

**DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA DENOMINADO “CHAMUSQUINA” EN
CAFETALES DE ALTURA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

GABRIEL ERNESTO CAMPOS ALVIRA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
POPAYAN
2009**

**DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA DENOMINADO “CHAMUSQUINA” EN
CAFETALES DE ALTURA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

GABRIEL ERNESTO CAMPOS ALVIRA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Agropecuario**

Director Externo:

BERTHA LUCIA CASTRO CAICEDO MSc.

Investigador Científico II

CENICAFE.

Director Interno:

CONSUELO MONTES MSc.

Ingeniero Agrónomo

Docente Programa de Ingeniería Agropecuaria

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

POPAYAN

2009

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A mis padres y abuelo que en vida me enseñaron a ser un buen hombre y que ahora desde el cielo me acompañan para hacerme un buen profesional, a mis hermanos; Sofía a quien le debo gran parte de mi carrera, José y Lina Marcela que siempre se preocuparon por mi bienestar, a mi abuela Dioselina que ha sabido ser mi madre durante todos estos años y a mi tío Hernán que con su paciencia, compañía y amor logro convertirse en la figura paterna que hoy obtiene los frutos de su esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas y entidades que a través de su colaboración contribuyeron a la finalización de esta investigación:

- Centro Nacional de Investigaciones de Café “CENICAFE”
 - Dra. Bertha Lucia Castro Caicedo.
 - Dra. Esther Cecilia Montoya.
 - Dr. Álvaro León Gaitán.
 - Compañeros de la Disciplina de Fitopatología.

- Universidad del Cauca.
 - Docente; Consuelo Montes
 - Decano; Juan Miguel Villa Latorre
 - Docente; Sandra Morales
 - Compañeros de clase
 - Personal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

- Comité de Cafeteros del Huila Seccional la Plata.
 - Dr. Mauricio Salazar Cedeño.
 - Servicio de Extensión.
 - Caficultores de los municipios de La Plata, El Pital, Paicol y La Argentina.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GENERALES	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	MARCO TEÓRICO	14
3.1	GENERALIDADES Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA DENOMINADO CHAMUSQUINA	14
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL DAÑO CAUSADO POR CHAMUSQUINA	16
3.3	AVANCES EN LA ETIOLOGÍA DEL PROBLEMA	22
3.4	MANEJO DEL DISTURBIO	24
3.5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS AFECTADAS POR EL DISTURBIO DE LA CHAMUSQUINA	25
3.5.1	Localización	25
3.5.2	Características Generales	26
3.6	POSIBLES INSECTOS INVOLUCRADOS EN EL DISTURBIO DE LA CHAMUSQUINA	28
3.7	OBSERVACIONES GENERALES DE LOS CAFICULTORES Y EXTENSIONISTAS	29
4	MATERIALES Y MÉTODOS	31
4.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
4.2	POBLACIÓN OBJETIVO Y LOCALIZACIÓN	31
4.3	UNIDAD DE MUESTREO	32
4.4	TIPO DE MUESTREO	33
4.5	PROCEDIMIENTO	33
4.6	VARIABLE DE INTERÉS	36
4.7	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	36

5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
5.1	INFORMACIÓN GENERAL DE LAS FINCAS VISITADAS	38
5.2	INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA CHAMUSQUINA	39
5.3	LESIONES EN FLORES, FRUTOS Y PRESENCIA DE PHOMA	51
5.4	DISTRIBUCIÓN DE LA CHAMUSQUINA DENTRO DE LOS LOTES	54
5.5	RELACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA CHAMUSQUINA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA Y DE LOS LOTES EVALUADOS	57
5.5.1	Altura de los lotes VS. Brotes afectados	58
5.5.2	Variedad de café VS. Brotes afectados	61
5.5.3	Densidad de Siembra VS. Brotes afectados	63
5.5.4	Edad y origen de los lotes VS. Brotes afectados	65
5.5.5	Luminosidad y pendiente del terreno VS. Brotes afectados	69
5.5.6	Numero de desyerbas al año VS. Brotes afectados	71
5.5.7	Fertilidad del suelo y deficiencias nutricionales VS. Brotes afectados	74
5.5.8	Fertilización de los lotes VS. Brotes afectados	76
5.5.9	Manejo del disturbio VS. Brotes afectados	76
5.5.10	Nivel de conocimiento por parte de los caficultores del disturbio de la chamusquina.	78
6	CONCLUSIONES	79
7	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFIA	81
	ANEXOS	84

LISTA DE TABLAS

	Pág.	
Tabla No. 1	Estimativo de zonas afectadas por Chamusquina en cafetales del Departamento del Huila	15
Tabla No. 2	Características generales de la caficultura en 4 municipios que componen la Serranía de Minas	27
Tabla No. 3	Estimativo de fincas cafeteras afectadas por chamusquina en la zona de Serranía de Minas, Departamento del Huila	34
Tabla No. 4	Datos generales de las visitas realizadas a las fincas seleccionadas para determinar presencia de Chamusquina	39
Tabla No 5	Numero de lotes afectados por finca	40
Tabla No 6	Incidencia y severidad de chamusquina en los lotes evaluados	42
Tabla No 7	Lotes con diferente porcentaje de plantas y brotes afectados por Chamusquina	45
Tabla No 8	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 1	45
Tabla No 9	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 2	46
Tabla No 10	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 3	46
Tabla No 11	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 4	47
Tabla No 12	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 5	47
Tabla No 13	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina en lotes que conforman el grupo numero 6	48

Tabla No 14	Lotes con mayor proporción de árboles y brotes afectados por chamusquina	49
Tabla No 15	Porcentaje de árboles con lesiones en flores y frutos y presencia de <i>Phoma</i> en los lotes afectados por chamusquina	51
Tabla No 16	Clasificación por grupos del porcentaje de árboles con lesiones en flores, frutos y con presencia de <i>Phoma</i>	54
Tabla No 17	Tipo de distribución del disturbio de chamusquina en los lotes	55
Tabla No 18	Relación entre la altura del lote y el promedio de brotes afectados por chamusquina	58
Tabla No 19	Variedades de café en los lotes evaluados y proporción de brotes afectados por chamusquina	61
Tabla No 20	Relación entre la densidad de siembra del lote y el promedio de brotes afectados por chamusquina	63
Tabla No 21	Relación entre la edad del lote y el promedio de brotes afectados por chamusquina	66
Tabla No 22.	Relación entre el numero de desyerbas al año y el promedio de brotes afectados por chamusquina	71
Tabla No 23.	Análisis de suelos de los lotes evaluados, lotes con mayor incidencia de chamusquina y rangos adecuados para café	75
Tabla No 24.	Regresión de las variables de contenido nutricional del suelo y la incidencia de chamusquina	75

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura No 1	Lesiones tipo 1, causadas por chamusquina en café, según Castro et al (9)	16
Figura No 2	Lesiones tipo 2, causadas por chamusquina en café, según Castro et al (9)	17
Figura No 3	Lesiones tipo 3, causadas por chamusquina en café, según Castro et al (9)	17
Figura No 4	Lesiones tipo 4, causadas por chamusquina en café, según Castro et al (9)	18
Figura No 5	Lesiones causadas por chamusquina en hojas maduras de café	19
Figura No 6	Ataque de chamusquina en brotes del tercio superior de las plantas de café	19
Figura No 7	Hojas de café con síntomas ocasionados por el daño denominado chamusquina	21
Figura No 8	Hojas de café con síntomas causados por Muerte Descendente, cuyo agente causal es <i>Phoma sp.</i>	21
Figura No 9	Panorámica satelital de la Serranía de Minas y los municipios afectados por el disturbio chamusquina	26
Figura No 10	Ubicación de los municipios afectados por el disturbio chamusquina en el departamento del Huila	32
Figura No 11	Relación de la altura frente a la incidencia y porcentaje de brotes afectados	61
Figura No 12	Porcentaje de brotes afectados por chamusquina de acuerdo a la variedad de café en los lotes evaluados	62
Figura No 13	Incidencia y severidad de chamusquina de acuerdo a la edad de las plantas	68

Figura No 14	Incidencia y severidad de chamusquina de acuerdo al origen de las plantas	69
Figura No 15.	Incidencia y severidad de chamusquina de acuerdo a la exposición solar	70
Figura No 16.	Topografía Vs incidencia y severidad de chamusquina	70
Figura No 17.	Incidencia y severidad de chamusquina de acuerdo a la cobertura de arvenses	73
Figura No 18.	Proporción de lotes de café visitados con deficiencias de elementos, de acuerdo a los síntomas en hojas	76
Figura No 19.	Incidencia y severidad de chamusquina y su relación con el numero de aplicaciones de Karate en el año	77
Figura No 20.	Concepto de los caficultores con respecto a la efectividad del insecticida Karate	78

LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo No 1	Formato No 1, para toma de información	33
Anexo No 2	Formato No 2, para toma de información	34
Anexo No 3	Formato No 3, para toma de información	35
Anexo No 4	Formato No 4, para toma de información	36

1. INTRODUCCIÓN

La denominada “Chamusquina” o “quemazón de cogollos” es un nuevo disturbio foliar presente en cafetales de los municipios de La Plata, Argentina, El Pital y Paicol, en el Departamento del Huila, cuyos síntomas se evidencian en hojas en crecimiento, en brotes de plantas de todas las edades y variedades, en cafetales ubicados entre 1650 a 2000 metros sobre el nivel del mar.

Según caficultores de las zonas afectadas, un foco pequeño del disturbio se observó por primera vez en 1998 en la Vereda La Palma, municipio de La Plata, sin que en su momento revistiera importancia, siendo tratada como si fuera “Muerte descendente” ocasionada por el hongo *Phoma spp.*, el cual también prevalece en estas zonas. A partir de este foco el disturbio se observó en otras veredas y otros municipios enmarcados dentro de la Serranía de Minas, al sur occidente del Departamento del Huila, en límites con el Departamento del Cauca. Según el Comité de Cafeteros de la Plata, actualmente se estiman unas 800 has afectadas por Chamusquina en los municipios mencionados. Ante la notoria incidencia y severidad del disturbio en fincas de los Municipios de La Plata y La Argentina, los caficultores iniciaron aplicaciones de fungicidas sugeridos para control de *Phoma spp.*, sin lograr disminuir el ataque. Más adelante y ante la sospecha de una posible asociación del disturbio con insectos chupadores, se realizaron aplicaciones de insecticidas de contacto y sistémicos, en algunos de los casos con relativo éxito inicialmente, sin que a la larga se tengan resultados satisfactorios.

Actualmente se estima que hay cerca de 900 hectáreas de café afectadas por el disturbio, siendo uno de los principales limitantes en la producción limpia de café, incrementando los costos de producción, reduciendo drásticamente la

productividad y por ende la rentabilidad del negocio cafetero para cerca de 500 familias. CENICAFÉ (Centro Nacional de Investigación del Café), se encuentra desarrollando trabajos de investigación básica a nivel de laboratorio y campo con el fin de dilucidar el o los organismos causantes del disturbio; el presente trabajo se realizó con el fin de obtener información detallada del problema *in situ*, las condiciones y factores propicios para su ocurrencia, el probable patrón de dispersión, prácticas de manejo, variedades de café, con el propósito de diseñar estrategias de manejo efectivo y duradero que disminuyan tanto la dispersión del problema como el impacto económico. Se espera además que los resultados de la presente investigación aporten en la identificación y conocimiento de los organismos causantes del disturbio.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento y manejo del disturbio denominado "Chamusquina".

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el estado actual del disturbio denominado "Chamusquina" en cafetales de altura, en la Serranía de las Minas, Departamento del Huila.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 GENERALIDADES Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA DENOMINADO “CHAMUSQUINA”

Según información de los caficultores afectados, el primer registro de “Chamusquina” se hizo en 1998, en una Finca de la Vereda La Palma, Municipio de La Plata, a una altitud de 1750 metros sobre el nivel del mar, otras versiones de los mismos caficultores afectados dicen que la observaron en el año 1997 en la Vereda Villa Colombia ubicada cerca de la vereda La Palma a 1813 metros sobre el nivel del mar. Se observaron plantas afectadas con los síntomas del disturbio en un foco pequeño, sin que revistiera mayor importancia en su momento, inicialmente, estos síntomas se consideraron como un posible daño de “Muerte descendente” ocasionado por el hongo *Phoma* spp, el cual también prevalece en dichos cafetales. A partir de estos años el disturbio se ha propagado a lo largo de toda la Serranía de Minas en los municipios de La Plata, Pital, La Argentina y Paicol. Para el año 2000 el disturbio se observó en otras veredas en el mismo rango altitudinal, notándose mayor efecto en la producción, debido a la severidad del daño, a la recurrencia tanto en invierno como en verano y al mayor número de fincas y lotes afectados.

A partir de entonces se agudizaron las observaciones por parte de los agricultores, notando, una mayor incidencia en plantas que aparentemente eran hospedantes de insectos, principalmente del tipo de los chupadores. Se inició entonces la aplicación de productos químicos como fungicidas de contacto e insecticidas sistémicos, como Furadan, Karate, Sistemin, entre otros los cuales al parecer ejercían un efecto de disminución de síntomas por un corto tiempo, insinuando la posibilidad de que la causa del disturbio es del tipo biótico ya sea hongo, insecto o su asociación (8, 9).

En el año 2006, el Servicio de Extensión del Comité de Cafeteros de La Plata estimó que en los 4 municipios afectados; (La Plata, El Pital, La Argentina y Paicol), había 75 veredas con cerca de 679 hectáreas de café afectadas (Tabla 1) ubicadas entre los 1700 a 2000 metros sobre el nivel del mar, notándose la dispersión del disturbio hacia zonas de menor altitud, ocasionando pérdidas económicas que amenazan la viabilidad de la actividad cafetera, para agricultores que en su gran mayoría son de escasos recursos, con tenencia de tierra de 1.5 has en promedio (13).

Tabla No 1. Estimativo de zonas afectadas por Chamusquina en cafetales del Departamento del Huila

Municipios	No total de veredas municipio	Veredas afectadas	Altura Promedio Municipio	Total Has Sembradas En café	Hectáreas Afectadas
La Plata	103	40	1400-2000	1353	435
El Pital	22	18	1400-2000	541	141
La Argentina	25	16	1400-2000	751	74
Paicol	10	1	1400-2000	40	29
TOTAL	160	75		2685	679

Fuente: Comité de cafeteros del Huila, Seccional La Plata, Oficina Sica-Huila, 2006.

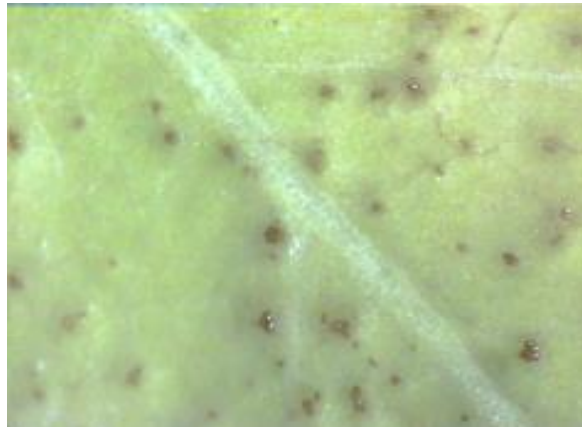
Este disturbio que no tiene antecedentes en la caficultura Colombiana, en la actualidad esta causando pérdidas económicas por su efecto directo en la producción de las plantas.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA AFECTACION DENOMINADA “CHAMUSQUINA”

El daño se presenta exclusivamente en hojas en crecimiento en los de café, en las que se observan numerosas lesiones redondeadas o de diferente forma, de color café claro o algunas veces más oscuro y sin halo, las cuales al unirse forman grandes lesiones que con el tiempo rompen el tejido ó invaden toda la hoja con una coloración café rojiza, dando la apariencia de hojas quemadas, razón por la cual los agricultores la denominan “Chamusquina”. Castro *et al* (9) menciona la variabilidad en las lesiones de las hojas y la describe según los siguientes tipos:

Lesiones Tipo 1: Numerosas lesiones tipo punto, de color café claro, visible Macroscópicamente por el haz y el envés de las hojas (Figura 1).

Figura No 1. Lesiones Tipo 1, causadas por Chamusquina en café, según Castro *et al* (9)



Fotografía tomada por Gabriel Campos

Lesiones Tipo 2: De más de 2mm de diámetro, de forma irregular, a veces redondas o angulares de color café y de consistencia algo húmeda, con bordes café oscuros, sin halo clorótico (Figura No 2).

Figura No 2. Lesiones Tipo 2, causadas por Chamusquina en café, según Castro *et al* (9)



Fotografía tomada por Gabriel Campos

Lesiones Tipo 3: Lesiones de color café más oscuro, de consistencia seca y algo hundida, algunas de las cuales pueden estar perforadas, debido posiblemente a la expansión de la hoja (Figura No 3).

Figura No 3. Lesiones tipo 3, causadas por “Chamusquina en café”, según Castro *et al* (9)



Fotografía tomada por: Gabriel Campos

Lesiones Tipo 4: Varias lesiones que se unen, de color café rojizo, abarcando toda la hoja, dando la apariencia de quemada (Figura No 4).

Figura No 4. Lesiones Tipo 4, causadas por “Chamusquina” en café, según Castro *et al* (9)



Fotografía tomada por: Gabriel Campos

En casos de ataque a hojas maduras, las lesiones no se ven necrosadas completamente si no que toman apariencia perforada, notándose la cicatrización de las lesiones, siendo esto una posible reacción de resistencia (8, 9, 10) (figura No 5).

El disturbio induce a la planta a una producción continua de follaje, razón por la cual, las plantas son de menor altura, con abundantes hojas, pero escasa formación de frutos.

Las hojas afectadas son generalmente las del ápice de la planta (figura No 6), pero en sitios de mayor severidad se observan en casi todos los estratos de la planta. Las plantas afectadas pueden ser de cualquier edad, tanto en siembras

nuevas como zocas, en variedad Caturra y/o Colombia, a plena exposición y bajo sombra.

Figura No 5. Lesiones causadas por “chamusquina” en hojas maduras de café



Fotografía Tomada por Gabriel Campos

Figura No 6. Ataque de “Chamusquina” en brotes del tercio superior de las plantas de café



Fotografía comité de Cafeteros La Plata Huila

Según los caficultores se han generado cuantiosas pérdidas en cafetales afectados, la incidencia puede estar entre 50 a 100% con diferentes grados de

severidad expresada como la cantidad de brotes afectados por árbol (8, 9). Sin embargo, también es notable la presencia de lotes severamente afectados junto a lotes libres del problema (8). En observaciones realizadas a principios del año 2005, la incidencia se observó igual, en plantas de nueva siembra como en socas y en todas las edades, en variedad Caturra, Típica y Colombia (8). No obstante, en el segundo semestre del mismo año, tanto caficultor como técnico sugieren una menor incidencia y severidad en lotes de variedad Colombia, comparativamente con Caturra. Igualmente mencionan menor ataque en lotes con cultivos intercalados con plátano o maíz y bajo sombrío.

Es de anotar que además de este disturbio, en la zona se presentan ataques de “Muerte descendente”, causado por el hongo *Phoma* sp., cuyos síntomas pueden ser similares según la información citada por varios autores (6, 7, 15, 18, 23), (figuras No 7 y 8). Igualmente en algunas fincas es notable la presencia de “Crespera”, enfermedad ocasionada por un fitoplasma, cuyos vectores se asocian a insectos de la familia Cicadelidae (16, 17) y cuya presencia en cafetales de departamentos como Caldas, Risaralda y Huila ha sido mencionado por otros autores (16). No obstante los síntomas del nuevo disturbio no tienen antecedentes de haber ocurrido en la caficultura colombiana (8,9).

Figura No 7. Hojas de café con síntomas ocasionados por el daño denominado “Chamusquina”



Fotografía Tomada por: Gabriel Campos

Figura No 8. Hojas de café con síntomas causados por Muerte descendente, cuyo agente causal es *Phoma* sp.



Fotografía tomada por: Dra. Bertha Lucia Castro

3.3 AVANCES EN LA ETIOLOGÍA DEL PROBLEMA

En el año 2003, funcionarios del Convenio ICA-FEDECAFÉ, enviaron muestras de material vegetal a los laboratorios del ICA en Palmira y en Bogotá, encontrando hongos asociados al problema como: *Colletotrichum*, *Alternaria* y *Botriodiplodia*; sin embargo, no se realizaron pruebas de patogenicidad (8).

En el año 2004, se iniciaron los procedimientos de rutina en los laboratorios de Fitopatología de CENICAFÉ (8, 9, 10). Hasta la fecha, en cerca de 10 procedimientos de siembra de tejidos con diferentes tipos de lesiones tanto de “Chamusquina” como de “Muerte descendente” (*Phoma* spp), en diferentes medios de cultivo se han identificado los siguientes hongos: *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Epicocum*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Diplodia* y *Phoma*, además de bacterias, especialmente en tejidos con lesiones en estados avanzados (9,10). Igualmente y a partir de hojas con lesiones de “muerte descendente” se han obtenido aislamientos del hongo *Phoma* spp. y *Phoma herbarum*, con características similares a las descritas por otros autores (15, 18, 23). De todas los procedimientos de laboratorio, se observa en mayor proporción la presencia de los hongos *Phoma* spp., seguida de *Colletotrichum*.

Con aislamientos puros de *Phoma* spp., obtenidos tanto de hojas con “Chamusquina” como de hojas con síntomas característicos de “Muerte descendente”, al igual que con *Colletotrichum* sp., se han realizado repetidas pruebas de patogenicidad, inoculando en crecimiento de café variedad Caturra y Castillo dispuestas en cámaras húmedas en cajas de Petri y también en hojas en crecimiento de plántulas de aproximadamente cuatro meses de edad de las dos variedades de café. Los resultados obtenidos hasta el momento han sido positivos únicamente con 3 aislamientos de *Colletotrichum*, bajo el método de hojas desprendidas en cámaras húmedas y con herida. Las lesiones en estas hojas son visibles a partir de los 2 días después de la inoculación, son de color

café claro, algo húmedas pero no son exactamente iguales a las de el daño “Chamusquina” observadas en campo, ya que algunas veces forman círculos concéntricos y crecimiento fungoso sobre la lesión, lo cual tampoco se evidencia en campo.

Con aislamientos de *Phoma* obtenidos de lesiones de “Muerte descendente” consistentemente se han obtenidos síntomas característicos de esta, similares a los observados en campo. Estos resultados han sido positivos tanto en inoculaciones por el haz como por el envés de hojas desprendidas, con y sin herida, aplicando el inoculo en forma de trozos de las hojas tiernas. Cuando se utilizó el método de inoculación por gota y por aspersion no se obtuvieron resultados en las plántulas.

En resumen, con 3 aislamientos de *Colletotrichum* se han obtenido resultados positivos en el 90% de las pruebas, únicamente en hojas desprendidas y con herida. Excepcionalmente con este hongo se han obtenido síntomas en hojas desprendidas y sin herida (10). En todos los casos positivos con *Colletotrichum* se logró reaislar el hongo de dichas lesiones. En trabajos histológicos bajo microscopía de luz y microscopía electrónica de barrido se observaron estructuras entre las células, que corresponden posiblemente a vesículas infectivas de *Colletotrichum* (10).

3.4 MANEJO DEL DISTURBIO

Por iniciativa de los caficultores, desde hace 4 años el manejo dado al problema se inició con poda de brotes afectados seguida de aplicación de fungicidas para tratar “Muerte descendente”. Sin embargo, debido a la recurrencia, dispersión y severidad del problema, durante varios años se han hecho aplicaciones frecuentes de diferentes tipos de fungicidas e insecticidas como: Daconil, Euparen, Kaytar, Oxiclورو de cobre, Benlate. Según algunos caficultores se ha notado reducción de síntomas con aplicaciones de Euparen, Oxiclورو de cobre y Daconil. Igualmente han visto algún efecto favorable con insecticidas como: Sistemín, Furadán, Malathión y más recientemente el insecticida Karate, con el cual y según los caficultores se controla durante 2 meses, para luego nuevamente observar los síntomas (8, 9).

Según información del Comité de Cafeteros de La Plata, desde mediados del año 2005, se han intensificado las aplicaciones del fungicida Derosal y el insecticida Karate, (notándose mayor disminución de síntomas con este último, ya que su efecto perdura por unos 2 meses, en comparación con el Derosal cuyo efecto de control dura entre 25 a 30 días). Sin embargo, ante estas aplicaciones también han notado un incremento de ataque de *Phoma* spp, presencia de lesiones necróticas en cojines florales y en frutos recién formados ubicados en la zona media o debajo de los brotes tratados y presencia de arañita roja.

Los resultados de trabajos de control químico tanto con ensayos realizados por personal del Servicio de Extensión de La Plata, como en las aplicaciones por los caficultores, indican la posibilidad de que el disturbio sea causado por una probable asociación con insectos.

El aparente éxito en el control con insecticidas ha dado un cierto alivio a algunos caficultores, preocupando a otros quienes tienen sus cultivos bajo el

sello de cafés orgánicos, poniendo en riesgo los planes de incremento de siembras y programas de sustitución de cultivos ilícitos por café en las zonas altas de Huila y Cauca. Sin ignorar las implicaciones ecológicas y generación de resistencia al o los microorganismos involucrados en el problema.

La constante aplicación de insecticidas y fungicidas, esta incrementado los costos de producción, ya que estos están dirigidos al control del daño causado por “Chamusquina” pero el incremento de ataque de *Phoma spp*, lesiones en flores y frutos recién formados y la presencia de araña roja, requieren a su vez del uso de otros productos para su control.

3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS DONDE SE PRESENTA EL DISTURBIO DE "CHAMUSQUINA"

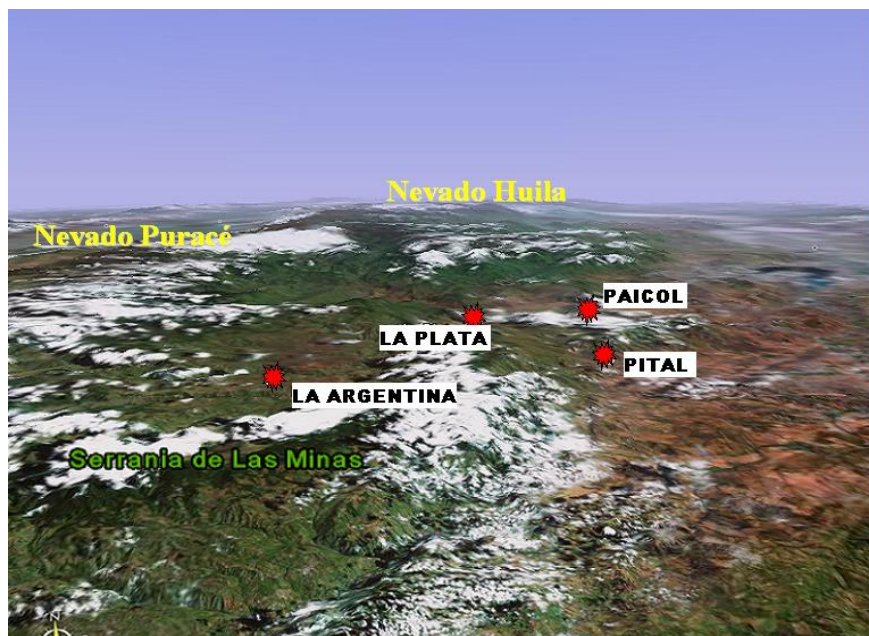
3.5.1 Localización

Las veredas y municipios en donde prevalece el problema se encuentran ubicadas a lo largo de Vertiente Oriental de la Cordillera Central, denominada Serranía de Las Minas, siendo ésta una prolongación que parte del Macizo Colombiano (1, 2, 3 y 4), influenciada por las corrientes frías del Parque Nacional Natural Puracé ubicado a 43.1 Km. en línea recta dirección nor-occidente y del Nevado del Huila ubicado a 57 Km. en línea recta dirección norte y corresponde al Ecotopo 213B (19). Es una zona limítrofe con el Departamento del Cauca, caracterizada por corrientes frías y baja luminosidad. Región con cuencas del río Magdalena, y otras subcuencas como la del río La Plata y Páez encerrada por los nevados del Huila y Puracé, lo que hace que gran parte de esta se caracterice por tener zonas muy húmedas (5, 11, 20) (Figura 9).

3.5.2 Características Generales

La Serranía de Minas, zona donde se han presentado inicialmente los brotes de la afectación denominada “Chamusquina”, cuenta con 12.524 hectáreas, de las cuales 3.974, están sembradas en café, distribuidas en 3.616 fincas, en altitudes que van desde 1.024 metros sobre el nivel del mar hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar (13), de estas, existen 2685.65 hectáreas de café ubicadas en altitudes iguales y/o superiores a los 1650 metros sobre el nivel del mar, que potencialmente pueden ser afectadas por el disturbio. Según estimativos del Comité de Cafeteros de la Plata, en el primer semestre del presente año están afectadas 679 has de café en los 4 municipios (Tabla 2).

Figura 9. Panorámica satelital de la Serranía de Minas y los Municipios afectados por el disturbio de la Chamusquina



Fuente. Online www.googleearth.com

Según Suárez et al (21, 22), los suelos de las zonas afectadas, son suelos derivados de cenizas volcánicas medianamente profundos y profundos, arcillosos pero no pesados, de buen contenido de materia orgánica y de buenas

condiciones de aireación, algunos corresponden a las unidades El Rosario, Socorro y Salado Blanco ubicados en una zona cafetera media, es decir entre 1250 a 1850 metros sobre el nivel del mar. Estos suelos presentan condiciones físicas no tan óptimas al compararlos con otros suelos de la zona cafetera central. Cuentan con topografías onduladas, quebradas y pendientes que oscilan entre el 25 y el 75%, de baja a alta resistencia a la erosión.

Tabla No 2. Características generales de la caficultura en 4 municipios que componen la Serranía de Minas

Municipio	Número total de fincas/municipio	Altura promedio m.s.n.m	Área total municipio Has.	Área en café Has.
La Plata	1998	1775	7302.6	2024.6
La Argentina	750	1800	2480	805,24
El Pital	828	1790	2557	1103,3
Paicol	40	1750	184,9	41,9
Total	3615		12.524	3.974

Fuente: Comité de Cafeteros La Plata, Huila

Algunos autores hacen la recomendación de usar estos suelos en cultivos perennes como: café con sombrío regulado y denso y en bosques; recomendación que no se cumple ya que la gran mayoría de los cafetales de altura se encuentran a libre exposición.

Los Suelos de La vereda Segovianas, municipio de La Plata, donde hay alta incidencia de Chamusquina, pertenecen a la unidad, complejo Socorro - Villeta - Guadalupe y se extienden hasta la región denominada las delicias del Municipio del Pital, el uso actual es de cultivos de café, banano, plátano, pastos y áreas algunas áreas de bosque (14).

Con el fin de identificar los factores climáticos que pueden influir en la dispersión del daño “Chamusquina”, CENICAFE en el año 2005, instalo una estación climatológica en la vereda segovianas, municipio de la Plata, zona de alta incidencia del problema. Según datos tomados durante los años 2004 y 2005, la temperatura promedio en esta zona es de temperatura de 12.5°C, humedad máxima de 97% en el mes de diciembre, la precipitación tiene un comportamiento bimodal con épocas lluviosas en los meses de marzo, abril, mayo y octubre, noviembre, con épocas relativamente de menor precipitación en junio, julio, agosto (5), cabe aclarar que estos datos solo muestran el comportamiento de dos años, pues la zona no cuenta con datos históricos del clima que nos den una visión mas clara de verdadero comportamiento.

3.6 POSIBLES INSECTOS INVOLUCRADOS EN EL DISTURBIO “CHAMUSQUINA”

Para el año 2005, entomólogos de CENICAFE, recolectaron insectos de los cafetales afectados por “chamusquina”, con el fin de poder conocer cuales de ellos se presentaban con mayor frecuencia y para hacer una clasificación previa a otros trabajos de investigación más específicos en este tema, esto, motivados por las afirmaciones de los cafeteros y de los extensionistas del Comité de Cafeteros, Seccional La Plata, quienes aseguraban que las mayores poblaciones de insectos estaban relacionadas con altas incidencias del disturbio. En estos muestreos se lograron identificar 11 especies de la familia *Cicadellidae* y dos de la familia *Membracidae* (Homoptera). Algunos de los insectos encontrados, son descritos y clasificados por Galvis, en el estudio sobre la crespeta del café, (figura 21), estos insectos también se encuentran en cafetales de las demás zonas cafeteras de Colombia, razón por la cual pueden ser considerados vectores del fitoplasma que causa la crespeta.

La relación de estos insectos con la “chamusquina” es aún desconocida, aunque grandes poblaciones de éstos se observan en los cafetales afectados, también es común encontrarlos en cafetales de otras regiones del país que aun no han sido afectados por la denominada “chamusquina”.

3.7 OBSERVACIONES GENERALES DE LOS CAFICULTORES Y EXTENSIONISTAS DEL COMITÉ DE CAFETEROS

Los caficultores afectados por el disturbio, junto con los extensionistas del Comité de Cafeteros Seccional La Plata, a lo largo de mas de 8 años han acumulado muchas observaciones relacionadas con la chamusquina y aunque carecen de soporte científico, son importantes para tener en cuenta a la hora de hacer diagnóstico con el que se pretende comprobar o refutar en parte estas observaciones, algunas de ellas son las siguientes:

- Se ha observado el disturbio afectando cafetales por encima de los 1650 metros sobre el nivel del mar en adelante y la incidencia es mas alta en terrenos más elevados.
- Ataca cafetales de todas las edades, en soca y de plantilla.
- La variedad Colombia muestra mayor tolerancia o resistencia.
- La mayor incidencia del disturbio se presenta en lugares con altas densidades de siembre (más de 6000 árboles por hectárea).
- Mayor incidencia en lotes a plena exposición solar.
- Se afectación presenta tanto en terrenos planos como en pendientes.
- Hay mayor ataque en suelos limpios de arvenses y el disturbio se presenta más agresivo cuando se hacen las limpias.
- Mayor incidencia en época lluviosa
- En los lotes afectados se presenta mayor abundancia de diferentes especies de insectos *cicadellidos*.

- Aparentemente hay mayor incidencia cuando se aplica Urea.
- En algunos lotes hay presencia simultánea de *Phoma* spp. y esto causa confusión entre algunos caficultores.
- El Karate disminuye el ataque por 2 meses, pero se incrementa *Phoma*, y otros problemas como la arañita roja y la Fumagina.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE INVESTIGACION

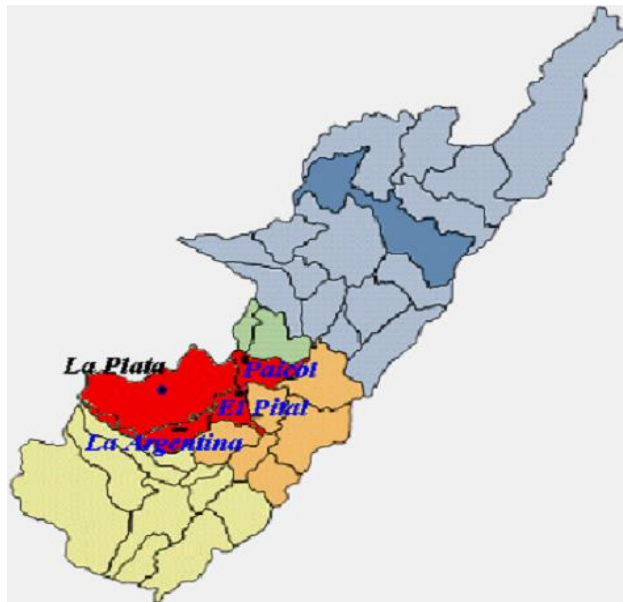
La investigación realizada para el diagnóstico del problema denominado “chamusquina” en cafetales de altura del departamento del Huila, fue de tipo exploratorio, y se desarrolló bajo un diseño no experimental transeccional (descriptivo), en dos etapas: la primera se llevó a cabo en campo con el fin de identificar las características generales de la zona de estudio, en esta etapa se recolectaron los datos necesarios para la investigación, en la segunda etapa se realizó el análisis de los datos recolectados por lo tanto, involucro trabajo de oficina con el apoyo del personal e instrumentación del Centro Nacional de Investigación del Café “CENICAFE”.

4.2 POBLACION OBJETIVO Y LOCALIZACIÓN

Esta investigación se realizó en la región cafetera de la Serranía de Minas, en el departamento del Huila., en los municipios de La Plata, Pital, La Argentina y Paicol, los cuales hasta la fecha son los únicos que registran incidencia de chamusquina (Figura 10). La toma de información en campo se realizó entre los meses de agosto de 2006 y enero de 2007.

La población objetivo estuvo constituida por 75 fincas cafeteras (muestra piloto), ubicadas en 46 veredas de los municipios mencionados (Tabla 2), que se encuentran registradas en las listas de los respectivos Comités de Cafeteros municipales ubicados en un rango altitudinal entre 1650 a 2000 metros sobre el nivel del mar, estas fincas fueron seleccionadas aleatoriamente.

Figura No 10. Ubicación de los municipios afectados por el disturbio de la Chamusquina en el Departamento del Huila



Fuente: comité de cafeteros La Plata

4.3 UNIDAD DE MUESTREO

Se contó con tres unidades de muestreo:

- Primera: La Finca
- Segunda: Los lotes de café (50% de los lotes existentes en cada finca seleccionada).
- Tercera: Numero de árboles por lote (7.4% de los árboles), para determinar cuántos están afectados por chamusquina.

La tercera unidad de muestreo se determinó asumiendo:

- **Una varianza** para la proporción de árboles afectados del 50%.
- **Un error** de estimación del 5%.

- **Una confiabilidad** mínima del 75%.

4.4 TIPO DE MUESTREO

Se aplicó un muestreo completamente al azar, con asignación proporcional por municipio. Inicialmente se tomó una muestra piloto con un tamaño de 75 fincas que corresponde al 3% de la población de fincas registradas (Tabla 2). Así, en la Plata se tomaron aleatoriamente 41 fincas; en La Argentina, 16 fincas; en Pital, 16 y en Paicol 2 fincas, (ver Anexos No 2, 3, 4 y 5).

Con el análisis de la muestra piloto, se obtuvo un error de estimación del 5%, igual al propuesto para la estimación del parámetro de interés, por lo tanto no se reajustó el tamaño de muestra y se procedió al análisis final de la información, con lo cual se alcanzó el objetivo de esta investigación.

4.5 PROCEDIMIENTO

La primera unidad de muestreo estuvo conformada por la finca y como instrumentos de medición se tuvieron los formatos descritos en los Anexos y toma de información directa a través de la encuesta.

En cada finca, se tomó aleatoriamente el 50% de los lotes (segunda unidad de muestreo) y en cada lote se tomó como tamaño de muestra el 7.4% de los árboles (n), para registrar cuántos de ellos están afectados por chamusquina.

El procedimiento para la toma de la variable de interés, presencia de chamusquina en la tercera unidad de observación (árbol), fue el siguiente:

1. Se determino el número de árboles del lote (n), seleccionado aleatoriamente a través de la consulta con el caficultor sobre la densidad de siembra y el área del lote.
2. Se estimo $n = N \times 0.074$, que indica el número de árboles a evaluar en cada lote.
3. Se estableció k como: $k = N/n$ y se tomo el número entero de esta fracción para hacer el recorrido dentro del lote.
4. En los primeros k árboles del lote, se selecciono aleatoriamente uno de ellos. Una vez ubicado en el árbol seleccionado se determino si estaba o no afectado por chamusquina. Además, se contó el número de brotes ubicados en el tercio superior y el número de estos con presencia de lesiones de chamusquina y se registro si había o no presencia de lesiones en flores y frutos en formación. Esta información se recolectó en el Formato 4 del Anexo 6.
5. De allí en adelante, en cada k árbol, se hizo la misma determinación, haciendo un recorrido por todo el lote (figura 17).

Tabla No 3. Estimativo de fincas cafeteras afectadas por chamusquina en la zona de la Serranía de Minas, Departamento del Huila

Municipio	No Veredas cafeteras	Veredas afectadas	Área total en café	No total de fincas	Área afectada
La Plata	103	40	1353	1392	435
La Argentina	22	16	541	530	74
Pital	25	18	751	530	141
Paicol	10	1	40	39	29
Total	160	75	2685	2491	679

Fuente. Información Comité de Cafeteros de La Plata, mayo de 2006.

Además de esta información y utilizando los formatos de los Anexos, en cada lote se hizo el registro de los aspectos que se describen a continuación.

- La altitud en la que se encontraba, (Formato 2, Anexo 3); para registrar este dato se contó un GPS Garmin E-Trex Legend.
- Variedad de café, a través de la entrevista con el caficultor y de observación directa (Anexo 4)
- Densidad de siembra, por medio de verificación de campo.
- Edad de las plantas, a través de la entrevista con el caficultor y verificación en campo.
- Origen (plantilla o zoca), se verifico en campo.
- Luminosidad (plena exposición o con algún grado de sombrío), se verifico en campo.
- Topografía (plana, ondulada pendiente moderada o muy pendiente), se verifico en campo.
- Numero de desyerbas al año, a través de la entrevista con el caficultor.
- Tipo de esas desyerbas (con guadaña, con herbicida o integrado), a través de la entrevista con el caficultor.
- Cobertura de arvenses (completamente cubierto, medianamente cubierto o suelo limpio), se verifico en campo.
- Manejo del cultivo con especies intercaladas, ya sea en forma esporádica o intensiva (Formato 2), se verifico en campo.
- Ambiente del lote (ubicación del lote en cañadas), se verifico en campo.
- Posibles enmiendas realizadas (cal o materia orgánica), (Formato 3, Anexo 5), a través de la entrevista con el caficultor.
- Frecuencia de fertilización en el año, a través de la entrevista con el caficultor.
- Fertilizantes empleados y tiempo de la última aplicación, a través de la entrevista con el caficultor.

- Deficiencias nutricionales notables en las plantas (Formato 3); se verifico en campo.
- Manejo que los caficultores aplican para el problema de Chamusquina (Formato 3), a través de la entrevista con el caficultor. (figura 18).

A manera de observación se registró la presencia o ausencia de síntomas de “Muerte descendente” (*Phoma* spp.) en cada planta.

Con el fin de identificar una posible relación entre una o más deficiencias nutricionales y el disturbio de la Chamusquina, se realizaron análisis de fertilidad de suelos en las 75 fincas evaluadas. Este análisis se realizó en los laboratorios de Multilab, ubicado en las instalaciones de CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas.

4.6 VARIABLE DE INTERÉS

La variable de interés para esta investigación fue la incidencia o presencia de chamusquina en las plantas de los lotes evaluados y la severidad o presencia del disturbio en el tercio superior de las plantas, para lo cual se contó el número de brotes y el número de estos con cualquier tipo de lesión característico de Chamusquina.

4.7 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con la información recolectada se realizaron los siguientes análisis:

- Estimación de la proporción media de brotes afectados por planta y el coeficiente de variación. Promedio de brotes afectados por árbol.

- Estimación de la proporción de árboles afectados en cada lote, con su respectivo intervalo, con un coeficiente de confianza del 95%, promedio de árboles afectados por lote.
- Estimación de la proporción de lotes afectados en la finca, con su respectivo intervalo, con un coeficiente de confianza del 95%. Promedio de lotes afectados por finca.
- Estimación del promedio para la proporción de árboles afectados por lote en cada finca, con su respectivo intervalo, con un coeficiente de confianza del 95%. Promedio de árboles afectados por lote en cada finca.
- Post-estratificación de las fincas con las variables porcentaje medio de árboles afectados por lote y proporción media de brotes afectados por árbol.
- Comparación de los promedios de los estratos, con la prueba de Duncan al 5%.
- Análisis de correlación con los resultados de los análisis de suelos y la incidencia y severidad de Chamusquina.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos, que se presentarán en este trabajo corresponden a las características de las 75 fincas y 95 lotes de café evaluados en los 4 municipios (Anexo 2).

5.1 INFORMACION GENERAL DE LAS FINCAS VISITADAS

De las 75 fincas seleccionadas, el disturbio Chamusquina se observó en el 82,6% de ellas, estando en mayor proporción en cafetales del municipio de La Plata con 97%, seguidamente, el municipio de La Argentina con 69%, el municipio de El Pital 62% y el municipio de Paicol con 50% de cafetales afectados. En la Tabla No 4 se puede observar el total de fincas, lotes y hectáreas visitadas y afectadas por el problema, estas fincas se encuentran ubicadas en rangos altitudinales desde los 1650 a 2000 m.s.n.m.

Se puede apreciar que el disturbio esta actualmente distribuido en gran parte de la Serranía de Minas, afectando a un gran número de veredas y fincas cafeteras en un área considerable.

Si tenemos en cuenta que de las 133.17 hectáreas evaluadas, 110.07has se encuentran afectadas por el disturbio, se puede afirmar que la chamusquina se ha convertido en un problema que está afectando seriamente la caficultura.

Si se considera que el disturbio se observo por primera vez en la Vereda de la Palma, municipio de La Plata-Huila, hace aproximadamente diez años, posiblemente, la aplicación indiscriminada de productos químicos, pudo haber contribuido a la proliferación del problema en veredas y municipios vecinos.

Tabla No 4. Datos generales de las visitas realizadas a las fincas seleccionadas para determinar presencia de Chamusquina

Municipio	No. de fincas		No. de lotes			Hectáreas	
	Visitadas	Afectadas	Total	Evaluated	Afectados	Evaluated	Afectadas
La Plata	141	40	72	44	63	68.9	68.1
La Argentina	16	11	40	22	23	31.8	21.1
El Pital	16	10	33	25	11	28.8	18.7
Paicol	2	1	7	4	1	3.5	2
Total	75	62	152	95	98	133.1	110.0

5.2. INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE CHAMUSQUINA

La presencia de chamusquina en las fincas y en los 95 lotes evaluados fue variable y se podría decir que depende del tamaño de las fincas, en algunos casos se observaron lotes afectados junto a lotes que no presentaban síntomas del disturbio, sin embargo, en la mayoría de las fincas que contaban con uno o dos lotes, se presentaron casos en los que todos estaban afectados en mayor o menor grado por el disturbio, (Tabla No 5). A su vez, también se pudo observar que en aquellas fincas con tres o más lotes, no necesariamente todos estos estuvieron afectados, insinuando que posiblemente dentro de cada lote pueden existir condiciones que favorecen o inhiben la propagación del disturbio.

Tabla No 5. Número de lotes afectados por finca

CODIGO FINCA	No de lotes	Lotes Afectados
A2	3	1
A3	1	1
A4	1	1
A6	4	1
A7	2	1
A8	3	1
B2	2	2
B3	4	1
B5	1	1
B6	2	1
B7	1	1
B9	1	1
B10	3	2
C1	3	2
C2	1	1
C3	1	1
C5	4	4
C6	1	1
C7	5	5
C8	1	1
C9	1	1
C10	1	1
D3	1	1
D4	4	2
D7	5	3
D8	2	2
D10	2	2
E1	1	1
E2	1	1
E3	3	3

Continuación tabla No 5: Número de lotes afectados por finca

E4	2	2
E5	3	3
E6	1	1
E7	2	2
E8	1	1
E9	2	2
E10	1	1
F1	1	1
F2	1	1
F3	1	1
F4	1	1
F5	1	1
F6	3	1
F7	3	3
F8	2	2
F9	3	3
F10	1	1
G1	1	1
G2	1	1
G3	3	3
G4	3	3
G5	2	2
G6	3	1
G7	2	2
G8	1	1
G9	3	2
G10	1	1
H1	3	2
H2	2	2
H3	1	1
H4	1	1
H5	1	1

El disturbio “Chamusquina” se observó afectando en forma variable las fincas visitadas, con incidencias que van desde el 2.3% hasta el 97.5% y severidad de 0.8% hasta el 60.2% (Tabla No 6). Esto puede ser debido a condiciones ambientales propicias para su desarrollo o por el manejo químico que algunos caficultores están realizando.

Tabla No 6. Incidencia y severidad de chamusquina en los lotes evaluados

Lotes evaluados	Plantas afectadas		Brotos afectados	
	%	C.V.	%	C.V.
1	0	--	0	*
2	0	--	0	*
3	13,84	73.8	3,76	289,3
4	0	--	0	*
5	91,02	8.4	41,89	58,2
6	90	8.4	41,06	61,2
7	0	--	0	*
8	47,9	24.5	15,78	130,2
9	0	--	0	*
10	0	*	0	*
11	49,23	24.5	14,49	143
12	45,38	24.5	16,84	274,1
13	0	--	0	*
14	0	--	0	*
15	0	--	0	*
16	0	--	0	*
17	0	--	0	*
18	0	--	0	*
19	0	--	0	*
20	90,25	8.4	55,21	53,6
21	88,2	8.4	40,49	63,9
22	76,66	22.7	34,82	77,9
23	0	--	0	*
24	0	--	0	*
25	0	--	0	*
26	71,57	22.7	30,18	87,5
27	47,87	24.5	34,55	80,3
28	26	39.8	11,44	193,9
29	0	--	0	*
30	80	8.4	49,37	63,8
31	67	8.4	42,56	80,4
32	81,5	8.4	50,58	61,5
33	83,58	9.3	36,39	71,5
34	90	8.4	40,93	55,5

Continuación Tabla No 6, incidencia y severidad de chamusquina en lotes evaluados

35	88,46	8.4	42,50	63,1
36	93,58	8.4	49,17	50,9
37	0	--	0	*
38	94,61	8.4	51,01	53
39	93,84	8.4	47,99	50,9
40	96,25	8.4	58,17	43,4
41	97,5	8.4	59,56	36,7
42	82,16	8.4	53,04	61,2
43	97,5	8.4	60,23	34,3
44	24,69	39.8	8,35	224,7
45	83,15	8.4	40,07	69,3
46	0	--	0	*
47	0	--	0	*
48	0	--	0	*
49	0	--	0	*
50	46,71	24.5	13,42	150,2
51	10,67	73.8	2,55	369,6
52	2,85	73.8	0,95	713,8
53	0	--	0	*
54	0	--	0	*
55	0	--	0	*
56	29,96	39.8	5,65	190,9
57	4,48	73.8	1,50	631,6
58	67,93	8.4	39,76	84,8
59	0	--	0	*
60	94,61	8.4	50,40	51,6
61	86,92	8.4	48,22	56,3
62	85,89	8.4	46,55	62,5
63	54,87	24.5	28,55	106,2
64	75,38	22.7	39,44	79,3
65	38,71	39.8	14,73	204,5
66	81,53	9.3	35,47	80,7
67	90	8.4	41,09	66,2
68	79,23	9.3	26,89	102,5
69	47,43	24.5	15,61	154,2
70	63,07	22.7	19,15	123,7
71	48,46	24.5	17,25	140,8
72	88,97	8.4	44,31	62,5
73	90,51	8.4	48,85	52,5
74	86,92	8.4	42,97	62,3
75	4,1	73.8	2,26	507,4
76	2,3	73.8	0,81	766,4
77	57,17	22.7	26,26	114,7
78	90,51	8.4	49,70	53,4

Continuación Tabla No 6, incidencia y severidad de chamusquina en lotes evaluados

79	12,56	73.8	6,90	309
80	87,69	9.3	39,92	68,1
81	51,02	24.5	21,86	132,2
82	86,92	8.4	44,87	62,1
83	63,84	22.7	20,29	89,8
84	70,25	22.7	33,69	82,9
85	43,33	39.8	17,23	148,2
86	0	--	0	*
87	54,87	24.5	16,77	137
88	84,1	8.4	45,14	60,6
89	43,58	39.8	23,56	132,4
90	97,43	8.4	58,93	37,7
91	45,89	24.5	24,56	122,2
92	66,15	22.7	38,81	82,5
93	23,84	39.8	10,94	206,9
94	42,05	39.8	23,14	127
95	86,66	9.3	37,57	82,3

Ante esta gran variabilidad, se efectuó una separación de los lotes, con el fin de aplicar la prueba de Duncan al 5%, para evaluar la severidad del problema, los resultados arrojados se agrupan dentro de los siguientes rangos:

- Grupo 1: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia menor al 5%,
- Grupo 2: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia entre el 5% y el 10%,
- Grupo 3: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia entre el 10% y el 20%,
- Grupo 4: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia entre el 20% y el 30%,
- Grupo 5: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia entre el 30% y el 40%,
- Grupo 6: Porcentaje de árboles afectados, con incidencia mayor al 40%.

Los resultados de la clasificación se presentan en la Tabla No 7. Se conformaron 6 grupos que muestran diferencias significativas entre sí, para evaluar el porcentaje de brotes afectados y se analizan diferencias de promedios a través de la prueba de Duncan al 5%.

Tabla No 7. Lotes con diferente porcentaje de plantas y brotes afectados por Chamusquina

Grupo	Número de lotes	Plantas afectadas (Incidencia)		Severidad (Brotes afectados)	
		%	C.V	%	C.V
1	6	6.5 f	73.9	2.0 f	447.1
2	3	22.5 e	39.8	7.0 e	256.1
3	12	44.5 d	24.6	15.5 d	173.8
4	8	55.0 c	22.7	24.5c	116.2
5	10	77.5 b	9.3	36.0 b	78.6
6	29	88.0 a	8.5	47.0 a	58.8

Letras distintas indican diferencias entre promedios, según Prueba de Duncan al 5%.

En las Tablas 8, 9, 10, 11, 12 y 13 se describe cada grupo y los lotes que lo conforman (según codificación inicial), de acuerdo con la proporción de brotes afectados por Chamusquina.

Tabla No 8. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en lotes que conforman el grupo numero 1

Lote	Altura m.s.n.m.	Porcentaje de brotes Afectados	
		%	CV
76	1652	0,8F	764,4
52	1780	1,0F	710,4
57	1800	1,5F	627,4
75	1660	2,3F	506,1
51	1786	2,6F	368,5
3	1750	3,8F	288,5

Prueba de Duncan al 5%

Tabla No 9. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en lotes que conforman el grupo numero 2

Lote	Altura m.s.n.m.	Porcentaje de brotes Afectados	
		%	CV
56	1805	5,7E	190,1
79	1931	6,9E	308,1
44	1995	8,4E	223,9

Prueba de Duncan al 5%

Tabla No 10. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en lotes que conforman el grupo numero 3

Lote	Altura m.s.n.m.	Porcentaje de brotes Afectados	
		%	CV
93	1837	10,9D	206,7
28	1953	11,4D	194,6
50	1910	13,5D	149,0
11	1860	14,4D	143,3
65	1848	14,9D	204,0
69	2046	15,7D	153,7
8	1650	15,9D	128,5
87	1955	16,8D	136,5
12	1775	16,9D	273,4
85	1779	17,2D	148,5
71	1730	17,3D	140,4
70	1815	19,1D	124,0

Prueba de Duncan al 5%

Tabla No 11. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en lotes que conforman el grupo numero 4

Lote	Altura m.s.n.m.	Lote	Porcentaje de brotes Afectados	
			%	CV
83	1775	83	20,3C	89,8
81	1800	81	21,9C	131,8
94	1762	94	23,3C	126,1
89	1816	89	23,6C	131,9
91	1716	91	24,6C	121,8
77	1655	77	26,3C	114,3
68	2046	68	27,2C	102,6
63	1795	63	28,9C	105,8

Prueba de Duncan al 5%

Tabla No 12. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en lotes que conforman el grupo numero 5

Lote	Altura m.s.n.m.	Porcentaje de brotes Afectados	
		%	CV
26	1784	30,2B	87,4
84	1775	33,6B	82,9
27	1700	34,6B	80,3
22	1800	34,8B	77,9
66	1850	35,9B	80,7
33	1769	36,3B	71,5
95	1775	37,8B	81,6
92	1815	38,7B	82,7
64	1796	39,7B	79,4
80	1895	39,8B	68,0

Prueba de Duncan al 5%

Tabla No 13. Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” en Lotes que conforman el grupo número 6

Lote	Altura m.s.n.m.	Porcentaje de brotes Afectados	
		%	CV
45	1880	40,0A	69,3
21	1849	40,5 ^a	63,9
34	1780	41,0A	55,4
58	1744	41,1 ^a	84,9
6	1650	41,1 ^a	61,0
67	2090	41,8 ^a	66,2
5	2015	41,9 ^a	58,2
35	1700	42,6 ^a	62,8
31	1820	42,8 ^a	79,7
74	1760	42,9 ^a	62,3
72	1712	44,4 ^a	62,2
82	1816	44,9 ^a	61,9
88	1877	45,1 ^a	60,6
62	1790	46,8 ^a	62,5
39	1860	47,9 ^a	50,9
61	1790	48,7 ^a	56,3
73	1771	48,8 ^a	52,5
36	1650	49,2 ^a	50,9
30	1720	49,3 ^a	63,8
78	1666	49,7 ^a	53,3
60	1800	50,7 ^a	51,5
32	1830	50,7 ^a	61,0
38	1822	50,9 ^a	52,2
42	1735	52,9 ^a	61,5
20	1850	55,2 ^a	53,4
40	1945	58,0A	43,9
90	1773	58,9 ^a	37,2
41	1747	59,6 ^a	36,4
43	1974	60,2 ^a	34,1

Prueba de Duncan al 5%

El grupo 6 es el mas grande de todos y presenta el mayor porcentaje de brotes afectados, lo conforman 29 lotes, cuyos porcentajes se encuentran entre el 40% y el 60.2%, correspondiente a fincas ubicadas en las veredas La Palma, Las Brisas, Segovianas, Alto Rico, Betania, Alto Libano, Las Minas, El Carmen, de los municipios de La Plata, La Argentina y El Pital, demostrando que el disturbio es mas agresivo en estas veredas, las cuales se encuentran en un rango altitudinal

amplio, que va desde los 1650 hasta los 2090 metros sobre el nivel del mar, este comportamiento se puede presentar por la cercanía de estas veredas, focalizando los mayores porcentajes de afectación en árboles y brotes en estas veredas (Tabla No 14).

Tabla No 14. Lotes con mayor proporción de árboles y brotes afectados por chamusquina

Lote	Finca	Altura m.s.n.m.	Vereda	Municipio	Porcentaje de árboles afectados	Porcentaje de brotes afectados	
					%	%	CV
6	Los Pinos	1650	Alto Líbano	El Pital	90,0	41,1	61,0
5	N.n	2015	Alto Líbano	El Pital	91,0	41,9	58,2
21	Santa Bárbara	1849	San Jose	El Pital	88,2	40,5	63,9
20	Santa Bárbara	1850	San José	El Pital	90,3	55,2	535,4
42	Finca Seca	1735	Letanía	La Argentina	82,2	52,9	612,5
41	Finca Seca	1747	Letanía	La Argentina	97,5	59,6	366,4
40	Los Cauchos	1945	El Paraíso	La Argentina	96,3	58,0	433,9
43	El Placer	1974	El Progreso	La Argentina	97,5	60,2	343,1
60	La Esperanza	1800	La Unión	La Argentina	94,6	50,7	516,5
39	Madroñal	1860	La Unión	La Argentina	93,8	47,9	50,9
38	Madroñal	1822	La Unión	La Argentina	94,6	50,9	529,2
58	Santa Teresa	1744	Las Águilas	La Argentina	67,9	41,1	84,9
45	El Palmito	1880	Santa Helena	La Argentina	83,2	40,0	69,3
88	Miscelánea	1877	Alto Rico	La Plata	84,1	45,1	60,6
36	Bella vista	1650	Alto San Isidro	La Plata	93,6	49,2	509,0
67	Girasol	2090	Bélgica	La Plata	90,5	41,8	66,2
35	El Higuerón	1700	El Jazmín	La Plata	88,5	42,6	62,8
34	Las Mercedes	1780	El Jazmín	La Plata	90,0	41,0	55,4
78	N.N.	1666	El Perico	La Plata	90,5	49,7	533,3
82	Mirador	1816	El Porvenir	La Plata	86,9	44,9	61,9
72	La Fortuna	1712	El Triunfo	La Plata	89,0	44,4	62,2
73	La Florida	1771	Esmeralda	La Plata	90,5	48,8	52,5

Continuación Tabla No 14. Lotes con mayor proporción de árboles y brotes afectados por chamusquina

74	La Loma	1760	La Esmeralda	La Plata	86,9	42,9	62,3
62	Pinares	1790	La Palma	La Plata	85,9	46,8	62,5
61	Topacio	1790	La Palma	La Plata	86,9	48,7	56,3
90	N.n	1773	San Martín	La Plata	97,4	58,9	377,2
30	El Filo	1720	Segovianas	La Plata	80,0	49,3	638,8
31	El Roblal	1820	Segovianas	La Plata	67,0	42,8	79,7
32	El Roblal	1830	Segovianas	La Plata	81,5	50,7	612,0

Como se puede apreciar en la tabla, el mayor número de lotes con alta incidencia de árboles y brotes afectados se encuentran en el municipio de La Plata en alturas que van desde 1650 hasta 2090 m.s.n.m., de los 29 lotes afectados en mayor incidencia, 16 se presentaron en este municipio, en donde el disturbio se observó por primera vez en el año 1998, seguidamente, el municipio de la Argentina presenta 9 lotes afectados en aturas que van desde 1735 hasta 1880 m.s.n.m., en este municipio el disturbio se observó en veredas vecinas a la vereda La Palma del municipio de La Plata, por último en cuanto al número de lotes afectados encontramos al municipio de El Pital con 4 lotes, en alturas de 1650 a 2015 m.s.n.n., donde el disturbio se presento luego de reportarse en el municipio de La Argentina, El municipio de Paicol no presentó lotes con alta incidencia de árboles y brotes afectados debido tal vez a la baja influencia cafetera de este municipio, a condiciones climáticas y de relieve o por encontrarse más alejado del lugar de origen del disturbio Chamusquina.

5.1 LESIONES EN FLORES, FRUTOS Y PRESENCIA DE PHOMA

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas por los caficultores y extensionistas del Comité de Cafeteros Seccional La Plata, se llevo a cabo el registro del ataque en flores y frutos, ya que muchos de estos daños se atribuyen al disturbio de la “chamusquina”, además, según información de las mismas fuentes estos daños se han reportado con mayor frecuencia desde que la “chamusquina” comenzó a atacar las plantas de café, los resultados de estas observaciones se consignan en la Tabla No 15.

Tabla No 15. Porcentaje de árboles con lesiones en flores y frutos y presencia de *Phoma* en los lotes afectados por chamusquina

LOTE	Numero de Árboles Evaluados	Lesiones en flores	Lesiones un frutos	Presencia de <i>Phoma</i>
		%	%	%
3	390	0,0	0,0	58,2
5	210	0,0	0,0	69,0
6	153	0,0	0,0	70,0
8	390	0,0	0,0	44,9
11	328	0,0	0,0	52,6
12	390	0,0	0,0	56,9
20	287	0,0	0,0	68,7
21	390	0,0	0,0	74,6
22	328	0,0	0,0	70,5
26	390	0,0	0,0	69,5
27	200	0,0	0,0	66,7
28	152	0,0	0,0	80,5
30	390	0,0	0,0	66,0
31	390	0,0	0,0	67,5
32	390	0,0	0,0	73,0
33	98	0,0	0,0	73,6
34	390	0,0	0,0	71,0
35	390	0,0	0,0	59,8
36	390	9,2	15,6	75,4
38	390	22,6	42,1	74,1
39	390	16,2	25,4	79,2
40	390	27,5	47,5	60,0
41	390	26,9	48,1	70,0
42	195	24,8	40,9	82,5
43	390	25,8	21,5	55,8

Continuación Tabla No 15. Porcentaje de árboles con lesiones en flores y frutos y presencia de *Phoma* en los lotes afectados por chamusquina

44	390	5,8	0,0	86,6
45	390	17,1	8,1	69,4
50	388	0,0	0,0	84,9
51	390	3,7	0,0	90,5
52	190	4,8	1,4	85,7
56	390	3,8	1,4	85,0
57	390	0,0	0,0	83,0
58	390	9,2	6,9	78,6
60	389	24,9	33,8	66,2
61	390	16,9	19,5	63,3
62	195	14,9	14,9	48,7
63	195	16,9	19,5	63,3
64	390	24,9	33,8	68,5
65	390	0,0	0,0	39,7
66	457	0,0	18,0	54,5
67	390	0,0	4,6	34,3
68	200	4,6	27,6	20,9
69	390	6,4	3,6	45,4
70	131	0,0	0,0	15,9
71	388	0,0	0,0	48,7
72	390	16,9	0,0	40,5
73	555	0,0	0,0	45,6
74	200	13,3	4,4	16,9
75	390	0,0	0,0	63,3
76	390	0,0	0,0	6,9
77	390	0,0	0,0	51,5
78	390	0,0	0,0	43,3
79	390	10,5	0,0	37,2
80	390	0,0	0,0	7,9
81	390	23,6	21,0	18,7
82	390	0,0	0,0	41,5
83	390	0,0	0,0	7,7
84	200	0,0	0,0	38,2
85	390	0,0	0,0	38,7
87	200	0,0	0,0	44,4
88	390	0,0	0,0	72,8
89	390	0,0	0,0	41,5
90	286	0,0	0,0	16,4
91	390	0,0	0,0	54,9
92	160	0,0	0,0	48,7
93	195	0,0	0,0	41,5
94	160	0,0	0,0	39,5
95	163	0,0	0,0	32,3

Es importante observar el registro de lesiones en flores y frutos, aunque hasta el momento no se ha determinado el o los organismos causantes de este tipo de lesiones y su posible relación con la “chamusquina”, se puede observar que en algunos de los lotes se encontraron entre 3.6% al 27%, de dichas lesiones, notándose el necrosamiento total de flores y la falta de desarrollo, razón por la cual, muchos caficultores atribuyen este fenómeno a la presencia de “chamusquina”. Sin embargo, no se descarta la presencia de otros factores como la presencia del hongo *Colletotrichum*, registrado como el posible causante de este tipo de daños (Gil et al 2005) o también un posible efecto climático.

Las lesiones en frutos solo fueron evidentes en aquellos que están en sus primeras etapas de desarrollo, entre 15 y 30 días o en estado lechoso y aunque no se logro apreciar las lesiones en las etapas tempranas se observaron los frutos completamente necrosados junto a frutos sanos, estos daños también son atribuidos por los caficultores a la “chamusquina”.

La presencia de Muerte descendente ocasionada por el hongo *Phoma spp.*, fue evidente en todos los lotes evaluados, tanto aquellos con ataque de “chamusquina” como en los que se encuentran fuera del ataque de la misma, se encontró un ataque en diferente nivel, tanto en hojas como en ramas. Se puede apreciar incidencia entre el 6.9% y el 90.5%, (tabla No 15), por lo que se puede considerar como una enfermedad endémica de esta región. Aunque, en algunos lotes esta enfermedad no denotó mayor importancia ya que solo se encontraba afectando pocas hojas dentro de la planta, en otros lotes la incidencia superó la de “Chamusquina”, causando daños económicos que pueden afectar gravemente la caficultura en fincas ubicadas generalmente por encima de los 1850 metros sobre el nivel del mar.

Para realizar un mejor análisis de estas tres observaciones se llevo a cabo una prueba de Duncan al 5% y se tuvieron los mismos criterios de clasificación que se

manejaron para el porcentaje de brotes afectados por “chamusquina” en cada lote, los resultados se muestran en la tabla 16.

Tabla No 16. Clasificación por grupos del porcentaje de árboles con lesiones en flores, frutos y con presencia de *Phoma*

Grupo	Número de lotes	Árboles con Lesiones en flores		Árboles con Lesiones en Frutos		Presencia de <i>Phoma</i>	
		%	CV	%	CV	%	CV
1	6	1,4A	156,9	0,2A	244,9	64,6 ^a	48,1
2	3	6,7A	51,2	0,5A	173,2	69,6 ^a	40,4
3	12	0,5A	346,4	0,3A	346,4	49,5AB	37,3
4	8	5,6A	165,3	8,5A	140,6	37,3AB	52,7
5	10	2,5A	316,2	5,2A	222,8	53,0AB	40,4
6	29	9,2A	115,4	11,5A	141,8	60,5B	29,1

Prueba de Duncan al 5%

El resultado de esta evaluación muestra que a diferencia de la gran variabilidad en cuanto al porcentaje de brotes afectados y número de lotes afectados, el porcentaje de árboles con lesiones en flores y frutos presentan un comportamiento diferente, insinuando la posibilidad de que estos daños pueden ser causados por otros factores diferentes al disturbio de la chamusquina.

5.2 DISTRIBUCION DE “CHAMUSQUINA” DENTRO DE LOS LOTES

Para conocer un poco mas sobre la distribución del disturbio dentro de los lotes afectados se registró esta información tomando dos criterios de calificación, ataque localizado, es decir si la presentación del ataque solo se manifestaba en la planta evaluada y no en sus plantas vecinas y ataque generalizado, si las plantas aledañas presentaban también síntomas del disturbio, los resultados de esta evaluación se pueden apreciar en la tabla 17

Tabla No 17. Tipo de distribución del disturbio de chamusquina en los lotes

LOTE	Porcentaje de árboles afectados por lote %	Ataque localizado (focos)	Ataque Generalizado
3	13,8	X	
5	91,0		X
6	90,0		X
8	48,0		X
11	49,2		X
12	45,4		X
20	90,3		X
21	88,2		X
22	76,7		X
26	71,6		X
27	74,9		X
28	26,0	X	
30	80,0		X
31	67,0		X
32	81,5		X
33	83,6		X
34	90,0		X
35	88,5		X
36	93,6		X
38	94,6		X
39	93,8		X
40	96,3		X
41	97,5		X
42	82,2		X
43	97,5		X
44	24,7	X	
45	83,2		X
50	46,7		X
51	10,7	X	
52	2,9	X	
56	30,0		X
57	4,6	X	
58	67,9		X
60	94,6		X
61	86,9		X
62	85,9		X
63	54,9		X
64	75,4		X
65	38,7		X
66	81,7		X

Continuación tabla No 17: Tipo de distribución del disturbio de chamusquina en los lotes

67	90,5		X
68	79,6		X
69	47,4		X
70	63,1		X
71	48,5		X
72	89,0		X
73	90,5		X
74	86,9		X
75	4,1	X	
76	2,3	X	
77	57,2		X
78	90,5		X
79	12,6	X	
80	87,7		X
81	51,0		X
82	86,9		X
83	63,8		X
84	70,3		X
85	43,3		X
87	54,9		X
88	84,1		X
89	43,6		X
90	97,4		X
91	45,9		X
92	66,2		X
93	23,8	X	
94	42,1		X
95	86,7		X

Los resultados que presenta esta tabla, muestran dos comportamientos diferentes: en algunos de los lotes el disturbio se encuentra afectando de manera individual algunas plantas, es decir, ataque localizado, por otro lado existen lotes donde las plantas evaluadas muestran daños causados por “chamusquina” en las plantas aledañas por lo que se considera un ataque generalizado, estos lotes son generalmente a los que no se les hace ningún tipo de tratamiento o los que han registrado por mucho más tiempo la presencia de el disturbio, estos lotes se ubican generalmente por encima de los 1800 metros sobre el nivel del mar.

Los lotes con ataque localizado fueron aquellos con baja incidencia del disturbio (4% y 20%), lo cual indica que el disturbio lleva poco tiempo afectando el lote, o que se encuentra afectando plantas de poca edad como se observó durante el desarrollo de la investigación.

Por otro lado, los lotes con ataques generalizados son los de mayor incidencia, indicando que de las plantas evaluadas la gran mayoría presentaba daños en plantas cercanas, independientemente de si la planta evaluada presentaba o no síntomas de “chamusquina”, esto conlleva a que se presente de manera general, atacando la gran mayoría de plantas evaluadas.

En general se observó una mayor proporción de lotes con ataque generalizado demostrando aún más la agresividad del disturbio en esta zona.

5.3 RELACIÓN DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE “CHAMUSQUINA” CON RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA Y DE LOS LOTES

Con el objetivo de evaluar la relación entre las variables: porcentaje de brotes afectados, porcentaje de árboles afectados y porcentaje de lotes afectados y su variabilidad en cuanto a las características de los lotes y de las fincas como: altura sobre nivel del mar, variedad de café, densidad de siembra, edad y origen de las plantas, luminosidad, pendiente del terreno, número de desyerbas al año, fertilidad de los suelos, deficiencias nutricionales, se realizó una prueba de “chi cuadrado al 5%”. Esta prueba es considerada no paramétrica que “mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas, de haberlas, se deben al azar en el contraste de hipótesis”¹. También se utiliza para probar la

¹ LEVIN, Jack. Fundamentos de Estadística en la Investigación Social. Editorial HARLA, México, 1979.

independencia de dos variables entre sí. Esta prueba arrojó los siguientes resultados:

5.3.1 Altura de lotes (m.s.n.m.) Vs. Brotes afectados

Las fincas evaluadas en alturas desde los 1650 a 2100 metros sobre el nivel del mar, mostraron promedios de brotes afectados diferentes para cada altitud, como se observa en la tabla No 18 y en la figura No 11.

Tabla No 18. Relación entre la altura del lote y el promedio de brotes afectados por chamusquina

Lote	Altitud	Promedio de brotes afectados
3	1750	3,8
5	2015	41,9
6	1650	41,1
8	1650	15,8
11	1860	14,5
12	1775	16,8
20	1850	55,2
21	1849	40,5
22	1800	34,8
26	1784	30,2
27	1700	34,6
28	1953	11,4
30	1720	49,4
31	1820	42,6
32	1830	50,6
33	1769	36,4
34	1780	40,9
35	1700	42,5
36	1650	49,2
38	1822	51,0
39	1860	48,0

Continuación tabla No 18: Relación entre la altura del lote y el promedio de brotes afectados por chamusquina

40	1945	58,2
41	1747	59,6
42	1735	53,0
43	1974	60,2
44	1995	8,3
45	1880	40,1
50	1910	13,4
51	1786	2,5
52	1780	1,0
56	1805	5,7
57	1800	1,5
58	1744	41,2
60	1800	50,7
61	1790	48,7
62	1790	46,9
63	1795	28,8
64	1796	39,8
65	1848	14,9
66	1850	35,9
67	2090	41,8
68	2046	27,3
69	1819	15,6
70	1815	19,1
71	1730	17,2
72	1712	44,3
73	1771	48,8
74	1760	43,0
75	1660	2,3
76	1652	0,8
77	1655	26,3
78	1666	49,7
79	1931	6,9
80	1895	39,9
81	1800	21,9
82	1816	44,9
83	1775	20,3
84	1775	33,7
85	1779	17,2
87	1955	16,8
88	1877	45,1
89	1816	23,6
90	1.773	58,9
91	1.716	24,6
92	1.815	38,8
93	1.837	10,9

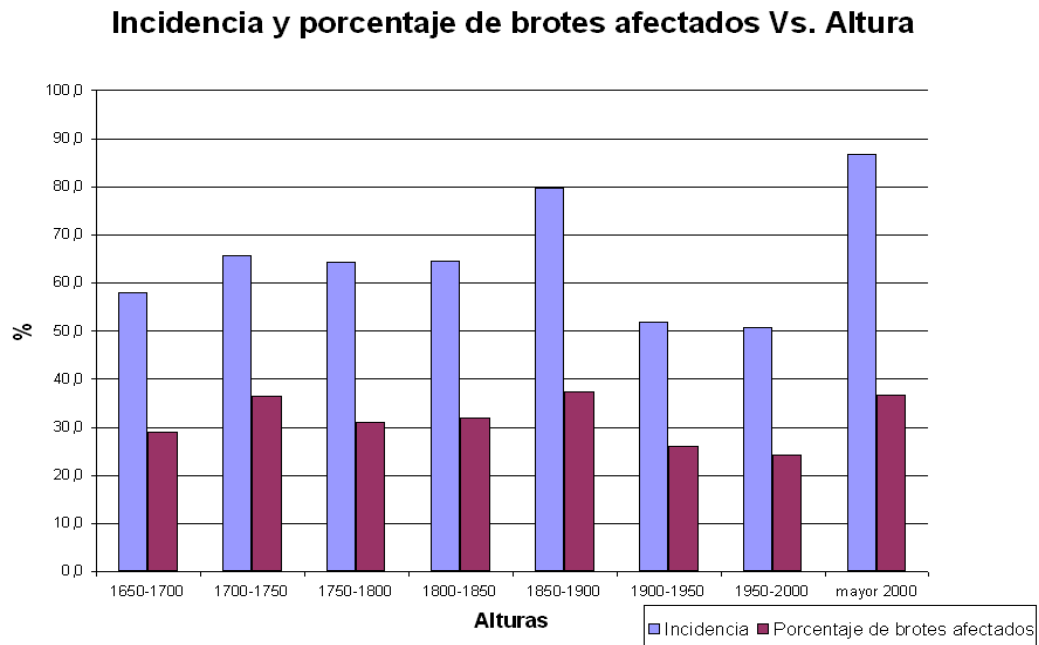
La prueba “CHI cuadrado” arrojó un valor de $1,41046e-90$ y la hipótesis formulada fue la siguiente:

Ho: a mayor altura, mayor incidencia del disturbio de la “chamusquina”.

El valor arrojado por la prueba “CHI” cuadrado es bajo y al compararlo con el valor de la tabla de “CHI” cuadrado con 67 grados de libertad, que es igual a 87,11 a un nivel de significancia igual al 5%, este resultado acepta la hipótesis formulada y a su vez, ratifican las observaciones y conclusiones de los extensionistas del Comité de Cafeteros y los caficultores de la región afectada, las cuales señalan la mayor incidencia del disturbio “Chamusquina” en lotes de café que se encuentran a mayor altura sobre el nivel del mar.

Sin embargo, los resultados arrojados, muestran una variabilidad amplia entre la incidencia del disturbio y la altura, pues aunque a 2015, 2090 y 2046 metros sobre el nivel del mar se presentan los valores más altos de incidencia, se observan también valores altos de incidencia en alturas de 1850 a 1900 metros sobre el nivel del mar, este comportamiento muestra una distribución irregular, que se puede atribuir a la intervención de otro tipo de factores que no se relacionan con la altura (figura No 11).

Figura No 11. Incidencia y severidad de Chamusquina con relación a la altura del lote



5.3.2 Variedad de café Vs. brotes afectados

Los caficultores de la Serranía de Minas manejan principalmente tres variedades de café, en mayor porcentaje la variedad caturra, seguido de la variedad Colombia y típica. En algunas de las fincas evaluadas se encontró la combinación de estas, pero predomina la variedad Caturra. (Tabla No 19, y Figura 12).

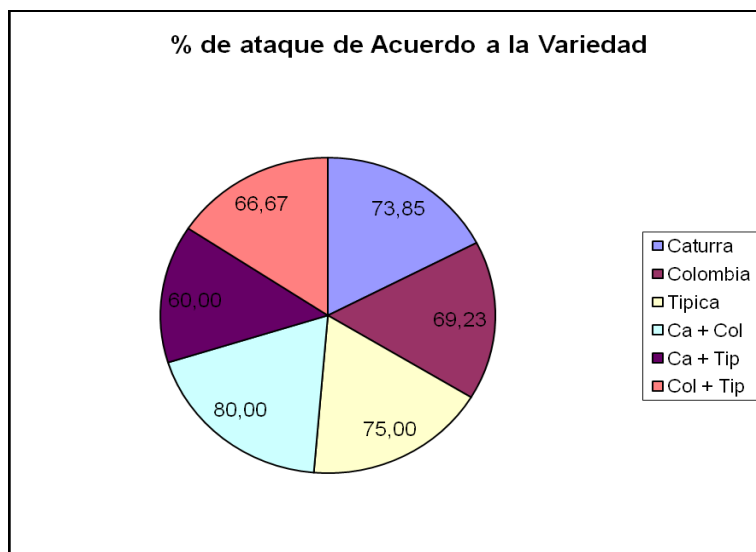
Tabla No 19. Variedades de café en los lotes evaluados y proporción de brotes afectados por Chamusquina

Variedad	No lotes evaluados	Lotes Afectados	% de ataque
Caturra	65	48	73,85
Colombia	13	9	69,23
Típica	4	3	75,00
Ca + Col	5	4	80,00
Ca + Tip	5	3	60,00
Col + Tip	3	2	66,67
Total	95	69	

Para esta variable solo se calculo el porcentaje de lotes y brotes afectados por “chamusquina” para cada variedad de café, debido a que se dificulta el cálculo de “CHI cuadrado” por no poseer variables numéricas, además, si se tiene en cuenta que la mayoría de lotes evaluados corresponden a la variedad caturra, se estaría contando con una diferencia muy grande en el numero de lotes por variedad.

Es de anotar que durante el periodo de evaluación se observaron incidencias variables para cada una de las variedades de café sembradas en las fincas visitadas, razón por la cual, esta variable presenta una menor relación frente a la incidencia del disturbio de la “chamusquina”.

Figura No 12: Porcentaje de brotes afectados por “Chamusquina” de acuerdo a variedad de café en los lotes evaluados.



5.3.3 Densidad de siembra Vs. brotes afectados

Los lotes evaluados contaban con densidades de siembra muy similares, la gran mayoría tenían 5000 árboles por hectárea, ocasionalmente se encontraron algunos lotes con densidades de 3900 y 7500 árboles/ha. No se encontró relación del disturbio con la densidad.

Tabla No 20. Relación entre la densidad del lote y el promedio de brotes afectados por “Chamusquina”

Lote	Densidad de siembra Árboles/ha	Promedio de brotes afectados
3	5000	3,8
5	5000	41,9
6	4500	41,1
8	5000	15,8
11	5000	14,5
12	5000	16,8
20	5000	55,2
21	5000	40,5
22	5000	34,8
26	5000	30,2
27	7500	34,6
28	7500	11,4
30	5000	49,4
31	5000	42,6
32	5000	50,6
33	5000	36,4
34	5000	40,9
35	5000	42,5
36	6000	49,2
38	3980	51,0
39	4000	48,0
40	4100	58,2
41	4500	59,6
42	4500	53,0
43	4200	60,2
44	4200	8,3
45	3900	40,1
50	3900	13,4
51	5000	2,5
52	5000	1,0

Continuación tabla No Tabla No 20.
Relación entre la densidad del lote y el
promedio de brotes afectados por
"Chamusquina"

56	4100	5,7
57	4000	1,5
58	4200	41,2
60	7000	50,7
61	5000	48,7
62	5100	46,9
63	5100	28,8
64	6000	39,8
65	5000	14,9
66	5000	35,9
67	4000	41,8
68	5000	27,3
69	5000	15,6
70	5000	19,1
71	4800	17,2
72	5100	44,3
73	5000	48,8
74	5500	43,0
75	5000	2,3
76	5000	0,8
77	6000	26,3
78	5500	49,7
79	5000	6,9
80	5000	39,9
81	5000	21,9
82	4000	44,9
83	5000	20,3
84	5000	33,7
85	5500	17,2
87	5000	16,8
88	5500	45,1
89	5000	23,6
90	5500	58,9
91	6000	24,6
92	4500	38,8
93	5000	10,9
94	5000	23,1
95	6500	37,6

La prueba de “Chi” cuadrado arrojo un valor de $2,8648e-106$ y la hipótesis formulada fue la siguiente:

Ho: A mayor densidad, mayor incidencia del disturbio de la chamusquina.

Como se puede observar el valor es bastante bajo y al compararlo con el valor de la tabla de “Chi” cuadrado, con 67 grados de libertad que es igual a 87, 11 a un nivel de significancia igual al 5%, se nota una clara diferencia que acepta la hipótesis formulada y se corrobora la observaciones formuladas por los extensionistas y caficultores de la región afectada, este comportamiento se puede presentar por los microclimas formados dentro de cada lote o la rápida distribución del disturbio.

5.3.4 Edad y origen de de las plantas Vs. brotes afectados

El promedio de edad de los lotes afectados fue de 46 meses encontrándose mínimos de 3 meses hasta máximos de 120 meses.

Tabla No 21. Relación entre la Edad del lote y el promedio de brotes afectados por “Chamusquina”

Lote	Edad del lote (meses)	Promedio de brotes afectados
3	36	3,8
5	48	41,9
6	96	41,1
8	6	15,8
11	48	14,5
12	18	16,8
20	36	55,2
21	84	40,5
22	36	34,8
26	84	30,2
27	30	34,6
28	24	11,4
30	30	49,4
31	36	42,6
32	48	50,6
33	12	36,4
34	25	40,9
35	72	42,5
36	18	49,2
38	48	51,0
39	12	48,0
40	120	58,2
41	24	59,6
42	24	53,0
43	120	60,2
44	36	8,3
45	24	40,1
50	24	13,4
51	120	2,5
52	60	1,0
56	24	5,7
57	84	1,5
58	36	41,2
60	48	50,7
61	48	48,7
62	48	46,9
63	42	28,8
64	36	39,8
65	9	14,9
66	36	35,9
67	96	41,8

Continuación tabla 21: Relación entre la Edad del lote y el promedio de brotes afectados por “Chamusquina”

68	72	27,3
69	72	15,6
70	30	19,1
71	82	17,2
72	36	44,3
73	36	48,8
74	60	43,0
75	72	2,3
76	3	0,8
77	72	26,3
78	72	49,7
79	12	6,9
80	24	39,9
81	13	21,9
82	62	44,9
83	3	20,3
84	48	33,7
85	96	17,2
87	72	16,8
88	108	45,1
89	28	23,6
90	48	58,9
91	32	24,6
92	24	38,8
93	28	10,9
94	26	23,1
95	18	37,6

La prueba “Chi” cuadrado arrojó un valor de $4,7064e-119$ y la hipótesis formulada fue la siguiente:

Ho: A mayor edad, mayor es la incidencia del disturbio de la chamusquina.

Como se puede observar el valor es bastante bajo y al compararlo con el valor de la tabla de “Chi” cuadrado con 67 grados de libertad que es igual a 87, 11 a un nivel de significancia igual al 5%, se nota una clara diferencia que acepta la

hipótesis formulada, que a su vez corrobora las observaciones de los extensionistas y caficultores de la región afectada.

La mayor incidencia se observó en plantas de más de 3 años de edad (mayores de 36 meses, Tabla No 21), sin embargo, el promedio de brotes afectados presento una variabilidad muy pequeña en lotes de diferentes edades (Figura 13).

Con relación al origen de las plantas, 33 de los lotes evaluados con síntomas de “Chamusquina” correspondieron a plantas de nueva siembra 34 lotes a socas y un lote tenía la mezcla de soca y plantilla. En este caso, se notó mayor incidencia en lotes en soca. (Figura 14), este comportamiento corrobora la teoría formulada frente a la edad de los lotes, la cual señala que los árboles de mayor edad son los que presentan la mayor incidencia del disturbio.

Figura No 13. Incidencia y severidad de Chamusquina de acuerdo a la edad de las plantas

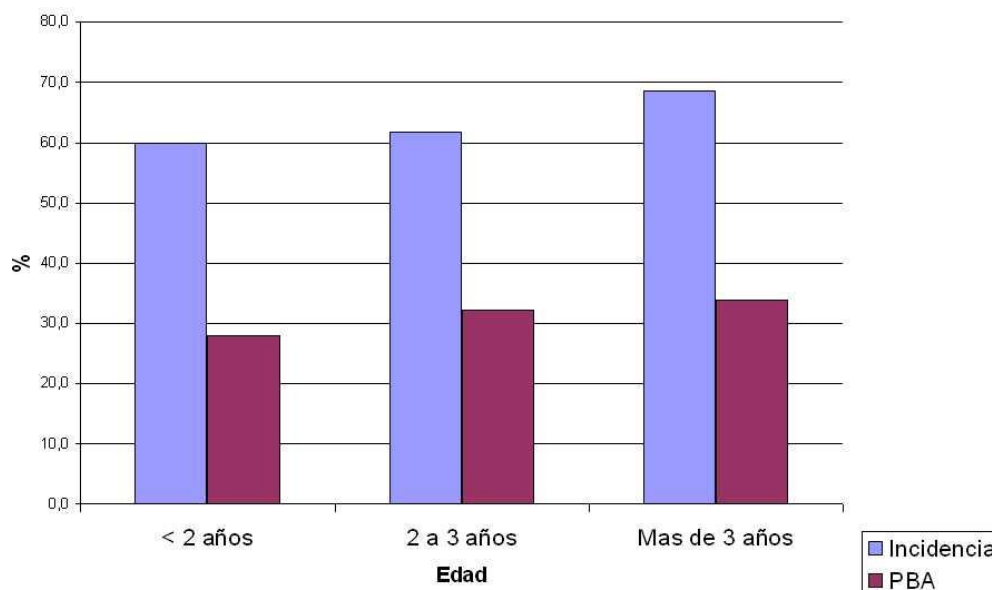
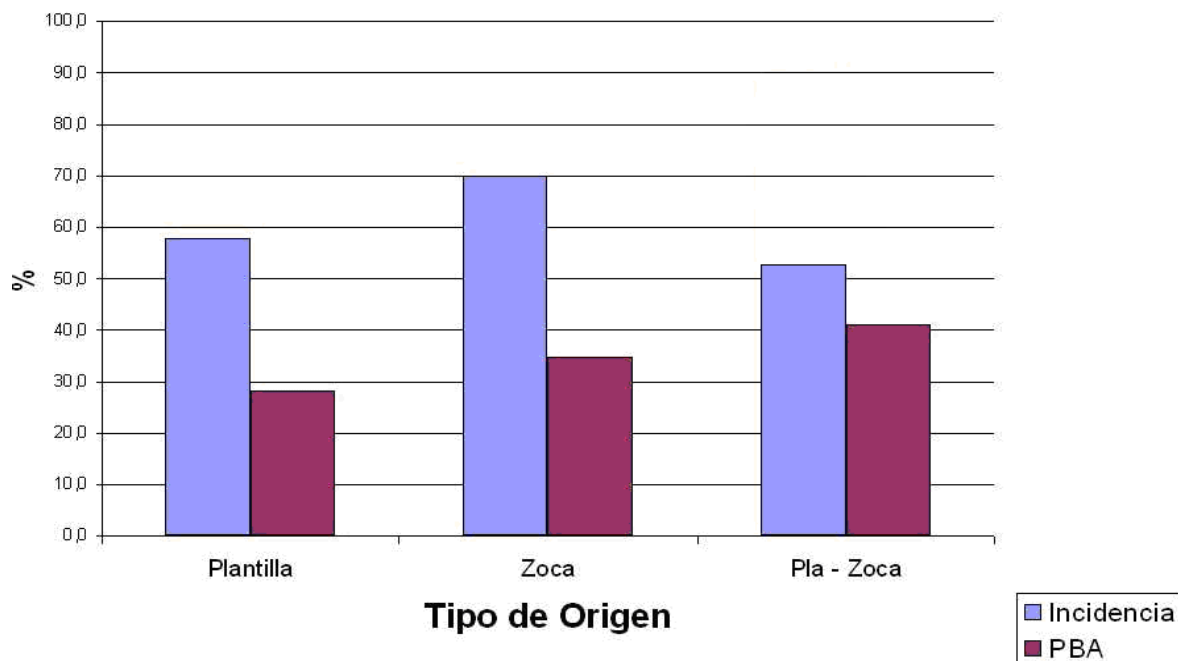


Figura No 14. Incidencia y severidad de Chamusquina de acuerdo al origen de las plantas



5.3.5 Luminosidad y pendiente del terreno Vs. incidencia y severidad de chamusquina

El 43% de los lotes con chamusquina estaban a libre exposición, mientras el 25% tenían entre 5 y 10% de sombra por especies como plátano, maíz, yuca y frutales o forestales. La incidencia fue mayor en cafetales a libre exposición (Figura No 15). Es importante resaltar que el sombrío de yuca no propició menor incidencia de “Chamusquina”, comparado con lotes con siembras de café intercalado con maíz o plátano.

En cuanto al grado de la pendiente no se observaron diferencias importantes, se presentaron niveles de incidencia del disturbio en un rango de 68% a 80%, en cafetales de topografía plana, ondulada o pendiente (figura No 16), que pueden ser atribuidas a la dispersión del disturbio en la región donde inciden otros factores

como le edad, la altura y el origen de los árboles a los que se les realizo el estudio y no a la topografía de los lotes.

Figura No 15. Incidencia y severidad de Chamusquina de acuerdo a la exposición solar

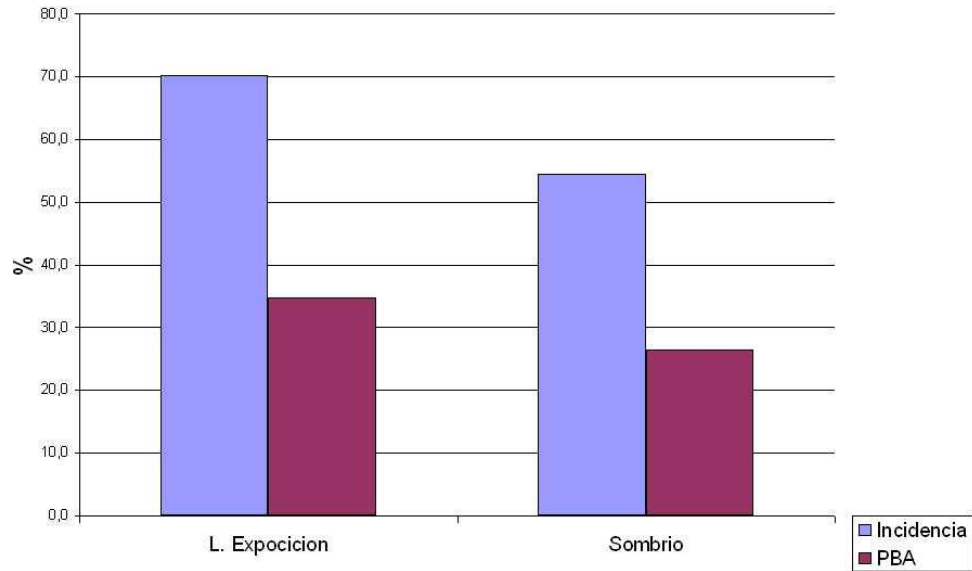
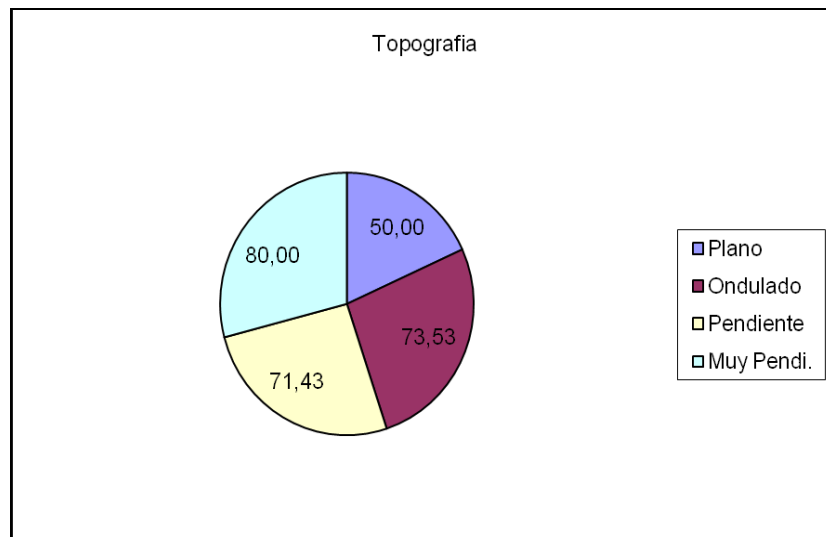


Figura No 16. Topografía Vs. Incidencia y severidad de chamusquina



5.3.6 Número de desyerbas/año Vs. incidencia y severidad de chamusquina

En el 50% de las fincas visitadas se realizan 3 limpiezas al año, un 38% lo hacen 4 veces y un 11% desyerban 2 veces en el año, la relación de ese factor frente a la incidencia del disturbio no muestra diferencias significativas (tabla No 22) sin embargo, se observó que en las fincas donde se realizan mayor número de desyerbas al año, se presenta una mayor incidencia del disturbio, y en aquellas fincas donde se permite el desarrollo de una cobertura de arvenses la incidencia es un poco menor (Figura No 17).

Tabla No 22. Relación entre el Número de desyerbas al año y el promedio de brotes afectados por chamusquina

Lote	No. Desyerbas	Promedio de brotes afectados
3	3	3,8
5	3	41,9
6	3	41,1
8	3	15,8
11	2	14,5
12	2	16,8
20	2	55,2
21	2	40,5
22	3	34,8
26	4	30,2
27	4	34,6
28	4	11,4
30	4	49,4
31	3	42,6
32	3	50,6
33	3	36,4
34	3	40,9
35	4	42,5
36	3	49,2
38	4	51,0
39	4	48,0
40	6	58,2
41	3	59,6
42	3	53,0
43	3	60,2
44	3	8,3

Continuación tabla 22. Relación entre el
 Número de desyerbas al año y el
 promedio de brotes afectados por
 chamusquina

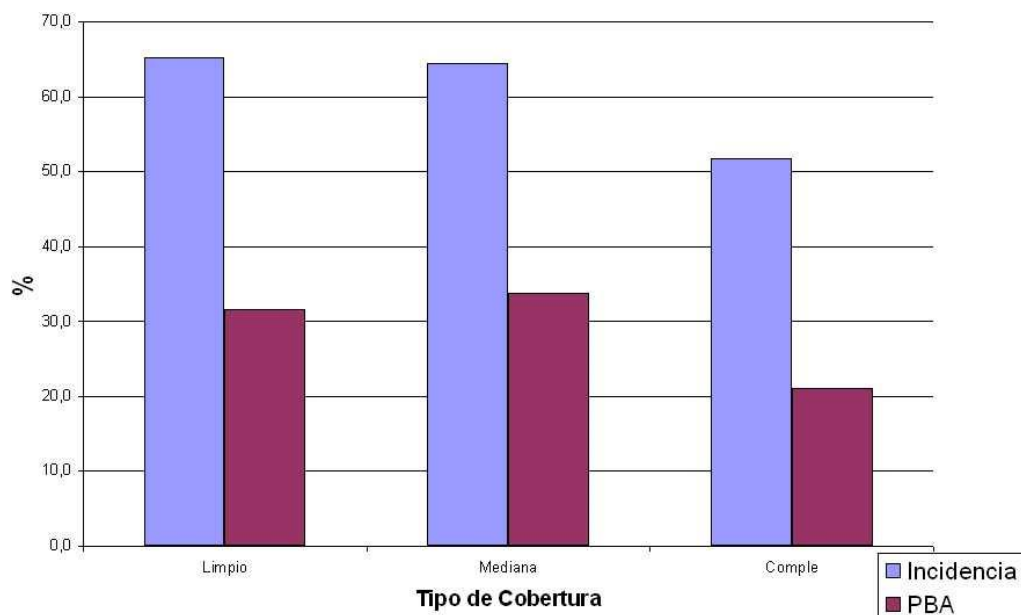
45	2	40,1
50	4	13,4
51	3	2,5
52	3	1,0
56	3	5,7
57	3	1,5
58	3	41,2
60	5	50,7
61	4	48,7
62	4	46,9
63	3	28,8
64	3	39,8
65	3	14,9
66	3	35,9
67	4	41,8
68	2	27,3
69	3	15,6
70	3	19,1
71	3	17,2
72	4	44,3
73	4	48,8
74	4	43,0
75	3	2,3
76	3	0,8
77	4	26,3
78	4	49,7
79	4	6,9
80	2	39,9
81	3	21,9
82	3	44,9
83	3	20,3
84	2	33,7
85	3	17,2
87	4	16,8
88	4	45,1
89	3	23,6
90	4	58,9
91	4	24,6
92	3	38,8
93	4	10,9
94	5	23,1
95	4	37,6

La prueba de “Chi” cuadrado arrojo un valor de $2,03669e-0,9$ y la hipótesis formulada fue la siguiente:

Ho: A mayor numero de desyerbas, mayor es la incidencia del disturbio de la chamusquina.

Como se puede observar el valor es bastante bajo y al compararlo con el valor de la tabla de “Chi” cuadrado con 67 grados de libertad que es igual a 87, 11 a un nivel de significancia igual al 5%, se nota una clara diferencia que acepta la hipótesis formulada, la cual concuerda con las observaciones de los extensionistas del Comité de Cafeteros y los caficultores de la región afectada.

Figura 17. Incidencia y severidad de Chamusquina de acuerdo a la cobertura de arvenses. Suelos limpios (sin arvenses), suelos medianamente cubiertos de arvenses y suelos completamente cubiertos de arvenses.



5.4.7. Fertilidad del suelo y deficiencias nutricionales Vs. Incidencia del disturbio “Chamusquina”

En la Tabla No 23, se observan los promedios del análisis de fertilidad de suelos efectuado en las fincas visitadas y los datos promedios de aquellos con mayor incidencia de “chamusquina” ubicadas en el grupo 6 según la clasificación realizada en la tabla No 13.

Dentro de los análisis de suelos para las fincas muestreadas, (ver anexo No 7), se puede notar la predominancia de acidez en el suelo, lo cual es corregido con aplicaciones de calcio por los caficultores, el análisis de regresión para determinar una posible asociación del contenido de elementos con la presencia del disturbio mostró únicamente al fósforo como posiblemente asociado, aunque con un bajo coeficiente de determinación ($t: 0.0277$), como se observa en la Tabla No 24. Los demás elementos pH y contenido de materia orgánica no se encontraron asociados con el disturbio “chamusquina”, esto fue corroborado por las observaciones de deficiencias notadas en las hojas de las plantas en todos los lotes de café visitados (Figura 18), en donde predominó la deficiencia de nitrógeno; sin embargo las deficiencias en general no muestran relación con la incidencia de “chamusquina”, puesto que en lotes sin deficiencias nutricionales el disturbio fue del 64% y en lotes con deficiencias del 66%.

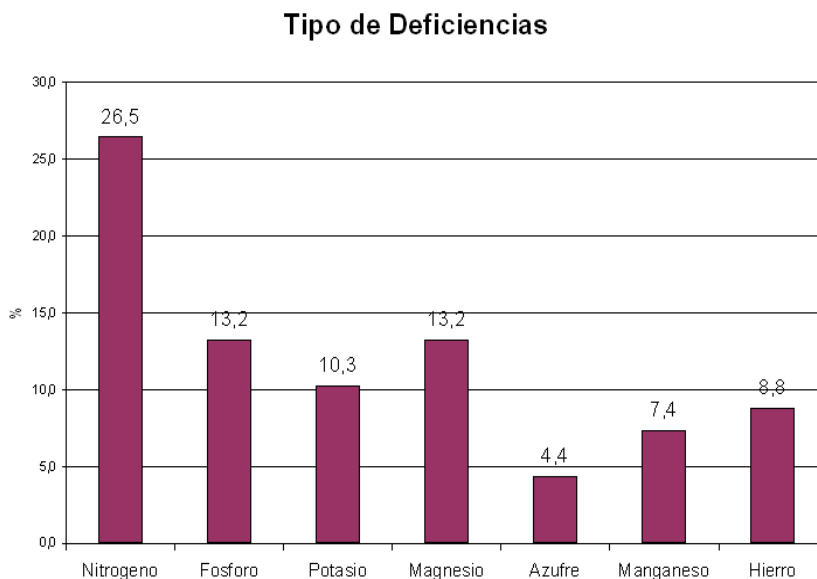
Tabla No 23. Análisis de suelos de los lotes evaluado, lotes con mayor incidencia de chamusquina y rangos adecuados para café

Características	Promedio general de Las fincas evaluadas	Promedio en las fincas con alta incidencia de Chamusquina	Rango adecuado para café
PH	4.9	4.8	5.0 a 5.5
Materia orgánica	10.9	12.1	8.0 a 14.0
Fósforo	13.2	10.5	6.0 a 14.0
Potasio	0.6	0.7	0.3 a 0.4
Calcio	4.6	4.5	1.8 a 2.4
Magnesio	1.5	1.5	0.6 a 0.8
Aluminio	1.3	1.6	0.0 a 1.1

Tabla No 24. Regresión de las variables de contenido nutricional del suelo y la incidencia de chamusquina

Contenido	Repetición	Coefficiente de correlación
pH	1	0.4357
N	1	0.1132
MO	1	0.1043
P	1	0.0277
K	1	0.4285
Ca	1	0.5717
Mg	1	0.9707
Al	1	0.6556

Figura 18. Proporción de lotes de café visitados con deficiencias de elementos, de acuerdo a los síntomas en hojas



5.5.8 Fertilización Vs. incidencia de chamusquina

La aplicación de fertilizantes fue variable, desde 0 hasta 4 veces en el año y no se observó relación alguna con la incidencia de “Chamusquina”, puesto que aún en lotes sin ninguna aplicación de fertilizante la incidencia fue importante.

5.5.9 Manejo del disturbio

El 38% de los caficultores con lotes afectados por “chamusquina” han realizado aplicaciones de diferentes productos químicos como: Sistemin, Metil paration, Tamarón, Furadán, Derosal, Oxiclورو de cobre, Alto 100, entre otros. En el momento, el producto de mayor aplicación es el insecticida Karate (ingrediente activo: lambdacialotrina), solo o en combinación con fungicidas. Sin embargo, la presencia de “chamusquina” en lotes con o sin aplicación del insecticida Karate

mostró incidencias relativamente altas en comparación con lotes donde no se ha hecho ni ninguna aplicación (Figura 19). Es de anotar que al momento de la visita y evaluación fue variable el tiempo transcurrido desde la aplicación de químicos, práctica que según los caficultores la realizan en mayor proporción en época lluviosa y cuando se observa mayor ataque, siendo variable el número de aplicaciones en el año. Según el concepto de los caficultores el insecticida Karate tiene una efectividad variable como se observa en la Figura No 20.

Figura 19. Incidencia de chamusquina y su relación con el número de aplicaciones de Karate en el año.

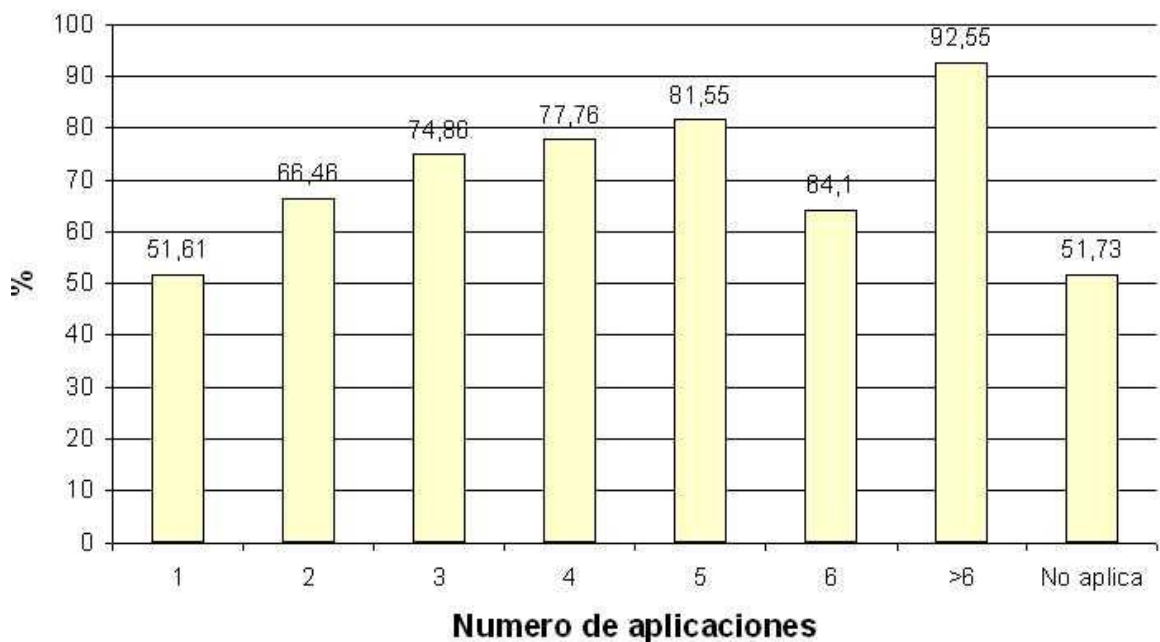
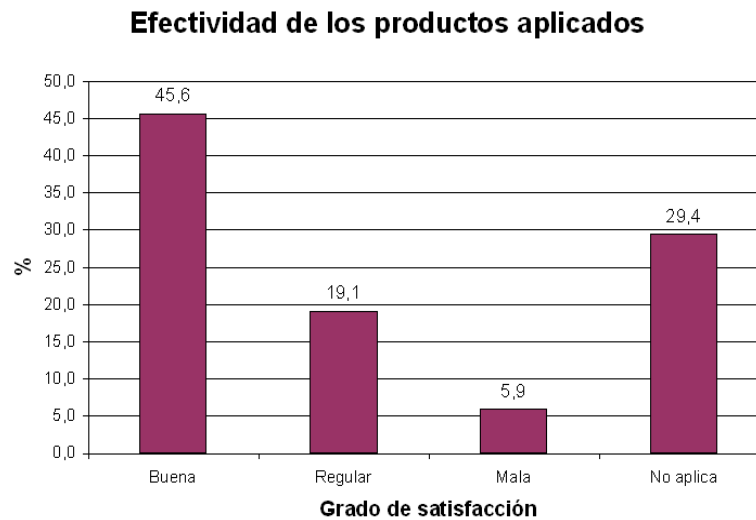


Figura 20. Concepto de los caficultores con respecto a la efectividad del insecticida Karate



5.5.10 Nivel de conocimiento del disturbio chamusquina por los caficultores

Aunque no se evaluó cuantitativamente esta variable, se notó confusión entre los caficultores en cuanto a los síntomas, puesto que en algunos casos no saben exactamente de que se trata el problema, razón por la cual afirmaron no tener el problema en los lotes en donde luego se constató la presencia del disturbio, mientras en otros casos confunden los síntomas con los causados por muerte descendente (*Phoma* spp).

6. CONCLUSIONES

- De las 75 fincas evaluadas, el 82% se encontraron afectadas por Chamusquina y en el 100% de ellas se presentó algún grado de ataque de Muerte descendente (*Phoma spp*).
- Se observó alta variabilidad de incidencia (2%- 90%) y severidad (2% a 47%) de chamusquina entre lotes afectados.
- Se observó que el disturbio estaba distribuido de forma más generalizada en los lotes (85%) que en focos (14%).
- Se observó mayor incidencia de chamusquina en los lotes ubicados entre los 1800 y los 2000 metros sobre el nivel del mar.
- Se observó mayor incidencia en lotes con variedad Caturra.
- Se observó igual nivel de ataque en plantas de todas las edades y a cualquier densidad de siembra.
- La incidencia fue igual en zocas y en siembras nuevas.
- Se observó mayor incidencia en lotes a libre exposición.
- Entre los productos químicos que aplican los caficultores, el concepto de efectividad aceptable es del insecticida Karate.
- No se observó relación de la afectación denominada chamusquina con deficiencias nutricionales de las plantas.

7. RECOMENDACIONES

Aunque es evidente que para poder entregar recomendaciones mas eficaces, se hace necesario realizar investigaciones mas certeras acerca de cada una de las variables estudiadas e incluir otras variables que pueden estar contribuyendo al desarrollo y propagación del disturbio “chamusquina”, sin embargo, a partir de esta investigación se puede orientar a los caficultores afectados por el disturbio hacia el desarrollo y aplicaron de métodos que pueden reducir los daños causados por la “Chamusquina”, los cuales son:

- Mantener los cultivos de café con cierto grado de cobertura de arvenses, dejando el plato limpio, como sugieren las investigaciones de CENICAFE.
- Como se observó en la investigación algunos lotes que se encontraban en sombrío presentaron menos incidencia del disturbio que aquellos a plena exposición solar, por lo cual esta seria otra medida de control.
- Manejar densidades de siembra que no superen los 5000 árboles por hectárea, para reducir los cambios micro - climáticos que se pueden presentar a densidades mayores.
- Esta investigación previa a la que se realizó CENICAFE para identificar el agente causal, fue clave para mostrar el comportamiento de este disturbio en la zona afectada, sin embargo, se hace necesario desarrollar nuevas investigaciones donde se relacionen mas factores de desarrollo y se señalen más y mejores métodos de manejo.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. AGENDA AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE PAICOL 2005
2. AGENDA AMBIENTAL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA. 1995 Alcaldía UMATA.
3. AGENDA AMBIENTAL MUNICIPIO DE LA PLATA. 2005 PG 8-12
4. ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO, Huila unido, 2004
5. ANUARIO METEREOLÓGICO CAFETERO 2003. Federación Nacional de Cafeteros. Centro Nacional de Investigaciones del Café. CENICAFE. Chinchiná Colombia. 2004.
6. CADENA G., G. Enfermedades foliares del cafeto. Avances Técnicos Cenicafé No. 106: 1-4. 1982.
7. CASTAÑO J. J. Muerte descendente (Die back) en cafetos de toda edad en varias regiones del Departamento del Cauca. Revista Cafetera de Colombia. 12(128): 4245-4253. 1956.
8. CASTRO C., B. L. Caso especial de un disturbio en cafetales del departamento del huila. . Informe anual de actividades. Disciplina de Fitopatología. 2004. (Mimeografiado).
9. CASTRO C, B. L.; G., Z. N.; BUSTILLO, P., A. E.; VILLALBA G., D. Estado actual del disturbio denominado Chamusquina en cafetales de los Municipios de La Plata y La Argentina, Huila. Informe Interno Disciplina de Fitopatología, Cenicafé. 2005.

10. CASTRO C., B. L. Caso especial de un disturbio en cafetales del departamento del Huila. .Avances en la etiología. Informe anual de actividades. Disciplina de Fitopatología. 2005. (Mimeografiado).
11. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LOS MUNICIPIOS DEL OCCIDENTE DEL HUILA. IDEAM-CAM
12. CARTILLA MUNICIPIO DE LA PLATA 2005 PG 18-20.
13. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Sistema de Información Cafetera. Encuesta Nacional cafetera. SICA. Estadísticas cafeteras. Informe final. Bogotá (Colombia) 1997. Pág. 128 - 178.
14. FEDERA CAFÉ PRODESARROLLO. Estudio de Zonificación y Uso Potencial del Suelo en la Zona Cafetera del Departamento del Huila. Bogotá Colombia 1985. Pág. 144
15. FERNANDEZ B. O. Muerte Descendente de los brotes del cafeto, causada por especies de *Phoma* y *Colletotrichum*. Cenicafé (Colombia), 127: 139. 1961.
16. GALVIS G., C. A. Estudio de seis especies de la familia cicadellidae como posibles vectores del fitoplasma agente causante de la crespera del cafeto. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad de Caldas. Manizales, 2001. 80p.
17. GALVIS G., C. A. Verificación y caracterización del agente causante, y búsqueda del vector de la Crespera del cafeto. Informe anual de

actividades, disciplina de Fitopatología. Cenicafé, 2004-2005. (Documento interno de la Disciplina)

18. GIL. V. L. F.; LEGUIZAMÓN C., J. E. La Muerte Descendente del cafeto. Chinchiná (Colombia). 2000.4p. (Avance Técnico Cenicafé No. 278).
19. GOMEZ G., L.; CABALLERO R., A.; BALDION R., J. V. Ecotopos Cafeteros de Colombia. Bogotá (Colombia) FEDERACAFE. 1991. 131 P.
20. JARAMILLO, R., A. Climatología de las Regiones Cafeteras, Microclima y Fonología del Cultivo del Café. CENICAFE, Chinchina, Caldas. 1999.
21. SUAREZ, V., S.; CABALLERO, A.; CHAVARRIAGA, J.; QUEVEDO, H. Caracterización física, uso, manejo y conservación de los suelos de origen volcánico de la zona cafetera del Departamento del Huila. . Cenicafé (Colombia) 37 (1): 3- 21. 1986. (a)
22. SUAREZ, V., S.; CABALLERO, A.; CHAVARRIAGA, J.; QUEVEDO, H. Caracterización física, uso, manejo y conservación de algunos suelos de origen ígneo, metamórfico y sedimentario de la zona cafetera del Departamento del Huila. Cenicafé (Colombia) 37 (2): 41-60. 1986. (b)
23. VIDAL C., G. M. Estudio sobre el agente causal de la muerte descendente del cafeto *Coffea arabica* L. y comportamiento en cuatro variedades comerciales. Tesis de Maestría en Fitopatología. Universidad Nacional (Bogotá)- ICA. 1977. 67 p.

Anexo 1. Listado de municipios, veredas, fincas y propietarios seleccionados aleatoriamente y su respectiva codificación para el análisis de resultados.

MUNICIPIO	VEREDA	FINCA	CODIGO	PROPIETARIO
Paicol	Alto Caloto	San Martín	A1	Luis Arbey Piedraitá Pastuso
		Viena	A2	José Alcides Domínguez
El Pital	Alto Líbano	N.n	A3	Milciades Cuaji Guayarita
		Los Pinos	A4	Ciro Mampotes
	Las Minas	San Javier	A5	Libardo Abello Cuaji
		El Rosal	A6	Mercedes Trujillo Bonilla
		El Rosal	A7	Hermes Bonilla
	Campoalegre	Primavera	A8	Miguel Antonio Pajoy Piso
	El Carmelo	El Altico	A9	Braulio Gaspar Manquillo
		Manizales	A10	David Cuaji
	Santa Rosa	Los Pinos	B1	Ricaute Campos Castillo
	San José	Santa Bárbara	B2	Alexander Bahamon Ortiz
	El Recreo	Arrayanes	B3	Fauner Pajoy Pisso
		Mirador	B4	Albenis Medina Caviedes
	Los Olivos	La Lindosa	B5	Jairo Rojas Piso
		Las Delicias	B6	Jose Wilmar Icopo

	La Florida	Bella Vista	B7	Ignacio Vargas
	San Isidro	Ventarron	B8	Ramiro Vargas Martinez
La Plata	Segovianas	El Filo	B9	Norbey Reina Ramirez
		El Roblal	B10	Simón Campos Trujillo
	El Jazmín	Las Mercedes	C1	Jairo Medina
		El Higuierón	C2	Juan Manuel Gonzáles H.
	Alto San Isidro	Bella vista	C3	Carmen Rosa Pajoy Q.
		Mirador	C4	Reinaldo Hoyos Ibito
La Argentina	La Unión	Madroñal	C5	José Uriel Marín Gómez
	El Paraíso	Los Cauchos	C6	Floresmiro Caldón Feromito
	Betania	Finca Seca	C7	Otilia Rodríguez Cabulo
	El Progreso	El Placer	C8	Arquinedes Guaña Chicue
	Alto Carmen	Buena Vista	C9	Cipriano España
	Santa Helena	El Palmito	C10	Abel Gómez Rincón
	El Rosario	El Placer	D1	Maria Aracely Nospiran M.
	Lourdes	Las Lajitas	D2	Epifanio Rincón
	La Esperanza	La Palma	D3	Abdón Bravo Argote
	Las Minas	El Talento	D4	Marco Aurelio Carlosama
	Sinai	Balsilla	D5	Salomón Lasso Burbano

	Mirador	La Pradera	D6	Blanca Gaviria de Lasso
	Toldas	La Providencia	D7	Jose Alvaro Acevedo O.
	Las Águilas	Santa Teresa	D8	Jova Zambrano de Ceron
	Bellavista	N.n	D9	Pedro José Díaz Roa
	La Unión	La Esperanza	D10	Isidro Campo
La Plata	La Palma	Topacio	E1	Ramiro Hoyos
		Pinares	E2	Roque Quintero
	Villa Colombia	Nápoles	E3	Nilson Salinas
		Bella Vista	E4	Yesid Fierro
	Las Brisas	Las Veraneras	E5	Patrocinio Medina
		Buenavista	E6	Saulo Sanchez
	Bélgica	Girasol	E7	Jairo Pama
		La Esperanza	E8	Reinaldo Yara
	San Vicente	La Libertad	E9	Maria Nelly Caldon
		El Porvenir	E10	Pedro Maria Benites
	El Triunfo	La Fortuna	F1	Norberto Ramirez
		La Fortuna	F2	Isrrael Liscano
	La Esmeralda	La Florida	F3	Oliva Quintero Musse
		La Loma	F4	Hector Evelio Garcia H.
	Gallego	Villa Martha	F5	Ramiro Molina
		El Verdum	F6	Javier Rave
	Mira Valle	F7	Pablo Riascos	

	El Perico	N.N.	F8	Jesus Maria Bermeo
	Bella Vista	Buena Vista	F9	Jose Emilio Marin
		Guayabal,	F10	Juan Climaco Manquillo
	La Guinea	Chorrillo	G1	Florber Arias
	El Porvenir	Mirador	G2	Ivan de Jesus Velez
		El Tigre	G3	Evencio Quintero
	El Carmen	El Espejo	G4	Alirio Guzman
		La Cumbre	G5	Abelardo Guzman Serrato
	Alto Rico	Bolivar	G6	Jose Antonio Guevara
		El Limon	G7	Edimer Campo Pisso
		Miscelania	G8	Dagoberto Galindes
	Villa Mercedes	Rubira	G9	Ofelia Maria Cebay Caldon
		N.n	G10	Lino Antonio Villaquira Ultengo
	San Miguel	El Porvenir	H1	Israel Leon Chaparral
		Paraiso	H2	Moises Lasso
		La Esmeralda	H3	Jaime Chaparral Quira
	San Martin	N.n	H4	Alicia Pena Guauña
		Los Naranjos	H5	Jose Ignacio Guauña

Anexo 2. Listado de fincas visitadas con su respectivo código y número de lotes evaluados codificados.

Municipio	FINCA	CODIGO	LOTE
Paicol	San Martin	A1	1
Paicol	San Martin	A1	2
Paicol	Viena	A2	3
Paicol	Viena	A2	4
El Pital	N.n	A3	5
El Pital	Los Pinos	A4	6
El Pital	San Javier	A5	7
El Pital	El Rosal	A6	8
El Pital	El Rosal	A6	9
El Pital	El Rosal	A7	10
El Pital	El Rosal	A7	11
El Pital	Primavera	A8	12
El Pital	Primavera	A8	13
El Pital	El Altico	A9	14
El Pital	Manizales	A10	15
El Pital	Manizales	A10	16
El Pital	Los Pinos	B1	17
El Pital	Los Pinos	B1	18
El Pital	Los Pinos	B1	19
El Pital	Santa Barbara	B2	20
El Pital	Santa Barbara	B2	21
El Pital	Arrayanes	B3	22

El Pital	Arrayanes	B3	23
El Pital	Mirador	B4	24
El Pital	Mirador	B4	25
El Pital	La Lindosa	B5	26
El Pital	Las Delicias	B6	27
El Pital	Bella Vista	B7	28
El Pital	Ventarron	B8	29
La Plata	El Filo	B9	30
La Plata	El Roblal	B10	31
La Plata	El Roblal	B10	32
La Plata	Las Mercedes	C1	33
La Plata	Las Mercedes	C1	34
La Plata	El Higueron	C2	35
La Plata	Bella vista	C3	36
La Plata	Mirador	C4	37
La Argentina	Madroñal	C5	38
La Argentina	El Higueron	C5	39
La Argentina	Los Cauchos	C6	40
La Argentina	Finca Seca	C7	41
La Argentina	Finca Seca	C7	42
La Argentina	El Placer	C8	43
La Argentina	Buena Vista	C9	44
La Argentina	El Palmito	C10	45
La Argentina	El Placer	D1	46
La Argentina	El Placer	D1	47
La Argentina	Las Lajitas	D2	48
La Argentina	Las Lajitas	D2	49

La Argentina	La Palma	D3	50
La Argentina	El Talento	D4	51
La Argentina	El Talento	D4	52
La Argentina	Balsilla	D5	53
La Argentina	Balsilla	D5	54
La Argentina	La Pradera	D6	55
La Argentina	La Providencia	D7	56
La Argentina	La Providencia	D7	57
La Argentina	Santa Teresa	D8	58
La Argentina	N.n	D9	59
La Argentina	La Esperanza	D10	60
La Plata	Topacio	E1	61
La Plata	Pinares	E2	62
La Plata	Napoles	E3	63
La Plata	Bella Vista	E4	64
La Plata	Las Veraneras	E5	65
La Plata	Buonavista	E6	66
La Plata	Girasol	E7	67
La Plata	La Esperanza	E8	68
La Plata	La Libertad	E9	69
La Plata	El Porvenir	E10	70
La Plata	La Fortuna	F1	71
La Plata	La Fortuna	F2	72
La Plata	La Florida	F3	73
La Plata	La Loma	F4	74
La Plata	Villa Martha	F5	75

La Plata	El Verdum	F6	76
La Plata	Mira Valle	F7	77
La Plata	N.N.	F8	78
La Plata	Buena Vista	F9	79
La Plata	Guayabal,	F10	80
La Plata	Chorrillo	G1	81
La Plata	Mirador	G2	82
La Plata	El Tigre	G3	83
La Plata	El Espejo	G4	84
La Plata	La Cumbre	G5	85
La Plata	Bolivar	G6	86
La Plata	El Limon	G7	87
La Plata	Miscelania	G8	88
La Plata	Rubira	G9	89
La Plata	N.n	G10	90
La Plata	El Porvenir	H1	91
La Plata	Paraiso	H2	92
La Plata	La Esmeralda	H3	93
La Plata	N.n	H4	94
La Plata	Los Naranjos	H5	95

Anexo 3. Formato 1 para la toma de información.

FORMATO 1. INFORMACION GENERAL DE LAS FINCAS VISITADAS								
Municipio.	Vereda	Finca.	Fecha M/D/A	No de la encuesta (Codigo)	Altitud	Propietario	Area en Café	Numero de Lotes en Café

Anexo 6. Formato 4 para la toma de información.

FORMATO 4. EVALUACIÓN DE CHAMUSQUINA.											
Codigo de la encuesta.	Codigo Lote	Chamusquina *	Presencia en meses	No. de lotes afectados	Planta	Número de brotes	Número de Brotes Afectados	Lesiones en frutos	Lesiones en flores	**Distribución	Presencia de <i>Phoma</i>
Chamusquina, lesiones en flores y frutos, Phoma; 1: Presencia y 2: Ausencia											
**Distribución: 1: en focos y 2: general.											
Formato 4. Diagnostico Chamusquina.											

Anexo 7. Resultados de los Análisis de suelo para las fincas muestreadas.



Orden de análisis: 127 a 151 y 194 a 217 Fecha: febrero 9 de 2007

Solicitante: Dra. Bertha Lucía Castro C.

Propietario: Varios de los municipios de La Argentina y de La Plata

Reporte: febrero 19 de 2007

ORDEN	LAB	Código	REF	pH	N	MO	K	Ca	Mg	Al	P	TEXT
					%	cmol(+).kg-1				mg.kg-1		
127	208	40	LA ESPERANZA	5,3	0,52	13,8	2,90	2,9	1,38		12	F.Ar
128	209	41	TOPACIO	5,8	0,51	13,5	0,77	9,4	5,07		8	F.A
129	210	42	PINARES	5,1	0,29	6,8	0,35	4,5	1,27	0,1	12	F.Ar
130	211	43	NAPOLES	4,8	0,72	22,5	0,35	2,5	1,00	2,2	5	F.A
131	212	44	BELLAVISTA	5,1	0,48	12,4	0,92	7,5	2,64	0,1	7	F.Ar
132	213	45	VERANERAS	4,9	0,30	7,0	0,26	3,1	1,20	0,2	3	F.Ar
133	214	46	BUENAVISTA	5,0	0,29	6,8	0,59	2,4	1,08	0,4	4	Ar
134	215	47	GIRASOL	5,0	0,50	13,1	0,64	4,0	1,08	0,6	4	F.A
135	216	49	LA LIBERTAD	5,0	0,31	7,3	0,33	3,1	1,75	0,2	2	Ar
136	217	51	FORTUNA NOR	5,0	0,28	6,3	0,14	3,0	2,22	0,1	4	F.Ar
137	218	52	FORTUNA IS.	4,3	0,46	11,8	0,24	1,9	1,44	2,6	7	F.Ar
138	219	53	FLORIDA	4,4	0,47	12,1	0,77	0,8	0,63	3,3	1	F.Ar.A
139	220	54	LA LOMA	5,0	0,46	11,9	0,42	5,9	2,38	0,2	8	F.Ar
140	221	55	VILLA MARTHA	5,8	0,29	6,7	0,21	8,6	2,77		16	F.Ar.A
141	222	56	EL VERDUM	5,7	0,30	7,0	0,24	7,6	1,68		5	F.Ar.A
142	223	57	MIRA VALLE	5,7	0,45	11,4	0,51	11,0	2,43		21	F.Ar.A
143	224	58	JESUS MARIA	5,5	0,41	10,3	0,50	10,3	2,02		21	F.Ar.A
144	225	61	CHORRILLO	5,1	0,41	10,3	0,26	9,8	4,74	0,1	11	F.Ar
145	226	62	MIRADOR	5,3	0,55	14,8	0,52	4,4	1,46		5	F.A
146	227	63	EL TIGRE	4,4	0,39	9,6	0,31	0,6	0,26	4,0	2	F.Ar

147	228	66	BOLIVAR	5,0	0,41	10,1	0,60	4,0	2,02	0,2	2	F.Ar
148	229	67	EL LIMON	4,9	0,34	8,1	0,20	4,8	1,49	0,5	40	F.Ar
149	230	68	MISCELANEA	4,7	0,19	4,1	0,37	1,2	0,64	0,4	5	F.Ar
150	231	69	RUBIRA	4,3	0,45	11,5	0,23	1,5	0,75	2,4	6	F.Ar.A
151	232	70	LINO ANT.	4,8	0,31	7,2	0,33	3,1	1,06	0,2	4	F.Ar
194	284	25	MADROÑAL	4,2	0,32	7,4	0,59	1,7	0,70	2,2	7	F.Ar
195	285	26	LOS CAUCHOS	3,8	0,82	33,5	0,52	1,1	0,93	7,6	5	A
196	286	27	FINCA SECA	4,5	0,32	7,4	0,53	3,2	1,15	0,6	11	F.Ar
197	287	28	EL PLACER	4,5	0,47	12,0	1,83	4,6	1,59	1,8	10	F.Ar
198	288	29	BUENA VISTA	4,2	0,43	10,8	0,77	1,5	0,47	4,0	73	F.Ar
199	289	30	EL PALMITO	4,0	0,28	6,3	0,20	0,6	0,17	4,9	11	F.Ar.A
200	290	31	EL PLACER	4,3	0,45	11,3	0,37	2,2	0,60	2,9	70	F.Ar.A
201	291	32	LAS LAJITAS	4,8	0,34	8,2	0,57	5,0	2,08	0,1	5	F.Ar
202	292	33	LA PALMA	4,2	0,32	7,4	0,43	3,0	1,17	0,9	27	F.Ar
203	293	34	EL TALENTO	5,2	0,33	7,8	0,27	8,1	3,68		5	F.Ar.A
204	294	35	BALSILLA	4,6	0,35	8,4	0,40	2,4	1,09	1,0	5	F.Ar.A
205	295	36	LA PRADERA	4,4	0,46	11,9	0,20	3,4	1,08	1,3	7	F.Ar.A
206	296	37	LA PROVIDENCIA	4,7	0,37	8,9	0,40	3,8	1,64	0,2	7	F.Ar.A
207	297	38	STA TERESA	5,2	0,31	7,1	1,33	4,7	2,07		8	Ar
208	298	39	PEDRO JOSE	6,1	0,34	8,2	1,14	10,5	1,96		310	F.Ar.A
209	299	48	LA ESPERANZA	4,7	0,72	22,7	0,38	2,8	0,87	3,1	4	F.A
210	300	50	EL PORVENIR	4,3	0,41	10,3	0,12	1,2	0,75	2,5	2	F.Ar
211	301	59	BUENA VISTA	5,1	0,38	9,3	0,40	9,0	1,47	0,1	30	F.Ar.A
212	302	60	GUAYABAL	5,3	0,52	13,8	0,55	12,7	5,85		9	F.Ar.A
213	303	64	EL ESPEJO	5,1	0,46	11,9	2,65	5,0	2,30	0,2	6	F.Ar
214	304	65	LA CUMBRE	4,8	0,29	6,8	0,50	3,1	1,39	0,5	5	F.Ar.A
215	305	71	EL PORVENIR	4,8	0,28	6,3	0,27	1,8	0,87	0,7	2	F.Ar.A
216	306	72	PARAISO	5,5	0,45	11,3	0,88	9,2	2,37		8	F.Ar.A
217	307	73	ESMERALDA	4,7	0,39	9,7	0,43	2,7	1,51	0,5	3	F.Ar

1	San Martin	4,4	0,31	7,1	0,18	0,2	0,2	8,8	2	Ar
2	Viena	5,4	0,3	7	1,26	5,2	1,5		38	F.Ar.A
3	N.n	5,2	0,32	7,6	0,27	7,9	2		13	F.Ar
4	Los Pinos	4,6	0,38	9,2	0,4	5,6	1,3	0,6	25	F.Ar
5	San Javier	4,2	0,49	12,8	1,55	2,1	0,8	3,3	23	F
6	El Rosal	5,1	0,31	7,1	0,64	4,8	1,2	0,2	20	F.Ar.A
7	El Rosal	4,3	0,38	9,3	0,55	2,6	0,8	3,1	5	F.Ar
8	Primavera	4,4	0,32	7,4	0,39	3	1	0,9	19	F.Ar.A
9	El Altico	4,8	0,38	9,2	0,6	6,3	1,3	0,2	19	F.Ar
10	Manizales	3,9	0,58	16	0,77	2,5	1,1	3,5	109	F.Ar.A
11	Los Pinos	4,8	0,55	14,8	0,82	4,2	1	1,2	23	F.A
12	Santa Barbara	4,4	0,32	7,5	0,57	2,8	2,3	2,3	19	F.Ar
13	Arrayanes	4,9	0,51	13,3	0,34	17,5	0,8	0,1	9	F.Ar
14	Mirador	4,4	0,62	17,8	0,26	0,9	0,3	3,8	7	F.Ar.A
15	La Lindosa	5,1	0,64	18,6	0,27	3,4	1,3	1,3	4	F.A
16	Las Delicias	4,9	0,7	21,3	0,23	4	1,3	1,8	4	F.A
17	Bella Vista	4,9	0,28	6,4	0,35	4	1,1	0,6	67	F.A
18	Ventarron	4,5	0,49	12,7	0,29	0,6	0,3	4,5	4	F.Ar.A
19	El Filo	5,9	0,33	7,8	1,48	7,8	1,8		69	F.Ar
20	El Roblal	4,6	0,66	19,3	0,48	1,9	0,8	4	5	F.A
21	Las Mercedes	4	0,44	11,1	0,46	1,4	0,6	5,4	8	F.Ar
22	El Higuero	4,5	0,54	14,6	0,35	0,7	0,5	3,9	2	F.A
23	Bella vista	4,2	0,62	17,9	0,39	1,3	0,3	5,3	12	F
24	Mirador	4,4	0,57	15,5	0,22	2,7	0,9	2	4	F.Ar.A

