oro en marzo de 2009. ....	31
Cuadro 8. Producción de café por departamento. ....	33
Cuadro 9. Distribución de materia seca en cafetos de dos años y medio de campo, variedad Catuai. ....	40
Cuadro 10. Principales características de las variedades de cafeto. ....	50
Cuadro 11. Puntaje total y clasificación de café en base a su calidad. ....	61
Cuadro 12. Resumen de las características cualitativas evaluadas en las cuatro variedades de cafeto (Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis) en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	73
Cuadro 13. Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Pache Colis en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	75
Cuadro 14. . Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Caturra en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	76
Cuadro 15. . Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Catuai en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	77
Cuadro 16. Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Pache Colis en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	78
Cuadro 17. Cuadro de medias de rendimientos de las cuatro variedades establecidas en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	80
Cuadro 18. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Pache Colis, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	81
Cuadro 19. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Caturra, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	81
Cuadro 20. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Catuai, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	82
Cuadro 21. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Bourbon, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	82
Cuadro 22. Resultados de análisis de calidad de fruto de las cuatro variedades establecidas en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010. ....	83
Cuadro 23. Relación de la altura con la calidad. ....	83
Cuadro 30. Distribución de Usos. ....	104
Cuadro 31. Análisis foliar. ....	105
Cuadro 32. Análisis de suelos. ....	106
Cuadro 33. Análisis Nematológico. ....	107
Cuadro 34. Recomendación de fertilizantes para café. ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa del municipio de Cobán. Fuente: MAGA, 2010. ....	3
Figura 2. Aspecto del cardamomo antes de la limpia.....	15
Figura 4. Aspecto del cardamomo después de la limpia.....	15
Figura 5. Almacigos de café.....	16
Figura 6. Despulpadora Alemana. ....	16
Figura 7. Secadora de cardamomo.....	17
Figura 8. Caldera .....	17
Figura 9. Limpieza y raleo en cardamomo. ....	18
Figura 10. Planta de café fertilizada a razón de 3 oz. ....	19
Figura 11. Arreglos del beneficio para la instalación de nuevas maquinas.....	19
Figura 12. Realización de almacigo (60,000 plantas). ....	20
Figura 13. Secadoras y horno múltiple.....	21
Figura 16. Apariencia general de la planta.....	64
Figura 17. Estados del descriptor forma de la hoja. ....	65
Figura 18. Estados del descriptor forma del ápice de la hoja.....	65
Figura 19. Nervaduras de una hoja de café. ....	66
Figura 20. Forma de frutos maduros.....	67
Figura 21. Secado de muestras al sol.....	72
Figura 23. Recipientes y barreno utilizados para la extracción de muestras. Para cada punto establecido para muestrear se realizó una limpia con machete y con azadón para evitar que se contaminara la muestra. ....	101
Figura 22. Metodología a seguir para el muestreo.....	101
Figura 24. Momento de la limpia en forma de triangulo. ....	102
Figura 25. Apariencia del suelo y Momento del muestreo. ....	102
Figura 26. Bolsa de papel utilizada para enviarla al laboratorio. ....	103
Figura 27. Sectores de la finca en donde se realizaran los muestreos. ....	103

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LA FINCA CHICHAJ, MUNICIPIO DE COBAN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ CON ENFASIS EN CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE CAFETO (*Coffea arabica L.*)**

**RESUMEN**

En el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz existen 2 cultivos muy importantes para la región, estos son el Café y el Cardamomo, estos son cultivos de exportación y ayuda en la economía de los agricultores. El Ejercicio Profesional Supervisado se realizó del mes de agosto del año 2009 a mayo del año 2010, estando en este municipio en la finca Chichaj la cual se dedican a la producción de café y cardamomo, durante el EPS me encontraba laborando para la empresa El Grano S.A., quien fue la que financió el mismo.

Se realizó un diagnóstico pudiendo encontrar un gran inconveniente y es el mal manejo, esto debido a que los anteriores dueños la abandonaron por completo, a consecuencia de esto los cultivos están infestados de enfermedades y el crecimiento de las malezas causó que existiera una competencia de nutrientes y por ende un mal desarrollo de la planta.

En la finca se encuentran cuatro variedades de café, estas son: Catuai, Caturra, Bourbon y Pache Colis; a razón de que no se tenían conocimientos de las características de cada una de estas se elaboró una caracterización de estas variedades. El objetivo fue estudiar las principales características morfológicas de las cuatro variedades cultivadas, determinar el rendimiento de las variedades evaluadas y determinar la calidad del fruto en las cuatro variedades de café.

Los principales resultados de la caracterización los dio la variedad Caturra, con una producción de café cereza de 17402.60 (Kg/ha) y una Relación cereza-pergamino (Kg) 223.16 - 1, en comparación de las variedades Catuai (16038.96 kg/ha y 227.25:1), Bourbon (10454.55 kg/ha y 241.34:1) y Pache Colis (8954.51 kg/ha y 240.89:1).

Los análisis de calidad de fruto reportados por la ANACAFE indican que la variedad Caturra obtuvo una calidad superior a las demás variedades, esta fue duro y las variedades Catuai, Bourbon y Pache Colis es semiduro, la cual es una calidad inferior por

lo que se concluyó que la variedad Caturra es la recomendable para su cultivo en la región.

De esta forma se presenta a los cafeteros de la región información de la variedad que obtiene mejores resultados en su cultivo.

Dentro de las actividades realizadas en el EPS se llevó a cabo el servicio de coordinación de muestreo de suelos y tejido vegetal en el cultivo de café en la finca Chichaj, esto con el fin de aumentar la producción y mejorar la calidad de sus frutos, a raíz de estos análisis se realizó un plan de fertilización y con esto se ayudó al uso adecuado de los fertilizantes y no caer en el uso irracional de los mismos.





## **1.1 Presentación**

El presente documento contiene información sobre la finca Chichaj que se encuentra ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, se llevó a cabo en la fase de Ejercicio Profesional Supervisado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La finca Chichaj esta ubicada a 14 kilómetros del municipio de Cobán y limita al Norte con San Isidro; al Sur con Santo Tomás II; al Este con Finca Yaxbatz y al Oeste con la Aldea Chichaj.

La vía de acceso del municipio de Cobán hacia la finca Chichaj, se encuentra en un estado asfaltado hasta el Kilómetro 8 de la carretera hacia Chisec, posteriormente el camino que conduce hacia la aldea se encuentra en un estado de terracería.

La finca se encuentra ubicada a 1,200 metros sobre el nivel del mar y se dedica actualmente al cultivo de café y cardamomo.

El presente informe se realizó en base a entrevistas con el encargado de la finca y recorridos por la finca, esto con el fin de recopilar informaciones actuales y también antecedentes de importancia para conocer los problemas que afectan en la finca.

En la finca Chichaj existe actualmente un gran inconveniente y es el mal manejo, esto debido a que los anteriores dueños la abandonaron por completo, a consecuencia de esto los cultivos están infestados de enfermedades y el crecimiento de las malezas causó que existiera una competición de nutrientes y por ende un mal desarrollo de la planta.

En el recorrido realizado en la finca se encontraron deficiencias nutricionales así como varias enfermedades en el cultivo del café las cuales se describen en el presente documento.

## **1.2 Marco Referencial**

Información general del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz.

### 1.2.1 Límites

Al Norte con Chisec, al Este con San Pedro Carchá y San Juan Chamelco al Poniente con Santa Cruz Verapaz y San Cristóbal Verapaz, y al Sur con Tactic, A.V.

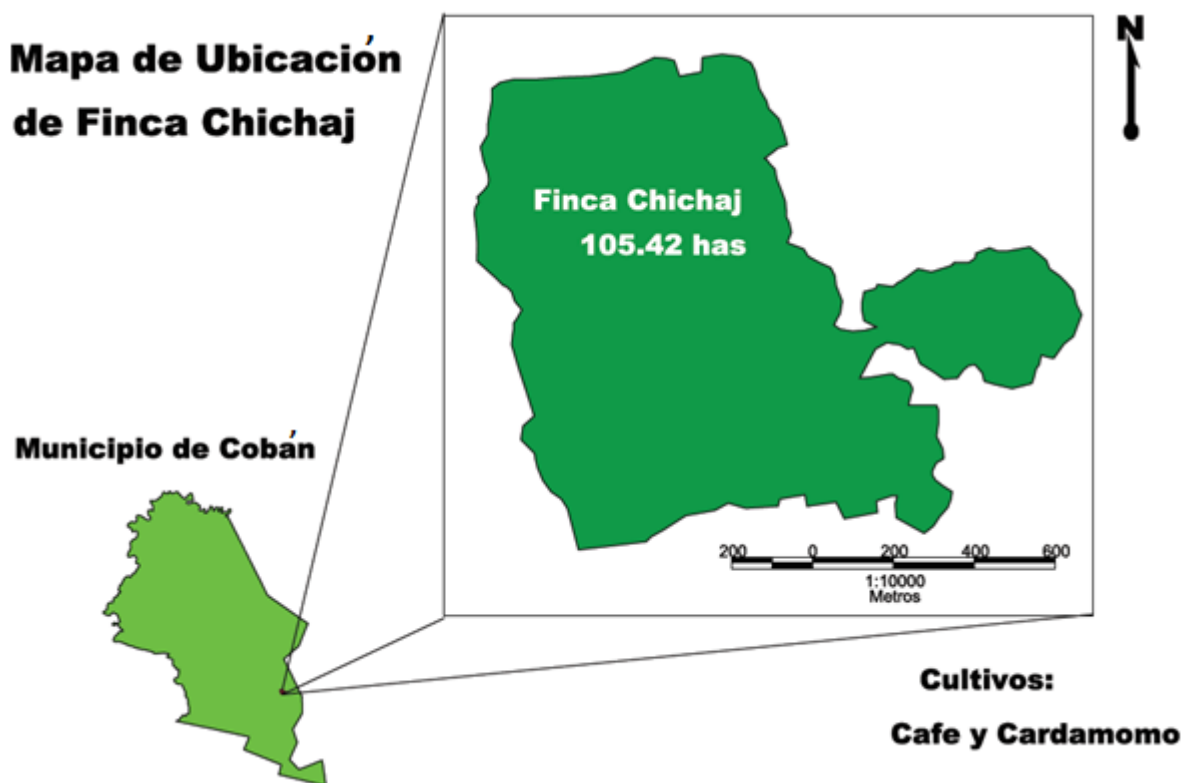


Figura 1. Mapa del municipio de Cobán. Fuente: MAGA, 2010.

### 1.2.2 Localización Geográfica

#### 1.2.2. A Latitud

15° 28' 23"

#### 1.2.2.B Longitud

90° 22 ' 37"

### **1.2.2.C Altura**

1,316 metros sobre el nivel del mar.

### **1.2.2.D Distancia de la cabecera a la capital**

219 Kilómetros, carretera asfaltada.

### **1.2.3 Topografía**

La mayor parte del terreno es quebrado en un 90%, con una ligera planicie del 10%, entre los principales accidentes hidrográficos del municipio se destacan: el río Cahabón, Sachichaj, Actela, Icbolay, El Peyan y San Simón.

En años anteriores la fertilidad del suelo se debía a que la acción erosiva era insignificante. Una lluvia suave llamada “Chipi-Chipi”, mantenía la humedad de la tierra a cualquier altura. Actualmente durante los meses de Diciembre y Enero puede verse eventualmente el “Chipi-Chipi”.

Según la clasificación de HOLDRIDGE y la adaptación para Guatemala el cobanero RENE DE LA CRUZ, el Municipio de Cobán se consideró como Bosque muy húmedo Sub-Tropical Frío (bmh-S(f)). (Municipalidad de Cobán, 2009)

### **1.2.4 Características biofísicas**

#### **1.2.4.A Precipitación**

La precipitación media anual es de 2083.95 mm, distribuida a lo largo de 240 días al año, en los meses comprendidos de abril a febrero del año siguiente, registrándose en este período el denominado “Chipi-Chipi”.

Existe una diferencia de 199 mm aproximadamente de lluvia entre el mes más seco (marzo) y el de mayor precipitación (septiembre).

Se registra una canícula a mediados del mes de julio hasta los primeros días del mes de agosto. (Municipalidad de Cobán, 2009)

#### 1.2.4.B Flora

Es abundante, existen finas maderas y vistosas orquídeas entre ellas la monja blanca (*Lycaste spp*), árboles de encino (*Quercus ilex*), guachipilín (*Erythrina berteroana*), laurel (*Laurus nobilis L.*), liquidámbar (*styraciflua L*), madre cacao (*Tectona grandis*), pino (*Pinus pinaster L*), ciprés (*Cupressus sempervirens*) y otros. (Joao, 2008)

#### 1.2.4.C Fauna

Entre las variedades se encuentran tepezcuintle, venado, armado, conejo, ardilla, serpiente variada, en sus montañas puede observarse el ave nacional conocido como el Quetzal. (Joao, 2008)

#### 1.2.4.D Agricultura

Se cultivan en la región frijol (*Phaseolus vulgaris L*), maíz (*Zea mays*), café (*Coffea ssp*), cardamomo (*Elettaria cardamomum*), caña (*Saccharum officinarum*), tomate (*Lycopersicum esculentum*), papa (*Solanum tuberosum L*), aguacates (*Persea Americana.*), pacayas (*Chamaedorea elegans*), zanahorias (*Daucus carota*), remolachas (*Beta vulgaris*), rábano (*Raphanus sativus L.*), coliflor (*Brassica oleracea*), acelga (*Beta vulgaris var. cicla.*), lechuga (*Lactuca sativa L*), arveja (*Pisum sativum.*), haba (*Vicia faba*).

Se cultivan también frutas de muy buena calidad, naranjas (*Citrus sinensis*), limas (*Citrus aurantifolia*), limones (*Citrus limón*), mandarinas (*Citrus nobilis*), duraznos (*Prunus pérsica*), peras (*Pyrus communis L*), granada (*Punica granatum*), granadillas (*Passiflora quadrangularis*), guineo (*Musa paradisiaca*) de diferentes variedades, etc.

Entre las especies silvestres se encuentran moras (*Rubus glaucus*), nísperos (*Mespilus germanica L*), guayabas (*Psidium guajava*), matasanos (*Caluromys derbianus*), manzana-rosas (*Syzygium malaccense (L.)*) y cujes (*Inga radians*). (Joao, 2008)

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

- Conocer la situación actual del sistema productivo de la finca Chichaj, Cobán, Alta Verapaz.

#### **1.3.2 Específicos**

- Conocer los principales cultivos de la finca.
- Establecer el área de producción por cada cultivo.
- Determinar cuáles son los principales problemas presentes en los cultivos.

## **1.4 Metodología y recursos**

### **1.4.1 Entrevistas**

Se realizaron entrevistas a las personas que tienen conocimiento de lo que ha sucedido en la finca durante los últimos años, entre ellos está el encargado de la finca, técnico de ANACAFE y técnico de CARDEGUA, que años anteriores han estado dándole seguimiento a las actividades que posteriormente ya no se realizaron.

#### **1.4.1.A Entrevista al encargado de la finca**

En la entrevista realizada al administrador de la finca se le plantearon diferentes preguntas en las cuales se buscaba la siguiente información:

1. Cultivos principales de la finca.
2. Área sembrada por cultivo.
3. Tipos de infraestructuras (beneficio, bodegas, etc.)
4. Manejo del cultivo
5. Aplicación de agroquímicos
6. Apoyo técnico
7. Plagas y enfermedades
8. Época de siembra

Se realizaron recorridos en toda la finca para identificar los principales problemas que se encuentran actualmente y como se pueden enfrentar, también se realizó un croquis de la finca para saber cómo están distribuidos los cultivos y la infraestructura.

#### **1.4.1.B Visita a ANACAFE**

Se realizó una visita a ANACAFE ya que se tiene conocimiento de que ellos anteriormente le daban asesoría a la finca, por lo que se hizo la visita correspondiente para que nos proporcionaran información del manejo que le habían dado.

### **1.4.1.C Visita a CARDEGUA**

CARDEGUA daba asesoría a la finca, por lo que se realizó una visita para así obtener información de las actividades que ellos realizaron.

## **1.5 Resultados**

### **1.5.1 Recorrido A La Finca**

Durante el recorrido a la finca se pudo observar las diferentes variedades de café que existen en el lugar, las variedades encontradas son las siguientes:

#### **1.5.1.A BOURBON *Coffea arabica* var. Bourbon**

Características de la variedad:

En experimentos realizados en la finca Chocolá, en los años cuarenta, destacó una selección de Bourbon. Este material sirvió de base a muchos de los Bourbones que actualmente se cultivan en el país.

Comparado con *typica*, el Bourbon presenta una ligera cónica menos acentuada, ramas secundarias más abundantes, ramas con un ángulo más cerrado, entrenudos más cortos y mayor cantidad de axilas florales. Los brotes son de color verde, hoja más ancha con bordes más ondulados, el fruto es de menor tamaño y un poco más corto, igual relación guarda la semilla.

Su vigor, mejor conformación y mayor número de yemas florales le dan una capacidad de producción de 20 a 30% superior al *typica*, con una calidad equivalente. Estas características motivaron a los productores guatemaltecos, en la década de los cincuenta, a cultivarlo, sustituyendo de manera gradual la variedad *typica*.

El Bourbon es una variedad muy precoz en su maduración, con riesgos de caída de frutos en zonas donde la cosecha coincide con lluvias intensas. Por su porte alto, es más susceptible a vientos fuertes, siendo necesario protegerlo en zonas con estos problemas. El Bourbon se ha cultivado en diferentes altitudes, sin embargo, los mejores resultados se obtienen en zonas medias y altas, de 1,000 a 2,000 metros. Es recomendable manejarlo a 2 ejes desde el almácigo.



Otros materiales con el Bourbon Salvadoreño o Híbrido Salvadoreño y el Híbrido Tico o Montecristo. Se introdujo a Guatemala una selección de Bourbon de El Salvador, denominada Tekisic, constituida por la mezcla de varias plantas elite o superiores, incluida la Elite 14. (Anacafé, 2006)

#### **1.5.1.B CATURRA *Coffea arabica* var. Caturra**

La variedad Caturra es una mutación de Bourbon, descubierta en Brasil a principios del siglo veinte. Fue introducida a la finca Choccolá, Guatemala, en la década de los cuarenta, sin embargo, su adopción comercial se realizó varios años más tarde.

Es una planta de porte bajo, eje principal grueso poco ramificado, con ramas secundarias abundantes y entrenudos cortos. Las hojas son grandes, anchas y de textura un poco áspera, con bordes ondulados, las hojas nuevas o brotes son de color verde. La forma de Caturra es ligeramente angular, compacta y con buen vigor vegetativo.

Es una variedad de alta producción y buena calidad, que requiere buen manejo cultural y adecuada fertilización. Se adapta bien en las diferentes regiones del país, y prácticamente en todos los rangos altitudinales. Hay otras variedades de características agronómicas y adaptabilidad, similares que también son consideradas mutaciones de Bourbon, como Pacas de El Salvador, y Villa Sarchi de Costa Rica. (Anacafé, 2006)

#### **1.5.1C CATUAI *Coffea arabica* var. Catuai**

Es el resultado del cruzamiento artificial de las variedades Mundo Novo y Caturra, realizado en Brasil. Las primeras selecciones de las primeras 4 generaciones dieron líneas con fruto rojo y amarillo. Las primeras introducciones de Catuai al país se realizaron alrededor de 1970.

El Catuai es una variedad de porte bajo, pero más alta que Caturra, las ramas laterales forman un ángulo cerrado con el tallo principal, entrenudos cortos. Las hojas nuevas o brotes son de color verde, las hojas adultas tienen una forma redondeada y son brillantes. Es una variedad muy vigorosa, que desarrolla mucho crecimiento lateral con “palmillas”. El fruto no se desprende fácilmente de la rama, lo que es una ventaja para las zonas donde la maduración coincide con períodos de lluvias intensas.

El interés motivado, inicialmente, por esta variedad generó una fuerte comercialización de semilla, sin mucho control en los lotes de producción, propiciando que los cafetos de varias plantaciones no muestren el fenotipo o aspecto físico correspondiente.

Se adapta muy bien en rangos de altitud e 600 a 1400 metros, en la Boca Costa; de 3,500 a 5,500 pies, en la zona central, oriental y norte del país. Es una variedad de alta producción que requiere un buen programa de manejo especialmente en fertilización. (Anacafé, 2006)




#### **1.5.1.D PACHE COLIS *Coffea arabica* var. *Pache colis***


Es originaria de Mataquescuintla, Jalapa (Guatemala), y fue encontrada dentro de una plantación de Caturra y Pache común. Debido a las características de porte muy bajo, podría ser el resultado de una hibridación natural entre Pache Común y Caturra, recombinando dos factores genéticos de enanismo. Los frutos son rojos y de tamaño grande, los granos son grandes, hojas elípticas onduladas de consistencia áspera. Presenta cierta tolerancia a Phoma.

Es una planta de porte bajo con entrenudos muy cortos, ramificación secundaria y terciaria. En los materiales seleccionados hay plantas de brotes verdes y café o bronce. En el lugar de origen, las plantas adultas alcanzan una altura de 0.80 a 1.25 metros. Se adapta a rangos de altitud de 900 a 1800 pies, donde prevalecen temperaturas frescas y suelos franco-arcillosos, y zonas muy secas. Se adaptación es muy específica, por lo cual no se recomienda su cultivo sin tener experiencia local.




Durante el recorrido realizado en la finca se pudieron observar diferente problemas serios, entre los cuales se destacan las enfermedades y las deficiencias que en los cultivos se encuentran y esto ha ocasionado un mal desarrollo de los mismos esperando así una baja producción en comparación de años anteriores. (Anacafé, 2006)


Cuadro 1. Deficiencias encontradas en las 4 variedades de cafeto.

Elemento deficiente	Imagen de deficiencia	Síntomas de deficiencia encontrados.
Deficiencia de Potasio		<p>Color bronceado y muerte del tejido en los bordes en las hojas adultas y viejas, con límites bien marcados. Es muy móvil en la planta. (Anacafé, 2006)</p>
Deficiencia de Manganeso		<p>Las hojas nuevas y jóvenes pierden su color, resaltando el color verde de las venas, a veces como franjas verdes difusas a lo largo de estas. Las hojas tienden a ser más grandes. El manganeso se moviliza poco en la planta. (Anacafé, 2006)</p>
Deficiencia de Magnesio		<p>Manchas y moteado pardo-amarillento, en los espacios entre las venas de hojas adultas y viejas. El magnesio se moviliza bien en la planta.</p>

<p>Deficiencia de Hierro</p>		<p>(Anacafé, 2006)</p> <p>Decoloración de las hojas nuevas y jóvenes, a verde claro y verde amarillento, resaltando el color verde de las venas. Las hojas mantienen su tamaño normal. El hierro es poco móvil en la planta. (Anacafé, 2006)</p>
<p>Deficiencia de Nitrógeno</p>		<p>En las hojas nuevas y adultas se ve la pérdida uniforme del color verde, que pasa a verde claro, a verde amarillento o a amarillo. El nitrógeno se moviliza muy bien en la planta. (Anacafé, 2006)</p>

Cuadro 2. Enfermedades encontradas en el cafeto.

Enfermedades	Imagen de la enfermedad	Síntomas
<p><b>Mancha de hierro</b> (<i>Cercospora Coffeicola</i> <i>Berk &amp; Cooke</i>)</p>		<p>En su fase inicial se presentan manchas circulares de 3 a 10 mm de diámetro, con 3 colores concéntricos bien definidos; una mancha circular cenicienta oscura en el centro, con diminutos puntos negros, luego un anillo café-rojizo y en toda la orilla un halo amarillo. (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Roya del Cafeto</b> (<i>Hemileia vastatrix</i> <i>Berk &amp; Br.</i>)</p>		<p>Los síntomas de esta enfermedad se presentan como manchas de tono verde pálido o ver amarillo en el haz de las hojas; en el envés son manchas anaranjadas, (cuerpos fructíferos del hongo). (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Ojo de gallo</b> <i>Mycena Citricolor</i> <i>Berk y Curt Sacc.,</i> <i>Omphalia Flavida</i> <i>Maublanc &amp; Rangel</i></p>		<p>Se caracteriza por la presencia de numerosas manchas en las hojas, más o menos circulares de 5 a 15 mm de diámetro y de color gris ceniciento: en brotes tiernos y frutos tienden a ser ovaladas, inicialmente</p>

		<p>negruzcos, luego aumentan de tamaño y cambian a color café y más tarde a gris. (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Antracnosis</b> <b><i>Collectotrichum Coffeanum Noack</i></b></p>		<p>La enfermedad es conocida como muerte descendente porque la infección se inicia en la parte terminal de las ramas y avanza hacia el eje (tallo) central; está considerada como una enfermedad de los frutos, no obstante, puede causar daños a la flor, bandolas y hojas. Los síntomas en las hojas se presentan como manchas concéntricas que van desde los borde hacia la parte central; en frutos como puntos negros no concéntricos sobre la pulpa, deteniendo su crecimiento y provocando la momificación del mismo. (Anacafé, 2006)</p>

### 1.5.1.E CARDAMOMO *Elettaria cardamomum*

En la finca se cuenta con un total de 17 manzanas del cultivo de Cardamomo, este cultivo se encuentra en regulares condiciones, ya que a pesar de estar infestado de malezas, que

no se han realizado las podas correspondientes, además de no haberse realizado fertilizaciones recientes se pueden observar plantas vigorosas con una carga aceptable, claro está que si se le hubiese dado un buen manejo agronómico las plantas estarían mucho mejor y con una mejor carga.



**Figura 2. Aspecto del cardamomo antes de la limpia.**



**Figura 3. Aspecto del cardamomo después de la limpia.**

#### **1.5.1.F Almacigo**

La finca cuenta con un área especial para almacigos, el cual tiene un total de 12 mil plantas, en donde 8 mil son de la variedad Caturra y 4 mil son de injerto (robusta + caturra), donde el patrón es de la especie *Coffea canephora*, variedad Robusta o Nemaya, el cual ha demostrado ser más práctico y económico para el control de los nematodos en la plantación y de otros organismos del suelo; así también para lograr vigor y longevidad.



**Figura 4. Almácigos de café.**

### **1.5.1.G Beneficio**

En el beneficio se pudieron encontrar muchos desperfectos en sus maquinas y también en sus instalaciones, tal es el caso de una de sus despulpadoras, que se tiene conocimiento que fue construida por los alemanes y que ni repuestos existen para esa despulpadora ya que estos eran traídos de Alemania pero que su uso ya esta descontinuado.



**Figura 5. Despulpadora Alemana.**

El beneficio cuenta en total con 15 secadoras de cardamomo con una capacidad de 50 quintales cada una, las cuales 14 se encuentran pendientes de instalación, estas secadoras usan como combustión leña, para lo cual cuentan con una caldera para transferir el calor a las secadoras.





**Figura 6. Secadora de cardamomo.**



**Figura 7. Caldera**

También se cuenta con dos estructuras para el secado del café con su respectiva caldera para la transferencia de calor, estas estructuras tienen la capacidad de secar cada una 100 quintales.

#### **1.5.1.H ANACAFE**

Los técnicos a ANACAFE indicaron que años posteriores visitaban la finca para darle asesoría técnica pero el anterior dueño ya no continuo dándole el seguimiento correspondiente por lo que aprovechando la visita a ANACAFE el técnico va a volver a asesorar la finca y tratar de darle seguimiento a los años anteriores se habían venido haciendo.

### 1.5.1.I CARDEGUA

CARDEGUA daba asesoría a finca en años anteriores y tienen cierta área sembrada en la finca para fines experimentales y demostrativos, durante la visita ellos mostraron su preocupación del seguimiento a esa parcela demostrativa y ahora van a volver a llegar a darle el seguimiento correspondiente.

### 1.5.1.J Actividades que se han realizado en la finca

Actualmente se esta llevando a cabo la eliminación de las malezas tanto en café como en cardamomo, esto se esta haciendo manualmente ya que las malezas ya tienen un alto crecimiento dentro de sus cultivos lo cual ha provocado que no se puedan aplicar herbicidas.



**Figura 8. Limpieza y raleo en cardamomo.**

Se realizó una fertilización en el café y el cardamomo, aplicando Sulfato de amonio de la casa Fertico, este fertilizante posee un 21% de Nitrógeno y un 24% de Azufre, se aplico a razón de 3 onzas por planta, en el caso de las plantaciones nuevas de cardamomo en donde el crecimiento es aún bajo se aplicó 2 onzas, estas fertilizaciones se realizaron sin hacer previamente un análisis de suelos correspondiente para conocer cuales son los elementos deficientes y calcular la ración exacta para cada planta , esto hace que el uso de fertilizantes sea optimo reduciendo así los costos y el usos excesivo del fertilizante.

La fertilización se realizó manualmente por postura, el método utilizado fue el de media luna, en lugares con pendiente muy pronunciada la fertilización se realizó en la parte de arriba para evitar un lavado de nutrientes.



**Figura 9. Planta de café fertilizada a razón de 3 oz.**

En el beneficio se están realizando arreglos para la instalación de nuevas maquinas despulpadoras, lo que se busca con estas nuevas instalaciones es que el beneficio sea moderno y efectivo, el beneficiado se realizaba por decirlo así de la forma antigua, utilizando mucha agua para despulpar el café, en cambio se instalarán despulpadoras que no usan agua y que trabajan por fricción, se utilizará agua solo para darle un lavado al café o reposarlo en piletas para quitarles las mieles que pueden alterar la calidad de café.



**Figura 10. Arreglos del beneficio para la instalación de nuevas maquinas.**

### 1.5.1.K Análisis de costos

**Cuadro 3. Informe de costos.**

<b>Actividad</b>	<b>Costo (cifras expresadas en Q)</b>
Limpias y podas del café y cardamomo.	<b>37,568 (61 Mz)</b>
Siembra de café y cardamomo	<b>25,000</b>
Fertilizantes (Sulfato de amonio)	<b>68,750</b>
<b>Total</b>	<b>131,318</b>

Fuente: Elaboración Propia

### ANÁLISIS DE INGRESOS

**Cuadro 4. Informe de ingresos.**

<b>Actividad</b>	<b>Ingresos (cifras expresadas en Q)</b>
Café	<b>76,457</b>
Cardamomo	<b>104,534</b>
<b>Total</b>	<b>180,991</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los cuadros anteriores describen los ingresos y los costos que la finca ha generado,

### 1.5.1.L Situación actual de la finca Chichaj

Actualmente se está trabajando en un almacigo de 60,000 plantas aproximadamente para ocupar las áreas ociosas y también para re-siembra.



**Figura 11. Realización de almacigo (60,000 plantas).**

Las secadoras de café y cardamomo están completamente armadas y listas para su funcionamiento.



**Figura 12. Secadoras y horno múltiple.**

#### **1.5.1.M Análisis de la información**

De acuerdo a la información obtenida de la finca Chichaj y al diagnóstico realizado es importante resaltar los problemas más importantes que limitan el sistema productivo, así como los factores que están afectando a la finca, entre las actividades a realizar para resolver los problemas y que la producción sea óptima podemos mencionar:

- ✓ Eliminación de malezas.
- ✓ Regulación de sombra.
- ✓ Uso de abonos orgánicos y químicos.
- ✓ Combate a enfermedades.
- ✓ Uso eficiente de fertilizantes.

#### **1.5.1.N Problemas más importantes anteriormente encontrados**

- ✓ Descuido de las plantaciones.
- ✓ Uso excesivo de fertilizantes.

- ✓ Infestación de enfermedades.

## 1.6 Conclusiones y Recomendaciones

### 1.6.1 Conclusiones

La finca actualmente se encuentra en una situación bastante desestabilizante, la cosecha esta a un mes y los retrasos en la construcción del beneficio se hicieron evidentes, además que durante un año no se le dio ningún manejo a la finca por lo cual la producción de frutos es bastante baja, de hace un mes para la fecha se ha trabajado en podas, limpieza y fertilizaciones, invirtiendo considerables sumas de dinero que se esperan recuperar con la venta de las cosechas.

Los principales cultivos en la finca son el café y cardamomo, en el café se pueden encontrar distintas variedades, estas variedades son, Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis

#### Cuadro 5. Área sembrada de café.

Variedad	Área en manzanas
Catuai	19.23
Caturra	2
Pache Colis	12.80
Bourbon	2
Total	36.03

El área total sembrada de cardamomo es de 17.03 manzanas.

El principal problema que la finca afronta es el mal manejo agronómico, por lo que se debe de poner cierto énfasis para sacar adelante el sistema productivo de la finca Chichaj y obtener mejores resultados de rendimiento y por ende mayores ganancias.

### 1.6.2 Recomendaciones

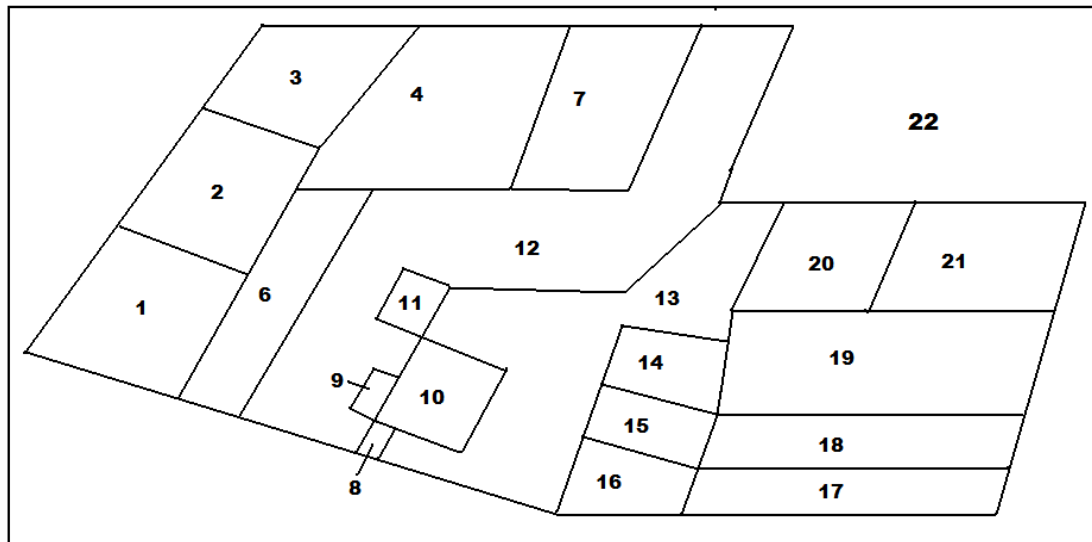
- Realizar un muestreo de suelos y enviarlo a un laboratorio de suelos para un análisis y así determinar qué elementos están deficientes y en base a los resultados calcular la dosis exacta de aplicación de fertilizante para evitar así un uso excesivo de estos contribuyendo así al medio ambiente y gastos innecesarios.
- Realizar las podas correspondientes para evitar las enfermedades, debido a que en épocas de lluvia es necesario realizar podas para que exista una mayor ventilación y los rayos del sol sean aprovechados adecuadamente por la planta.
- Realizar limpiezas que contribuyan al poco o nulo desarrollo de malezas para evitar que estas compitan por nutrientes y que exista más ventilación entre los cultivos.
- Hacer almácigos de café con las variedades más resistentes y que se adapten al lugar, esto con el fin de uniformizar más las plantaciones de café, esto se debe a que existen muchos espacios vacíos en donde se necesitan resiembras.
- Realizar la actividad de recepa ya que el café existente ya tiene varios años y se necesita una renovación del mismo, para esta actividad se recomienda la de ciclo a tres años para que la finca no se quede sin producción en su totalidad.
- Hacer viveros de árboles para sombra, estos árboles deben de tener como fin el de hacer sombra a los cultivos y también para leña, debido a que para el beneficiado se necesita mucha leña para secar los frutos de café y cardamomo, para esto se recomienda el cuje, cushin y chálum ya que estos presentan características óptimas para el lugar.

## 1.7 Bibliografía

1. ANACAFÉ (Asociación Nacional de Café, GT). 2006. Anacafé. Guatemala. 214 p.
2. Joao, M. 2008. Comunidad Choval (en línea). España. Consultado 20 ago de 2009. Disponible en: <http://comunidadchoval.iespana.es/>
3. Municipalidad de Cobán, Alta Verapaz. GT. 2009. Cobán imperial (en línea). Guatemala. Consultado 20 ago 2009. Disponible en: <http://www.coban.com.gt/contacto.php>



## 1.8 Anexos



**A 1. Aproximación de uso de la tierra, Finca Chichaj**

### A 2. Distribución de usos.

Id.	Usos	Área ocupada (Mz.)
1	Café Catuai	13.39
2	Cardamomo	11.61
3	Campo de Fútbol	
4	Pache Colís	10.8
6	Pino	3.5
7	Cardamomo	1.42
8	Iglesia	
9	Almácigo	0.04
10	Catuai, Bourbon, Caturra, Pache	2
11	Beneficio	
12	Área Ociosa	15
13	Zapotal	4.46
14	Zapotal	5.08
15	Naranja	4
16	Catuai	3.84
17	Pino	11.5
18	Montaña	15
19	Pino	20
20	Cardamomo	4
21	Área Ociosa	4
22	Aldea Choval	12

Nota: La información de áreas de los usos de la tierra en la finca, fue obtenida por medio el encargado, Marcos Chub y por medio de visitas realizadas al área para corroborar usos.





## 2.1 Presentación

El café tiene una importancia económica excepcional para los países exportadores, puesto que varios países productores dependen del café para la obtención de más de la mitad de sus ingresos de exportación y se calcula que 25 millones de familias de caficultores del mundo entero dependen del café para su subsistencia.

Guatemala se encuentra actualmente en la 5ta. posición a nivel mundial como exportador de café, exportando un 3.5% de la producción mundial, esto equivale a 2.3 millones de sacos. Existen países que son grandes importadores de café, tal es el caso de Japón que está en la posición 17 como país que más importa café en el mundo y Guatemala le exporta a Japón el 9 por ciento del total de su producción de café.

Es importante que en Guatemala se produzca una buena calidad del fruto del café, ya que el mercado así lo exige, tal es el caso de Japón que es un mercado muy exigente y es a donde está destinada la producción, es por eso que existen variedades mejoradas de café, entre las que podemos mencionar para Guatemala: Caturra, Catuai, Bourbon, Typica, Pache Común, Pache Colis, Pacamara, Maragogype, Mundo Novo, Catimor, Robusta y Robusta Nemaya. Cada una de estas variedades están recomendadas según en la región en donde se esté produciendo según las características de cada una de estas.

La finca Chichaj está ubicada a 14 kilómetros del municipio de Cobán y limita al Norte con San Isidro; al Sur con Santo Tomas II; al Este con Finca Yaxbatz y al Oeste con la Aldea Chichaj. La finca se encuentra ubicada a 1,200 metros sobre el nivel del mar y se dedica actualmente al cultivo de Café y Cardamomo, cuenta con un total de 35 manzanas de café.

En la finca Chichaj se cultivan las variedades Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis que se encuentran establecidas en la finca Chichaj, ubicada en Cobán, Alta Verapaz, es importante que estos materiales genéticos sean debidamente caracterizados destacando las características distintivas que los hacen diferentes dentro de ellos, por lo cual fué uno de los objetivos de la presente investigación. Se identificaron las principales características distintivas de las cuatro variedades de cafeto en estudio en la finca Chichaj. (Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis)

Para las condiciones ecológicas y edáficas en el lugar donde se caracterizaron los materiales genéticos, la variedad Caturra es la variedad más productiva con un rendimiento de 17402.60 Kg/ha y una relación cereza-pergamino de 223.16:1, en comparación de las variedades Catuai (16038.96 kg/ha y 227.25:1), Bourbon (10454.55 kg/ha y 241.34:1) y Pache Colis (8954.51 kg/ha y 240.89:1).

Los análisis de calidad de fruto de las variedades en estudio reportados por la ANACAFE indicaron que la variedad Caturra fue duro y las variedades Catuai, Bourbon y Pache Colis fueron semiduras, por lo que, en este estudio se concluye que para las condiciones ecológicas de la zona de estudio la variedad Caturra presentó la mejor calidad de fruto.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Importancia Económica Del Cultivo**

En Guatemala, el café desempeña un papel crucial en la economía agrícola y en la dinámica del empleo en amplias regiones del país. El cultivo del café en Guatemala se desarrolló desde el siglo pasado (Guatemala exporta café desde 1859) y desde entonces se ha constituido en el principal cultivo del país, tanto por el valor de la producción como por la cantidad de divisas y empleo que genera. El café da beneficios económicos a cerca de 1,7 millones de personas. Por otra parte, el país actualmente posee la más alta producción de café en el istmo centroamericano, posición que alcanzó desde 1985, cuando la producción salvadoreña inició su declive como resultado de la situación de crisis sociopolítica desde 1979 hasta 1991, sufrió ese país.

El cultivo del café es fundamental en la historia del desarrollo de la economía guatemalteca, no solamente por el crecimiento económico al que se encuentra asociado, sino además por los efectos que tuvo sobre la población rural del país. La importancia de la dinámica económica introducida por el café en las áreas rurales guatemaltecas desde el siglo pasado, al igual que en el resto de Centroamérica, significó el surgimiento de la propiedad privada moderna y el abandono de formas de propiedad más tradicionales. También implicó una demanda extraordinaria de mano de obra, afectando la dinámica de la población en términos de migraciones y estructuración demográfica del espacio.

Como el cultivo que moldeó el núcleo de la economía y de la acumulación de capital que luego se diversificó, su peso ha sido de una alta significación en el conjunto de la economía nacional. (Grupo Chorlavi)

**Cuadro 6. Exportaciones de café oro en marzo de 2009.**

<b>Exportación realizada de café oro cosecha 2008-2009</b>				
<b>Marzo 2009</b>				
<b>País destino</b>	<b>Sacos de 60 kilos</b>	<b>Quintales oro</b>	<b>Valor en dólares</b>	<b>Precio promedio</b>
<b>Mercados miembros</b>				
Alemania	26,220	34,200	3,900,332	114
Bélgica	20,674	26,835	3,216,983	120
Dinamarca	345	450	60,750	135
El Salvador	284	371	27,901	75
España	1,645	2,145	273,195	127
Finlandia	10,005	13,050	1,553,085	119
Honduras	0	1	77	155
Italia	33,626	43,860	5,011,128	114
Japón	89,993	117,383	13,703,451	117
Noruega	5,750	7,500	922,898	123
Países Bajos- Holanda	12,126	15,816	2,079,140	131
Portugal	633	825	85,883	104
Reino Unido- Inglaterra	4,111	5,363	614,411	115
Suecia	1,915	2,498	269,682	108
Suiza	2,214	2,888	319,873	111
<b>Sub-Total</b>	<b>210,705</b>	<b>274,832</b>	<b>32,206,593</b>	<b>117</b>
<b>Mercados no miembros</b>				
Arabia Saudita	317	413	38,743	94
Australia	633	825	109,622	133
Continúa en la página siguiente				

Belice	24	31	5,177	165
Canadá	26,011	33,927	4,052,937	119
Corea del Sur	1,236	1,613	211,481	131
Hong-Kong	316	413	59,359	144
Israel	949	1,238	128,803	104
Marruecos	633	825	111,788	136
Nueva Zelanda	633	825	120,491	146
Rep. África del Sur	2,271	2,963	311,848	105
Taiwán	308	401	49,134	122
<b>Sub-Total</b>	<b>33,329</b>	<b>43,473</b>	<b>5,199,383</b>	<b>120</b>
Estados Unidos	223,609	291,664	35,089,974	120
<b>Total del mes</b>	<b>467,643</b>	<b>609,969</b>	<b>72,495,950</b>	<b>119</b>

Fuente: Anacafé, 2009

El café representa por sí solo el 30 por ciento a 35 por ciento del valor total de las exportaciones de Guatemala y el 12 por ciento del PIB del país. En 1989/90, Guatemala era el quinto exportador mundial de café, detrás de Brasil, Colombia, Indonesia y México. (Anacafé, 2009)



**Cuadro 7. Producción de café por departamento**

<b>Asociación Nacional del Café</b>				
Departamento de Comercialización				
Producción de Café en la República por departamento, en kilogramos oro				
	<b>Departamento</b>	<b>Producción en kilogramos oro</b>	<b>Área en Manzanas</b>	<b>Promedio por Manzana</b>
1	Guatemala	18,565,461	19,245	965
2	El Progreso	1,057,849	2,267	467
3	Sacatepéquez	9,322,113	14,571	640
4	Chimaltenango	9,265,619	18,316	506
5	Escuintla	5,677,023	3,131	1,813
6	Santa Rosa	59,190,126	70,616	838
7	Sololá	8,186,999	9,533	859
8	Quetzaltenango	4,407,832	8,385	526
9	Suchitepéquez	14,688,077	27,523	534
10	Retalhuleu	2,109,244	2,213	953
11	San Marcos	10,801,783	16,340	661
12	Huehuetenango	30,048,313	40,243	747
13	El Quiche	2,874,713	4,005	718
14	Baja Verapaz	226,296	462	490
15	Alta Verapaz	11,019,443	20,630	534
16	Izabal	11,953	6	1,992
17	Zacapa	3,784,622	5,525	685
18	Chiquimula	23,608,503	49,940	473
19	Jalapa	8,362,618	17,005	492
20	Jutiapa	6,101,526	10,530	579
	<b>Totales</b>	<b>229,310,112</b>	<b>340,486</b>	<b>774</b>

**Fuente:** Anacafé 2009.

### 2.2.2 Departamentos que se dedican a la producción de café en Guatemala

Según la Anacafé los rendimientos promedios por manzana son de 774 kg por manzana, esto debido al mal manejo que existen en algunas fincas productivas, aunque existen algunos rendimientos muy buenos, se han reportado de fincas productivas que han obtenido rendimientos de hasta 2,158 kilogramos por manzana y existen otras que tienen rendimientos bajísimos de hasta 136.35 kilogramos por manzana, esto se debe al mal manejo agronómico y las variedades inadecuadas para la región en donde se esté produciendo. (Anacafé, 2009)

El Departamento de Santa Rosa es el que más produce, obteniendo un total de 59, 190,126 kilogramos, seguido por los departamentos de Huehuetenango y Chiquimula con 30, 048,313 y 23, 608,503 kilogramos consecutivamente, siendo el departamento de Izabal el que reporta un mejor rendimiento con 1,992 kilogramos por manzana aunque es el departamento que menor producción reporta.

### 2.2.3 Taxonomía y clasificación taxonómica del cultivo del café

El café pertenece al género *Coffea* con aproximadamente 100 especies. No obstante, únicamente tres de estas se mencionan como cultivadas comercialmente, destacándose las dos primeras en el siguiente orden: *Coffea arábica* L., *C. Canephora Pierrees* - Froehner y por último la *C. Libérica* Bull ex - Hiern.

- Reino Plantae
- División Magnoliophyta
- Sub.-División Angiospermae
- Clase Magnoliata
- Sub.-Clase Asteridae
- Orden Rubiales
- Familia Rubiaceae

- Género Coffea
- Especie(s) arábica, canéfora, ibérica, etc. (DelCafè. 2010)

#### 2.2.4 Origen del cafeto

El vocablo café se deriva del árabe “kahwah” (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco “kahweh” (cavé), con distintas acepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz.

Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Una versión dice que el cafeto o café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta, se ponían nerviosas e intranquilas. Otra versión, en cambio, afirma que el café lo descubrieron unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café.

El café, la familiar bebida que se hace hirviendo los granos tostados y molidos de *Coffea arabica* L. y otras especies de café, ha sido por mucho tiempo una de las bebidas más importantes en el mundo, siendo rivalizado sólo por el té, la cocoa y el mate. Durante el siglo XVII, el café se producía en áreas localizadas en Arabia y los países vecinos para el consumo en toda la región musulmana. La popularidad de la bebida fue tal que su uso por los mahometanos fue prohibido por algún tiempo. Aunque fue introducido a los mercados europeos del sur por los comerciantes árabes, a fines de la Edad Media, el café no fue ampliamente conocido en Europa sino hasta que las rutas marítimas hacia el Oriente fueron abiertas por los navegantes holandeses e ingleses en el siglo XVII. Gran cantidad de cafés, los cuales en muchos casos estaban destinados a volverse centros renombrados de actividad social, literaria y política, se establecieron en Inglaterra, Holanda y otros lugares del norte de Europa, más o menos hacia 1650 y posteriormente en las colonias americanas.

Arabia y las zonas cercanas permanecieron como las únicas fuentes de abastecimiento para el café hasta 1658, cuando los holandeses introdujeron la *C. arabica* a Ceilán y, en 1699, a Java. Unos veinte años después de establecerse en Java, los embarques de *C. arabica*, vía París, a la Martinica y otros países, proporcionaron el núcleo para una gran cantidad del café arábigo ahora bajo cultivo, incluyendo casi todas las plantaciones del Nuevo Mundo. (Infoagro, 2005)

### **2.2.5 Ecología**

El comportamiento del individuo en función del ambiente determina el hábitat propicio para la manifestación máxima del bagaje hereditario. Esta interacción, que desde tiempo pretérito ha merecido el calificativo de dogma, que aparece, por cierto inflexible dentro de límites para las distintas especies, constituye, en esencia, la proyección práctica de los estudios que se enmarcan dentro de la Ecología. En relación con los miembros del género *Coffea*, al igual que ocurre para otros del Reino, los elementos del clima más importantes, y por lo tanto de relación más íntima con la delimitación de las áreas ecológicamente aptas para el cultivo económico, son la intensidad lumínica (irradiación), la precipitación y la temperatura. Estos elementos están íntimamente ligados a la altitud y en conjunto determinan la calidad del producto final en la taza, según se deduce de los precios que alcanza el café procedente de las regiones tropicales más frías, aunque, claro está, sin llegar a ser marginales. Entre los elementos secundarios que afectan al clima cabe destacar, en adición, la incidencia del viento; este factor, negativo desde todo punto de vista, es detrimental por su efecto desecante y por los daños mecánicos que produce en los propios cafetos y en los árboles de sombra.

La influencia desfavorable de cualquiera de los factores mencionados, sumada a la de otros propios del suelo son responsables de la existencia en el mundo de áreas de cultivo marginales que a menudo son difíciles de distinguir, pues son la resultante, en unos casos, de microclimas naturales y, en otros, de ambientes provocados por el hombre. Ahora bien, algunos elementos del clima pueden ser modificados en su acción mediante la práctica de un manejo racional de las

plantaciones (intensidad lumínica, temperatura y daño por el viento). Dentro de un criterio aún más amplio, debe admitirse, además, que inclusive la precipitación está sujeta a cambio, no precisamente en su magnitud absoluta sino en el aprovechamiento efectivo del agua que alcanza la superficie de la tierra, mediante la reducción de la competencia interespecífica por agua o mejorando la capacidad de retención por el suelo mismo.

El caficultor moderno debe ser consciente de la necesidad de conocer los efectos directos e indirectos de los elementos del clima y de la importancia de ejercer un dominio sobre ellos cuando se ponen en práctica métodos modernos de cultivo. He aquí un ejemplo de la labor de persuasión y enseñanza que debe realizar el extensionista en áreas del desarrollo agrícolas en cualquier ámbito; la enseñanza y la práctica de una tecnología depurada, ambas producto de la investigación, han constituido los pilares fundamentales de los países que han superado la etapa del subdesarrollo. (Carvajal, 1972)

## **2.2.6 Descripción Del Cafeto**

### **2.2.6.A Raíz**

El sistema radicular está formado por una raíz principal, llamada pivotante; raíces axiales o de sostén; raíces laterales y raíces absorbentes o raicillas. La pivotante ó “clavo” profundiza en el suelo a más de 50 cm, y juntamente con las raíces axiales realiza la función de sostén o anclaje de la planta. El 80 a 90% de las raíces pequeñas son responsables de la absorción del agua y los nutrientes, éstas se encuentran en los primeros 30 cm de profundidad, la raíz también almacena reservas en forma de almidón y azúcares solubles en la corteza y el parénquima y del xilema secundario.

Existe entre las raíces y la parte aérea del cafeto una interacción nutricional. Las raíces dependen de las hojas para obtener alimentos derivados del proceso de fotosíntesis y de hormonas para su crecimiento y desarrollo. Por su lado, los órganos aéreos dependen de las raíces para obtener el agua. Algunos

aminoácidos y los elementos minerales contenidos en el suelo en forma natural, que generalmente son complementados a través de la aplicación de fertilizantes. (Anacafe, 2006)

### **2.2.6.B Tallo y ramas laterales**

La planta de cafeto tiene dos tipos de crecimiento en la parte aérea. (Anacafe, 2006)

#### **Vertical (ortotrópico)**

El tallo principal o eje central crece a partir del meristemo apical (yema apical) llegando a alcanzar una altura inherente a la variedad, es recto, erguido, cilíndrico de forma cónica, liso con nudos situados a distancia de 5 a 15 cm, uno del otro y alternos por pares de donde emergen ramas laterales, es el órgano más fuerte que sostiene y soporta el sistema vascular del arbusto, de él, brotan solo yemas vegetativas (hojas, chupones y ramas), en raras ocasiones se ven yemas reproductivas (flores y fruto); es la arteria principal que distribuye la savia ascendente (xilema) de las raíces a los demás órganos y conduce la savia descendente (floema) que baja de las ramas y hojas para completar el proceso de nutrición, además almacena reservas alimenticias para la formación de órganos nuevos en el crecimiento del arbusto. La supresión de la punta apical, provoca la producción de yemas en un punto inferior al de inserción de las ramas laterales que desarrollan nuevos ejes ortotrópicos (chupones) con las mismas características; al doblar o agobiar el tallo central o un corte basal de él, también sucede al mismo. En las axilas o nudos asociados con cada par de hojas del tallo, existe un grupo de yemas latentes en serie o seriadas, a partir de las cuales emergen nuevas ramas cuando se forzan a ello y que dará lugar a un crecimiento horizontal. (Anacafé, 2006)

### **Horizontal (plagiotròpico)**

Entre las estructuras morfológicas del tallo y las ramas del cafeto se encuentran las yemas que inicialmente están indiferenciadas pero conforme la planta crece éstas cambian de forma, al diferenciarse en ramas o inflorescencias, según la clase de estímulos externos a la planta y de acuerdo al programa genético que contienen; existen dos tipos de yemas vegetativas: las axilares (seriadas) que dan un crecimiento vertical en el eje principal y la extra axilares o yemas cabeza de serie que evolucionan y originan ramas de crecimiento horizontal o plagiotròpico, las cuales crecen en forma distal hacia la punta, formando nudos y entrenudos; estas tienen las mismas yemas que el eje ortotròpico solo que en este caso las yemas cabeza de serie originan ramas plagiotròpicas de segundo orden y estas a su vez en ramas de tercer orden y las yemas seriadas de los ejes plagiotròpicos originan cimas florales de 2 a 4 inflorescencias (glomérulos); una rama lateral según su edad y posición tiene 3 clases de nudos a partir de su base: a) nudos agotados, b) nudos de su base, c) nudos vegetativos con yemas florales que expresan la producción de frutos del siguiente año.

La planta tiene un desarrollo acelerado los primeros años que luego será más lento, el crecimiento en altura se marca los primeros 3 años, después habrá un mayor desarrollo de ramas secundarias y terciarias, donde se concentrará una producción creciente; si la planta no es renovada, la cosecha se ubicará en el limitado crecimiento nuevo de las ramas laterales con el tiempo y en la parte superior de la planta, declinando la producción por la predominancia de tejido lignificado, que no es productivo. (Anacafe, 2006)

### **2.2.6.C Hojas**

La formación de las hojas se inicia en el ápice del tallo y ramas. En ellas se realiza la producción de los alimentos y hormonas, con los cuales la planta crece, se desarrolla y produce cosechas. Las hojas sirven de vehículo para absorber el carbono atmosférico y la energía solar los cuales sirven como la materia prima

para elaborar sus nutrientes, así como la liberación de agua en forma de vapor a través de los estomas (poros de las hojas) lo cual es parte del proceso de transpiración de la planta. La epidermis de las hojas posee ceras en su cutícula dando protección evitando la pérdida de nutrientes y agua interna. La importancia de las hojas como fábricas de alimentos se aprecia en el cuadro 1 donde se presentan los datos de una planta de variedad Catuai de dos años y medio de campo, la cual pesa en promedio 32 libras, de las cuales 9.5 libras (4.331 g) son de materia seca y 22.5 libras (70%) de agua. Las 9.5 libras (4,331 gramos) de materia seca provienen de los procesos de fotosíntesis y respiración que se realizan en las hojas. (Anacafe, 2006) (3)

**Cuadro 8. Distribución de materia seca en cafetos de dos años y medio de campo, variedad Catuai.**

Órganos de Cafeto	Peso promedio de materia seca	
	Gramos	%
<b>VEGETATIVOS</b>		
Raíces	130	3
Tallo	640	14.8
Hojas	966	22.3
Ramas	540	12.5
Subtotal	2,276	52.6
<b>FRUTOS</b>	2,055	47.4
<b>TOTALES</b>	4,331	100

**Fuente:** Anacafé 2006.

En el cuadro anterior podemos observar cómo se distribuye el peso de materia seca en una planta de cafeto variedad Catuai, siendo los frutos los que más peso representan con un total del 47.4% de su total. (Anacafe, 2006)

#### **2.2.6.D Desarrollo de la flor**

Las yemas que dan origen a las inflorescencias están básicamente distribuidas en forma axilar en las ramas laterales, a nivel de la base de las hojas en cada nudo,



con un promedio de 12 flores por nudo, y en variedades altamente productivas pueden encontrarse 40-45 flores por nudo, quedando al final rangos de 15 a 20 frutos por nudo. Inicialmente, las yemas son de naturaleza vegetativa y por estímulos de días cortos entre los meses de octubre y diciembre, se transforman paulatinamente en yemas reproductivas o florales. Estando ya formadas, los botones crecen lentamente durante unos dos meses, hasta alcanzar un tamaño de 5 a 8 mm y detienen su crecimiento, iniciando un periodo de reposo que puede durar aún semanas. Reciben entonces el nombre de botones maduros y únicamente bajo esta condición, podrán salir de su letargo y brotar. Se consideran inmaduros los botones de un tamaño menor a 4 mm.

La lluvia o irrigación, luego de un periodo seco, hace que los botones continúen su crecimiento rápidamente hasta su apertura en flores, aproximadamente 8 a 10 días después de la lluvia. Este fenómeno parece estar controlado por la presencia de dos sustancias reguladoras del crecimiento y al ácido giberélico que lo promueve. Se estima que 10 mm de lluvia (poco menos de media pulgada) son necesarios para estimular la floración. Por efecto de la lluvia, la temperatura ambiental desciende, lo que también podría estar relacionado con la estimulación floral. La apertura de las flores ocurre durante las primeras horas de la mañana; en el segundo día empiezan a marchitarse y a partir del tercer día se desprenden los pétalos y los estambres.

Las flores individuales son completas, hermafroditas y auto fértiles. Los cafetos de todas las variedades de *Coffea arabica* tienen un alto porcentaje de autofecundación, estimado en 91 a 96%, con una polinización cruzada que no excede del 9%. Esto es favorecido porque, antes de abrirse la flor, algunas anteras ya han liberado polen internamente. Como resultado de la unión del grano de polen con los dos óvulos (dentro del ovario) se formará un fruto que contendrá normalmente dos semillas. (Anacafe, 2006)

#### **2.2.6.E Crecimiento del fruto**

Después de la floración el fruto presenta un crecimiento en varias etapas.

**Etapa I:** Durante el primer mes y medio, después de la floración, el fruto crece muy lentamente.

**Etapa II:** Luego el fruto presenta un crecimiento acelerado, hasta el tercer mes y medio. En esta etapa, se forma el pergamino y se lignifica, definiéndose el tamaño que tendrá el grano. Un déficit hídrico en este periodo puede provocar el secamiento y purga en frutos tiernos. En las etapas I y II, se indican que el fruto ha consumido 80% de fósforo y 71% de potasio, para sus requerimientos.

**Etapa III:** Sobre el tercer mes y medio, el crecimiento del fruto se detiene, pero internamente ocurre el llenado del grano y formación de la semilla, esta etapa concluye poco después del cuarto mes. Si hubiera un periodo de sequía muy acentuado en esta etapa, podría darse la formación de granos negros.

**Etapa IV:** Entre el cuarto y sexto mes, el grano se endurece, se forma el mucílago, y el fruto alcanza su madurez fisiológica como fruto sazón.

**Etapa V:** Finalmente, el fruto llega a su madurez de corte, caracterizada por el color de la cáscara (“pulpa”). Esto ocurre como promedio, ocho meses después de la floración, o 9 meses en las regiones más altas. (Anacafe, 2006)

#### **2.2.6.F Semilla y germinación**

La mayor parte de la semilla la forma el endospermo, que es de consistencia dura y de color verdoso. El embrión que formará la futura planta se localiza dentro de la semilla a nivel de la base, son la apariencia de una pequeña paleta de aproximadamente 4 milímetros de largo y una tonalidad crema que trasluce dentro de la semilla. Alrededor de la semilla se encuentra la película plateada, que es visible cuando se seca y luego el pergamino.

Para que el embrión se desarrolle, es necesario que la semilla esté madura y se tengan condiciones de humedad y temperatura. Al colocarse la semilla en el suelo, la misma absorbe agua hinchándose y el embrión empieza a crecer. Inicialmente brota la radícula o raicilla saliendo del pergamino, curvándose hacia abajo. El tallo o hipocotilo crece y levanta los cotiledones aún envueltos dentro del pergamino que luego se desintegra abriéndose la “mariposa”. Hasta este momento el embrión se ha nutrido de las reservas contenidas en el grano (almidón, azúcares, etc.), de

aquí en adelante la planta deberá sintetizar sus propios alimentos. En el extremo del tallito, donde se une con los cotiledones, se localizan los puntos de crecimiento que continuaran formando el follaje de la planta. (Anacafe, 2006)

### **2.2.7 Principales variedades cultivadas en Guatemala**

En Guatemala se cultivan básicamente variedades de la especie *Coffea arabica*, que es la más difundida en el mundo, con un aporte del 70-75% de la producción mundial. En Latinoamérica se cultivan diversas variedades desarrolladas a partir de las primeras introducciones, donde algunas son el resultado de mutaciones, hibridaciones naturales o artificiales.

Otra especie es *Coffea canephora*, con Robusta, como la variedad más importante. En general, Robusta ha mostrado resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades (nematodos, roya, otras). Para Guatemala, este café representa únicamente el 1% del café exportado. Hay otras especies cultivadas en pequeña escala, en algunos países africanos o de interés para programas de fitomejoramiento, como *C. Dewevri*, *C. Liberica*, *C. Eugenioides* y *C. Salvatrix*. (Anacafe, 2006)

#### **2.2.7.A Typica**

Tiene la importancia histórica de ser la base del desarrollo de la caficultura en Guatemala y en la América Tropical, donde predominó su cultivo desde sus inicios hasta la década de los años cincuenta. A raíz de los primeros resultados de las investigaciones de Chicolá, en los años cuarenta, principió a ser sustituida por el Bourbon, de mejor rendimiento.

Por conveniencia de clasificación, se tomó a Typica como prototipo para la descripción de la especie arábica, sirviendo de comparación para las otras variedades. En el campo también se le conoce como Arábigo o Café Arábigo. Esta variedad tiene una silueta de forma cónica, como un arbusto de porte alto, de 3.5 a 4 metros de altura. Posee un tronco vertical, único en la mayoría de los casos, con

verticales secundarios que nacen de los nudos. Las ramas laterales son abundantes, forman ángulos entre 50 y 70 grados con el eje central vertical, esta abertura les da una forma apariencia ligeramente inclinada. Las hojas son oblongas, elípticas, con la base y el ápice agudo, de textura lisa, fina, los brotes u hojas nuevas terminales son de color bronceado.

En relación con las actuales variedades de *C. arabica* cultivadas, *Typica* es de baja productividad y tiene un acentuado comportamiento bianual en su producción. Algunos mercados especiales muestran interés por este café. (Anacafe, 2006)

### **2.2.7.B Bourbon**

En experimentos realizados en la finca Chicolá, en los años cuarenta, destacó una selección de Bourbon. Este material sirvió de base a muchos de los Bourbones que actualmente se cultivan en el país.

Comparado con *typica*, el Bourbon presenta una ligera cónica menos acentuada, ramas secundarias más abundantes, ramas con un ángulo más cerrado, entrenudos más cortos y mayor cantidad de axilas florales. Los brotes son de color verde, hoja más ancha con bordes más ondulados, el fruto es de menor tamaño y un poco más corto, igual relación guarda la semilla.

Su vigor, mejor conformación y mayor número de yemas florales le dan una capacidad de producción de 20 a 30% superior al *typica*, con una calidad equivalente. Estas características motivaron a los productores guatemaltecos, en la década de los cincuenta, a cultivarlo, sustituyendo de manera gradual la variedad *typica*.

El Bourbon es una variedad muy precoz en su maduración, con riesgos de caída de frutos en zonas donde la cosecha coincide con lluvias intensas. Por su porte alto, es más susceptible a vientos fuertes, siendo necesario protegerlo en zonas con estos problemas. El Bourbon se ha cultivado en diferentes altitudes, sin

embargo, los mejores resultados se obtienen en zonas medias y altas, de 1,600 a 2,000 metros sobre el nivel del mar. Es recomendable manejarlo a 2 ejes desde el almácigo.

Otros materiales con el Bourbon Salvadoreño o Híbrido Salvadoreño y el Híbrido Tico o Montecristo. Se introdujo a Guatemala una selección de Bourbon de El Salvador, denominada Tekisic, constituida por la mezcla de varias plantas élite o superiores, incluida la élite 14. (Anacafé, 2006)

#### **2.2.7.C Pache Común**

Es una mutación de Typica encontrada en la finca El Brito, Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa, en 1949. Es un cafeto de porte bajo con buena ramificación secundaria, de entrenudos cortos y abundante follaje, termina en una copa bastante plana o “pache”.

Las plantaciones de Pache se establecieron, principalmente, en la región de Oriente, donde su adaptabilidad y producción son satisfactorias, presenta sin embargo un comportamiento de producción bianual, similar al Typica de cual se deriva. (Anacafé, 2006)

#### **2.2.7.D Pacamara**

Variedad obtenida del cruzamiento entre Pacas y Maragogype, realizado en El Salvador. Sus descendencias combinan características propias del Pacas, como planta de porte pequeño, entrenudos cortos y alta productividad, con frutos y hojas de tamaño grande de tipo Maragogype. Presenta variaciones en el tamaño de fruto y grano. Se adapta bien en rangos de altitud de 900 a 1,200 metros sobre el nivel del mar y lluvias anuales de 2,500 a 3,000 milímetros bien distribuidos.

### **2.2.7.E Maragogype**

Es una mutación de Typica, descubierta en Brasil, que presenta un porte alto, superior a Typica y Bourbon. Las hojas son lanceoladas y cerca de la base con mucho más anchas, regularmente se doblan hacia abajo. Las hojas nuevas o brotes son largos y puntiagudos. La principal característica son los frutos y semillas de gran tamaño, los frutos y semillas de gran tamaño, los frutos presentan el “ombligo” saliente y desarrollado. La calidad de taza del Maragogype es muy apreciada en los mercados especiales. La productividad de esta variedad es muy baja. Las pocas plantaciones comerciales se ubican en la región de Cobán, en altitudes de 600 a 750 metros sobre el nivel de mar, con una tecnología de bajos insumos. (Anacafé, 2006)

### **2.2.7.F Mundo Novo**

Variedad originaria de Brasil, es el resultado de una hibridación natural entre Sumatra y Bourbon. Hubo varias introducciones a Guatemala en 1963-64. Es un cafeto de porte alto, con gran vigor vegetativo y mucha capacidad de producción. Durante los años sesenta se manifestó gran interés en ella, pero luego se limitó su diseminación a favor de otras variedades.

Es una variedad muy vigorosa, con crecimiento lateral muy abundante, formando palmillas. Su maduración es un poco tardía comparada con el Bourbon. Se adapta bien en las regiones del Centro y Oriente del país, en rangos de altitud de 1,100 a 1,700 metros sobre el nivel de mar y precipitaciones anuales de 1,200 a 1,800 mm. (Anacafé, 2006)

### **2.2.7.G Catimor**

El término Catimor hace referencia a una gran cantidad de líneas y poblaciones de cafetos, todas descendientes del cruce realizado en el CIFC, Portugal, en 1959, entre el Híbrido de Timor # 832-1 (resistente a la roya) y Caturra. Posteriormente y

debido a diferentes procesos de selección realizados en varios países, se desarrollaron diversos Catimores, con características particulares en cada grupo. (Anacafé, 2006) (1)

En general, los Catimores son muy precoces y productivos, y exigentes en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra. Evidencian una mayor susceptibilidad a la enfermedad ojo de gallo, y calidad de taza inferior en zonas altas. Se recomendaría su cultivo básicamente en altitudes bajas y medias, donde la roya constituye un problema.

Dentro de los Catimores de la serie “86” destaca la línea T-8667, de la cual se han realizado otras selecciones en la región, tales como la variedad Costa Rica 95 y Lempira. Estas descendencias son de porte bajo uniforme, fruto y grano de tamaño grande, hojas nuevas de color café o bronce. (Anacafé, 2006) (1)

Las poblaciones de la línea T-5175 presentan problemas de grano negro en zonas bajas y medias, y mala calidad de taza en zonas altas. No se recomienda su cultivo.

Pueden ser otra opción para zonas de altitud baja e intermedia. Estudios de calidad de taza a realizarse en regiones más altas, darán indicaciones hasta que rango altitudinal podría recomendarse su cultivo. (Anacafé, 2006)

#### **2.2.7.H Robusta**

El Robusta representa la variedad “tipo” de la especie *Coffea canephora*, cultivada principalmente en África y Asia. Es un arbusto grande y vigoroso, rebasa los 4 metros de altura. Los brotes de recepa alcanzan los 3.50 metros antes de 3 años. Los cafetos emiten de tres a cinco ejes verticales, con cierta inclinación lateral. Las ramas laterales son largas, con poca ramificación secundaria, hojas de forma variable, entrenudos largos. El fruto es pequeño, casi esférico, agrupándose en nudos “apretados” de 15 a 25 frutos, la pulpa es bastante delgada.

El Robusta se comporta muy bien en las altitudes de 450 a 750 metros sobre el nivel de mar. Esta variedad representa un mínimo porcentaje de la producción nacional, sin embargo, a partir del desarrollo del injerto Reyna, se ha constituido en un valioso material para patrón de injertos, presentando condiciones de resistencia y/o tolerancia a plagas del suelo, particularmente a los nematodos.

La técnica de injertación se realiza a escala comercial con buenos resultados, a pesar que se han utilizado robustas sin selección. Esto podría explicarse por la circunstancia de ser *Pratylenchus* el nematodo más difundido en este país, observándose en las robustas en general, un buen nivel de tolerancia y resistencia frente a dicho nematodo.

### **2.2.7.1 Caturra**

La variedad Caturra es una mutación de Bourbon, descubierta en Brasil a principios del siglo veinte. Fue introducida a la finca Chocolá, Guatemala, en la década de los cuarenta, sin embargo, su adopción comercial se realizó varios años mas tarde.

Es una planta de porte bajo, eje principal grueso poco ramificado, con ramas secundarias abundantes y entrenudos cortos. Las hojas son grandes, anchas y de textura un poco áspera, con bordes ondulados, las hojas nuevas o brotes son de color verde. La forma de Caturra es ligeramente angular, compacta y con buen vigor vegetativo.

Es una variedad de alta producción y buena calidad, que requiere buen manejo cultural y adecuada fertilización. Se adapta bien en las diferentes regiones del país, y prácticamente en todos los rangos altitudinales. Hay otras variedades de características agronómicas y adaptabilidad, similares que también son consideradas mutaciones de Bourbón, como Pacas de El Salvador, y Villa Sarchi de Costa Rica. (Anacafé, 2006)



### **2.2.7.J Catuai**

Es el resultado del cruzamiento artificial de las variedades Mundo Novo y Caturra, realizado en Brasil. Las primeras selecciones de las primeras 4 generaciones dieron líneas con fruto rojo y amarillo. Las primeras introducciones de Catuai al país se realizaron alrededor de 1970.

El Catuai es una variedad de porte bajo, pero más alta que Caturra, las ramas laterales forman un ángulo cerrado con el tallo principal, entrenudos cortos. Las hojas nuevas o brotes son de color verde, las hojas adultas tienen una forma redondeada y son brillantes. Es una variedad muy vigorosa, que desarrolla mucho crecimiento lateral con “palmillas”. El fruto no se desprende fácilmente de la rama, lo que es una ventaja para las zonas donde la maduración coincide con períodos de lluvias intensas.

El interés motivado, inicialmente, por esta variedad generó una fuerte comercialización de semilla, sin mucho control en los lotes de producción, propiciando que los cafetos de varias plantaciones no muestren el fenotipo o aspecto físico correspondiente.

Se adapta muy bien en rangos de altitud e 600 a 1,400 metros sobre el nivel de mar, en la Boca Costa; de 1,100 a 1,700 metros sobre el nivel del mar, en la zona central, oriental y norte del país. Es una variedad de alta producción que requiere un buen programa de manejo especialmente en fertilización. (Anacafé, 2006)

### **2.2.7.K Pache Colis**

Es originaria de Mataquescuintla, Jalapa (Guatemala), y fue encontrada dentro de una plantación de Caturra y Pache Común. Debido a las características de porte muy bajo, podría ser el resultado de una hibridación natural entre Pache Común y Caturra, recombinando dos factores genéticos de enanismo. Los frutos son rojos y

de tamaño grande, los granos son grandes, hojas elípticas onduladas de consistencia áspera. Presenta cierta tolerancia a Phoma. (Anacafe, 2006) (1)

Es una planta de porte bajo con entrenudos muy cortos, ramificación secundaria y terciaria. En los materiales seleccionados hay plantas de brotes verdes y café o bronce. En el lugar de origen, las plantas adultas alcanzan una altura de 0.80 a 1.25 metros. Se adapta a rangos de altitud de 900 a 1,800 metros sobre el nivel de mar, donde prevalecen temperaturas frescas y suelos franco-arcillosos, y zonas muy secas. Se adaptación es muy específica, por lo cual no se recomienda su cultivo sin tener experiencia local. (Anacafé, 2006)

**Cuadro 9. Principales características de las variedades de caféto**

<b>Variedades</b>	<b>Forma</b>	<b>Porte</b>	<b>Entrenudos</b>	<b>Productividad</b>	<b>Forma de la hoja</b>
<b>Typica</b>	Cónica	Alto	Cortos	Baja	Oblonga
<b>Bourbón</b>	Cónica	Alto	Muy cortos	Alta	Elíptica
<b>Caturra</b>	Angular y compacta	Bajo	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Catuai</b>	Angular y compacta	Bajo	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Pache Común</b>	Cilíndrica	Bajo	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Pache Colis</b>	Cilíndrica	Muy bajo	Muy cortos	Alta	Elíptica
<b>Pacamara</b>	Arbustiforme	Bajo	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Maragogype</b>	Arbustiforme	Alto	Cortos	Muy baja	Lanceoladas
<b>Mundo Novo</b>	Arbustiforme	Alto	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Catimor</b>	Arbustiforme	Bajo	Cortos	Alta	Elíptica
<b>Robusta</b>	Arbustiforme	Grande	Cortos	Alta	Variable

### **2.2.8 Beneficiado húmedo del café**

El beneficiado húmedo del café consiste en transformar el fruto maduro que viene del campo a café pergamino seco con un 10-12% de humedad.

Las etapas del beneficiado húmedo son:

1. Corte y clasificación del café maduro.
2. El despulpado y limpieza del café.
3. La fermentación.
4. El lavado y clasificación del café.
5. El secamiento.
6. El almacenamiento.

Todas las etapas del beneficiado son importantes y deben de hacerse con mucho cuidado. Durante el beneficiado se puede perder la calidad del café que se produjo en el campo. (Anacafé, 2005)

### **2.2.9 El corte y clasificación del fruto**

Deben cortarse solamente los frutos que hayan alcanzado su grado adecuado de maduración, es decir los que estén totalmente de color rojo.

Del grado de madurez del fruto, dependerá el sabor de la bebida, los granos verdes provocan sabores como “áspero”, “astringente”; los granos muy maduros provocan mal sabor (vinoso) por haber iniciado su fermentación dentro de la pulpa.

Los sabores áspero, astringente, fermento, vinoso, son indeseables y le bajan precio al café.

Para asegurar la calidad de su café, clasificar el fruto al final del corte, una forma sencilla puede ser echando el grano en un tonel con agua, de esta manera el grano seco o enfermo, flotará fácilmente y podrá separarlo. Separar también los frutos verdes y sobremaduros para procesarlos por separado. (Anacafé, 2005)

### **2.2.10 Despulpado y limpieza de café**

Esta operación consiste en separar la cáscara o pulpa de los granos. Utilizando para ello cualquier máquina despulpadora. Al despulpar 100 lbs. de café maduro se obtendrán aproximadamente 60 lbs. de café despulpado y 40 lbs. de cáscara o pulpa. El despulpado del café debe hacerse diariamente, inmediatamente después del corte.

Si no puede despulpar su café maduro el mismo día de la recolección, déjelo bajo agua circulando para evitar que se inicie la fermentación. Revisar constantemente el trabajo que está efectuando el pulpero, observa que no esté pasando mucho grano en la pulpa, esto da pérdidas de rendimiento. Si el eje del despulpador está desajustado, el pechero no podrá calibrarse con facilidad; cambiar los cojinetes si es necesario. Al mismo tiempo observe que los granos no salgan mordidos, si esto sucede rectificar la profundidad del pecho en un taller especializado. (Anacafé, 2005)

### **2.2.11 La fermentación**

La fermentación es el proceso en la cual la miel o mucílago que acompaña el grano recién despulpado se convierte en una masa gelatinosa fácil de quitar. El tiempo que dure la fermentación depende de la temperatura y altura de la finca. En zonas calientes dura de 12 a 24 horas y en zonas frías dura de 36 a 60 horas.

El proceso consiste en colocar el café despulpado en tanques de cemento, o de madera, bajo techo y bien limpios. Esta operación es una de las más importantes en el beneficio húmedo, pues si no se tienen los cuidados necesarios se afecta la presentación del grano, el sabor en la bebida y sobre todo el precio de venta.

La forma de obtener un tiempo corto de fermentación es dejando escapar toda el agua que lleva el café despulpando a las pilas, esto se conoce como “fermentación en seco”.

Si los granos se fermentan demasiado tiempo, puede agriarse su sabor, si no están completamente fermentados cuando se lavan puede quedarse miel en los granos y continuar la fermentación en los patios, lo cual afecta el color del grano y sabor en la taza. (Anacafé, 2005)

#### **2.2.12 El lavado y clasificación del café**

El lavado del gran del café, consiste en quitar toda la miel que haya quedado en los granos. Después de la fermentación, para esta operación se necesita agua limpia. Si la partida es pequeña, puede lavarse en la misma pila de fermentación, de lo contrario, es necesario construir un canal de corretero para facilitar el trabajo. Durante el lavado se aprovecha para clasificar el grano, es decir separar primeras, segundas y natas. (Anacafé, 2005)

#### **2.2.13 El secamiento**

El café recién lavado contiene un 55% de humedad, esto significa que 100 lbs. De café lavado contienen 55 lbs. De agua y 45 lbs. de café seco. Para que el grano pueda almacenarse, venderse y conservar su calidad, necesita un punto adecuado de secado que va desde 10% a 12% de humedad.

El café puede secarse al sol, en patios de cemento, ladrillos, petates, parihuelas o bandejas. Cuando seque su café en patios, asegúrese que estén limpios y lisos, de lo contrario el café entrará en contacto con tierra y sufrirá peladuras.

Inmediatamente después del lavado, extender el café en el patio, en capas de 5-6 cm, como máximo. Si se amontona el café después del lavado, el grano se calienta y empieza de nuevo a fermentarse.

Si el grano queda muy húmedo, 14% a 15% de humedad, el café se blanquea y se forman mohos que afectan el olor y el sabor de la bebida.

Si se deja muy seco, 7% a 8% de humedad, pierde peso y reduce el ingreso que se obtendrá por el producto.

Después de lavado el grano debe dejarse de 10% a 12% de humedad. (Anacafé, 2005)

#### **2.2.14 Punto de secado**

El método más sencillo es, pelando el grano, es decir quitándole el pergamino para observar el color, el grano estará de punto cuando tenga un color grisáceo o verde azulado. Si se ve oscuro y pesado tiene mucha agua todavía.

Otro método sencillo es tomar un grano y apretarlo con el diente. Si se siente suave o chicloso le falta secado. Si se deja marcar fácil está de punto. Si truena y se desmorona en la boca está reseco. (Anacafé, 2005)

#### **2.2.15 Almacenamiento**

El café se debe de mantener en un lugar seguro, seco y ventilado. Es un producto tan delicado, que puede adquirir cualquier olor fuerte, por esto no debe de guardarse en lugares húmedos o en cuartos donde hayan productos como: cardamomo, pimienta, cítricos, insecticidas, diesel, gasolina, etc. Una vez el café haya absorbido cualquiera de estos olores, no lo suelta nunca y bajará su precio.

Guardar el café de preferencia en sacos de yute.

Colocar los sacos en tarimas de madera, para evitar la humedad del suelo. Evitar colocar sacos cerca del techo de la bodega, para evitar que el grano se reseque.

Al terminar la cosecha es importante reparar, limpiar y ajustar toda su maquinaria, dejarla lista para comenzar a trabajar. (Anacafé, 2005)

### **2.2.16 El origen natural del sabor del café**

Todos los elementos químicos del café contribuyentes a su sabor se originan en forma natural. Estos elementos son creados al mismo tiempo que el arbusto cafetalero transforma el agua y el bióxido de carbono en azúcar durante la fotosíntesis. Coadyuvado por algunos minerales obtenidos del suelo que lo nutren, el arbusto cafetalero transforma el azúcar creado, ya sea para usarlo con sustrato energético o para incorporarlo en las semillas (granos) para germinación futura. El ser humano interrumpe este ciclo al cortar y secar los granos, calentarlos y pulverizarlos, extrayendo sus elementos químicos con agua. La bebida de café que resulta de este proceso tiene sabor, cuerpo y color, que derivan de la interacción que ocurre en varios elementos químicos de origen natural.

El sabor del café es el resultado de la sensación simultánea que evoca en el paladar, el aroma y el sabor. El aroma del café resulta de los elementos naturales gaseoso que escapan de los granos de café tostado durante la molienda como gas y como vapor durante la cocción.

El sabor del café se origina de los elementos químicos inorgánicos y orgánicos naturales hidrosolubles del café, derivados de los granos durante el proceso de hervido o percolación.

El cuerpo del café evoca al paladar una sensación que se conoce como llenura bucal. Se origina tanto de material sólido (sedimento) como del material líquido no disuelto (aceites grasos) que permanecen en suspensión en la bebida después del proceso de cocción, este material suspendido contribuye al sabor de la bebida a través de compuestos especiales denominados coloides de cocción.

El color es la apariencia visual de la bebida del café. Un aspecto del color está constituido por el tinte que resulta del proceso de caramelización de azúcares en el grano durante el tostado. El otro aspecto es la turbidez, que es función del material suspendido que se encuentra en el café hervido.

En estudios sobre la calidad de café guatemalteco se ha establecido que la calidad de café Arábica está predeterminada por las condiciones climáticas (latitud, altitud y lluvia) y el genotipo (variedad y especie). Con un adecuado manejo postcosecha, el productor conservará la calidad natural que el café trae del campo.

En Guatemala se han realizado varios estudios de calidad del café, analizando diferentes orígenes geográficos de la zona cafetalera del país. (Aguirre, 2001)

### **2.2.17 Evaluación de la calidad de fruto del café**

La evaluación de la calidad del fruto del café tanto características físicas como organolépticas se hará por medio de un análisis a nivel de laboratorio por medio de ANACAFE en donde se usará un análisis tipo SCAA, este análisis nos indicará los atributos siguientes:

### **2.2.18 Fragancia/Aroma**

Los aspectos aromáticos incluyen la Fragancia (definida como el olor del café de la muestra molida cuando todavía está seca) y Aroma (el olor del café mezclado con agua caliente). Se puede evaluar esto en tres pasos claros en el proceso catación:

- 1- ) Oler la muestra molida colocada en la copa antes de mezclar agua vertida al café.
- 2- ) Oler los aromas mientras se rompe la espuma; y
- 3- ) Oler los aromas liberados por el café al ser remojado.

Los aromas específicos se pueden anotar bajo el concepto de “las calidades” y la intensidad de la muestra seca, la espuma y los aspectos de aroma húmedo son anotados en la escala vertical de 5 puntos. La evaluación dada al final debe reflejar



la preferencia de los dos aspectos de Fragancia/Aroma de la muestra. (Anacafè, 2003)

### **2.2.19 Sabor**

El sabor representa la característica principal de café, “las notas de medio alcance”, en medio de las primeras impresiones dadas por el aroma y acidez a su sabor residual final. Es una impresión combinada de todas las sensaciones gustativas (papila gustativa) y aromas retro nasales que van de la boca a la nariz. El puntaje dado al sabor debe justificar la intensidad, la calidad y la complejidad de su sabor y el aroma combinados, que se experimenta cuando el café es sorbido con ruido en la boca para implicar vigorosamente el paladar entero en la evaluación. (Anacafé, 2003)

### **2.2.20 Sabor residual**

Sabor residual se define como la duración de las calidades positivas del sabor (el sabor y el aroma) que se perciben en la parte posterior del paladar y se quedan después de que el café se expectore o sea tragado. Si el sabor residual fuera corto o desagradable, se dará un valor más bajo. (Anacafé, 2003)

### **2.2.21 Acidez**

La acidez a menudo se describe como “brillante” cuando es favorable o “agria” cuándo es desfavorable. En su mejor forma, la acidez contribuye a una vivacidad del café, al dulzor y al carácter de fruta fresca y es experimentada y evaluada inmediatamente cuando el café es sorbido con ruido en la boca. La acidez que es excesivamente intensa o dominante puede ser desagradable, sin embargo, la acidez excesiva no puede ser apropiada al perfil del sabor de la muestra. El valor final marcado en la escala horizontal debe reflejar la preferencia esperada del sabor ácido basada en características de origen y/o otros factores (el grado de tostado, el uso destinado, etc.) Los cafés que se espera sean altos en acidez, tal

como un café de Kenia, o las cafés que se espera sean bajos en Acidez, tal como un café de Sumatra, puede recibir los valores igualmente altos de la preferencia aunque sus grados de la intensidad sean bastante diferentes. (6)

### **2.2.22 Cuerpo**

La calidad del cuerpo se basa en la sensación táctil del líquido en la boca, especialmente como se percibe entre la lengua y el paladar superior de la boca. La mayoría de las muestras con cuerpo pesado pueden recibir un puntaje alto en términos de calidad debido a la presencia de coloides (de infusión). Sin embargo, algunas muestras con el cuerpo más ligero pueden tener también una sensación agradable en la boca. Los cafés que se esperan sean altos en cuerpo, tal como un café Sumatra, o los cafés que se esperan sean bajos en cuerpo, tal como un café mexicano, pueden recibir las cuentas de preferencia igualmente altas aunque sus grados de intensidad sean bastante diferentes. (Anacafé, 2003)

### **2.2.23 Balance (equilibrio)**

Como todos los diferentes aspectos del sabor: sabor residual, la acidez y el cuerpo de la muestra trabajan juntos y se complementan o se contrastan uno al otro, lo resultante es el Balance. Si la muestra no tiene ciertos atributos de aroma o sabor o si algunos atributos se opacan, el puntaje del balance se reduciría. (Anacafé, 2003)

### **2.2.24 El Dulzor**

El Dulzor se refiere a una plenitud agradable del sabor así como algún dulzor obvio y su percepción, es el resultado de la presencia de ciertos carbohidratos. Lo contrario del dulzor en este contexto es agrio, astringencia o los sabores “verdes”. Esta cualidad no se puede percibir directamente en productos cargados de sacarosa tal como refrescos, pero afecta otros atributos del sabor. Se dan 2

puntos a cada taza que presente este atributo para una cuenta máxima de 10 puntos. (Anacafé, 2003)

### **2.2.25 Taza Limpia**

Taza limpia se refiere a una falta de impresiones negativas de la primera ingestión hasta sabor residual, una “transparencia” en la taza. Al evaluar este atributo, preste atención a la experiencia total del sabor del tiempo de la ingestión inicial al tragar o la expectoración final. Cualquier sabor o aroma sin características típicas del café descalificará una taza individual. Se dan 2 puntos a cada taza que presente el atributo de taza limpia. (Anacafé, 2003)

### **2.2.26 La Uniformidad**

La uniformidad se refiere a la consistencia del sabor de las tazas de la muestra probada. Si las tazas saben diferente, la calificación de este aspecto no será alta. Se dan 2 puntos para cada taza que presente este atributo, con un máximo de 10 puntos si todas las tazas son iguales. (Anacafé, 2003)

### **2.2.27 Puntaje Catador**

El aspecto “total” del puntaje se da para reflejar la calificación holísticamente integrada de la muestra como es percibida por el panelista individual. Una muestra con muchos aspectos sumamente agradables, pero que no llegue exactamente a “la medida” recibiría una evaluación más baja. Un café que cumple con las cualidades en cuanto a su carácter y la calidad particular del sabor de su origen, recibiría un puntaje alto. Un ejemplo fuerte de características preferidas no completamente reflejadas en el puntaje individual de los atributos, quizás reciba una cuenta más alta. Este es el paso donde los panelistas hacen su evaluación personal. (Anacafé, 2003)

### **2.2.28 Los Defectos**

Los defectos son los sabores negativos o malos que bajan la calidad del café. Estos se clasifican de dos maneras. Un defecto ligero es un “des-sabor” que es notable, pero no choca, encontrado generalmente en los aspectos aromáticos. Al “defecto ligero” se le da un 2 en la intensidad. Un defecto es “un des-sabor” encontrado generalmente en los aspectos del sabor, que hoca o deja la muestra no “tomable” y se le da un “4” en la escala de intensidad. El defecto se debe clasificar primero como un defecto ligero o como un defecto.

El rechazo es un defecto más grave que puede ser descrito por ejemplo (“agrio”, “huiloso”, “fermentado”, “fenolico”) y la descripción anotada. El número de tazas en que se encontró el defecto es entonces notado, y la intensidad del defecto se registra como un 2 ò 4. El puntaje de la intensidad del defecto se multiplica por el número de tazas que lo presentaron y este valor es restado del puntaje total según las instrucciones en el formato de catación. (Anacafé, 2003)

### **2.2.29 Puntaje Final**

El puntaje final es calculado primero sumando los puntajes individuales dados para cada uno de los atributos primarios en el cuadro marcado “la cuenta total”. Los Defectos entonces se restan de “la cuenta total” para llegar a “la cuenta final.” Se ha comprobado que los puntajes finales que aparecen en el cuadro de puntaje anexo se relacionan de manera significativa a los descriptores de calidad con que se relacionan en este cuadro. (Anacafé, 2003)

**Cuadro 10. Puntaje total y clasificación de café en base a su calidad.**

<b>Puntaje Total</b>	<b>Descripción de la Especialidad</b>	<b>Clasificación</b>
<b>95-100</b>	Ejemplar o único	Especialidad Súper Premio
<b>90-94</b>	Extraordinario	Premio a la Especialidad
<b>85-89</b>	Excelente	Especialidad
<b>80-84</b>	Muy Bueno	Premio
<b>75-76</b>	Bueno	Calidad Usual Buena
<b>70-74</b>	Pasable	Calidad Media
<b>60-70</b>		Grado de Cambio
<b>50-60</b>		Comercial
<b>40-50</b>		Abajo del Grado
<b>&lt;40</b>		Fuera de Grado

**Fuente:** Anacafé. 2003. (Protocolo para catar)

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General**

- Caracterizar morfológicamente 4 variedades de Cafeto para realizar recomendaciones en la región bajo las condiciones de la finca Chichaj ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Estudiar las principales características morfológicas de las cuatro variedades cultivadas.
- Determinar el rendimiento de las variedades evaluadas, así como su relación cereza-pergamino.
- Determinar la calidad del fruto en las cuatro variedades de cafeto.

## **2.4 Metodología**

### **2.4.1 Parcela Experimental**

Se tomaron 25 plantas aleatoriamente de la plantación de cada una de las 4 variedades de cafeto, cada una de las variedades a evaluar están en parcelas divididas y en cada una de las parcelas se realizaron caminamientos y se seleccionarán las plantas al azar, las plantas fueron marcadas con una cinta de nylon de color amarilla, las plantas se encontraban en una edad similar (6 años) y en producción.

### **2.4.2 Variables Evaluadas**

Estas variables a estudiar fueron tomadas del trabajo efectuado por López Portillo en el año 2006. Para este estudio se tomaron 25 plantas de cada variedad y se anotaron los datos descritos en la presente metodología, para lo cual se realizaron formatos para facilitar la toma de datos, los datos de cada variable se tomaron los días de cosecha. Estas variables fueron adaptadas del descriptor oficial de cafeto (*Coffea sp.*) del International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), el cual se describe a continuación:

### **2.4.3 Parte Vegetativa**

#### **A. Habito de la planta**

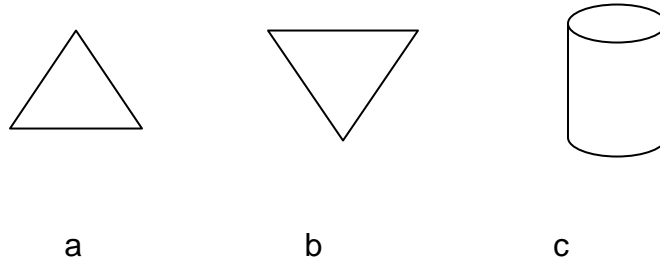
1. Matorral (< 5m – sin un tronco preciso)
2. Arbusto o árbol pequeño (< 5m – uno o más troncos)
3. Árbol (> 5m – tronco único)

#### **B. Altura de la planta**

1. Muy baja (< 1m)
2. Baja (1 – 2 m)
3. Alta (2 – 3 m)
4. Muy alta (> 3 m)

**C. Apariencia general de la planta**

1. Piramidal
2. Arbustiforme
3. Elongada cónica



**Figura 13. Apariencia general de la planta**

**D. Color de la hoja joven** (3 de la base, 3 de la parte media y 3 de la parte superior)

1. Verduzca
2. Verde
3. Amarronada
4. Marrón rojiza
5. Bronce

**E. Forma de la hoja**

1. Obovada
2. Ovada
3. Elíptica
4. Lanceolada
5. Otra



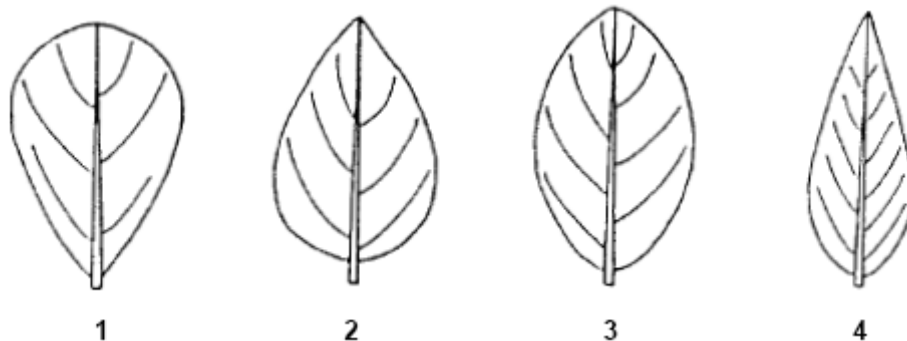


Figura 14. Estados del descriptor forma de la hoja.

#### F. Forma del ápice de la hoja

1. Redonda
2. Obtusa
3. Aguda
4. Puntiguda
5. Apiculada
6. Espatulada
7. Otra

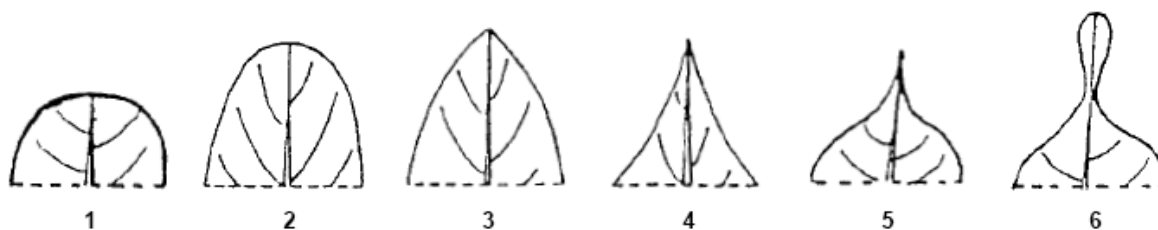


Figura 15. Estados del descriptor forma del ápice de la hoja.

**A. Longitud de la hoja (mm):** Se tomaron 3 hojas de la parte media del árbol momentos antes de la cosecha y se les midió su longitud con una regla graduada en milímetros.

**B. Ancho de la hoja (mm):** Se tomaron 3 hojas de la parte media del árbol momentos antes de la cosecha y se les midió el ancho con una regla graduada en milímetros.

**G. Longitud del pecíolo foliar (mm):** Se tomaron 3 hojas de la parte media del árbol momentos antes de la cosecha y se les midió su longitud con una regla graduada en milímetros.

**H. Diseño de la nervadura:** Se tomaron 3 hojas de la parte media del árbol momentos antes de la cosecha.

1. Reticulada
2. Otra



**Figura 16. Nervaduras de una hoja de café.**

#### 2.4.4 Fruto

- **A. Color del fruto:** Se tomaron aleatoriamente 5 frutos de cada árbol de los 25 seleccionados de cada variedad a estudiar.

Observado en frutos maduros

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1. Amarillo         | 7. Púrpura         |
| 2. Amarillo Naranja | 8. Púrpura violeta |
| 3. Naranja          | 9. Violeta         |
| 4. Naranja Rojizo   | 10. Negro          |
| 5. Rojo             | 11. Otro           |
| 6. Rojo púrpura     |                    |

- **B. Forma del fruto:** Se tomaron aleatoriamente 5 frutos de cada árbol de los 25 seleccionados de cada variedad a estudiar.

Promedio de cinco frutos maduros

1. Redondeada
2. Obovada
3. Oval
4. Elíptica
5. Oblonga
6. Otra



**Figura 17. Forma de frutos maduros**

**D. Longitud del fruto (mm):** Se tomarán aleatoriamente 5 frutos de cada árbol de los 25 seleccionados de cada variedad a estudiar y se medirá la longitud desde la inserción del fruto a la rama hasta la parte distal del fruto.

**E. Ancho del fruto (mm):** Se tomarán aleatoriamente 5 frutos de cada árbol de los 25 seleccionados de cada variedad a estudiar y se medirá el ancho en la parte transversal del fruto.

**F. Grosor del fruto (mm):** Se tomarán aleatoriamente 5 frutos de cada árbol de los 25 seleccionados de cada variedad a estudiar y se medirá el grosor en la parte transversal del fruto.

### **G. Número de frutos por planta**

Se contarán el número de frutos por planta de cafeto seleccionada producidos en una cosecha.

### **H. Peso de frutos por planta**

Se pesará en fresco el número de frutos por planta de cafeto seleccionada producidos en una cosecha.

## **2.4.5 Semilla**

Estos datos se tomarán después de haber sido eliminada la testa del fruto.

### **A. Longitud de la semilla (mm)**

Longitud de cinco semillas.

### **B. Ancho de la semilla (mm)**

Ancho de cinco semillas.

### **C. Grosor de la semilla (mm)**

Grosor de cinco semillas.

### **D. Color de la semilla:** Se utilizará la escala de colores Munsell.

Se tomarán 5 semillas de cada planta de café.

1. Amarilla
2. Marrón – púrpura
3. Otra

### **E. Forma de la semilla**

Se tomaran 5 semillas de cada planta de café.

1. Redonda
2. Obovada
3. Oval

4. Elíptica
5. Oblonga
6. Otra

#### **2.4.6 Descriptor de la planta**

##### **A. Parte vegetativa**

- **Diámetro del tronco (mm)**

Se medirá el diámetro de cada uno de los 25 árboles seleccionados.

- **Altura del tronco (cm)**

Medida en el tronco, desde el nivel del suelo hasta la yema terminal.

#### **1.1. Rendimientos del café**

Se pesaron los frutos maduros cosechados de las plantas identificadas de cada variedad (25 frutos) y se obtuvo un promedio tanto del café Maduro o Cereza y en Pergamino después de realizado el beneficiado, luego se hizo una división del total del cereza entre total de pergamino y el resultado es el rendimiento del café. (Café Cereza/Café Pergamino)

#### **2.4.7 Relación café maduro: café pergamino**

Se anotó el peso del café cereza necesario para obtener 45.45 kg de café pergamino describiendo la relación.

#### **2.4.8 Valor organoléptico del café**

Los datos de esta variable fueron con base a los parámetros que tiene el laboratorio de análisis de calidad de café por el laboratorio de catación de ANACAFE (Uniformidad, taza limpia, dulzor, balance, cuerpo, acidez, sabor

residual, sabor, fragancia/aroma), estos análisis nos indicaron que variedad es la que posee una mejor calidad

La metodología a seguir para la prueba de catación fué la siguiente:

- Pesar 350 gramos.
- Triar los 350 gramos de la muestra de café.
- Pasar por las zarandas, de la 10 hasta la 20, el número de cada una de las zarandas nos indica la medida que los agujeros tienen, ej.: La zaranda #10 quiere decir que tiene como medida 10/64 de pulgada.
- Los granos que quedan en cada una de las zarandas son analizados en bandejas por separadas y se anotan los defectos que los granos poseen posteriormente se pesa el contenido de cada una de las bandejas.
- Unir la muestra nuevamente y determinar la humedad de la muestra (10%-12% óptimo).
- Pesar 110 gramos para tostar.
- Tostar a 250-300 °F. por tiempo indefinido hasta obtener el color deseado.
- Enfriar
- Pesar 10 gramos por cada taza, se utilizan 3 tazas por muestra.
- Cada taza contiene de 8oz a 6oz, cualquiera de los 2 contenidos es correcto.
- Moler cada una de las muestras.
- Agregar agua caliente a punto de ebullición a cada una de las tazas con el café molido y tostado adentro de las mismas.
- Esperar 3 minutos.
- Luego se procede a sentir el aroma.
- Pasados los 3 minutos se rompe la tasa, es decir que se usa una cuchara para retirar la espuma y se procede a sentir el aroma para determinar si el café mantiene su aroma a las diferentes temperaturas conforme la taza se enfría a temperatura ambiente.
- Con la cuchara se absorben pequeños sorbos de café y se procede a sentir los valores organolépticos de cada una de las muestras, cabe

recordar que por cada muestra hay 3 tazas para determinar con certeza el valor organoléptico de cada muestra.

- Se realizan 3 pruebas a diferentes temperaturas para establecer si se mantiene la calidad de taza conforme se enfría a temperatura ambiente.
- Luego se procede a realizar los apuntes de la evaluación en los formatos que la Anacafé proporciona, en donde se indica la apariencia de la taza, aroma, sabor, acidez, fragancia, entre otros.

## 2.5 Resultados

### 2.5.1 Características cualitativas

Del total de variables cualitativas evaluadas, 7 de ellas fueron constantes para las 4 variedades de cafeto, siendo estas: habito de la planta: arbusto, altura de la planta: baja, forma de la hoja: elíptica, forma del ápice de la hoja: apiculado, diseño de la nervadura: reticulada, color del fruto: rojo, color de la semilla: amarilla.

De las características que tuvieron variaciones en las 4 variedades de cafeto fueron: apariencia general de la planta: de arbustiforme a elongada cónica (Caturra, Catuai y Bourbon); color de la hoja joven: verde, verduzca y bronce (Caturra), bronce-verduzca (Catuai), verde-bronce (Bourbon y Pache Colis) forma del fruto: obovado (Caturra y Bourbon), oblongo (Catuai) y redondo (Pache Colis), forma de la semilla: obovada (Caturra y Bourbon), oblonga (Catuai) y redonda (Pache Colis). (Ver cuadro 12)



**Figura 18. Secado de muestras al sol**



**Cuadro 11. Resumen de las características cualitativas evaluadas en las cuatro variedades de cafeto (Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis) en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Variable</b>	<b>Variedad Caturra</b>	<b>Variedad Catuai</b>	<b>Variedad Bourbon</b>	<b>Variedad Pache Colis</b>
<b>Habito de la planta</b>	Arbusto	Arbusto	Arbusto	Arbusto
<b>Apariencia general de la planta</b>	Arbustiforme	Arbustiforme	Arbustiforme	Elongada Cónica
<b>Color de la hoja joven</b>	Verde Bronce Verduzca	Bronce Verduzca	Verde-Bronce	Verde-Bronce
<b>Forma de la hoja</b>	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica
<b>Forma de ápice de la hoja</b>	Apiculado	Apiculado	Apiculado	Apiculado
<b>Diseño de la Nervadura</b>	Reticulada	Reticulada	Reticulada	Reticulada
<b>Color del fruto Maduro</b>	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
<b>Forma del fruto</b>	Obovado	Oblonga	Obovado	Redondeado
<b>Forma de la semilla</b>	Obovada	Oblonga	Obovada	Redonda
<b>Color de la semilla</b>	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla

**Fuente:** Samayoa 2010

### **2.5.2 Variables Cuantitativas**

Para la caracterización de las variables cuantitativas fue necesario agrupar los datos, siendo estos los datos de la planta, de la hoja, del tallo, del fruto y de la semilla. En este orden se describirán los valores encontrados para las variables cuantitativas de las cuatro variedades de cafeto.

### **2.5.3 Variables cuantitativas de la hoja**

En lo que respecta a las hojas, la variedad Pache Colis claramente mostraron un menor tamaño reflejado en su longitud (118 mm) ancho (55 mm) peciolo (10 mm). El resto de las variedades estudiadas presentaron un tamaño de hoja similar que varió de un rango de longitud de hoja (154 y 147 mm), ancho de hoja (71 y 67mm) y longitud de peciolo (15 y 13 mm).

### **2.5.4 Variables cuantitativas del fruto**

En cuanto a las variables cuantitativas del fruto podemos indicar, que el fruto de la variedad Caturra cultivado bajo las condiciones de la finca Chichaj reportó un tamaño mayor que el resto de las variedades (Catuai, Bourbon y Pache Colis), pues sus dimensiones en milímetros para longitud, ancho y grosor de fruto fueron 16, 12 y 8 respectivamente. En cuanto a la variedad Pache Colis sus dimensiones en milímetros fueron de 15, 11 y 10 que al compararlo con la forma de fruto (ver cuadro 6), este es redondo, mientras que la forma de fruto en las variedades Bourbon y Caturra es oblonga con un rango de dimensiones en milímetros de longitud que va de 13 a 16; un ancho de 7 a 12 y un grosor de 7 a 8. La variedad Catuai es la única que presentó la forma oblonga con las dimensiones en milímetros de longitud 13, ancho 11 y grosor 10.

### **2.5.5 Variables cuantitativas de la semilla**

Las variables cuantitativas de la semilla para las variedades Caturra, Catuai, Bourbon y Pache Colis cultivadas bajo las condiciones de la finca Chichaj indican que sus dimensiones en milímetros para longitud son similares, siendo estas de 13, 12, 12 y 11 respectivamente. Con respecto al ancho de la semilla la variedad Pache Colis es la que presentó mayor dimensión debido probablemente a que su forma es redonda, siendo esta de 11 milímetros en comparación con las variedades Caturra (10 mm), Catuai (8 mm) y Bourbon (6 mm). La variedad Caturra presentó un mayor grosor, siendo en sus dimensiones en milímetros de 8,

las variedades Catuai, Bourbon y Pache Colis presentan un grosor en milímetros de 5.

### 2.5.6 Variables cuantitativas del tronco

Las variables cuantitativas del tronco indican que la variedad Bourbon es la planta más alta con sus dimensiones en centímetros de 189 en comparación de las variedades Caturra, Catuai y Pache Colis que poseen una altura de 168, 185 y 123 respectivamente. En cuanto al diámetro del tronco la variedad Pache Colis es la que posee un diámetro mayor, siendo este en sus dimensiones en milímetros de 49 en comparación de la variedad Caturra con 39, y las variedades Catuai y Bourbon que ambas poseen un diámetro de 41.

**Cuadro 12. Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Pache Colis en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Pache Colis</b>	<b>Media</b>	<b>Desviacion Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Longitud de la hoja (mm)</b>	118	3.782	14.30	3.20
<b>Ancho de la hoja (mm)</b>	55	2.221	4.93	4.02
<b>Longitud del peciolo (mm)</b>	10	0.7351	0.54	7.64
<b>Longitud del fruto (mm)</b>	15	0.2468	0.0609	1.66
<b>Ancho del fruto (mm)</b>	11	0.3536	0.1250	3.12
<b>Grosor del fruto (mm)</b>	10	0.3606	0.13	3.52
Continua en la página siguiente				

<b>Longitud de la semilla (mm)</b>	11	0.6396	0.4090	5.58
<b>Ancho de la semilla (mm)</b>	11	0.3741	0.1399	3.4
<b>Grosor de la semilla (mm)</b>	5	0.2495	0.0622	4.65
<b>Diámetro del tronco (mm)</b>	49	2.28	5.1983	4.7
<b>Altura del tronco (cm)</b>	123	4.3867	19.24	3.57

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 13. . Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Caturra en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Caturra</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Longitud de la hoja (mm)</b>	147.1	14.01	196.2801	9.52
<b>Ancho de la hoja (mm)</b>	66.53	6.345	40.259	9.54
<b>Longitud del peciolo (mm)</b>	14.79	2.005	4.02	13.56
<b>Longitud del fruto (mm)</b>	13.35	0.4370	0.1909	3.27
<b>Ancho del fruto (mm)</b>	10.40	0.2769	0.076	2.66
<b>Grosor del fruto (mm)</b>	8.232	0.5558	0.3089	6.75

Continúa en la página siguiente

<b>Longitud de la semilla (mm)</b>	16.29	0.5304	0.2813	3.26
<b>Ancho de la semilla (mm)</b>	12.48	0.2582	0.066	2.07
<b>Grosor de la semilla (mm)</b>	8.429	0.3406	0.1160	4.04
<b>Diámetro del tronco (mm)</b>	38.72	1.208	1.4592	3.12
<b>Altura del tronco (cm)</b>	167.8	7.557	57.108	4.5

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 14. . Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Catuai en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Catuai</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Longitud de la hoja (mm)</b>	154.3	17.76	315.41	11.51
<b>Ancho de la hoja (mm)</b>	68.79	8.346	69.655	12.13
<b>Longitud del peciolo (mm)</b>	12.89	1.934	3.740	15
<b>Longitud del fruto (mm)</b>	12.62	1.046	1.094	8.29
<b>Ancho del fruto (mm)</b>	10.95	0.4840	0.2342	4.42

Continúa en la página siguiente

<b>Grosor del fruto (mm)</b>	10	0.3824	0.1462	3.82
<b>Longitud de la semilla (mm)</b>	11.52	0.5538	0.3066	4.81
<b>Ancho de la semilla (mm)</b>	7.792	0.2414	0.058	3.10
<b>Grosor de la semilla (mm)</b>	5.408	0.2482	0.061	4.59
<b>Diámetro del tronco (mm)</b>	41.24	3.333	11.10	8.08
<b>Altura del tronco (cm)</b>	185	5.037	25.37	2.72

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 15. Resumen de las características cuantitativas evaluadas en la variedad Pache Colis en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Bourbon</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Longitud de la hoja (mm)</b>	153.9	10.18	103.6324	6.62
<b>Ancho de la hoja (mm)</b>	70.69	10.56	111.51	14.93
<b>Longitud del peciolo (mm)</b>	12.51	1.492	2.226	11.93
Continua en la página siguiente				

<b>Longitud del fruto (mm)</b>	13.23	0.5764	0.3322	4.36
<b>Ancho del fruto (mm)</b>	7.472	0.7368	0.5428	9.86
<b>Grosor del fruto (mm)</b>	6.568	0.4819	0.2322	7.34
<b>Longitud de la semilla (mm)</b>	11.89	0.4936	0.2436	4.15
<b>Ancho de la semilla (mm)</b>	6.160	0.3215	0.1033	5.22
<b>Grosor de la semilla (mm)</b>	5.072	0.3361	0.1129	6.63
<b>Diámetro del tronco (mm)</b>	41.20	2.739	7.50	6.65
<b>Altura del tronco (cm)</b>	183.8	7.114	50.608	3.87

Fuente: Samayoa 2010

### 2.5.7 Rendimientos del café

Para la variable peso de fruto por planta y producción de café cereza en kilogramos por hectárea se observó una superioridad de la variedad Caturra (3.47 kg/planta, 17402.60 Kg/ha). Es importante señalar que esta variedad es la que tiene la mejor relación cereza-pergamino la cual se determinó en 223.16:45.45, es decir que para obtener 45.45 kilogramos de café pergamino de esta variedad se necesitan 223.16 kilogramos de café cereza, lo que corresponde a una relación 4.91 qq cereza es a 1 qq pergamino.

La variedad Catuai, posee una producción de 16038.96 kg/ha y su relación cereza-pergamino es de 227.25:45.45, lo que corresponde a una relación 5 qq cereza es a 1 qq pergamino. De acuerdo con estos datos esta variedad después de la Caturra es la más productiva y la que mejor relación cereza-pergamino posee ya que la variedad Bourbon a pesar de ser más productiva (10454.55 kg/ha) que la variedad Pache Colis (8954.51 kg/ha) su relación cereza-pergamino es de 241.34:45.45, lo que corresponde a una relación 5.31 qq cereza es a 1 qq pergamino, en comparación con la variedad Pache Colis que tiene una relación cereza-pergamino de 240.89:45.45, lo que corresponde a una relación 5.30 qq cereza es a 1 qq pergamino.

**Cuadro 16. Cuadro de medias de rendimientos de las cuatro variedades establecidas en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Variedad</b>	<b>Peso fruto café cereza (kg/planta)</b>	<b>Producción café cereza (Kg/Ha)</b>	<b>Relación cereza-pergamino (kg)*</b>	<b>Relación cereza-pergamino (qq)**</b>
<b>Caturra</b>	3.47	17402.60	223.16	4.91
<b>Catuai</b>	3.20	16038.96	227.25	5.00
<b>Bourbon</b>	2.08	10454.55	241.34	5.31
<b>Pache Colis</b>	1.78	8954.51	240.89	5.30

**Fuente:** Samayoa 2010

\* Cantidad de café cereza necesario para obtener 45.45 kg de café pergamino

\*\* Cantidad de café cereza necesaria para obtener 1 qq de café pergamino

En el cuadro 17 se describe la relación cereza-pergamino, es decir que se indica cuantos quintales de café cereza se necesitan para obtener un quintal de café pergamino.



**Cuadro 17. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Pache Colis, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Pache Colis</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Peso de frutos por planta (kg)</b>	1.78	0.5101	0.2602	28.65
<b>Peso de frutos secos (kg)</b>	0.34	0.08660	0.007499	25.47
<b>Rendimientos</b>	5.3	1.025	1.0506	19.35

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 18. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Caturra, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Caturra</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Peso de frutos por planta (kg)</b>	3.468	0.5898	0.3478	17.01
<b>Peso de frutos secos (kg)</b>	0.7104	0.1292	0.0166	18.19
<b>Rendimientos</b>	4.910	0.3744	0.1401	7.62

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 19. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Catuai, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Catuai</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Peso de frutos por planta (kg)</b>	3.2	1.372	1.8823	42.88
<b>Peso de frutos secos (kg)</b>	0.6360	0.2600	0.0676	40.88
<b>Rendimientos</b>	5	0.05200	0.002704	6.76

Fuente: Samayoa 2010

**Cuadro 20. Análisis estadístico de la producción y rendimiento de la variedad Bourbon, en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

<b>Bourbon</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	<b>Varianza (<math>\sigma^2</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
<b>Peso de frutos por planta (kg)</b>	2.084	0.4980	0.2480	23.90
<b>Peso de frutos secos (kg)</b>	0.3960	0.09781	0.0095667	24.70
<b>Rendimientos</b>	5.311	0.5962	0.3554	11.23

Fuente: Samayoa 2010

Los cuadros 18, 19, 20 y 21 muestran la media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación en las muestras de frutos de cada una de las variedades evaluadas.

### 2.5.8 Resultados de los análisis de calidad del fruto

Según los resultados reportados por la Asociación Nacional del Café solamente la variedad Caturra tiene la calidad de café duro que es de las mejores calidades para el mercado internacional. Las variedades Catuai, Bourbon y Pache Colis cultivadas en la finca Chichaj son de calidad “Semiduro”, que es una calidad inferior que la anterior.

La variedad Caturra posee las características adecuadas en lo que respecta la calidad de fruto, la calidad de café duro es muy apetecida en el mercado y por consiguiente tiene mejores precios en el mercado internacional.

**Cuadro 21. Resultados de análisis de calidad de fruto de las cuatro variedades establecidas en la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, 2010.**

Variedad	Caturra	Catuai	Bourbon	Pache Colis
Calidad	Duro	Semiduro	Semiduro	Semiduro

**Fuente:** Anacafé 2010

**Cuadro 22. Relación de la altura con la calidad.**

Prime	Extra Prime	Semiduro	Duro	Estrictamente Duro
0-600 (msnm)	600-800 (msnm)	800-1200 (msnm)	1200-1400 (msnm)	1400- (msnm)

**Fuente:** Anacafé

## **2.6 Conclusiones y recomendaciones**

### **2.6.1 Conclusiones**

Se caracterizaron las cuatro variedades de cafeto en estudio, sin embargo se identificaron las principales características de cada una de ellas, siendo las siguientes: la variedad Bourbon se caracteriza por ser un arbusto de porte alto (189 cm) y muy precoz en su producción; la variedad Pache Colis es característico por ser un arbusto de porte pequeño (123 cm), tener una apariencia de planta elongada cónica y una forma de fruto redonda; la variedad Catuai se distingue por sus hojas jóvenes de color bronce y el grosor del fruto es más reducido que el ancho, al sentirlo al tacto se puede apreciar esta cualidad; la variedad Caturra es un arbusto de porte medio (168 cm) lo que facilita su cosecha, sus hojas jóvenes son de color bronce, luego se tornan de un color verde claro para luego tornarse a un color verde oscuro, además que sus frutos son largos y con bandolas productivas.

Para las condiciones ecológicas y edáficas en el lugar donde se caracterizaron los materiales genéticos, la variedad Caturra es la variedad más productiva con un rendimiento de 17402.60 Kg/ha y una relación cereza-pergamino de 223.16:1, en comparación de las variedades Catuai (16038.96 kg/ha y 227.25:1), Bourbon (10454.55 kg/ha y 241.34:1) y Pache Colis (8954.51 kg/ha y 240.89:1).

Los análisis de calidad de fruto reportados por la ANACAFE indican que la variedad Caturra fué duro y las variedades Catuai, Bourbon y Pache Colis es semiduro, lo que por lo que concluimos que para las condiciones ecológicas de la zona de estudio la variedad Caturra presente la mejor calidad.

### **2.6.2 Recomendaciones**

En vista que la variedad Caturra reportó una mejor calidad de fruto (duro), así mismo el mayor rendimiento (17402.60 Kg/ha) y una mejor relación cereza-pergamino (223.16:1), bajo las condiciones de la finca Chichaj, municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, se recomienda la variedad Caturra para su cultivo en esta zona.

Realizar este mismo estudio en otras zonas productoras de café en vista que las variedades se comportan de manera diferente a las condiciones ambientales.

En próximas evaluaciones de variedades que se tome en cuenta los diferentes sistemas de procesamiento del grano del café.

## 2.7 Bibliografía

1. Aguirre Ovalle, M. 2001. Comparación de la calidad del café de estricta altura de Huehuetenango con otras regiones del país, a través de sus características organolépticas y físicas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 41 p.
2. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café, GT). 2003. Protocolo para catar. Guatemala. 7 p.
3. \_\_\_\_\_. 2005. Beneficiado húmedo del café. Guatemala. 18 p.
4. \_\_\_\_\_. 2006. Manual para el cultivo del Cafeto. Guatemala. 214 p.
5. \_\_\_\_\_. 2009. La fiesta del café (en línea). Guatemala. Consultado 21 set 2009. Disponible en: <http://portal.anacafe.org/portal/Home.aspx?tabid=13&lang=1>
6. Carvajal, JF. 1972. El cafeto y su fertilización. Costa Rica, Patria. 83 p.
7. DelCafé.com. 1998. Taxonomía del café (en línea). Argentina. Consultado 21 feb 2010. Disponible en: [http://www.delcafe.com.ar/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=34](http://www.delcafe.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=34)
8. Grupo Chorlavi.org. 2006. Importancia económica del café en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 9 set 2009. Disponible en <http://www.grupochorlavi.org/cafe/docs/guatemala.pdf>
9. Infoagro.com 2005. Generalidades del café (en línea). España. Consultado 21 set 2009. Disponible en: <http://canales.nortecastilla.es/canalagro/datos/herbaceos/industriales/cafe.htm#1.-%20GENERALIDADES>
10. IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute, KE). 1996. Descriptores del café (*Coffea* spp.). Kenya. 38 p.
11. Joao, M. 2008. Comunidad Choval (en línea). España. Consultado 20 ago 2009. Disponible en: <http://comunidadchoval.iespana.es/>
12. López Portillo, C. 2006. Caracterización de tres variedades de café (*Coffea arabica*) en tres zonas ecológicas del país. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 54 p.

13. Municipalidad de Cobán, Alta Verapaz, GT. 2009. Tierra de Carlos V (en línea). Guatemala. Consultado 20 ago 2009. Disponible en: <http://www.coban.com.gt/contacto.php>

**2.8 Anexos**



**A 3. Variedad Catuai en producción.**



**A 4. Variedad Caturra en producción.**





**A 5. Variedad Pache Colis en producción.**



**A 6. Variedad Bourbon en producción**

**A 7. Resultados de análisis de catación de la variedad Caturra.**

**ANACAFÉ**

Asociación Nacional del Café

183

**INFORME TÉCNICO  
ANÁLISIS FÍSICO DE MUESTRA DE CAFÉ  
AÑO CAFETALERO 2009/2010**

Fecha de análisis:   
Emitido a:

Apariencia del café: **Buena**  
Secamiento: **Bueno** Humedad:  %  
Tamaño: **Mediano**

% Zarandas		
10	<input type="text" value="0.36"/>	12 <input type="text" value="0.72"/>
13	<input type="text" value="1.45"/>	14 <input type="text" value="0.36"/>
16	<input type="text" value="22.46"/>	15 <input type="text" value="2.90"/>
19	<input type="text" value="1.81"/>	17 <input type="text" value="47.83"/>
		18 <input type="text" value="21.74"/>
		20 <input type="text" value="0.00"/>
		100

Olor: **Normal** Color: **Con algo de película plateada**

Granos defectuosos:	C/G		A/G			C/G		A/G	
Ámbar					Mordidos P/Pulpero				
Argeños					Negros				
Blanqueados					Pálidos				
Brocados					Quebrados				x
C/P Plateada				x	Riados				
C/P Rojiza					Rojizos				
Caracoles				x	Sobrefermentos				
Cerezos					Sobresecos				
Enfermos					Vanos				
Elefantes					Verdes				x
Encerados					Lastimados				
Entintados					Natas				
Húmedos					Maragos				
Lavados									
Mohosos									

Rendimiento: Bruto **1.27**

Taza: **Aspera**

Tipo: **HB**

Agro. Arturo Sanchez  
Asesor Técnico de Post-Cosecha  
Anacafé Reg. VI, Cobán, A.V.



Nota: este documento no tiene respaldo oficial, es de uso para monitoreo de calidad y corrección de fallas dentro del proceso de beneficiado húmedo de café.

## A 8. Resultados de análisis de catación de la variedad Catuai

# ANACAFÉ

Asociación Nacional del Café

186

### INFORME TÉCNICO ANÁLISIS FÍSICO DE MUESTRA DE CAFÉ AÑO CAFETALERO 2009/2010

Fecha de análisis:

16/03/10

Emitido a:

Fca. Chichaj, Cobán, A.V. P. 17 catuai

Apariencia del café:

*Regular*

Secamiento:

*Regular*

Humedad: 10 %

Tamaño:

*Mediano*

		% Zarandas	
10	1.09	11	0.72
13	2.90	14	4.71
16	20.29	17	25.36
19	8.70	20	0.36
			100

Olor:

*Vinagroso*

Color:

*Con algo de película rojiza*

Granos defectuosos:

Ámbar  
Argeños  
Blanqueados  
Brocados  
C/P Plateada  
C/P Rojiza  
Caracoles  
Cerezos  
Enfermos  
Elefantes  
Encerados  
Entintados  
Húmedos  
Lavados  
Mohosos

C/G	A/G	
		Mordidos P/Pulpero
		Negros
		Pálidos
		Quebrados
	x	Riados
	x	Rojizos
	x	Sobrefermentos
		Sobresecos
	x	Vanos
	x	Verdes
		Lastimados
		Natas
		Maragos

C/G	A/G
	x
	x
	x
	x
	x

Rendimiento:

Bruto 1.27

Tueste

Taza:

*Vinagrosa*

Tipo:

*SEMIDURO*

Agro. Arturo Sanchez  
Asesor Técnico de Post-Cosecha  
Anacafé Reg. VI, Cobán, A.V.



Nota: este documento no tiene respaldo oficial, es de uso para monitoreo de calidad y corrección de fallas dentro del proceso de beneficiado húmedo de café.

**A 9. Resultados de análisis de catación de la variedad Bourbon.**

**ANACAFÉ**

Asociación Nacional del Café

185

**INFORME TÉCNICO  
ANÁLISIS FÍSICO DE MUESTRA DE CAFÉ  
AÑO CAFETALERO 2009/2010**

Fecha de análisis:   
Emitido a:

Apariencia del café: **Regular**  
Secamiento: **Regular** Humedad:  %  
Tamaño: **Mediano**

**% Zarandas**

10	<input type="text" value="1.08"/>	11	<input type="text" value="1.08"/>	12	<input type="text" value="1.44"/>
13	<input type="text" value="3.96"/>	14	<input type="text" value="3.60"/>	15	<input type="text" value="10.43"/>
16	<input type="text" value="23.74"/>	17	<input type="text" value="20.14"/>	18	<input type="text" value="22.66"/>
19	<input type="text" value="11.15"/>	20	<input type="text" value="0.72"/>		100

Olor: **Vinagroso** Color: **Con algo de película rojiza**

Granos defectuosos:	C/G		A/G		Mordidos P/Pulpero	C/G		A/G	
Ámbar					Negros				x
Argeños					Pálidos				
Blanqueados					Quebrados				x
Brocados			x		Riados				
C/P Plateada			x		Rojizos				x
C/P Rojiza			x		Sobrefermentos				x
Caracoles			x		Sobresecos				
Cerezos					Vanos				
Enfermos			x		Verdes				x
Elefantes			x		Lastimados				
Encerados					Natas				
Entintados					Maragos				
Húmedos									
Lavados									
Mohosos									
Rendimiento:	Bruto		1.26						
	Tueste								

Taza: **Vinagrosa** Tipo: **SEMIDURO**  
**Aspera**




Agro. Arturo Sanchez  
Asesor Técnico de Post-Cosecha  
Anacafé Reg. VI, Cobán, A.V.




Nota: este documento no tiene respaldo oficial, es de uso para monitoreo de calidad y corrección de fallas dentro del proceso de beneficiado húmedo de café.



**A 11. Enfermedades encontradas en el cafeto.**

Enfermedades	Imagen de la enfermedad	Síntomas
<p><b>Mancha de hierro</b> (<i>Cercospora Coffeicola</i> <i>Berk &amp; Cooke</i>)</p>		<p>En su fase inicial se presentan manchas circulares de 3 a 10 mm de diámetro, con 3 colores concéntricos bien definidos; una mancha circular cenicienta oscura en el centro, con diminutos puntos negros, luego un anillo café-rojizo y en toda la orilla un halo amarillo. (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Roya del Cafeto</b> (<i>Hemileia vastatrix</i> <i>Berk &amp; Br.</i>)</p>		<p>Los síntomas de esta enfermedad se presentan como manchas de tono verde pálido o ver amarillo en el haz de las hojas; en el envés son manchas anaranjadas, (cuerpos fructíferos del hongo). (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Ojo de gallo</b> <i>Mycena Citricolor</i> <i>Berk y Curt Sacc.,</i> <i>Omphalia Flavida</i> <i>Maublanc &amp; Rangel</i></p>		<p>Se caracteriza por la presencia de numerosas manchas en las hojas, más o menos circulares de 5 a 15 mm de diámetro y de color gris ceniciento: en brotes tiernos y frutos tienden a ser ovaladas, inicialmente negruzcos, luego</p>

		<p>aumentan de tamaño y cambian a color café y más tarde a gris. (Anacafé, 2006)</p>
<p><b>Antracnosis</b> <b><i>Collectotrichum</i></b> <b><i>Coffeanum Noack</i></b></p>		<p>La enfermedad es conocida como muerte descendente porque la infección se inicia en la parte terminal de las ramas y avanza hacia el eje (tallo) central; está considerada como una enfermedad de los frutos, no obstante, puede causar daños a la flor, bandolas y hojas. Los síntomas en las hojas se presentan como manchas concéntricas que van desde los borde hacia la parte central; en frutos como puntos negros no concéntricos sobre la pulpa, deteniendo su crecimiento y provocando la momificación del mismo. (Anacafé, 2006)</p>







### 3.1 Presentación

Este documento contiene la información de la coordinación de un muestreo de tejido vegetal, en el cultivo de café como parte de un servicio realizado en la fase de Ejercicio Profesional Supervisado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, este servicio fue realizado en la finca Chichaj, ubicada en Cobán, Alta Verapaz.

El estado actual de los cultivos de la finca (café y cardamomo) no es óptimo, hace aproximadamente un año que no le realizaban el manejo agronómico correspondiente, por lo que la proliferación de enfermedades se hizo evidente y las deficiencias de nutrientes se hicieron notar. El mantenimiento de la finca inició en el segundo de dar inicio el ejercicio profesional supervisado (EPS), chapeando las malezas y se fertilizaron las plantaciones con Sulfato de Amonio a razón de 3 oz por planta, esta fertilización se realizó por recomendación de un Ingeniero Agrónomo que visitó la finca sin tener una base científica como un análisis de suelo para conocer el estado en el que se encuentra el suelo de la finca, es por eso que se coordinó un muestreo de suelos, tejido vegetal y presencia de nematodos en varios sectores de la finca con el fin de detectar los problemas de nutrición que las plantas puedan tener y si la absorción de nutrientes es la adecuada, debido a que en esta área de muestreo se tiene planificada la renovación total de las plantas debido a su mal estado.

Los análisis de suelos indicaron deficiencias de nutrientes en el suelo y que se manifiestan en el desarrollo de la planta, por lo que se elaboró un plan de fertilización.

Se detectó la presencia de los nematodos *Pratylenchus sp.* y *Meloidogyne sp.* en los suelos, por lo que se recomendó el uso de nematicidas para erradicar esta plaga.

### **3.2 COORDINACIÓN DE MUESTREO DE SUELOS Y TEJIDO VEGETAL EN EL CULTIVO DE CAFETO EN LA FINCA CHICHAJ EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.**

#### **3.2.1 Objetivos**

##### **3.2.1.A Objetivo General**

- Coordinar un muestreo de suelos y de tejido vegetal para detectar si la absorción de nutrientes es la adecuada en el cultivo de cafeto en la finca Chichaj, ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz.

##### **3.2.1.B Objetivos Específicos**

- Conocer el estado actual de los tejidos del cafeto de la finca productiva Chichaj por medio de análisis de tejidos.
- Conocer el estado actual de los suelos de la finca productiva Chichaj por medio de análisis de suelos.
- Realizar un programa de fertilización en base a los resultados de los análisis de suelos y tejido foliar.

### **3.2.2 Metodología**

#### **3.2.2.A Muestreo de suelos**

Se definieron las áreas a muestrear y se dividieron por sectores.

En cada sector se establecieron 5 puntos de muestreo al azar y por cada punto se sacaron 3 submuestras con el barreno a una profundidad aproximada de 30 cm, esta profundidad fue la recomendada por los técnicos de Anacafé.

#### **Materiales utilizados**

- Barreno.
- Machete.
- Azadón.
- Cubetas.

#### **3.2.2.B Muestreo de tejido vegetal**

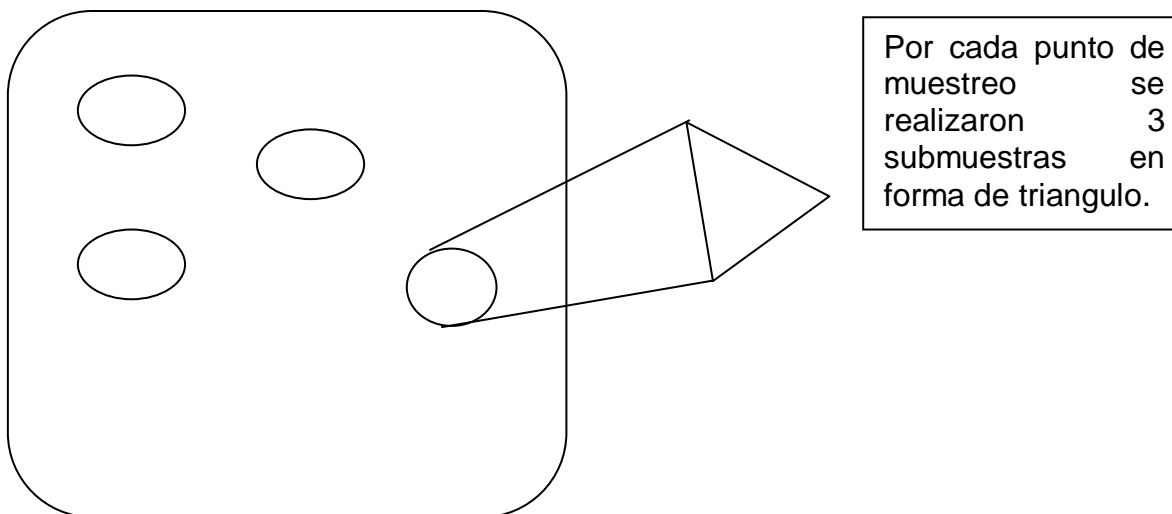
Los puntos a muestrear serán las mismas del muestreo de suelos.

Por cada punto muestreado de suelos se colectaran 4 hojas de café de 3 plantas cercanas al punto de muestreo de suelos de la siguiente manera: Ubicadas las plantas a muestrear se tomara una hoja por cada punto cardinal, a modo de coleccionar hojas en forma de cruz de cada planta de cafeto, las hojas deben ser tomadas a la altura del pecho de manera de no coleccionar hojas muy viejas ni muy jóvenes, se coleccionaran las que estén a la mitad de cada rama.

Cada muestra se llevó en una bolsa de papel debidamente identificada por cada sector a los laboratorios de Anacafé para su previo análisis.

#### **Materiales utilizados**

- Bolsas de papel.
- Lapicero o marcador (para identificar las muestras).



**Figura 19. Metodología a seguir para el muestreo.**



**Figura 20. Recipientes y barreno utilizados para la extracción de muestras. Para cada punto establecido para muestrear se realizó una limpia con machete y con azadón para evitar que se contaminara la muestra.**



**Figura 21. Momento de la limpia en forma de triángulo.**

Cuando el lugar estaba libre de cualquier material contaminante de la muestra se procedió a insertar el barreno, aproximadamente a una profundidad de 30 cm que es en donde están las raíces de la planta, en cada esquina del triángulo se saco una submuestra.



**Figura 22. Apariencia del suelo y Momento del muestreo.**

Al terminar de muestrear los 5 puntos de muestro se homogenizó la muestra y se puso a secar en la sombra, cada muestra se colocó en la bolsas de papel que Anacafè nos brindó, aproximadamente 2 libras, para su posterior análisis con todos los datos necesarios para su identificación



Figura 23. Bolsa de papel utilizada para enviarla al laboratorio.

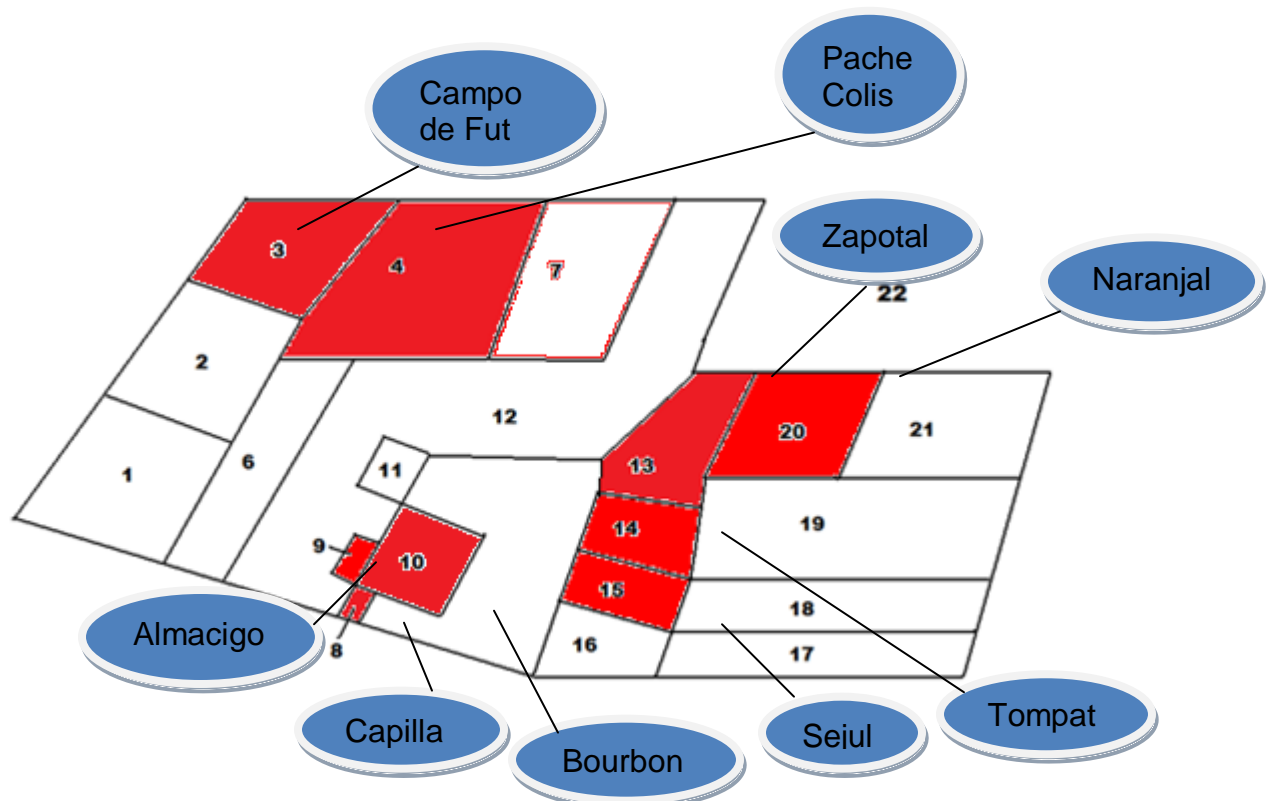


Figura 24. Sectores de la finca en donde se realizaron los muestreos.

**Cuadro 23. Distribución de usos.**

<b>Id.</b>	<b>Usos</b>	<b>Área ocupada (Mz.)</b>
1	Café Catuai	13.39
2	Cardamomo	11.61
3	Campo de Fútbol	
4	Pache Colís	10.8
6	Pino	3.5
7	Cardamomo	1.42
8	Iglesia	
9	Almácigo	0.04
10	Catuai, Bourbon, Caturra, Pache	2
11	Beneficio	
12	Área Ociosa	15
13	Zapotal	4.46
14	Tompata	5.08
15	Naranjal	4
16	Catuai	3.84
17	Pino	11.5
18	Montaña	15
19	Pino	20
20	Cardamomo	4
21	Área Ociosa	4
22	Aldea Choval	12



### 3.2.3 Resultados

#### Cuadro 24. Análisis foliar.

Orden: 23403  
 Propietario: ALVARO SAMAYOA,  
 Finca: CHICHAJ  
 Localización: Cobán ALTA VERAPAZ  
 Cultivo: CAFE



Análisis Foliar

#### RESULTADOS DE LABORATORIO

		Macronutrientes ( Elementos Mayores )					Micronutrientes ( Elementos Menores )			
		Porcentaje (%)					Partes por millón (ppm)			
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cobre	Hierro	Manganeso	Zinc
	Niveles Adecuados -->	2.30-2.80	0.11-0.15	1.90-2.50	1.10-1.50	0.28-0.35	6.00-9.00	91.00-105.00	50.00-150.00	14.00-18.00
Muestra:	Identificación de la Muestra									
129338	LOTE #2 CAMPO DE FOOT	2.04	0.13	0.84	1.11	0.41	17.20	73.41	138.00	4.00
129339	LOTE #3 REC. CAMPO DE FOOT	2.72	0.12	0.68	1.11	0.55	14.10	75.93	210.00	2.90
129340	LOTE #4 PACHE COLIS	2.78	0.11	0.88	1.00	0.35	16.80	64.61	157.00	4.50
129341	LOTE #5 TOM PATA	3.08	0.12	1.00	1.16	0.45	14.20	65.20	153.00	3.20
129342	LOTE #6 ZAPOTON	3.11	0.13	0.64	1.30	0.51	15.70	55.05	160.00	2.70
129343	LOTE #7 NARANJAL	2.21	0.14	1.11	1.49	0.42	18.10	56.16	158.00	5.00
129344	LOTE #8 SEJUL	3.01	0.12	0.68	1.78	0.60	15.40	61.12	74.30	4.00
129345	MUESTRA DE ALMACISO	3.01	0.17	1.10	1.17	0.64	11.10	248.32	51.30	9.30

Los resultados indican deficiencias así como excesos en el tejido entre los diferentes sectores muestreados, esto se debe a los problemas que la planta tiene de absorber los nutrientes que se encuentran retenidos en el suelo, existen algunas muestras de suelo que presentan deficiencias de algunos nutrientes y que se manifiestan en el desarrollo de la planta.

**Cuadro 25. Análisis de suelos.**

ORDEN: 23403  
 PROPIETARIO: ALVARO SAMAYOA,  
 FINCA: CHICHAJ  
 LOCALIZACIÓN: COBÁN ALTA VERAPAZ  
 ENTREGA: Otro método de entrega.  
 CULTIVO: CAFE

Fecha de Ingreso: 25/09/2009 Fecha de Entrega: 12/10/2009



Identificación de la Muestra	pH	mg/L					Cmol(+) / L					miligramos/litro=mg/L			%	mg/L
		Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Auminio	*Al	Cobre	Hierro	Manganeso	Zinc	*M.O.	Boro			
No.		5.5-6.5	15-30	0.2-1.5	4-20	1-10	0.0-99	0.3-1.00	0.1-2.5	2.5-16	1-12	0.2-2	3-6	1-5		
129328 #2 SEJUAL	5.60	6.78	0.10	22.08	1.28	0.06	0.12	1.28	31.40	21.70	0.82	4.84	0.30			
129329 #3 FACHE COLIS	4.90	14.42	0.10	4.42	0.84	1.52	1.63	1.04	35.70	8.60	0.76	5.15	0.10			
129330 #4 BOURBON	5.30	18.14	0.10	12.78	1.36	0.12	0.14	1.10	29.80	16.70	0.82	5.94	0.10			
129331 #5 MARAGO	5.40	5.36	0.10	11.35	0.98	0.16	0.19	1.48	27.50	15.40	0.82	5.39	0.10			
129332 #6 ZAPOTON	4.50	18.77	0.10	11.76	0.84	0.42	0.43	0.86	23.30	9.80	0.42	5.67	0.08			
129333 #7 CAPILLA	5.30	13.83	0.06	11.57	0.79	0.13	0.19	1.06	18.60	3.00	0.50	7.16	0.10			
129334 #8 TOM PATÁ	5.10	14.95	0.04	6.94	0.62	0.60	0.61	1.20	27.10	8.50	0.54	7.03	0.10			
129335 #9 CAMPO DE FOOT	5.20	8.08	0.06	9.65	0.75	0.42	0.45	1.14	26.90	11.60	0.40	5.74	0.10			
129336 BOLSAS DE ALMACIGO	8.00	26.58	0.10	22.22	5.81	0.05	0.07	1.26	16.80	3.20	2.04	9.92	0.13			

\*A.I.= Acidez Intercambiable (Hidrogeno + Aluminio)

\*M.O.= Materia Orgánica

\*C.S.=Concentración de sales

En el cuadro anterior se puede hacer notar las grandes deficiencias de elementos, así también la acidez que existe en todos los sectores, esta acidez causa un mal desarrollo de las plantas debido a que los nutrientes no están disponibles en el suelo.

## Cuadro 26. Análisis nematológico.

Orden: 23403  
 Propietario: ALVARO SAMAYOA  
 Finca: Chichaj  
 Ubicación: Cobán, ALTA VERAPAZ  
 Cultivo: Café



### Análisis Nematológico

No. Lab.	Identificación	Diagnostico			
		<i>Pratylenchus sp.</i>		<i>Meloidogyne sp.</i>	
		Suelo	Raíz	Suelo	Raíz
128346	Muestra de Almacigo		800 en 25 gr./l		36 en 25 gr./l

La presencia de los nematodos *Pratylenchus sp.* y *Meloidogyne sp.* en los suelos nos indican un serio problema debido a que dañan y en algunos casos destruyen completamente la raíz impidiendo así el crecimiento y desarrollo de la planta.

### **3.2.4 Evaluación**

Para poder conocer el estado en el que se encuentran los suelos fue necesario realizar un muestreo de suelos y tejido vegetal y se logró determinar que existen deficiencias y retención de minerales en el suelo por lo que se realizarán enmiendas del suelo para poder erradicar este problema. (Cuadro 2 y 3).

El tejido vegetal de las plantas presenta ciertas deficiencias, esto se debe a que en algunos casos el suelo es deficiente en los nutrientes y en otros casos los nutrientes se encuentran retenidos en el suelo. (Cuadro 2).

En base a los resultados obtenidos se realizó un programa de fertilización y enmiendas de suelos en los diferentes sectores de la finca. (Cuadro 5).

Con relación a la presencia de nematodos fue necesaria la aplicación de un nematicida, en este caso se utilizó Banroot. (Cuadro 4).

### 3.2.4.A Recomendaciones

**Cuadro 27. Recomendación de fertilizantes para café.**

**RECOMENDACIÓN DE FERTILIZANTES PARA CAFÉ**  
EN SUS DISTINTOS NIVELES DE PRODUCCIÓN Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN



No de Orden de Trabajo: \_\_\_\_\_ Fincas: Chichaj

Muestra	PH	Fosforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Ácidoz (AL)	CICa	% SAT K	Nivel de Productividad (q/ha/d / Mz)	Rango de Productividad	Cuadrante	Mayo / Junio		Agosto / Septiembre		Octubre / Noviembre	
												Fertilizante	Dosis	Fertilizante	Dosis	Fertilizante	Dosis
Soyu	5.80	6.75	0.10	22.08	1.28	0.12	23.58	0.42	95	2	4	23-0-14	4.3 qq/Mz	16-0-20	6.2 qq/Mz	---	---
Madreclote	4.3	14.42	0.10	4.42	0.84	1.63	0.98	1.43	100	2	4	23-0-14	4.3 qq/Mz	16-0-20	6.2 qq/Mz	---	---
Gourbon	5.3	16.14	0.10	12.78	1.30	0.14	14.38	0.70	90	2	3	23-0-14	4.3 qq/Mz	17-0-24	5.8 qq/Mz	---	---
Marugo	5.4	5.98	0.10	11.35	0.98	0.19	12.60	0.75	0		4						
Zapalón	4.5	16.77	0.10	11.76	0.94	0.43	12.83	0.78	90	2	3	23-0-14	4.3 qq/Mz	17-0-14	5.8 qq/Mz	---	---
Capilla	5.30	13.83	0.08	11.57	0.79	0.18	12.61	0.48	90	2	4	23-0-14	4.3 qq/Mz	16-0-20	6.2 qq/Mz	---	---
Ton Pala	5.10	14.85	0.04	6.94	0.62	0.61	8.21	0.46	90	2	4	23-0-14	4.3 qq/Mz	16-0-20	6.2 qq/Mz	---	---
Campo de Foco	5.20	0.00	0.08	5.85	0.75	0.45	10.91	0.58	75	2	4	23-0-14	4.3 qq/Mz	16-0-20	6.2 qq/Mz	---	---

Borrar Datos

ESTE PROGRAMA HA SIDO ELABORADO POR DISTRIBUIDORA WYT, S. A. EN EXC. USMIDAD PARA ANACAFÉ. DERECHOS RESERVADOS. GUATEMALA. 2008

De acuerdo los análisis de suelos presentados en el cuadro anterior, se realizó un programa de fertilización, esto según los niveles de producción y también las épocas de aplicación.

### 3.2.5 Bibliografía

1. ANACAFÉ (Asociación Nacional de Café, GT). 2006. Anacafé. Guatemala. 214 p.
2. Joao, M. 2008. Comunidad Choval (en línea). España. Consultado 20 ago de 2009. Disponible en: <http://comunidadchoval.iespana.es/>
3. Municipalidad de Cobán, Alta Verapaz. GT. 2009. Cobán imperial (en línea). Guatemala. Consultado 20 ago 2009. Disponible en: <http://www.coban.com.gt/contacto.php>