UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ ***Hemileia vastatrix***, EN EL MUNICIPIO DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2013.

MELVIN GABRIEL HEREDIA OSORIO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ ***Hemileia vastatrix***, EN EL MUNICIPIO DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2013.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

MELVIN GABRIEL HEREDIA OSORIO

Al conferírsele el título de

Ingeniero Agrónomo

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2014.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA

RECTOR
Dr. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de Profesores:	Ph.D. Felipe Nery Agustín Hernández
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Alberto Genesio Orellana Roldán
Representante de Estudiantes:	Br. Heidy Jeaneth Martínez Cuestas
Representante de Estudiantes:	Br. Otoniel Sagastume Escobar
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	M.Sc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda
Secretario:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Vocal:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso

TERNA EVALUADORA

M.Sc. Godofredo Ayala Ruiz
Ing. Agr. José Ángel Urzúa Duarte
M.Sc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda

Chiquimula 27 de febrero de 2012

Señores
Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Ciudad de Chiquimula

Honorables Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de graduación titulado:

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ *Hemileia vastatrix*, EN EL MUNICIPIO DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2013".

El cual presento como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Melvin Gabriel Heredia Osorio
9340126

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
A G R O N O M I A

REF-PTG- EACCH-06-2013
Chiquimula, noviembre de 2013

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director CUNORI
Chiquimula, Ciudad

Respetable Licenciado Galdámez:

En atención a la designación efectuada por el Programa de Trabajos de Graduación -PTG-, para asesorar al estudiante, Melvin Gabriel Heredia Osorio, en el trabajo de investigación denominado **"EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ Hemileia vastratrix, EN EL MUNICIPIO DE OLOPA, CHIQUIMULA"**, tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a asesorar y orientar al sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual, recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción, en el Grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. MSc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Asesor Principal

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CHIQUIMULA
AGRONOMIA

cc. Archivo

CUNORI
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

D-TG-A-015/2014

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **MELVIN GABRIEL HEREDIA OSORIO** titulado **"EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ *Hemileia vastatrix,* EN EL MUNICIPIO DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2013",** trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniero Agrónomo. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **Ingeniero Agrónomo.**

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a cuatro de marzo de dos mil catorce

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente
Chiquimula
Dirección

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC

c.c. Archivo
NWGC/ars

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por la oportunidad que me ha dado de estar en la carrera de la vida, gracias por todas las bendiciones en mi vida.

A MIS PADRES: Gabriel Heredia Castro, Orbelina Osorio Morales, por su cariño y apoyo incondicional durante todo el proceso de mi vida, brindándome su consejos y sabias enseñanzas.

A MIS HERMANOS: Walter, Jennifer, Jessica, Gabriel y Katherine por su apoyo y consejos.

A MI ESPOSA E HIJO: Ana Silvia Flores Salazar, Melvin Sebastián Heredia Flores, por ser la razón que me impulsa.

A MIS AMIGOS: Marlon Villela, Christian Sosa, Oscar Santiago, Julio Cordón, Ibis Duque y una lista innumerable de personas a quienes estimo.

A MI FAMILIA: Por todo su cariño y apoyo, en cada una de las etapas de mi vida, en especial a Alma Jeannette Carranza de Heredia.

AL PUEBLO DE OLOPA: Para que la información generada en la investigación, permita emprender acciones en el corto y mediano plazo que contribuyan al desarrollo del sector cafetalero y de aquellas personas que directa o indirectamente se benefician del mismo.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES: M. Sc.Edgar Casasola, Ing. Marlon Villela y al M. Sc. Christian Sosa por su colaboración y asesoría en el presente trabajo.

A MIS DOCENTES: Por todas sus enseñanzas, en especial a M. Sc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda y M. Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla y M. Sc. Jorge Velásquez

A MIS PADRINOS: Ing. Oscar Santiago e Ing.Gabriel Heredia Castro.

A Fernando Portillo: Por su colaboración en la investigación de campo del presente documento.

A Ing. Edgar Cardona: Por compartir su experiencia en el presente trabajo de tesis.

A MUNICIPALIDAD DE OLOPA: Por el apoyo e interés brindado en la recolección de la información del presente trabajo.

AL MUNICIPIO DE OLOPA: En especial a los caficultores, COCODES y personas que de una u otra forma compartieron información relevante para el desarrollo de la investigación y sus experiencias vividas ante la problemática provocada por la enfermedad de la Roya del Café.

INDICE

Contenido **Página**

I. INTRODUCCION 1

II. MARCO CONCEPTUAL 2

2.1 Antecedentes 2
2.2 Justificación 3
2.3 Definición y delimitación del problema 4

III. MARCO TEORICO 6

3.1 El cultivo del café 6
3.1.1 Generalidades 6
3.1.2 Clasificación taxonómica 7
3.1.3 Variedades y sus características importantes 7
3.2 Roya del café Hemileia vastatrix 10
3.2.1 Descripción botánica 10
3.2.2 Ataque e infección 11

IV. MARCO REFERENCIAL 12

4.1 Ubicación geográfica 12
4.2 Demografía 12
4.2.1 Población 12
4.2.2 Distribución por edad y sexo 13
4.2.3 Condiciones de vida 13
4.3 Dimensión social 14
4.4 Dimensión ambiental 15
4.5 Dimensión económica 18

V. MARCO METODOLÓGICO 21

5.1 Objetivos 21
5.2 Materiales y metodología 21
5.3 Etapa de gabinete inicial 22
5.3.1 Recopilación de información 22
5.3.2 Identificación de caficultores 22
5.3.3 Determinación del número de muestras 22
5.4 Etapa de campo 24
5.4.1 Recopilación de información a caficultores 24
5.4.2 Ubicación de fincas 24
5.4.3 Determinación del porcentaje de incidencia de roya 24
5.4.4 Determinación del porcentaje de severidad 27
5.5 Etapa de gabinete final 38
5.5.1 Analisis de datos 38
5.5.2 Elaboración de mapa de area con daños de roya 38
5.5.3 Realización de taller con caficultores para validadción de propuestas 38

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS 39

6.1 Área de estudio 39
6.2 Altura de fincas 40
6.3 Asistencia técnica 40
6.4 Poblaciones 42
6.5 Variedades 43
6.6 Manejo cultural de cafetales 44
6.7 Fertilización 45
6.8 Enfermedades econtradas 46
6.9 Área afectada con roya 47
6.10 Porcentaje de incidencia 48
6.11 Porcentaje de severidad 49
6.12 Aplicaciones de fungicidas 51
6.13 Meses de aplicación de fungicidas 52
6.14 Comparación de produccion de las últimas dos cosechas 53
6.15 Comparación de precio de venta de las últimas dos cosechas 54
6.16 Comparación de jornales de las últimas dos cosechas 55
6.17 Comparación de valor por jornal de las últimas dos cosechas 56
6.18 Lineamientos generales propuestos para minimizar el problema de la roya del café (Hemileia vastatrix) en el municipio de Olopa, departamento de Chiquimula. 58

VII. CONCLUSIONES 62

VIII. RECOMENDACIONES 63

IX. BIBLIOGRAFÍA 64

X. ANEXOS 67

XI. APÉNDICES 72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Especies indicadoras del tipo de bosque.	16
2	Distribución del uso de la tierra del municipio de Olopa.	17
3	Número de parcelas o unidades de muestreo en el cafetal en función del área y su estructura.	25
4	Clases o escalas asignadas en función del grado de incidencia encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.	27
5	Clases o escalas asignadas en función del grado de severidad encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.	28
6	Aplicación de fungicidas para control de Roya del café año 2012, Finca del Ingeniero Agrónomo Edgar Arnoldo Cardona Noguera, Olopa, Chiquimula.	32
7	Calendario de aplicación preventiva de fungicidas para el control de la Roya del café durante el año 2013, finca del Ingeniero Agrónomo Edgar Arnoldo Cardona Noguera, Olopa, Chiquimula.	34

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa		Página
1	Distribución de puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.	39
2	Incidencia de Roya en puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.	49
3	Severidad de Roya en puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.	51

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica		Página
1	Distribución de las fincas según la altura sobre el nivel del mar.	40
2	Fincas registradas en ANACAFE, en el municipio de Olopa.	41
3	Productores que reciben asistencia técnica en el municipio de Olopa.	41
4	Distribución de los cafetales según área y edad.	42
5	Distribución de variedades en función del área establecida.	43
6	Distribución de caficultores en función al tipo de manejo.	44
7	Distribución de caficultores en función a la cantidad de fertilizaciones realizadas al año en sus fincas de café.	45
8	Cantidad de enfermedades encontradas en parcelas de café del Municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.	46
9	Distribución de las variedades en función del área total y el área afectada.	47
10	Ponderación de clases de incidencia, según el porcentaje de daño.	48
11	Ponderación de clases de severidad, según el porcentaje de daño.	50
12	Distribución de caficultores con base a la cantidad de aplicaciones de fungicidas aplicados para el control de la Roya del Café.	52
13	Distribución de caficultores con base a los meses y sus frecuencias de aplicación de fungicidas para el control de la Roya del Café.	53
14	Producción de quintales de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas.	53
15	Precio promedio de venta por quintal de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas.	54
16	Mano de Obra utilizada en comparación a las dos últimas cosechas.	55
17	Precio promedio de corte en comparación a las dos últimas cosechas.	55

RESUMEN

La emergencia declarada por el Gobierno de Guatemala en febrero del 2013, por el ataque severo de la roya en el parque cafetalero del país, coincide con la necesidad de la municipalidad de Olopa Chiquimula, de solicitar a través de la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional –COMUSAN-, a la carrera de Agronomía, del Centro Universitario de Oriente, Chiquimula, el desarrollo de una investigación sobre la problemática provocada por el hongo de la Roya del café *Hemileia vastatrix* en dicho municipio, considerando la importancia económica y social que representa el cultivo como fuente generadora de divisas y de empleo local.

La investigación permitió estimar la incidencia y severidad de la enfermedad en las fincas cafetaleras del municipio, así como las variaciones en cuanto a los rendimientos y contratación de mano de obra necesaria para la producción. Diversos factores como las variedades establecidas susceptibles a la enfermedad, la edad promedio del parque cafetalero del municipio, factores climáticos favorables para el desarrollo de la misma y el manejo de las plantaciones, fueron la combinación perfecta para el repunte del hongo con el cual durante varios años se había logrado convivir.

Los resultados obtenidos podrán orientar la aplicación de lineamientos generales de acción que permitan la gestión e integración de recursos por parte de los diversos actores, con el objeto de mejorar el manejo de las plantaciones e intervenciones oportunas, basadas en la prevención y no en la reacción; paralelamente diversificar las oportunidades laborales para los campesinos que prestan su mano de obra en las fincas cafetaleras del municipio de Olopa.

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala el cultivo de café es uno de los principales productos de exportación, considerando que según ANACAFE para la temporada 2010/2011 se contaba con un área de cultivo de 274,000 Ha, lo que generó alrededor de 1,136 millones de divisas, con una PEA del 9%, en donde se contabilizaron más de 495,000 empleos por año, logrando un aporte al PIB del 4% (ANACAFE 2013).

Uno de los principales problemas que se experimentan en la producción de café lo representa el ataque de la roya del café *Hemileia vastatrix*. La severidad de la enfermedad ha provocado grandes pérdidas en la producción, con repercusiones directas en la economía del país (ANACAFE 2013).

Según la Secretaría General de Planificación una de las principales fuentes de empleo del municipio de Olopa, departamento de Chiquimula se basa en la producción cafetalera, así mismo el 14.78% del uso que se le está dando a la tierra, corresponde a dicha actividad. Considerando la importancia del café para el municipio de Olopa y el ataque severo de la roya en las plantaciones de dicho cultivo, fue necesario elaborar un instrumento tipo boleta que permitió recolectar información actualizada sobre los aspectos agronómicos que favorecieron la incidencia y severidad de la enfermedad, así como las implicaciones económicas que derivan de la misma, esto con el objeto de plantear lineamientos generales de acción que faciliten la gestión y toma de decisiones a nivel local (SEGEPLAN 2010).

La investigación fue desarrollada el municipio de Olopa, departamento de Chiquimula durante el año 2013, levantando información sobre el manejo del cultivo y las cosechas 2011/2012 y 2012/2013. La mayor incidencia y severidad se manifestó en variedades como Catuaí, Caturra, Pacamara, Pache y arábigo; paralelamente los ingresos de los caficultores se vieron disminuidos aproximadamente en un 62% de una cosecha a otra por una baja en la producción, derivando en una reducción 62.23% de los jornales contratados de la cosecha 2011/2012 con respecto a la 2012/2013.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

Según datos históricos se estima que alrededor del año 1,970 la roya del café se presenta por primera vez en el continente americano en los cafetales de Brasil. En los años 1,985 y 1,987 se reporta provocando daños en Colombia; en los años 89 y 90 en Costa Rica y en 1995 y 1996 en Nicaragua y Honduras (ANACAFE 2013).

En Guatemala, la roya ha estado presente en el cultivo de café desde el año de 1980 sin ocasionar daños significativos, afectando hojas maduras principalmente. Según el grado de severidad puede provocar una intensa caída de hojas y pérdidas en la producción. En los años 2010, 2011 y principalmente en el 2012, se observaron repuntes de roya en diferentes regiones del país, notándose que no existe un patrón definido en su comportamiento, aún para la misma finca, incluso de un año para otro.

Según la Asociación Nacional del Café –ANACAFE-, a finales del siglo XX nuestro país exportaba alrededor de 6.3 millones de quintales de café pergamino seco al año, no obstante con la crisis que ocurrió a principios del siglo XXI, Guatemala bajó considerablemente su producción a 4.3 millones de quintales de café pergamino seco al año; a finales de la década del 2000; la producción del país se había recuperado, logrando la exportación de 4.5 millones de quintales de café pergamino seco por año (ANACAFE 2013).

Es importante mencionar que además de la disminución de la producción del café provocada por el ataque de plagas y enfermedades, también se ha experimentado una baja considerable del precio del grano a nivel internacional, derivado de la saturación del mercado (Anexo 3).

Por otro lado, en el municipio de Olopa los factores climáticos adversos asociados a malas prácticas agrícolas para mejorar la productividad de los cultivos además de la

mala calidad de los suelos, contribuye a que cierta porción de la población no dispongan de los alimentos necesarios para cubrir sus necesidades mínimas, principalmente en el área rural; dichas familias se dedican en su mayoría a la producción de granos básicos y como ingreso extra venden su mano de obra en las fincas cafetaleras de la región, teniendo en algunos casos que emigrar hacia los ingenios de caña de azúcar en la costa sur y las fincas de palma africana en el norte del país; lo anterior evidencia que la economía campesina se verá seriamente afectada por la problemática que atraviesa el sector cafetalero del país (SEGEPLAN 2010).

2.2 Justificación

El cultivo del café es una actividad de suma importancia para la economía guatemalteca, considerando que alrededor de 276,000 hectáreas se encuentran cultivadas bajo el cuidado y manejo de unos 90,000 productores. Se estima que unos 72.8 millones de jornales y $ 761 millones en divisas han sido generados producto de la actividad cafetalera en nuestro país (ANACAFE 2013).

Según ANACAFE, la roya del café *Hemileia vastatrix*, provocó una disminución de un 15% de la producción nacional durante la cosecha 2011-2012, sumando alrededor de 700 mil quintales en pérdidas (ANACAFE 2013).

Si bien es cierto que el ataque de la enfermedad no es un caso nuevo en las regiones cafetaleras del país, la incidencia y severidad de la misma no había alcanzado niveles altos que pongan en riesgo al sector e indirectamente a las personas que resultan beneficiadas con la actividad.

Debido al riesgo que supone para el sector cafetalero el avance significativo de la plaga de la roya del café, la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), declaró emergencia nacional, como medida para agilizar acciones que permitan el control integrado de la enfermedad, pues se estima que la pérdida en la producción para el siguiente año alcance hasta un 40 por ciento.

El municipio de Olopa, Chiquimula es considerado como uno de los principales productores de café de la región oriente. Las condiciones de altura, clima y suelo del municipio permiten un desarrollo creciente de la actividad cafetalera y por consiguiente se convierte en un importante motor de desarrollo para la economía de sus pobladores (SEGEPLAN 2010).

Considerando la importancia del cultivo del café para el municipio de Olopa y las proyecciones sobre la severidad e incidencia de *Hemileia vastatrix,* es necesario realizar una investigación que facilite el análisis de la problemática, la determinación de las repercusiones socioeconómicas de la misma para el municipio y a su vez el desarrollo de un plan de intervención para el control integrado de la enfermedad.

2.3 Definición y delimitación del problema

El municipio de Olopa cuenta con una diversidad natural, donde el clima es un factor que favorece la integración de ecosistemas del municipio. La altura sobre el nivel del mar, la orografía, la fertilidad, y otros factores característicos de las tierras del municipio, determinan que el uso del suelo este predominado por el cultivo del café y por consiguiente se vea afectado directamente por el ataque de la roya; paralelamente el desarrollo del cultivo amerita la contratación de mano de obra no calificada, especialmente para el corte en las temporadas de noviembre a febrero de cada año, donde hombres, mujeres y niños participan directamente.

Según la Secretaría de Planificación Nacional –SEGEPLAN- (2010), el municipio de Olopa ocupa el segundo lugar en índices de desnutrición crónica del departamento con un 72.3%, después de Jocotán, que tiene un 72.8 %; la principal actividad económica de los pobladores del municipio está determinada por la estacionalidad de la producción agrícola, la cual en la temporada crítica es compensada por la prestación de mano de obra en las fincas cafetaleras.

Lo anterior evidencia una dependencia de la economía local del municipio de Olopa hacia la producción cafetalera, la cual a corto y mediano plazo se verá seriamente afectada por el ataque de *Hemileia vastatrix.*

La roya del café ha provocado que se decrete un Estado de Emergencia en la caficultura a nivel nacional. Entre los daños que causa la plaga de roya según información de ANACAFÉ se encuentra la reducción de la producción cafetalera en por lo menos un 30%, desempleo total y parcial para miles de cortadores, trabajadores de campo y empleados involucrados en la producción cafetalera, dificultades de muchos productores para responder por financiamientos bancarios, entre otros. Los daños anteriores podrían ser mayores si la roya se extendiera a las demás plantaciones y es algo que podría ocurrir si las autoridades gubernamentales y todos los actores relacionados con la actividad cafetalera no toman medidas pertinentes para contener la agresiva expansión de la plaga.

El Centro Universitario de Oriente CUNORI, como promotor del desarrollo integral del departamento, a través de la Carrera de Agronomía aporta con la presente investigación a la identificación del impacto que la “roya” ha generado para los caficultores y pobladores del municipio de Olopa, enmarcado dentro del eje temático de investigación de Desarrollo Rural, en la línea de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 El cultivo del café

3.1.1 Generalidades

El género Coffea, consta de 25 a 40 especies en Asia y África tropicales; pertenece a la tribu Coffeoideae de la familia Rubiaceae. Géneros relacionados con ella y de valor económico u ornamental incluyen la Quina, Ixora, Pavetta y Gardenia, siendo la primera la fuente para la obtención de quinina (ANACAFE 2008).

El vocablo café se deriva del árabe “kahwah” (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco “kahweh” (cavé), con distintas acepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz (INFOAGRO 2012).

Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. La versión más aceptada, dice que el café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta, se ponían nerviosas e intranquilas. Otra versión, en cambio, afirma que el café lo descubrieron unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café (ANACAFE 2008).

El café, la familiar bebida que se hace hirviendo los granos tostados y molidos de *Coffea arabica* L. y otras especies de *Coffea*, ha sido por mucho tiempo una de las bebidas más importantes en el mundo, siendo rivalizado sólo por el té, la cocoa y el mate. Durante el siglo XVII, el café se producía en áreas localizadas en Arabia y los países vecinos. La popularidad de la bebida fue tal que su uso por los mahometanos fue prohibido por algún tiempo. Aunque fue introducido a los mercados europeos del sur por los comerciantes árabes, a fines de la Edad Media, el café no fue ampliamente conocido en Europa sino hasta que las rutas marítimas hacia el Oriente fueron abiertas

por los navegantes holandeses e ingleses en el siglo XVII. Gran cantidad de cafés, los cuales en muchos casos estaban destinados a volverse centros renombrados de actividad social, literaria y política, se establecieron en Inglaterra, Holanda y otros lugares del norte de Europa, más o menos hacia 1650 y posteriormente en las colonias americanas.

Arabia y las zonas cercanas permanecieron como las únicas fuentes de abastecimiento para el café hasta 1658, cuando los holandeses introdujeron la *C. arabica* a Ceilán y, en 1699, a Java. Unos veinte años después de establecerse en Java, los embarques de *C. arabica*, vía París, a la Martinica y otros países, proporcionaron el núcleo para una gran cantidad del café arábigo ahora bajo cultivo, incluyendo casi todas las plantaciones del Nuevo Mundo (INFOAGRO 2012).

3.1.2 Clasificación taxonómica

El género Coffea, consta de 25 a 40 especies en Asia y África tropicales; pertenece a la tribu Coffeoideae de la familia Rubiaceae. Géneros relacionados con ella y de valor económico u ornamental incluyen la Quina, Ixora, Pavetta y Gardenia, siendo la primera la fuente para la obtención de quinina (ANACAFE 1998).

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: Coffea
Especie: Coffea *arabica*

3.1.3 Variedades y sus características importantes

La caficultura es una actividad que con el pasar de los años ha venido apostándole a la productividad genética y mejoramiento de las características fenológicas de sus plantaciones, para hacer del cultivo un proyecto agrícola de muy buena rentabilidad.

Es por ello, que los mejoradores genéticos han lanzado al mercado, variedades con distintas características para satisfacer la necesidad del caficultor, de las cuales a continuación se describirán las variedades que más comúnmente se cultivan en el municipio de Olopa, Chiquimula.

a. Catuaí

Es un cruce artificial, obtenida mediante cruce de Mundo Novo y Caturra, originario de Brasil, con un porte medio (2.25 mts.) y con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 45 grados con el eje principal, teniendo entrenudos cortos, hojas terminales de color verde tierno, muy resistentes al viento, siendo un material excelente productor (ANACAFE 2008).

b. Caturra

Esta variedad es originaria de Brasil, mutación de Bourbón, de porte bajo, compacto (1.80 mts.), con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 45 grados con el eje principal, con hojas terminales color verde tierno, redondeadas y brillantes, entrenudos cortos, excelente productor por su precocidad y con un sistema radicular bien desarrollado que lo hace resistente al viento (ANACAFE 2008).

c. Catimor

El término Catimor hace referencia a una gran cantidad de líneas y poblaciones de cafetos, todas descendientes del cruce realizado en el CIFC, Portugal, en 1959, entre el Híbrido de Timor # 832-1 (resistente a la roya) y Caturra. Posteriormente y debido a diferentes procesos de selección realizados en varios países, se desarrollaron diversos Catimores, con características particulares en cada grupo. En general, los Catimores son muy precoces y productivos, y exigentes en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra. Evidencian una mayor susceptibilidad a la enfermedad Ojo de gallo, y calidad de taza inferior en zonas altas. Se recomendaría su cultivo básicamente en altitudes bajas y medias, donde la roya constituye un problema (ANACAFE 2008).

d. Pacamara

Variedad obtenida del cruzamiento entre Pacas y Maragogype, realizado en El Salvador. Sus descendencias combinan características propias del Pacas, como planta de porte pequeño, entrenudos cortos y alta productividad, con frutos y hojas de tamaño grande de tipo Maragogype. Presenta variaciones en el tamaño del fruto y grano. Se adapta bien en rangos de altitud de 915 – 1,220 msnm (3,000 a 4,000 psnm) y lluvias anuales de 2,500 a 3,000 milímetros bien distribuidos (ANACAFE 2008).

e. Pache

Es una variedad originaria de Guatemala, siendo mutación de la variedad Typica (Arábigo), de porte bajo (1.80 m.), con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 60 grados con el eje principal, con entrenudos cortos, hojas terminales de color bronce (café claro), de alta producción, con sistema radicular bien desarrollado lo que lo hace resistente al viento, así como también soportando bien suelos arcillosos (ANACAFE 2008).

f. Sarchimor

Es una variedad resultante del cruce de Hibrido de Timor CIFC 832/2 (cruce natural 1927) con Villa Sarchi CIFC 971/10 (mutación del bourbón 1952), liberada en El Salvador por PROCAFE en el 2007. Es una variedad con resistencia genética a los nematodos y a la roya, alta productividad y estabilidad, amplia adaptabilidad, buena calidad de taza (ANACAFE 2008).

g. Arábigo

Material originario de Etiopía, de porte alto (3.00 mts.), con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 60 grados con el eje principal, con entrenudos largos, hojas terminales color bronce (café claro), angostas y de poco brillo. Con productividad media – baja, de baja resistencia al viento. Esta variedad no se recomienda, por ser la variedad criolla (ANACAFE 2008).

3.2 Roya del café *Hemileia vastatrix*

3.2.1 Descripción botánica

La Roya, es un hongo fitoparásito obligado del cafeto. Pertenece a la subdivisión de los Basidiomicetos, del orden Uredinales, familia Pucciniaceae.

Existen 32 razas de Roya *Hemileia vastatrix* que atacan a especies del genero *Coffea* especialmente, a las plantas de la especie Arábica y también a otras del mismo género, pero con diferentes grados de virulencia (López 2010).

Las condiciones ideales para su reproducción se facilitan en ambientes sombríos y niveles de humedad relativa más bien bajos, aunque la presencia de gotas de agua sobre las hojas es imprescindible para que las esporas germinen. No importa que esta agua sea de lluvia, rocío, o incluso de riego, siendo en la oscuridad completa cuando la Roya demuestra su máxima capacidad de germinación.

Los límites de temperatura óptimos para su desarrollo se enmarcan entre los 21 y 25º C, dentro de estos parámetros, la germinación de las esporas tiene lugar entre las 3 y 4 horas posteriores de su liberación. Por debajo de 16º C y por encima de los 27º C las esporas no germinan (López 2010).

La situación del terreno y más concretamente la altura de éste sobre el nivel del mar es otro factor determinante en la vida de la roya y en los daños que causa. A mayor altura, las temperaturas son más frescas y por tanto, la Roya tiene menos posibilidades de vivir o de desarrollarse. Lo mismo sucede en las zonas bajas tropicales. Por esta razón, las variedades arábicas, que se suelen cultivar generalmente en zonas intermedias son las que sufren mayores ataques. A esto hay que agregar la susceptibilidad propia de cada género y especie (Gil 2002).

3.2.2 Ataque e infección

El ataque de la Roya al cafeto se inicia con la liberación de sus uredosporas -esporas-, la estructura reproductiva más importante de este hongo, que puede persistir año tras año en este estado. Entre 3 y 12 horas después, estas germinan. Para ello se sirven de una especie de tubo de germinación que va avanzando sobre la gota de agua hasta encontrar una estoma abierta en el envés de la hoja. Inmediatamente, entre los espacios intercelulares, se empieza a desarrollar el micelio, en el que aparecen unos órganos llamados austorios, mediante los cuales la Roya penetra en el interior de las células y empieza a alimentarse del tejido de la hoja (López 2010).

Entre 10 y 15 días después del inicio del ataque, ya se puede apreciar en las hojas manchas amarillentas que se van tornando de color café, a medida que se va necrosando el tejido. La aparición de nuevas uredosporas puede tener lugar a los 15 días, más o menos, aunque el periodo de incubación depende de las condiciones climáticas.

En el envés de estas manchas, aparece un polvo anaranjado, al tacto parecido a óxido, constituido por varios cientos de miles de uredosporas, que con la ayuda del viento, la lluvia, el paso de animales y personas, el traslado de material vegetativo, etc. se van distribuyendo por las hojas del mismo cafeto, de los cafetos vecinos y de los cafetales cercanos.

Las hojas más susceptibles al ataque de la Roya son las hojas jóvenes. Esto merma de inmediato al cafeto, ya que son precisamente estas hojas, las que están iniciando su período de plena actividad fisiológica, las que aportan la mayor cantidad de nutrientes a la planta. Al ser atacadas por el hongo y quedar entre un 10 y un 30% de su tejido necrosado, dejan de ser funcionales y, como además, el hongo produce etileno, las hojas envejecen y caen prematuramente. Si el ataque es severo, la planta reduce su crecimiento, los frutos no se desarrollan y se generan grandes pérdidas económicas. Si el problema persiste, como la planta se está desfoliando permanentemente, y por tanto debilitándose, se muere en un periodo máximo de 2 años (López 2010).

IV. MARCO REFERENCIAL

El presente estudio se realizó en el municipio de Olopa, del departamento de Chiquimula debido a que el cultivo de café es la principal actividad económica del lugar. A continuación se detalla su ubicación:

4.1 Ubicación geográfica

El municipio de Olopa, está ubicado en la región oriental de la república de Guatemala, uno de los que integran la región Ch'orti', que pertenece al departamento de Chiquimula, encontrándose ubicado al sur este de la cabecera departamental a una distancia de 42.5 kilómetros, tomando como ruta de acceso la carretera interamericana CA 10 que conduce al municipio de Esquipulas (SEGEPLAN 2010).

El municipio de Olopa dista de la ciudad capital a 214 kilómetros por la carretera del atlántico; cuenta con una extensión territorial de 156 kilómetros cuadrados aproximadamente; geográficamente se encuentra ubicado en una latitud de 14º 41¨ 25" y longitud 89º 21¨00" con referencia al parque central del municipio, a una altitud de 1,350 msnm (SEGEPLAN 2010).

Limita al norte con los municipios de Jocotán y San Juan Ermita; al este con el municipio de Esquipulas; al sur con los municipios de Esquipulas y Quezaltepeque y al oeste con el municipio de Quezaltepeque; todos del departamento de Chiquimula (Anexo 1).

4.2 Demografía

4.2.1 Población

El municipio de Olopa cuenta con una población de 22,994 habitantes, de los cuales el 92.17 % reside en el área rural y el 7.83% restante se encuentra viviendo en la cabecera municipal del municipio. La densidad de población es de 147.40 habitantes por kilómetro cuadrado, con una esperanza de vida al nacer de 70 años promedio,

donde el 49% está integrado por hombres y el restante 51% por mujeres (SEGEPLAN 2010).

4.2.2 Distribución por edad y sexo

Según las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística, para el 2010, el 51% de la población son mujeres y el 49 % hombres.

En el territorio se identifican dos grandes grupos de personas, entre los que se mencionan los ladinos o mestizos y el grupo étnico Ch'orti, siendo este último el que más prevalece en relación a la totalidad de pobladores del municipio con un 65.21% que se encuentra distribuido en el área rural, específicamente en los poblados colindantes con el municipio de Jocotán en las comunidades de Tituque, Tuticopote, Agua Blanca y Roblarcito.

Dentro de los grupos etarios, se observa que la población comprendida entre los 7 y 59 años, representa el 40% del total de habitantes del municipio; ésta constituye la fuerza laboral, debido a que a partir de los 7 años, en Guatemala, se considera al niño como integrante de la población económicamente activa; la población entre los 7 y 14 años, oscila en edad escolar del nivel primario representando el 22% del total y los jóvenes de 15 a 17 años constituyen el 7%.

Otro de los grupos de población que merece atención especial está comprendido entre los 0 y los 6 años; éste corresponde al 25% de la población total, y que indica que es necesario planificar para esta población, que al crecer requerirá alimento, vestido, estudio, fuentes de trabajo y vivienda.

4.2.3 Condiciones de vida

En el municipio de Olopa, la incidencia de la pobreza general es de 84.85% de los cuales la pobreza extrema es de 26.28% lo que categoriza a los pobladores del municipio como uno de los más pobres del departamento, a pesar de contar con un

potencial productivo, de productos como el café que tiene mucha aceptación en el mercado nacional por su calidad y altura, producción de banano y otros.

El pago por jornaleo es una actividad muy frecuente entre los habitantes del municipio de Olopa, cotizándose la remuneración entre Q.30.00 y Q.40.00 diarios, situación que no alcanza para satisfacer los costos de la canasta básica mensual incidiendo directamente en la economía familiar, obligando a los pobladores a buscar fuentes de ingreso alternativas que les permitan garantizar una mejor calidad de vida para sus familias.

Para las temporadas de corte de café en el municipio, hombres mujeres y niños se ven involucrados en esta actividad, por lo que el ausentismo temporal de escolares en el nivel primario es bien marcado, considerando que todos tienen que participar en la generación de fuentes de ingreso que contribuyan a la economía familiar.

El patrón de asentamiento en el municipio se ve reflejado en viviendas dispersas específicamente en las áreas rurales, lo que dificulta la oportunidad de llevar servicios básicos como recolección de desechos sólidos, infraestructura para la recolección de aguas servidas, a excepción de la cabecera municipal donde las condiciones permiten que estos servicios ya se estén prestando en la actualidad.

4.3 Dimensión social

Este aspecto describe condiciones enfocadas al tema de seguridad alimentaria y nutricional en el municipio.

Olopa participa en la Mesa de Desarrollo y Seguridad Alimentaria y Nutricional del Área Ch'ortí' (Jocotán, Camotán, San Juan Ermita y Olopa), que es una instancia de coordinación de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales con presencia en el área, en la cual se busca principalmente, combatir la pobreza y la desnutrición de los habitantes del área, mediante la transferencia de información, experiencias y el

análisis de las mismas. Dicho compartimiento y análisis ha permitido coordinar actividades y encausar mejor los diferentes proyectos planificados en la zona.

La existencia de esta MESA, que surge como consecuencia de la crisis desatada en el 2001 en esta área, ha permitido lograr avances importantes en la lucha contra el hambre en el municipio.

Actualmente el municipio aun cuenta con los índices de desnutrición crónica más elevados del departamento después de Jocotán, que tiene un 72.8% y el municipio de Olopa se ubica en segundo lugar a nivel del departamento con un porcentaje de 72.3% cuando la media departamental es de 50.5% (SEGEPLAN 2010).

Este indicador se relaciona mucho con el índice de pobreza general que se vive en el municipio que es de 84.85% y de pobreza extrema de 26.28%, esto ha incidido en que en la actualidad sea un municipio vulnerable a esta situación.

La desnutrición en los niños del municipio es un efecto de condiciones adversas, relacionadas con la pobreza, bajos rendimientos agrícolas, falta de oportunidades, falta de educación. La desnutrición crónica no es sólo un problema de salud, es un indicador de desarrollo del país.

4.4 Dimensión ambiental

El territorio tiene diversidad natural y cultural que le ubican como un pulmón del área cho'rtì' y del oriente del país. Los factores como la posición geográfica, altura sobre el nivel del mar, variedad de formas de la tierra, los rangos de altitud, la diversidad de microclimas, entre otros, son evidencias de la existencia de diversidad de ecosistemas y de especies en el municipio.

Zona de vida

Con base en el sistema Holdridge y la Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala, el municipio de Olopa, se encuentra dentro de la zona de Bosque húmedo Subtropical templado (bh-S)t. (Cruz 1982).

Cuadro 1: Especies indicadoras del tipo de bosque

Tipo de Bosque	Especies indicadoras
(bh-S)t.	*Pinus oocarpa, Curatella americana, Quercus spp., Byrsonima crassifolia, Liquidambar styraciflua, Cupresus lusitánica*

Elaboración propia, año 2013.

Vocación de los suelos

Dentro del municipio el suelo se considera como el principal recurso natural, considerando su importancia que éste representa para los agricultores, distribuyéndose de la siguiente manera:

Cuadro 2: Distribución del uso de la tierra del municipio de Olopa.

Tipos de Usos	***Hectáreas***
Agroforestal	942.46
Arbustos	2465.38
Areas urbanas	25.92
Arena	22.61
Bosque de conífera	1480.85
Bosque latifoleado	291.48
Bosque mixto	2405.39
Café	1659.68
Cuerpos de Agua	4.76
Cultivos mosaicos	34.79
Cultivos arbóreos	78.44
Cultivos Herváceos	15.27
Granos básicos	977.07
Hortalizas	0.38
Minería	0.27
No Clasificado	0.45
Pastos Cultivados	426.41
Pastos Naturales	382.46
Ríos	5.94
Total	11,219.01

Fuente: SEGEPLAN, 2010.

La vocación de la mayoría de los suelos del municipio es de carácter forestal, sin embargo los agricultores ya tienen definidas las áreas de cultivo, lo cual representa una condicionante para que no se obtengan los rendimientos esperados en sus cosechas (Anexo 2).

Flora

El territorio cuenta con una diversidad natural, donde el clima es un factor que favorece la integración de ecosistemas del municipio. Sin embargo, en la actualidad las establecimiento de plantaciones de café, han generado la destrucción de especies nativas como el pino, liquidámbar, encino y otras que han sido desplazadas debido a la necesidad de establecer especies de café, entre las que se mencionan Catuaí, Caturra, Catimor, café Costa Rica y café Nance siendo este ultimo una variedad del café Catuaí en color amarillo. El bosque es de uso poco controlado en el municipio y es, en su mayoría, bosque supletorio mixto y latifoliados, bosques de pino y en menor escala plantaciones forestales de diferentes especies.

4.5 Dimensión económica

Las principales actividades económicas para la población se localizan en la industria, la agricultura y el comercio. Históricamente la agricultura se ha considerado como el sector que demanda mano de obra no calificada, cuyo criterio se rompe con las exigencias actuales de la incorporación de tecnología y buenas prácticas agrícolas, donde los trabajadores deben poseer un nivel de conocimientos educativos básicos para garantizar una efectiva transferencia de conocimientos tecnológicos.

a) Empleo y migración

El municipio posee pocas fuentes de diversificación de la actividad productiva, por lo que el 93% de la Población Económicamente Activa –PEA- se dedica a la agricultura, mientras que el 4% se ocupan en las artes mecánicas y otros oficios; el 2% a servicios y comercio; y el 1% son técnicos y profesionales del nivel medio. La PEA que se dedica a la agricultura generalmente hace un sobreuso del suelo, considerando que la mayor vocación del suelo es de carácter forestal para producción y protección. La falta de oportunidades productivas dentro del municipio, en un mediano plazo podrá tener repercusiones directas sobre la situación de pobreza de los pobladores.

Generalmente la emigración es para buscar fuentes de trabajo en otras regiones y fuera del país. El criterio social del proceso migratorio es generalmente el siguiente: “Las familias cuentan con bajo acceso al trabajo dentro de sus propias comunidades, ante tal situación la mayoría de los campesinos optan por emigrar y trabajar de jornaleros, siendo ello una estrategia para complementar los escasos ingresos de las familias.”

En el área Ch’ortí’ las migraciones hacia otras áreas, se han convertido en una práctica común, principalmente entre la población masculina. El fenómeno está motivado por la pobreza, la falta de oportunidades de trabajo en su entorno, la marcada estacionalidad agrícola, la deficiente calidad productiva de la tierra que produce una baja rentabilidad, ausencia de ganancia, así como el minifundismo (SEGEPLAN 2010).

Usualmente los hombres terminan sus trabajos agrícolas en octubre que es cuando cosechan el maíz. La época anual de la migración es durante los meses de noviembre, diciembre y parte de enero, motivados por el corte de café, cuando se trasladan de una aldea a otra con toda la familia, pues el corte se paga por la unidad de medida llamada “lata”.

b) Desarrollo productivo

Un alto porcentaje de la PEA del municipio, se dedica a la agricultura. El problema se agudiza, debido a que existen áreas en donde por falta de certeza jurídica de la propiedad, los suelos se usan para cultivar productos de infra subsistencia y subsistencia; los agricultores que trabajan esos suelos, se encuentran en la necesidad de vender su fuerza de trabajo en las fincas productoras de café.

En el municipio de Olopa el suelo, principal recurso natural, no se utiliza según su vocación, pues siendo de vocación forestal, la cobertura actual del municipio es de 10.95% predomina el uso para cultivos de café con 47.22%, granos básicos 15.2% y los arbustos y matorrales ocupan el 24.23%. El tener bajas coberturas forestales en el municipio, ha motivado la inserción de los Programas de Incentivos para pequeños

Poseedores de tierras de Vocación Forestal y o Agroforestal, proponiendo según información generada por el INAB, el pagar en el municipio Q. 102,832.90 por cuidar, conservar, y reforestar un total de 72.45 hectáreas con 15 proyectos PINPEP, los cuales favorecerán el mejoramiento de las condiciones ambientales del territorio (SEGEPLAN 2010).

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Objetivos

General

Generar información relacionada con la problemática derivada del ataque de la roya del café *Hemileia Vastatrix*, para proponer lineamientos generales que faciliten la toma de decisiones a nivel local, en el municipio de Olopa, Chiquimula.

Específicos

Caracterizar los principales factores relacionados con la roya *Hemileia vastatrix*, en las plantaciones de café, para determinar el impacto del daño causado por la enfermedad en las fincas del municipio de Olopa.

Analizar la problemática laboral generada por la roya del café *Hemileia vastatrix* en las familias campesinas que aporta mano de obra en las labores del cultivo y cosecha del municipio de Olopa.

Elaborar una propuesta de lineamientos generales que orienten las intervenciones en las fincas productoras de café e implementar acciones para mitigar los efectos de la roya del café en las familias campesinas del municipio.

5.2 Materiales y metodología

A través de esta investigación, se obtuvo toda la información sobre los posibles efectos y daños que ocasionó y está ocasionando la roya (*Hemileia vastatrix*) en el cultivo de café, en el Municipio de Olopa. Para ello se identificaron caficultores con base a un marco lista, de acuerdo a la muestra del total de la población de caficultores en el municipio a partir de su producción.

5.3 Etapa de gabinete inicial

5.3.1 Recopilación de información

Se coordinó con la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) para obtener los listados de las fincas de producción registradas y el número de productores de café en el municipio de Olopa, Chiquimula, así como también la coordinación con los presidentes de los COCODE´s, lo que conformó el marco lista, donde se obtuvieron los caficultores a entrevistar luego de haber aplicado la técnica de muestreo (Apéndice 3).

5.3.2 Identificación de caficultores

Al obtener el listado de los caficultores del Municipio de Olopa, se procedió a identificar a los caficultores, y a quienes se entrevistaría para conocer la situación de la roya en sus fincas, a través de la aplicación de la fórmula para obtener la muestra.

5.3.3 Determinación del número de muestras

Para determinar el número de muestras se hizo necesario tomar en cuenta criterios que ofrezcan homogeneidad y proporcionalidad en la toma de las mimas, puesto que existen diferencias marcadas en cuanto al área de producción. Para ello, se tomó la decisión de aplicar la fórmula de muestreo al total de la población.

Considerando que se cuenta con un marco lista poblacional de 1,920 productores de café en el municipio de Olopa, Chiquimula, se consideró calcular el tamaño de la muestra para población finita, por medio del Muestreo Aleatorio Simple Cualitativo, utilizando la expresión siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot (p.q)}{N\,(e^2) + Z^2\,(p.q)}$$

Donde:

N = tamaño de la población

n = tamaño de la muestra

e= error de estimación que para el caso se consideró un 9% (0.09) para un nivel de confiabilidad del 91%

Z= nivel de confianza según tabla de distribución normal (para el caso corresponde a un 1.695, considerando un 91% de confiabilidad y 9% de error)

pq = varianza del estimador. Generalmente no se conoce la variabilidad de la población, sin embargo para este tipo de casos es aconsejable fijar el valor como un producto de la probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia del fenómeno (siempre tomando en consideración que la suma de ambos valores p=0.5 + q=0.5, será invariablemente 1), estimando con esto la varianza máxima como el resultado de p*q, que para el caso sería 0.5*0.5=0.25.

Teniendo la cantidad de caficultores pequeños y medianos definidos, se procedió a determinar el número de la muestra necesaria para obtener datos confiables, definiéndose luego el número de fincas a muestrear.

Calculando:

Tamaño de la muestra a encuestar:

$$\mathbf{n} = \frac{(1920) * (1.695)^2 * (0.5*0.5)}{1920\ (0.09)^2 + (1.695)^2 * (0.5*0.5)} = \mathbf{84.76} \qquad \approx \mathbf{85}$$

n = 85 caficultores a encuestar

Una vez definido el tamaño de la muestra, utilizando la distribución por números aleatorios se determinaron los productores a ser entrevistados en función del marco lista proporcionada por ANACAFE y los presidentes de COCODE´s.

Cuando un caficultor que según el número aleatorio fue identificado, no contribuyó a ser entrevistado, se procedió a tomar en cuenta al caficultor que se encontraba en el lugar inmediato superior del marco lista, para su ubicación y entrevista; si por razones

propias de este caficultor, tampoco fue posible su entrevista, se procedió a identificar al que ocupó el inmediato inferior del marco de lista.

5.4 Etapa de campo

5.4.1 Recopilación de información a caficultores

Para esta fase, se utilizó una boleta de recolección de información (Apéndice 1), con la totalidad de caficultores identificados en la muestra.

5.4.2 Ubicación de fincas

Con la utilización del Sistema de Posicionamiento Global, se tomaron los datos de cada una las fincas bajo estudio para la elaboración del mapa (Apéndice 2).

5.4.3 Determinación del porcentaje de incidencia de roya

La incidencia, se refiere al número de nuevos casos identificados de una enfermedad, observados en una población y período determinado.

El porcentaje de incidencia se determinó, estableciendo parcelas de muestreo con un área de 100 m^2 c/u (10 m por lado), luego se contó el total de las plantas que se encontraban dentro de las parcelas y el total de plantas enfermas, utilizando luego la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{\# de plantas enfermas}}{\text{Total de plantas}} \times 100$$

El número de parcelas o unidades de muestreo, para completar la muestra dentro de cada cafetal, se definió por el tamaño y estructura de cada finca.

Las parcelas consideradas en la estructura del cafetal (cuadro 3), se describen a continuación: homogénea, son las áreas en donde el 80% de los cafetales pertenecen a una misma variedad y presentan características o cualidades similares. Estándar: son áreas donde los cafetos tienen menos de 10 años de edad, vigorosos y productivos, su producción es muy buena con un promedio de 30 qq/ Ha. Heterogenea: son áreas de cafetales constituidas por distintas variedades.

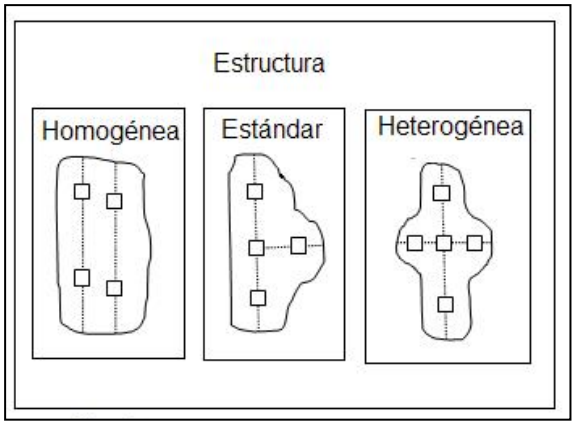
En el cuadro 3, se presenta la información para la determinación del tamaño de la muestra por cafetal, utilizando la metodología de muestreo desarrollada con base en investigación forestal aplicada.

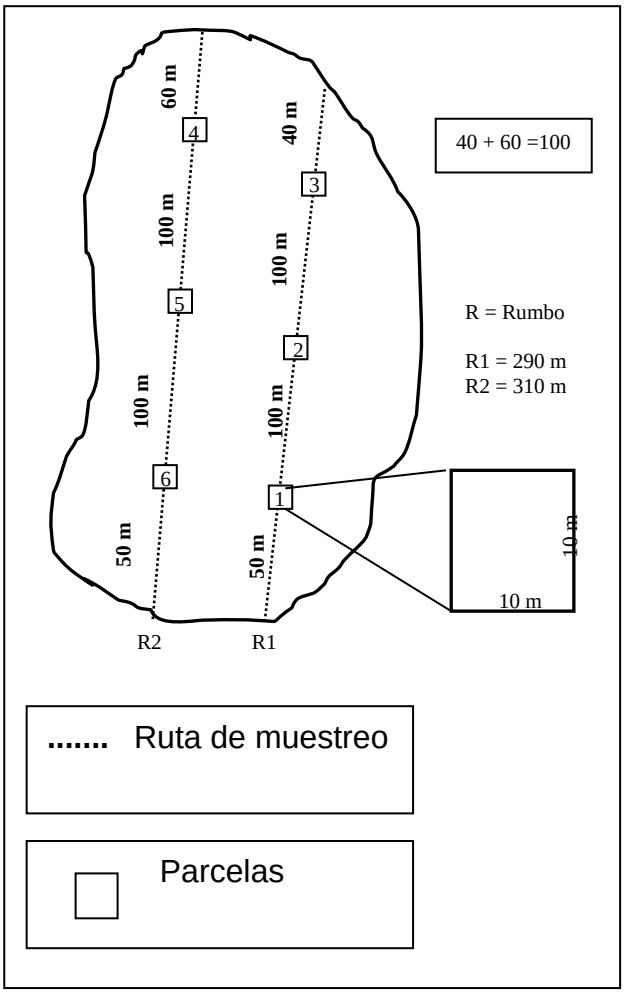
Cuadro 3: Número de parcelas o unidades de muestreo a realizar en el cafetal en función del área y su estructura.

Área del cafetal (Ha)	Estructura		
	Homogénea	Estándar	Heterogénea
< 1	2 – 3	3 – 4	4 – 5
1 – 2	3 – 4	4 – 6	5 – 7
2 – 5	4 – 5	5 – 7	6 – 8
5 – 10	5 – 6	6 – 8	7 – 9
10 – 20	6 – 8	7 – 9	8 – 12
> 20	7 – 9	8 – 12	10 – 15

Fuente: elaboración propia 2013.

Para la ubicación o establecimiento de las diferentes parcelas dentro del cafetal, se toma la distancia de la ruta de muestreo y se divide entre el número de parcelas que se harán en el cafetal; la primera parcela se ubica a la mitad de la distancia encontrada entre parcelas, recordando que cada parcela es representativa de las diferentes condiciones en que se encuentra el cafetal; si es de estructura:





Ejemplo:

Área del cafetal = 4.3 Ha

Estructura = Estándar

No. de Parcelas según tabla = (5-7) = 6

Distancia entre parcelas = $\frac{R1 + R2}{\# \text{ parcelas}}$

$\frac{290m + 310m}{6} = 100$ m

Como se muestra en el ejemplo anterior, cada parcela distará de la otra 100 m sobre cada línea de caminamiento en cada rumbo descrito, considerando que la primera se ubicará a 50 m que corresponden a la mitad de la distancia entre parcelas; la primera parcela en el segundo rumbo se ubicará a una distancia de 100 m con respecto a la última del primer rumbo, que para el caso correspondería a 60 m del límite del cafetal.

Para la evaluación de la incidencia se utilizó la siguiente escala:

Cuadro 4: Clases o escalas asignadas en función del grado de incidencia encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.

Clase	Plantas (% daño)
0	Plantación sana
1	1 – 3 % de presencia de roya
2	4 – 10 % de presencia de roya
3	11 – 30 % de presencia de roya
4	31 – 60 % de presencia de roya
5	61 – 100 % defoliación

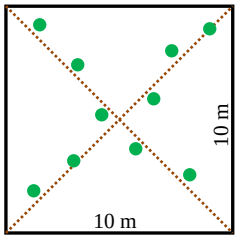
Fuente: Ficha técnica roya del cafeto, SINAVEF 2013.

5.4.4 Determinación del porcentaje de severidad

El porcentaje de severidad se determinó, ubicándonos en la misma parcela utilizada para obtener el porcentaje de incidencia, tomando 10 plantas al realizar un caminamiento formado una “x” con los vértices de las esquinas de la parcela identificada, para que de esta manera fueran representativas del área, donde se seleccionaron dos bandolas de la parte media de la planta, para luego determinar el % de severidad utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\text{\# de hojas enfermas}}{\text{Total de hojas en la bandola}} \times 100$$

Caminamiento de esquina a esquina dentro de la parcela = 14 m



Muestrear 5 plantas de cada caminamiento, y distancia entre plantas: 2.8 metros o la que se encuentre más próxima. Para la evaluación de la severidad se utilizó la siguiente escala:

Cuadro 5: Clases o escalas asignadas en función del grado de severidad encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.

Clase	Hojas (% daño)
0	Hojas sanas, sin síntomas visibles
1	1 – 5 % de la planta afectada
2	6 – 20 % de la planta afectada
3	21 – 50 % de la planta afectada
4	51 – 100 % de la planta afectada

Fuente: Ficha técnica Roya del cafeto, SINAVEF 2013.

5.4.5 Entrevista a un caficultor con experiencia

El entrevistado es el Ingeniero agrónomo y productor de café Edgar Arnoldo Cardona Noguera, quien antes de proceder a responder las preguntas, brinda una opinión de su percepción ante la problemática causada por la roya del café en el municipio de Olopa, Chiquimula.

El entrevistado hace referencia a que el problema de la Roya en el municipio de Olopa, Chiquimula lo conocieron en los años de 1980, en ese entonces los técnicos de la Asociación Nacional del Café -ANACAFE- recomendaban que posiblemente había que adoptar otro cultivo sustituto del café, argumentando que esa enfermedad era tan drástica, que no se iba a poder controlar y no dejaría prosperar los cafetales.

Pero en ese entonces, comenzaron a hacer uso de fungicidas a base de oxicloruro de cobre e hidróxido de cobre; que tienen como ingrediente activo él cobre metálico, con

lo cual se logró contrarrestar los efectos de la enfermedad. Desde el año 1982 a la fecha no se había vivido situación similar como en el 2012. Haber vivido esta experiencia hace 30 años y el haber escuchado que la enfermedad de la Roya no se manifiesta de forma tan severa en fincas ubicadas en alturas mayores a los 1200 msnm, provocó que los caficultores se confiaran y ninguno creyó que la enfermedad sería tan virulenta.

En el municipio de Olopa en el año 2012, la mayoría de caficultores aplicaron para curar, no para prevenir; por la situación anteriormente mencionada y porque culturalmente la mayoría de guatemaltecos actuamos ya cuando está el problema y no para prevenirlo, es decir se actúa en forma reactiva y no proactiva.

Según el entrevistado, muchos caficultores, incluyéndolo, creyeron que aplicando productos detendrían el impacto de la enfermedad, pero al final fue en vano. Fue imposible disminuir la fuerza de la enfermedad.

En estos momentos los precios de los insumos han estado caros, el valor de la mano de obra y los impuestos han incrementado, y aunado a esto, los precios de café están muy bajos en el mercado internacional.

El entrevistado indica que se está a las puertas de una nueva cosecha, sabiendo que se perderán Q200.00 por quintal de café pergamino producido, manifiesta que es triste pensar que el producto se va a vender a bajo precio, que en vez de ganar se va a perder y tal situación no es agradable.

Según el Ingeniero Cardona (Comunicación personal 2013), no todo es negativo pues existen cosas buenas. El convivir con la enfermedad nos está convirtiendo en mejores caficultores, preparados para responder a situaciones similares en el futuro. Haremos uso de nueva tecnología, variedades mejoradas y probablemente nos convierta en mejores administradores; al mismo tiempo se renovarán los cafetales viejos, pues hemos sido muy conservadores, trabajando las mismas variedades de café por muchos

años y eso es una limitante. En cambio el tener un parque cafetero más joven, da opción a tener mejor producción, porque la edad productiva con las mejores cosechas de café está entre los cuatro a los nueve años y la curva más alta de la producción oscila entre los cuatro a los seis años. Logrando esto, se percibirán mejores ingresos y se recuperará en dos o tres años, el capital que actualmente se ha dejado de percibir por la enfermedad.

¿Podría exponer el caso particular de lo sucedido en su plantación de café durante el año 2012?

El área cultivada con café es de aproximadamente 60 manzanas, en diferentes aldeas del municipio de Olopa, Chiquimula, en rangos altitudinales que van desde 1250 a 1350 msnm; de las cuales 10 manzanas se encuentran entre las edades de 0 a 3 años, 40 manzanas de 4 a 15 años y 10 manzanas están por arriba de los 20 años; las variedades que él cultiva corresponden a 14 manzanas de arábigos, 25 manzanas de caturra, 8 manzanas de catuaí y 1 manzana de Borbon.

El manejo de los cafetales fue una combinación entre tradicional y tecnificado; considerando que se están dejando por un lado las actividades de manejo tradicionales y cada día se apuesta hacia la innovación y adaptación de prácticas que ayuden a mejorar el rendimiento del cultivo, tales como el uso de motobombas, semillas mejoradas y un adecuado manejo integrado de plagas y enfermedades.

La roya del café se manifestó al inicio del invierno (época lluviosa) del año 2012; es decir en ese momento se empezaron a notar las póstulas visibles de manera severa.

Siempre se tenían focos de infección, desde los años 1980, pero no al grado que afectara seriamente la economía de los caficultores. Por la experiencia en esos años, se confió en que la enfermedad de la roya del café seguiría igual, sin elevar sus niveles de virulencia y resultó siendo todo lo contrario; derivado de lo anterior se puede decir que cuando se empezó a actuar en el control fue demasiado tarde. A pesar de haber tratado las sesenta manzanas con diferentes productos, (de los cuales se hablará más

adelante) el ataque severo de la enfermedad de la roya, provocó la renovación acelerada de los cafetales viejos, considerando que de manera regular se realizaba a razón de una manzana por año.

De las 60 manzanas cultivadas con café, se estima que fueron afectadas 25 manzanas con daños severos como defoliación excesiva, caída de frutos, pérdida de vigor, alta residualidad del hongo, entre otros; lo anterior provocó una insostenibilidad de las mismas, derivando en una renovación sistemática; según la variedad se vieron afectadas de forma severa 17 manzanas de caturra y 8 manzanas de catuaí, esto quiere decir que el porcentaje del área afectada severamente en la plantación fue de un 42%.

Los productos utilizados para tratar la roya del café en el año 2012, se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Aplicación de fungicidas para control de Roya del café año 2012, Finca del Ing. Agr. Edgar Arnoldo Cardona Noguera, Olopa, Chiquimula.

Producto	***Ingrediente activo***	***Dósis/manzana***	***Frecuencia de aplicación***	***Inicio de aplicación***	***Número de aplicaciones***
Silvacur	Tebuconazole + triadimenol	350 cc	40 días	30 días después de floración principal	1
Caporal	Triadimenol	500 cc	40 días	Segunda aplicación	1

Fuente: Ing. Agr. Edgar Arnoldo Cardona Noguera 2013.

El costo promedio del producto + aplicación fue de Q200.00/manzana; en dicha aplicación se alternaron los productos descritos en el cuadro 6, con el fin de evitar el desarrollo de resistencia en el hongo de la roya y que el resultado obtenido en la

plantación por el control químico de la enfermedad fue la recuperación de 35 manzanas de café de las diferentes variedades, a excepción de las 25 manzanas con daños severos; debido a que cuando se intervinieron los cafetales con aspersiones, ya fue muy tarde y se hicieron aplicaciones curativas, la mayoría fuera de tiempo, que al final provocaron un aumento de los costos.

La producción de café en la cosecha (2011-2012) un año antes de que el hongo de la roya afectara, fue de 4,500 quintales, esto quiere decir que se obtuvo un promedio de 75 quintales uva o cereza por manzana; comparando el dato anterior con la cosecha 2012-2013 que corresponde a 3,300 quintales, se estima que la producción disminuyó en un 27%.

¿Cuál fue el manejo realizado en su plantación de café durante el año 2013?

Para manejar la plantación de café, fue necesario considerar un manejo integrado, que contempló actividades como la poda de plantas agotadas o enfermas, deshijar dos veces por año dejando dos ejes por punto de siembra, control eficiente de malezas, manejo adecuado de la sombra una vez por año y una adecuada fertilización de acuerdo a los análisis de suelos.

En la fertilización se tomó en cuenta los resultados de los análisis de suelos, lo que permitió determinar el uso de fórmulas como 18-06-12, a razón de 8 quintales por manzana, en dos aplicaciones por año, la primera en el inicio de la época lluviosa regular y la siguiente durante la segunda quincena de agosto; así mismo se realizó una aplicación de 7 quintales por manzana de 20-00-20 a finales del mes de octubre, en aquellas plantas jóvenes en etapa productiva; la fertilización se complementó con la aplicación de multiminerales a razón de 1 kg por manzana, al inicio de la época de lluvia.

Paralelamente se aplicaron enmiendas al suelo, utilizando carbonatos de magnesio a razón de 45 kg por manzana en el inicio del invierno, mostrando una eficiencia de conversión aproximada de un 90%, en un lapso de 15 días después de su aplicación.

En el caso de la prevención de enfermedades, considerando los efectos mostrados por la enfermedad, las recomendaciones técnicas de ANACAFE y el posible aparecimiento de otras enfermedades dentro de la plantación, fue necesario establecer como última instancia, un calendario de aplicación preventiva de productos químicos descritos de la siguiente manera.

La primera aplicación de fungicidas, se asoció con el inicio de las primeras lluvias del invierno, aproximadamente en la segunda quincena de junio; consecutivamente se efectuaron aplicaciones, tal como se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. Calendario de aplicación preventiva de fungicidas para el control de la Roya del café durante el año 2013, finca del Ingeniero Agrónomo Edgar Arnoldo Cardona Noguera, Olopa, Chiquimula.

Nombre comercial	**Ingrediente activo**	**Grupo químico**	**Modo de acción**	**Dosis aplicada/ manzana**	**Fecha**	**Número de aplicaciones**
Caporal 25 DC	Triadimenol	Triazol	Sistémico	500 cc	15-Jun	1
Esferamax	Trifloxistrobin + Cyproconazole	Triazol + Benzimidazol	Sistémico	200 cc	30-Jul	1
Alto 10 SL	Cyproconazole	Triazol	Sistémico	280 cc	25-Sep	1
Bayfidan	Triadimenol	Triazol	Sistémico	70 kgs	20/06/2013, una sola aplicación para plantilla en vivero	1

Fuente: Ing. Agr. Edgar Arnoldo Cardona 2013.

Es importante que se realicen aplicaciones de productos químicos de forma preventiva, desde la etapa de vivero en las plantas que servirán para renovar las plantaciones; así mismo, el control químico es un último recurso del manejo integrado y debe usarse cuando los monitoreos realizados indican que la incidencia de la enfermedad supera el 15%, es decir de postulas visibles en las hojas; también es importante el uso de

algunos productos especializados de acción sistémica preventiva, que además de controlar la incidencia de la roya, permitan prevenir y controlar otras enfermedades como la mancha de hierro, cercospora, ojo de gallo, entre otras. Los productos químicos utilizados dentro de la plantación permitieron minimizar el desarrollo de la roya y otras enfermedades, teniendo un costo accesible y muy similar entre los mismos, lo que favorece la aplicación alterna en función de la calendarización y residualidad.

Siguiendo las recomendaciones técnicas para el uso de los productos aplicados, el inicio de las aplicaciones en la temporada recomendada y el monitoreo constante, se han obtenido hasta el momento buenos resultados, considerando que, los niveles de roya se han mantenido por debajo de un 15% de incidencia y se espera que la producción se recupere de forma considerable.

¿Cuál es su opinión sobre el uso de variedades resistentes a la Roya en las plantaciones?

La eventualidad causada por la enfermedad de la Roya del café en el municipio de Olopa, forzó la toma de decisiones aceleradas en cuanto a la renovación con variedades tolerates, sabiendo que, la región es especializada para producir cafés de calidad como Caturra y Catuaí; sin embargo en el municipio de Olopa no se reconoce la calidad del café en la negociación del mismo, al final quienes aprovechan ese aspecto son los intermediarios, los que conocen la calidad de café que se produce en el municipio, misma que les sirve para hacer mezclas que venderán muy bien en nichos de mercado. Aprender a convivir con la enfermedad, manteniendo sus niveles de incidencia por debajo del 15%, probablemente se regrese al uso de variedades que mejoran la producción y mantienen el reconocimiento de café de calidad, es decir un café estrictamente duro que puede ofertar en nichos de mercado en donde se reconoce la calidad y se puede competir con la alta oferta que en estos momentos se manifiesta a nivel mundial.

¿Qué cantidad de dinero estima usted que dejaría de circular en el municipio en concepto de mano de obra utilizada en 2013?

En el municipio de Olopa se estima que se perdieron aproximadamente 3,000 mil manzanas de café (o su equivalente a 2,100 hectáreas de café), lo anterior es estimado tomando en cuenta la producción reportada por ANACAFE, basada en un promedio de producción de 20 quintales pergamino por manzana.

El ingeniero Cardona estima que como productor él invierte 123 jornales por manzana, con una remuneración de Q.50 quetzales el jornal; lo anterior permite estimar que en el municipio, solo en concepto de jornales sin utilizar (tomando en cuenta las manzanas de café que se perdieron), dejarán de circular aproximadamente Q18,450,000.00.

Esto genera un impacto económico y social en el municipio, en donde se puede realizar el siguiente análisis… "Con la baja en la producción por efectos de la enfermedad y la caída del precio a nivel internacional por la sobre oferta en la producción a nivel mundial; se percibe una marcada reducción en los precios obtenidos por venta del grano, esto genera una menor rentabilidad, pues si tomamos el promedio de producción en el municipio que son 20 quintales de café pergamino por manzana a un costo de producción aproximado de Q.600.00 y el precio de venta fue de Q 950; por quintal pergamino, esto quiere decir que se percibe una ganancia de Q. 350.00 que al multiplicarlo por el promedio de producción, asciende a Q 7,000 en un año, o lo que es igual a un ingreso mensual de Q.583.33. Esta situación económica impide a un productor promedio de una manzana, alcanzar a cubrir sus necesidades de alimento básico, es decir si comparamos el precio actual de la canasta básica vital para una familia promedio de cinco integrantes, en Guatemala ronda aproximadamente en Q. 4,900.00 al mes, para lograr cubrirla el productor necesitaría un mínimo de 10 manzanas, pues hay que tomar en cuenta que también necesita recursos económicos para atender otras necesidades elementales como lo son ropa, educación, salud, y transporte" (Anexos 3 y 4).

¿Cuál es su opinión sobre el FIDEICOMISO DEL CAFÉ ? (Apoyo Financiero para el Sector Cafetalero Guatemalteco).

El fideicomiso fue creado para apoyar a los pequeños, medianos y grandes caficultores a nivel nacional. La situación que restringe el acceso al fideicomiso a los caficultores del municipio de Olopa, es que la gran mayoría no cuenta con escrituras registradas y solo cuenta con derecho de posesión, lo que indica una debilidad en la certeza jurídica y por consiguiente una limitante para tener acceso a créditos con el banco encargado del fideicomiso. Por otra parte es de considerar que los costos de establecimiento hasta la producción se acercan a los Q.32,000.00, sin tomar en cuenta arrendamiento del terreno.

¿Que estrategias recomendaría para favorecer el desarrollo de las plantaciones de café en el municipio de Olopa y para convivir con la enfermedad de la Roya?

En primer lugar un aspecto relevante es la realización de análisis de fertilidad de los suelos, que permita al caficultor conocer la disponibilidad de los nutrientes en el suelo y planificar las fertilizaciones en función de las necesidades del cultivo, estimando y priorizando las inversiones necesarias en este aspecto. También es importante hacer análisis foliares que indiquen la deficiencia de nutrientes, para complementar las fertilizaciones al suelo con fertilizaciones foliares.

Es importante realizar análisis de la calidad del agua utilizada para las mezclas de productos químicos, con el objeto de que sean acordes a las recomendaciones técnicas de los mismos y permitan el efecto adecuado de los productos.

Otro aspecto medular a considerar es la realización de monitoreos periódicos, no solo en las etapas de desarrollo de la enfermedad, que básicamente son durante el invierno, sino también en las etapas posteriores a las aplicaciones de fungicidas, evaluando periódicamente la efectividad de los mismos en la incidencia de la enfermedad. Definitivamente los monitoreos constantes pueden hacer la diferencia para una intervención oportuna; sumado a esto pertenecer a una organización tal como

ANACAFE, facilita una asistencia técnica regular y la realización oportuna de análisis de suelos.

“Las Crisis son motivos para crecer…”

Como acción a emprender, se observa que se están organizando todas las instituciones que trabajan café en el municipio y se está formando la Asociación de Empresarios para el Desarrollo de Olopa.

En Olopa hay doce organizaciones trabajando para el café, dentro de ellas cinco cooperativas, asociaciones y comités; dentro de estas existen 3 que poseen licencia de exportación de café, sin necesidad de pasar por intermediarios; así mismo hay una asociación que está preparada para maquilar el café con el fin de exportarlo directamente con un valor agregado. Lo anterior es muy importante, porque la crisis del café está ayudando a reconocer las debilidades y fortalezas, la forma de cómo protegerse y cómo potenciar las fortalezas que representan un potencial muy grande.

Otra alternativa se enfoca en los sistemas agroforestales con que se cultiva el café en el municipio, son sistemas muy estables y sostenibles a largo tiempo y se refiere en específico al banano de Olopa, que es un fruto muy apetecido a nivel nacional, distribuyéndose a Chimaltenango, Atitlán, la ciudad capital de Guatemala, Salamá, Jutiapa y el departamento de Chiquimula; actualmente la cadena internacional Wall Mart está interesada en comercializar el banano y el café del municipio de Olopa.

Se tienen otras ideas, dentro de las que destaca que se reconozca a los cafetales como generadores de Oxigeno, que proporcionan incentivos económicos por tal acción para los productores.

5.5 Etapa de gabinete final

5.5.1 Analisis de datos

Las boletas con la información proporcionada por los caficultores según su producción, fue analizada con el Software Excel y SAS, para realizar gráficas y comparar datos, para que la información fuera posible cuantificarla.

5.5.2 Elaboración de mapa de area con daños de roya

Con la información obtenida en las boletas de encuesta y con software de SIG fue posible la realización de un mapa, con la ubicación del área con más daño por la enfermedad, como insumos para realización de propuesta de acción para tomar decisiones de intervención por daños de roya en fincas cafetaleras.

5.5.3 Realización de taller con caficultores para validación de propuestas

Se convocó a caficultores del municipio de Olopa, para realizar un taller de consulta (Apéndice 4), donde se les presentarón los resultados de las propuestas proporcionadas por ellos durante las entrevistas, con el objetivo de validar sus aportes, para luego realizar un consolidado conteniendo los lineamientos generales de intervención, para contribuir al control de la roya del café (*Hemileia vastatrix)* en el municipio de Olopa, departamento de Chiquimula.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tomando en cuenta la información relacionada con el hongo de la roya, recolectada a nivel de campo en las fincas cafetaleras del municipio de Olopa, Chiquimula, se pudo determinar a través de análisis estadísticos descriptivos el comportamiento de la enfermedad, el efecto directo sobre la producción y el impacto sobre la economía local, los cuales se detallan a continuación.

6.1 Área de estudio

Con la obtención de la muestra y la realización de las encuestas, se procedió a identificar a 95 caficultores para ser entrevistados en sus fincas. A continuación se presenta el mapa de ubicación de las fincas en estudio.

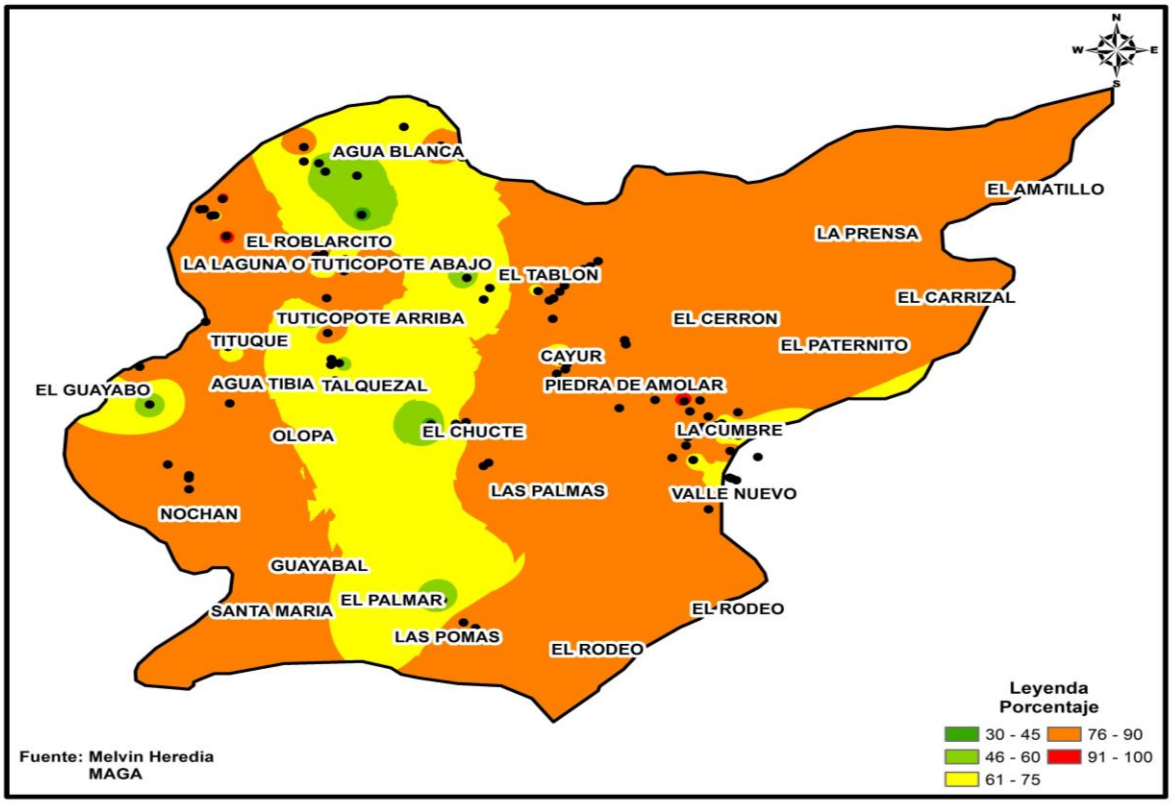
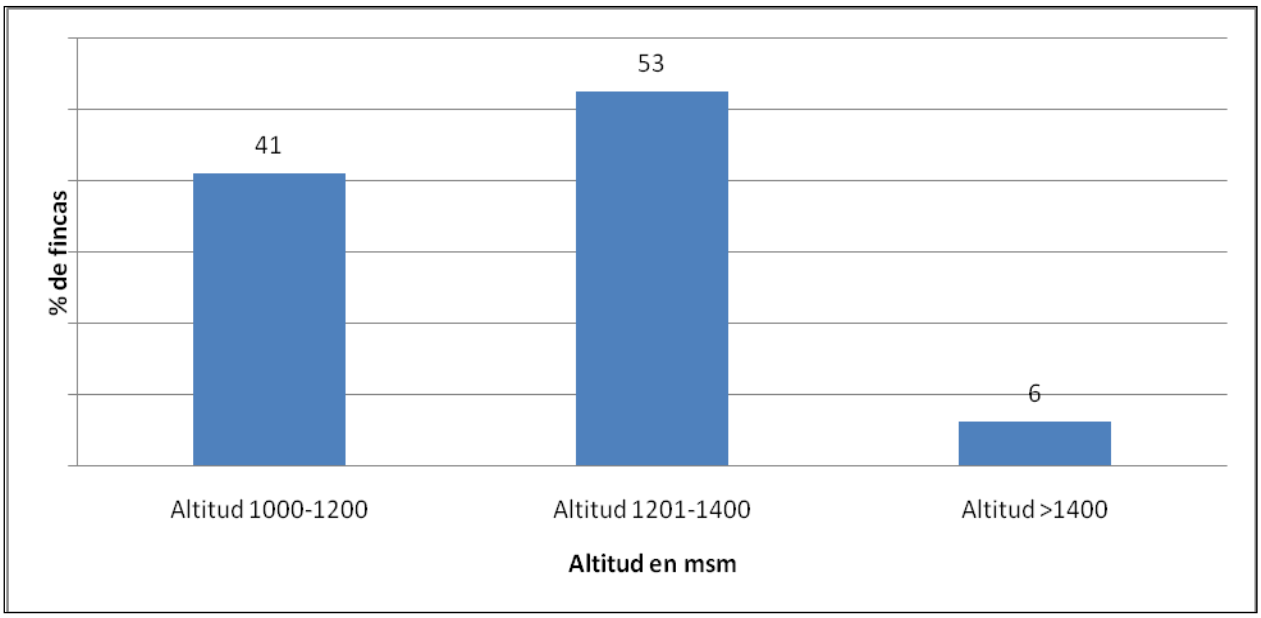


Figura 1: Mapa de distribución de puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula, 2013.

6.2 Altura de fincas

Según el estudio realizado en esta investigación, las 95 fincas evaluadas se encuentran entre los 1000 a los 1600 metros sobre el nivel del mar; de las cuales 39 fincas que comprende el 41% se sitúan entre los 1000 y los 1200 msnm, 50 fincas equivalente al 53% se encuentran entre los 1201 y 1400 msnm y 6 fincas o sea el 6% se encuentran arriba de los 1400 msnm.



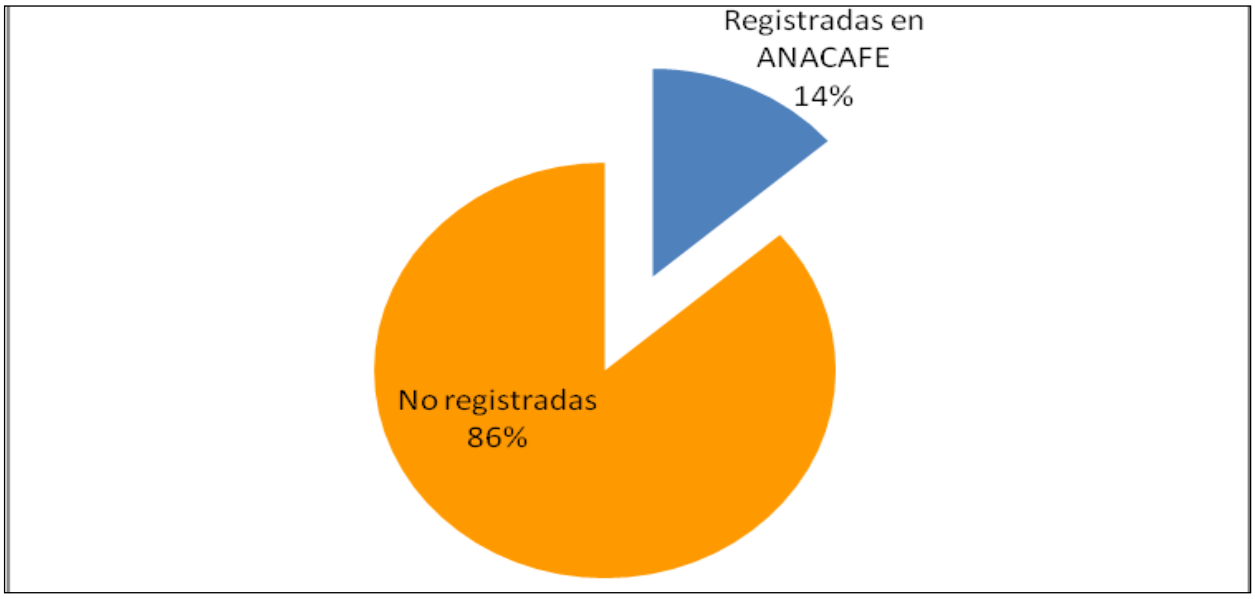
Fuente: Elaboración propia, año 2013.

Gráfica 1: Porcentaje de distribución de las fincas según la altura sobre el nivel del mar en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.3 Asistencia técnica

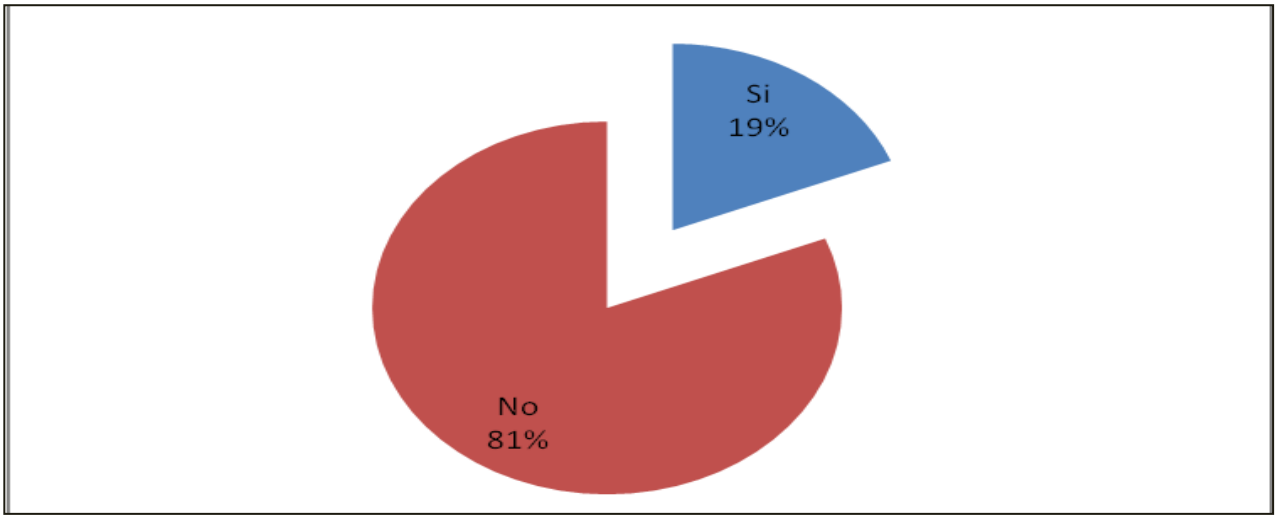
Los resultados demuestran que el 86% de los productores de café del municipio de Olopa, Chiquimula, no poseen registrada su área productiva con café en la Asociación Nacional del Café, ANACAFE, demostrando el poco alcance que tiene la institución sobre la capacidad de brindar información, capacitaciones, asesoría técnica y seguimiento a los métodos y procesos de la producción de los caficultores del municipio.

El poco alcance en asistencia técnica especialmente de los pequeños productores, sobre el cultivo de café en el municipio, así como la baja en los precios del mercado, son factores que inciden en el manejo de las plantaciones y en la capacidad de respuesta del caficultor ante brotes de enfermedades como la roya del café.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 2: Fincas registradas en ANACAFE, en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

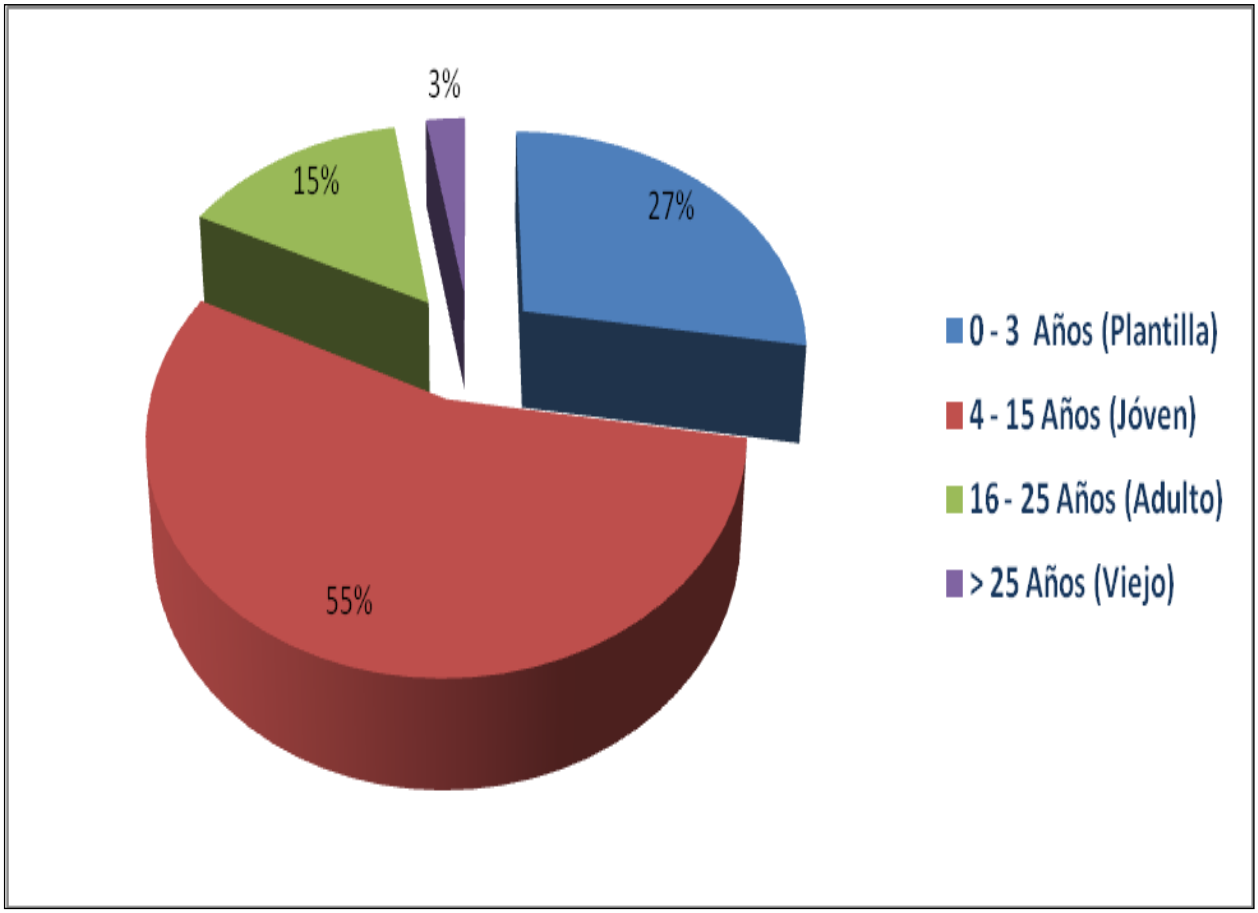


Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 3: Productores que reciben asistencia técnica en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.4 Poblaciones

El área de los cafetales que fueron estudiados suman un total de 117 Ha, de las cuales el 27% es de café plantilla, 55 % es de café joven, 15.% es de café adulto y 3% es de café viejo. En el municipio de Olopa predominan las plantaciones consideradas como jóvenes de 4 a 15 años, rango de edad con mayor susceptibilidad, la cual representa el 55% del área cultivada.

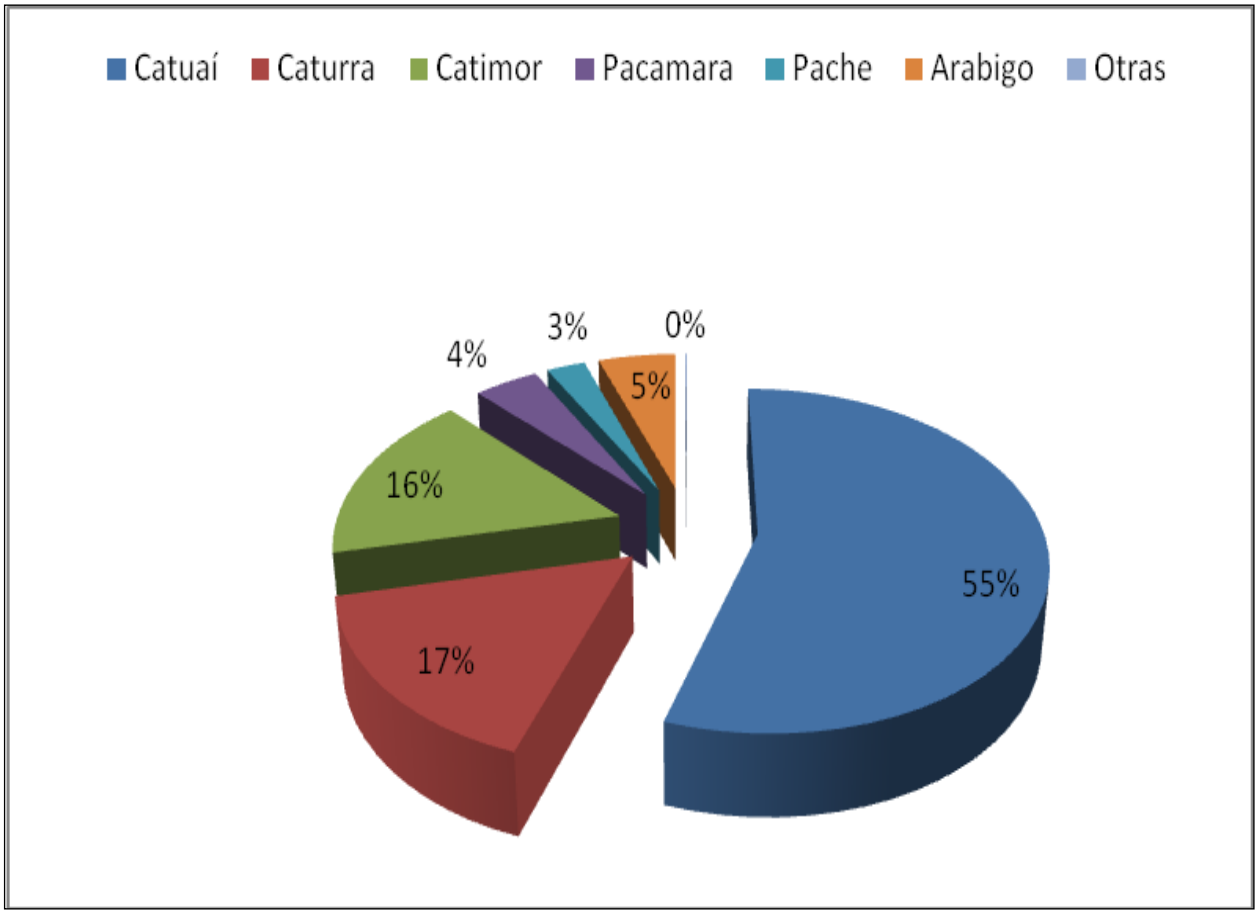


Fuente: Elaboración propia, año 2013.

Gráfica 4: Distribución de los cafetales según área y edad en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.5 Variedades

El municipio de Olopa Chiquimula, posee condiciones aptas para el establecimiento de diferentes variedades de café, derivado de lo anterior se pueden encontrar principalmente variedades de Catuaí que representa el 55% del área, Caturra que representa el 17%; el Catimor un 16% y en menor escala las variedades Pacamara el 4%, el Pache con el 3% y muy escasamente las variedades Uva y Maragogip. Según los datos se puede establecer que el 80% del área cultivada corresponde a cafetales altamente susceptibles.

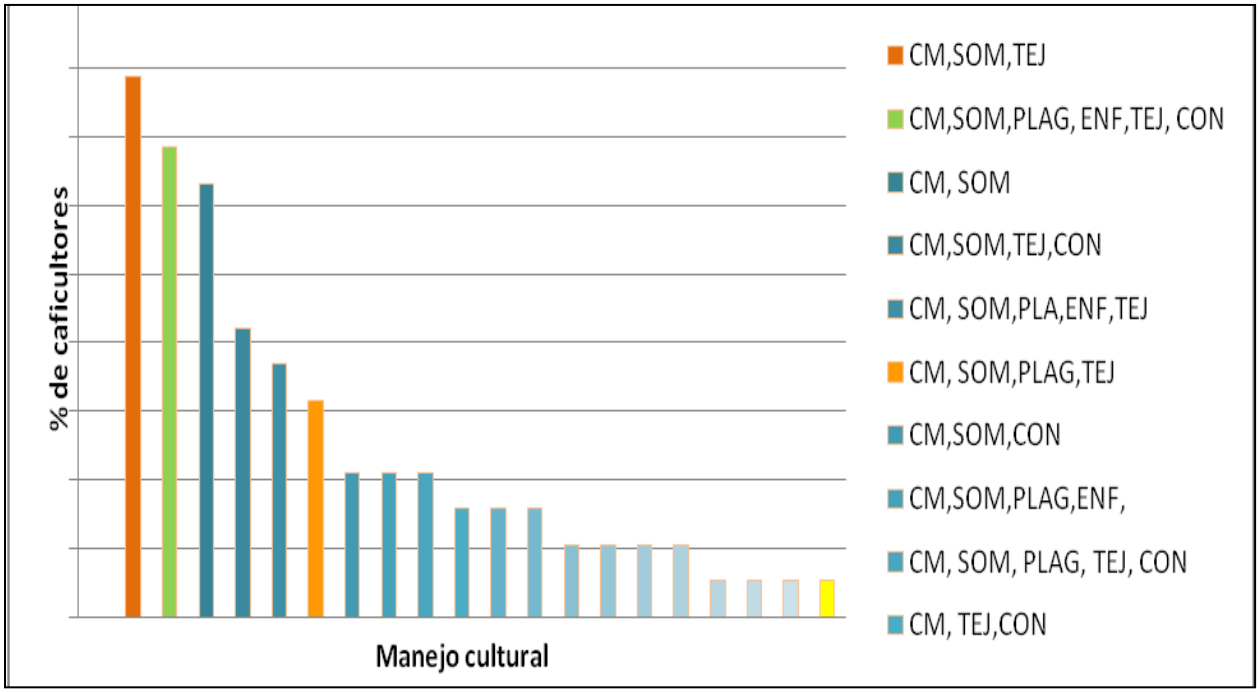


Fuente: Elaboración propia, año 2013.

Gráfica 5: Distribución de variedades en función del área establecida en el muncipio de Olopa, Chiquimula., 2013.

6.6 Manejo cultural de cafetales

En el cultivo de café, existen diferentes tipos de manejo cultural; de acuerdo a la entrevista que se realizó a los caficultores del municipio de Olopa, según sus experiencias en el manejo y producción de café, tales como Control de Malezas (CM), Manejo de Sombra (SOM), Control de Plagas (PLA), Control de Enfermedades (ENF), Manejo de Tejidos (TEJ) y Conservación de Suelos (CON). De los 95 caficultores entrevistados, solamente 13 (14%) realizan los seis tipos de manejo durante el año en su cafetal, el resto deja de realizar actividades de manejo por diferentes causas, como la falta de capacidad económica y/o desconocimiento de algunos tipos de manejo. Esto significa que los caficultores no realizan un manejo integrado del cultivo, lo cual en su momento pudo generar las condiciones apropiadas para el desarrollo del hongo.

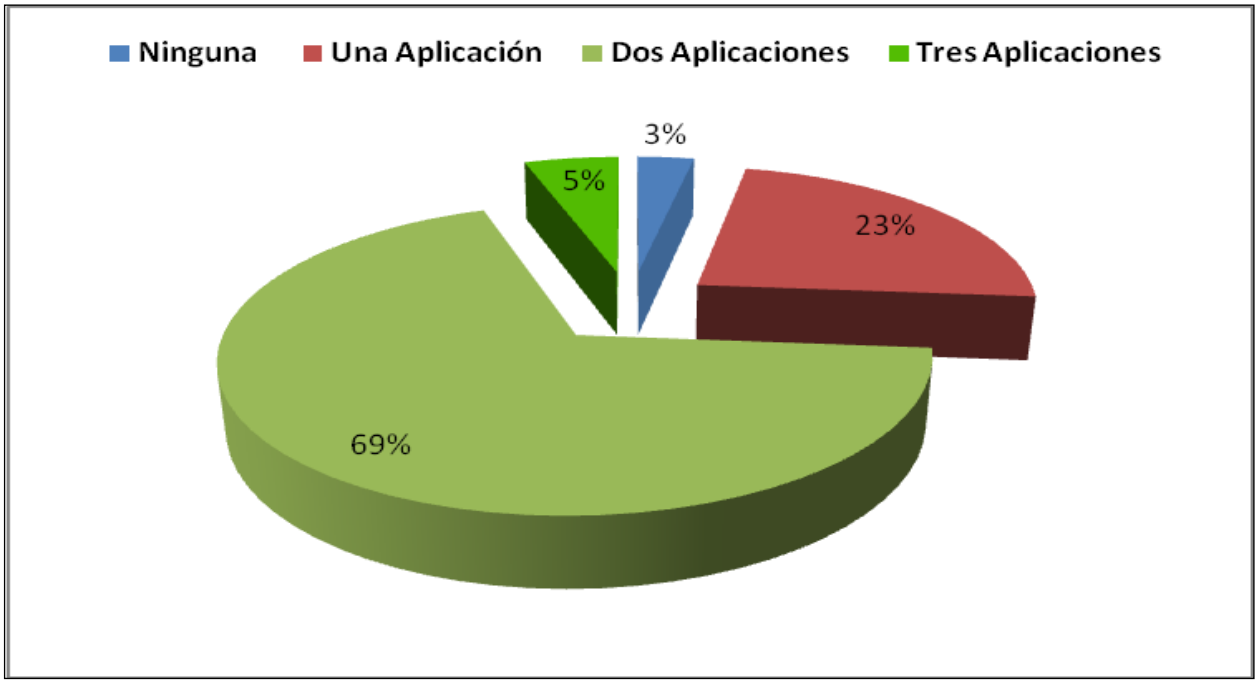


Fuente: Elaboración propia, año 2013.

Gráfica 6: Distribución de caficultores en función al tipo de manejo en el muncipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.7 Fertilización

En la gráfica 7, podemos observar que solamente 5 (5%) realizan tres fertilizaciones por año, la mayoría que son 65 caficultores (69%), realizan dos fertilizaciones; 22 caficultores (23%) realizaron solamente una fertilización y únicamente 3 personas (3%) no realizaron ningún tipo de fertilización. Según recomendaciones de ANACAFE, la fertilización adecuada para el cultivo en producción, consiste en realizar tres aplicaciones por año, lo que significa que el 95% de los caficultores encuestados no realizan las fertilizaciones adecuadas para un mejor desarrollo del cultivo.

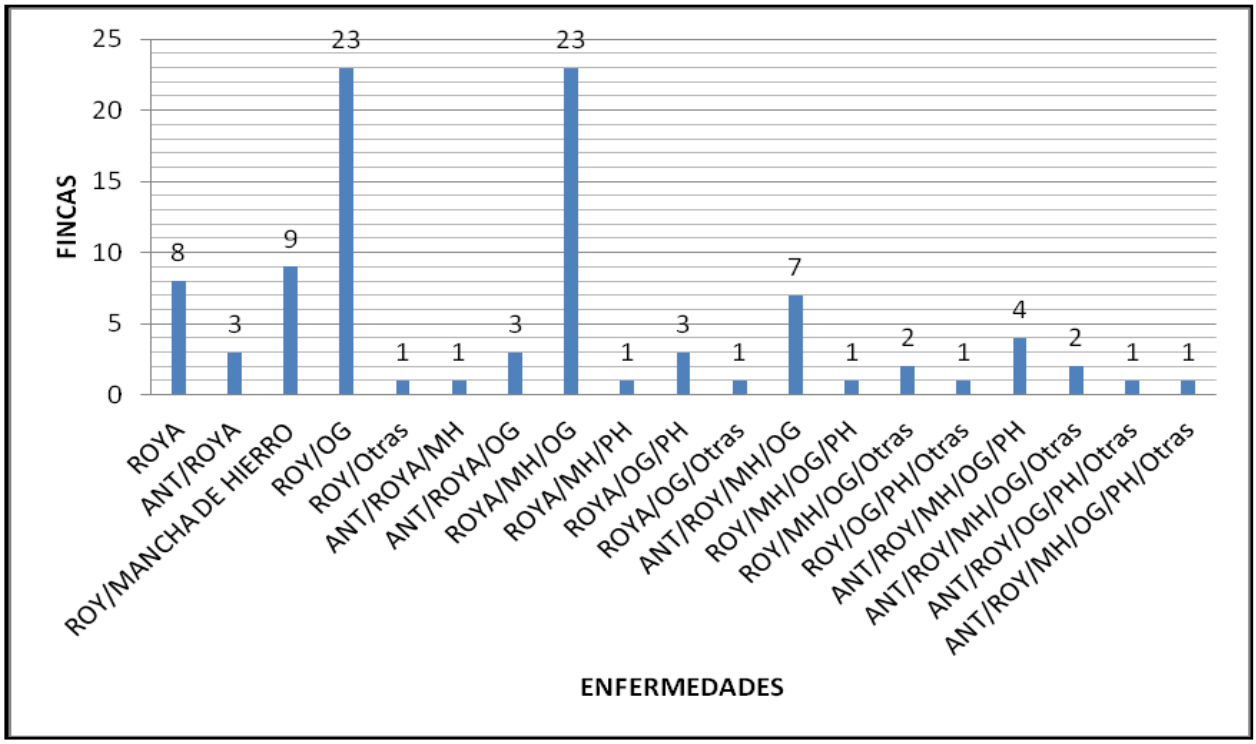


Fuente: Elaboración propia, año 2013.

Gráfica 7: Distribución de Caficultores en función a la cantidad de fertilizaciones realizadas al año en sus fincas de café en el muncipio de Olopa, Chiquimula 2013.

6.8 Enfermedades econtradas

En la gráfica 8, se puede observar que en las pantaciones de café del municipio de Olopa, Chiquimula, existe presencia de otras enfermedades como la Antracnosis ***Colletotrichum gloeosporioides***, Mancha de Hierro ***Cercospora coffeicola***, Ojo de Gallo ***Mycena citricolor*** y Phoma ***Phoma spp***.; las mismas son de importancia, pues están relacionadas con el debilitamiento de la planta, quedando susceptible al ataque de epidemias como la Roya del café.

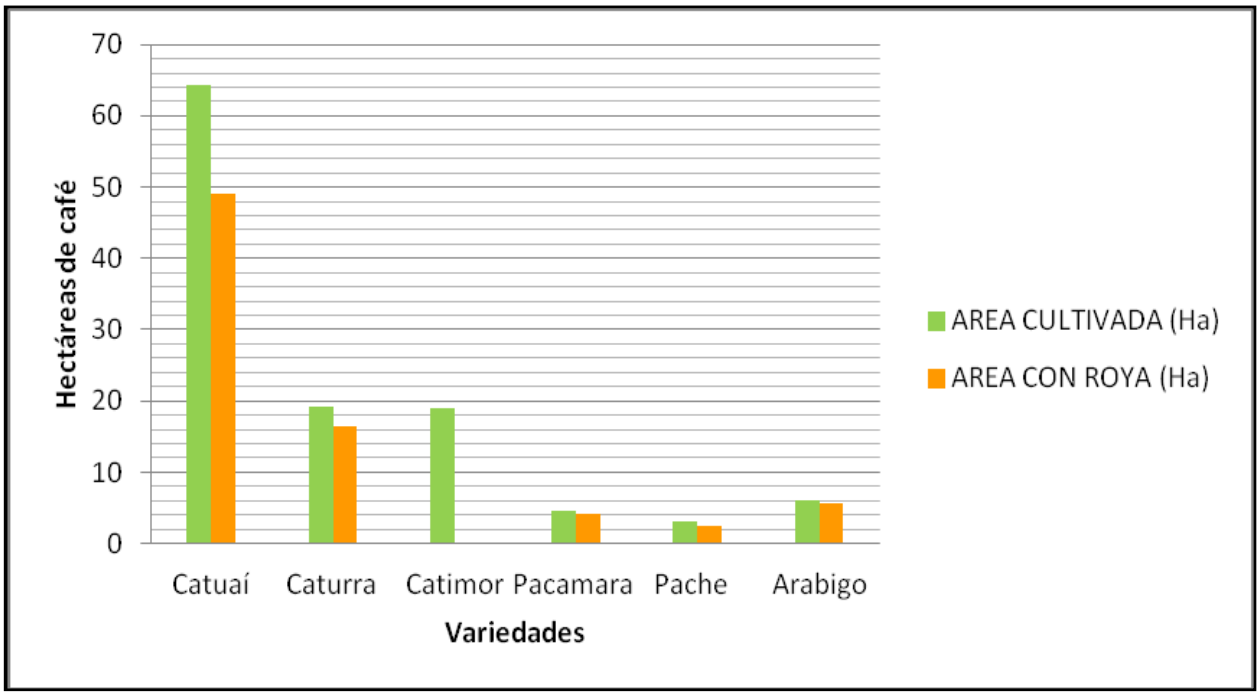


Fuente: elaboración propia.

Gráfica 8: Cantidad de enfermedades encontradas en parcelas de café del municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.9 Área afectada con roya

En las fincas de café del municipio de Olopa, Chiquimula, según los resultados de las entrevistas y visitas realizadas, se evidenció la presencia de la enfermedad en las variedades de catuaí con un 42% de las fincas, caturra con un 14%, pacamara con un 4%, arábigo con un 5 % y Pache con un 2%, lo que representa que el 67% del total del área de estudio fué afectada con roya (Gráfica 9).

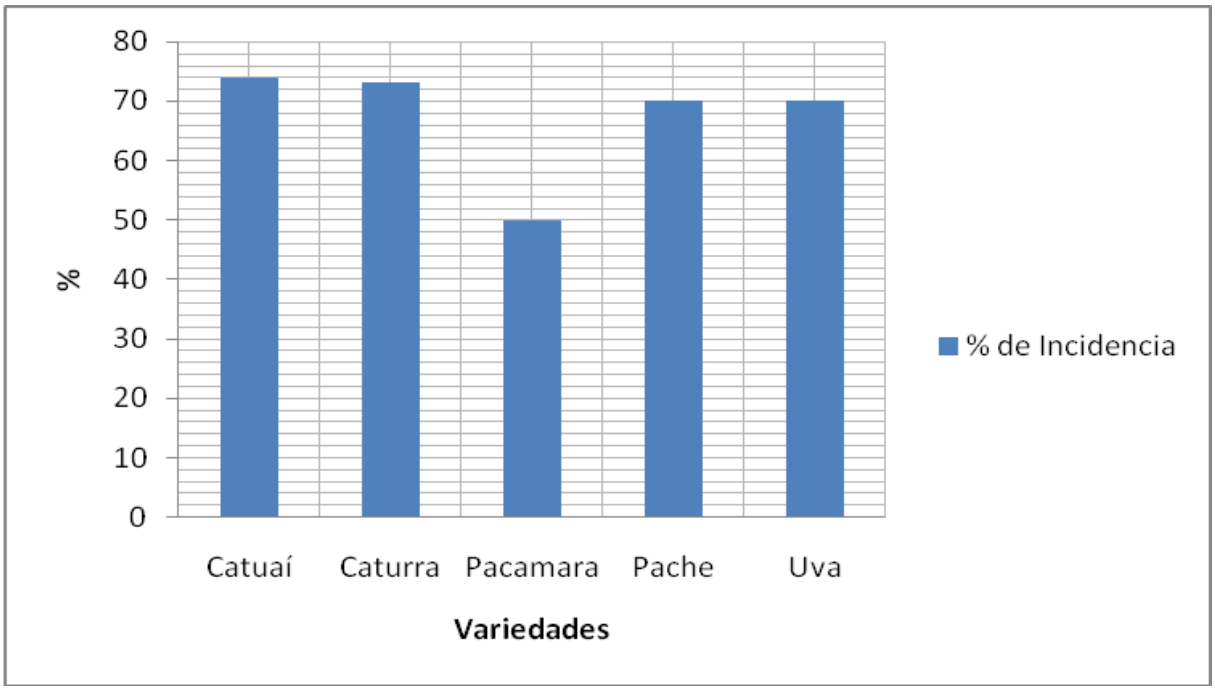


Fuente: Elaboración propia, 2013

Gráfica 9: Distribución de las variedades en función del área total y el área afectada en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.10 Porcentaje de incidencia

La captura de información de campo referente a la incidencia de la enfermedad, permitió realizar una ponderación según lo descrito en el cuadro 4 de la metodología, resultando que de las 95 fincas en estudio, 72 (80%) presentaron una clase 5, que indica un rango de 61% a 100% de incidencia; 19 fincas (20%) presentaron una clase 4, con un rango entre 31 - 60% de incidencia (Gráfica 10 y figura 2).



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 10: Ponderación de clases de incidencia, según el porcentaje de daño en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

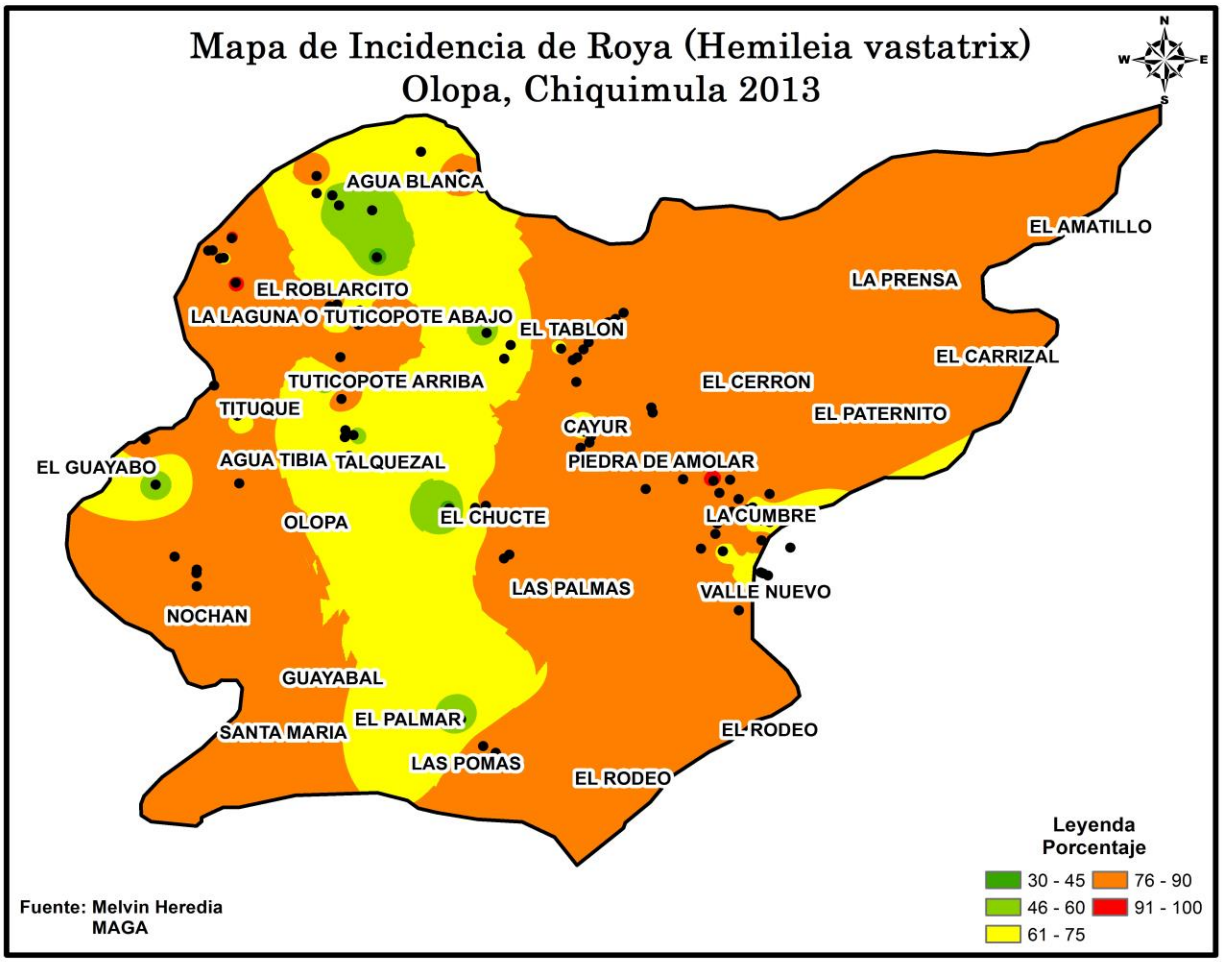
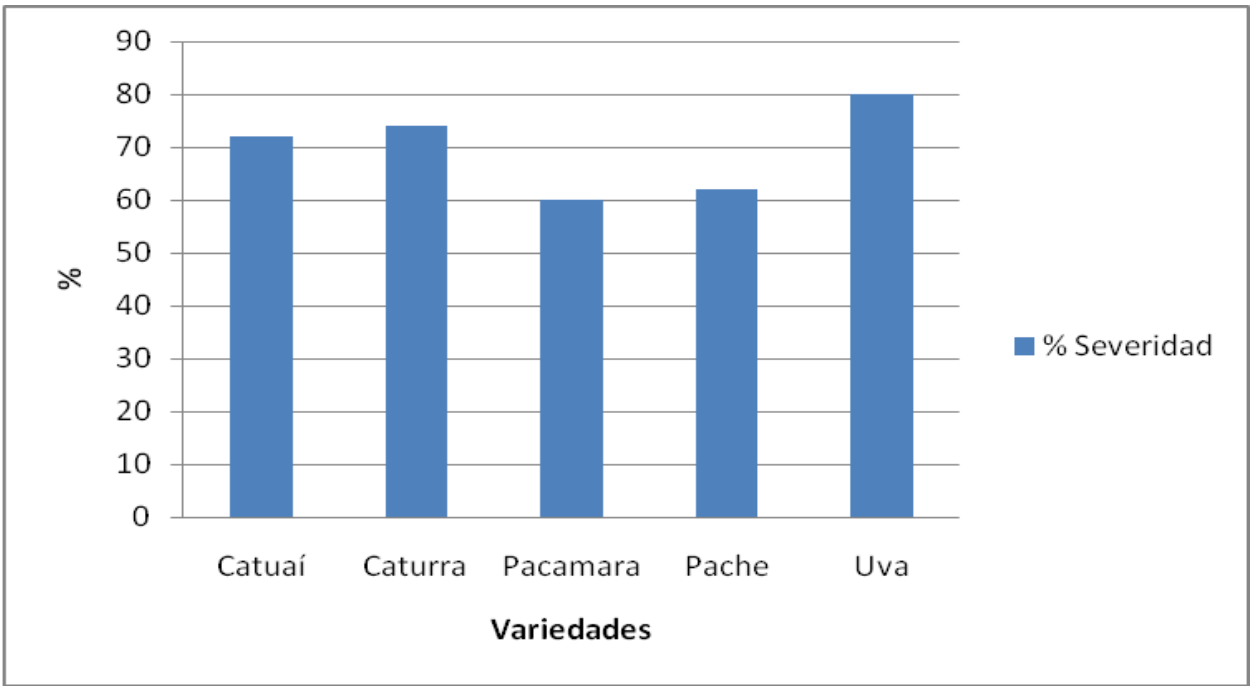


Figura 2: Mapa de Incidencia de Roya en puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.

6.11 Porcentaje de severidad

Según el cuadro 5 descrito en la metodología, se procedió a determinar las clases de severidad en las fincas cafetaleras de Olopa, observando que del total de fincas evaluadas, 83 (87%) presentaron clase 4, que correspoden al rango del 51 – 100% de severidad y 12 fincas (13 %) presentaron clase 3, con un 21 - 50% de severidad (Gráfica 11 y figura 3).



.

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 11: Ponderación de clases de Severidad, según el porcentaje de daño en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

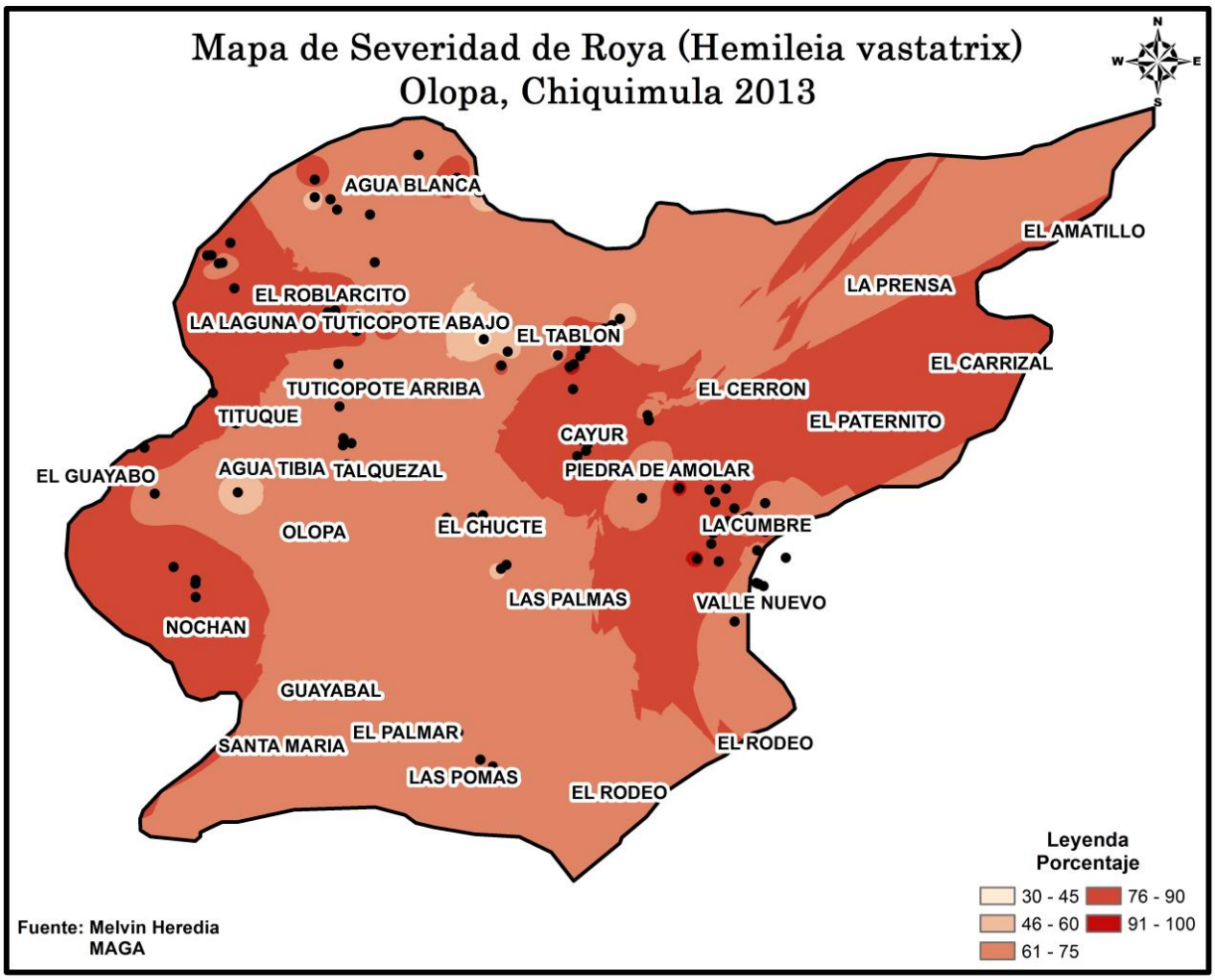
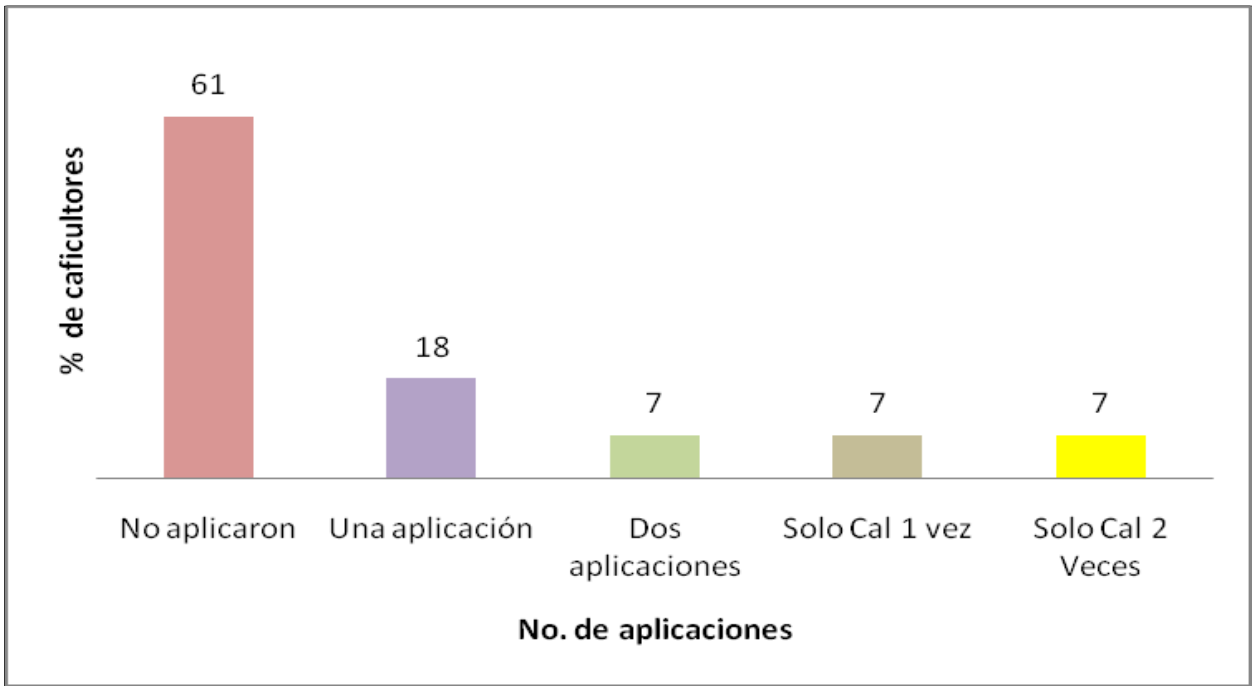


Figura 3: Mapa de severidad de Roya en puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.

6.12 Aplicaciones de fungicidas

En la gráfica 12 se puede observar que 58 caficultores que representan el 61%, no realizaron ninguna aplicación para el control de la enfermedad, en donde según ANACAFE, las aplicaciones de agroquímicos deben realizarse en tres o cuatro aplicaciones durante el año a intervalos de 45 días, iniciando 60 días después de la primera floración representativa, para poder cortar el ciclo de reproducción del hongo.

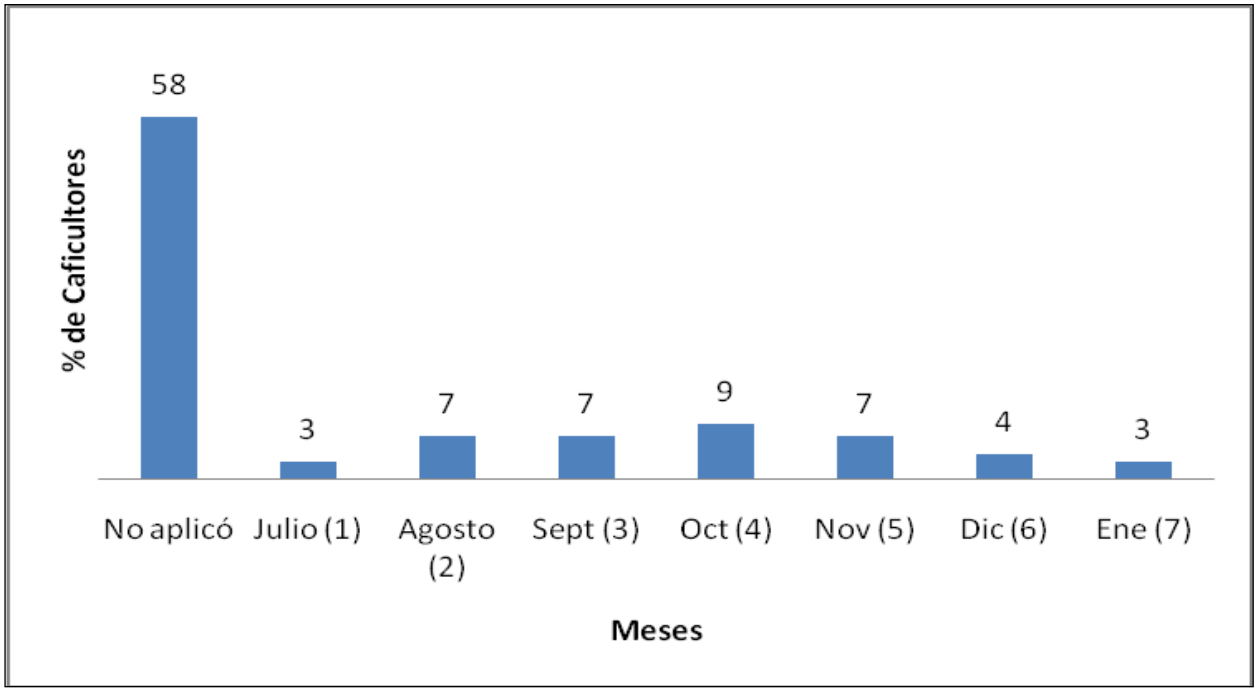


Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 12: Porcentaje de caficultores y cantidad de aplicaciones de fungicidas realizadas para el control de la Roya del café, en el muncipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.13 Meses de aplicación de fungicidas

Al realizar el análisis de los meses de aplicación de fungicidas y tomando en cuenta las recomendaciones de ANACAFE, se determinó que de los 95 caficultores en estudio, ninguno inició su primera aplicación en el mes correcto (60 días después de la primera floración representativa), que dadas las condiciones climáticas del municipio de Olopa, las primeras floraciones inician a principios del mes de Abril, esto significa que se debió iniciar la aplicación de fungicidas en el mes de junio (Gráfica 13).

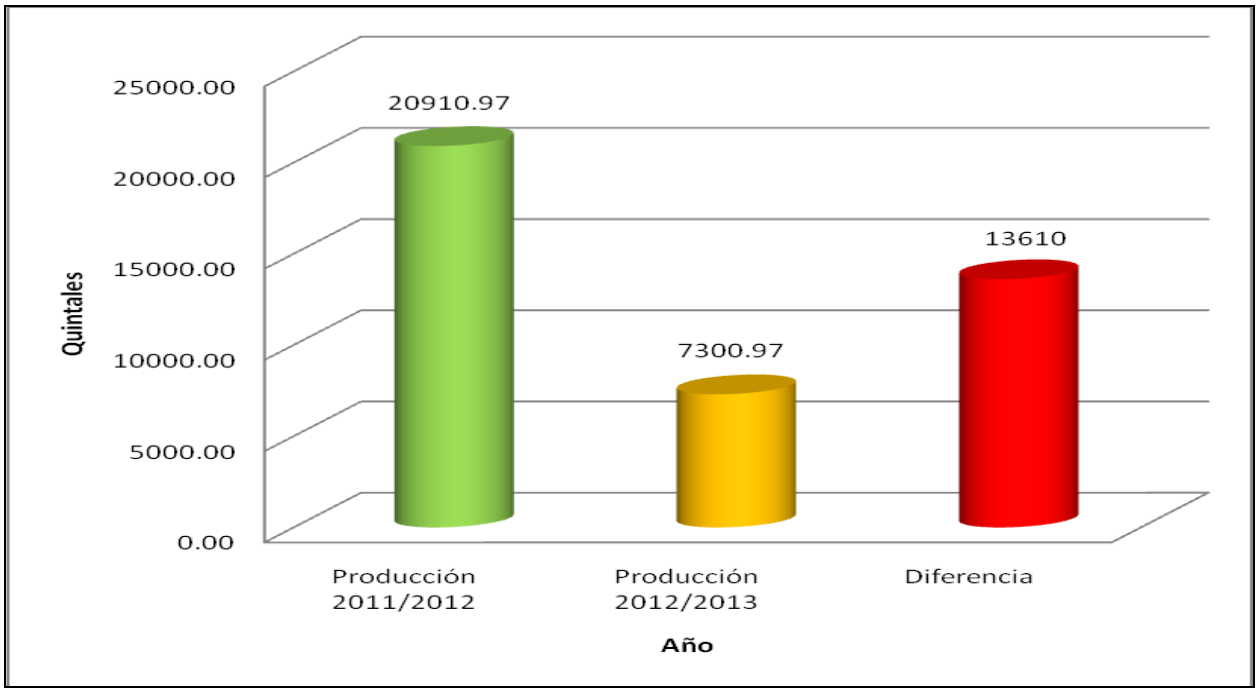


Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 13: Distribución de caficultores con base a los meses y sus frecuencias de aplicación de fungicidas para el control de la Roya del café en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.14 Comparación de produccion de las últimas dos cosechas

En la gráfica 14, se pudo observar que durante la cosecha 2011/2012, la producción en qq de café maduro de los 95 productores entrevistados ascendió a 20,910 qq; y durante la cosecha 2012/2013, se redujo a 7,300 qq, obteniendo una disminución de 13,610 qq, que representa el 62% de pérdida en comparación a la cosecha anterior.

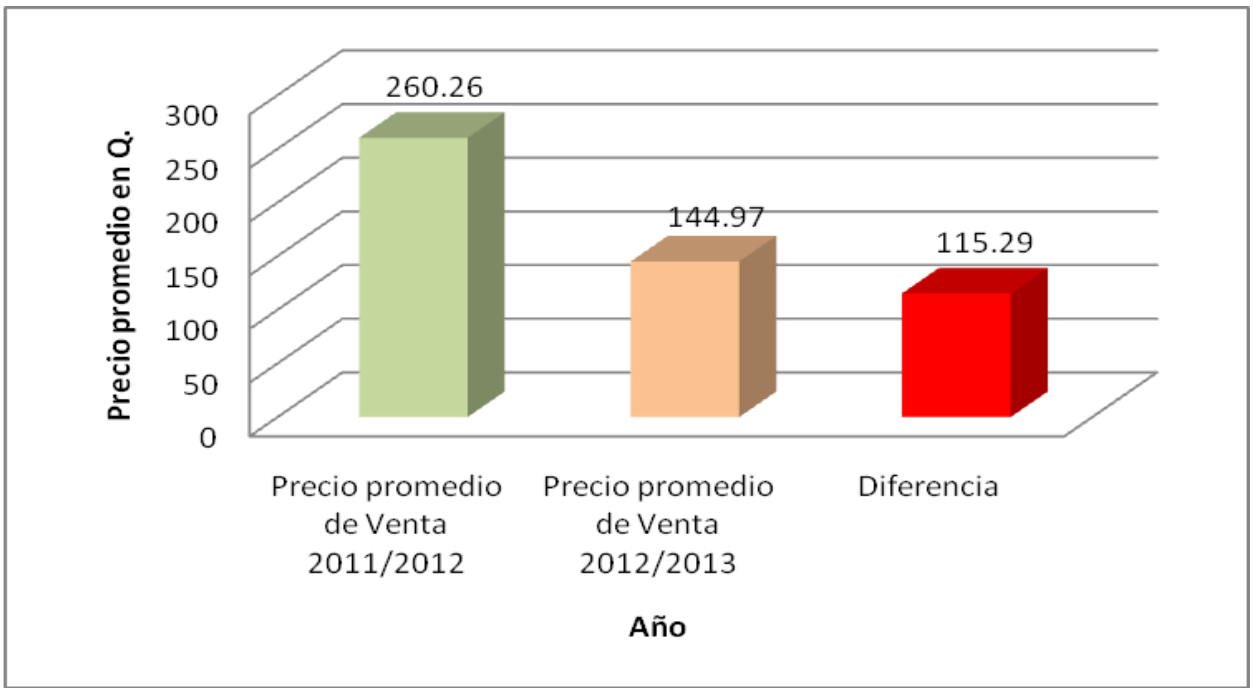


Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 14: Producción de quintales de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.15 Comparación de precio de venta de las últimas dos cosechas

Según las entrevistas, durante la cosecha 11/12, el precio promedio de venta de los 95 productores entrevistados fue de Q260.26 por quintal de café maduro; y durante la cosecha 12/13, el precio se redujo a Q144.97; esto significa una pérdida de Q115.29 por quintal de café maduro, representando una disminución del 44.29% en comparación a la cosecha anterior, aspecto que se observa en la gráfica 15.



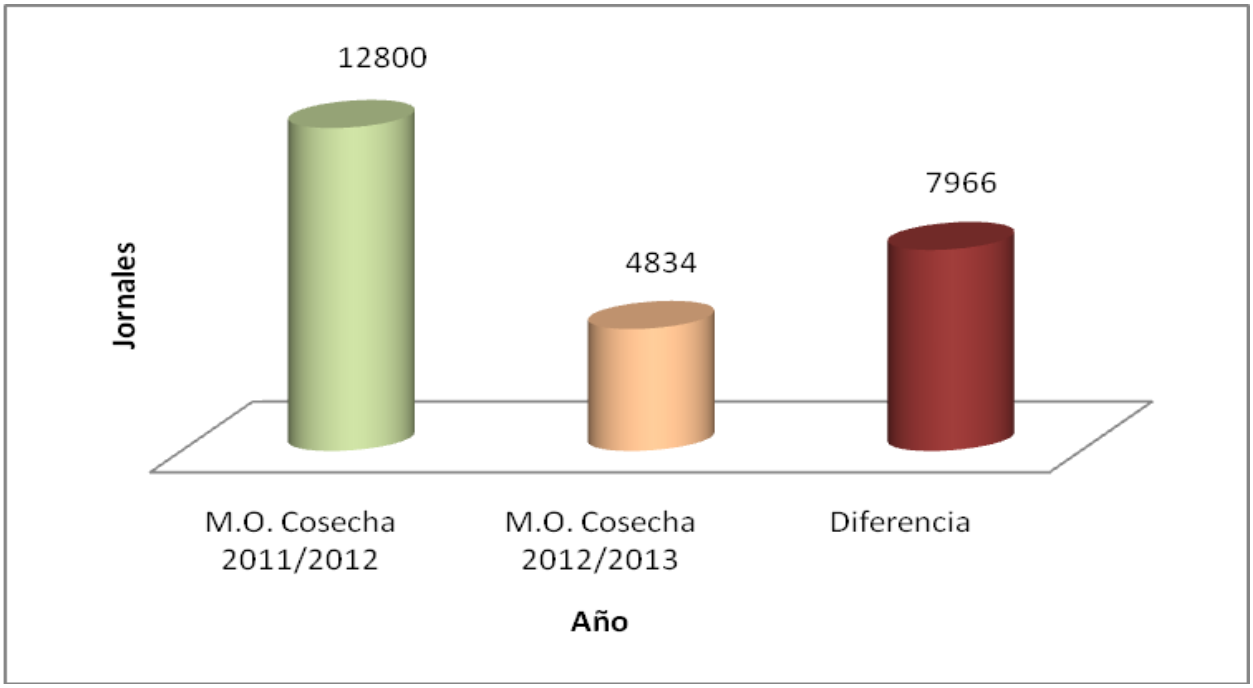
Fuente: Elaboración propia, 2013.

Gráfica 15: Precio promedio de venta por quintal de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

.

6.16 Comparación de jornales de las últimas dos cosechas

En la gráfica 16, se puede observar que durante la cosecha 11/12, la cantidad de mano de obra utilizada por los 95 productores entrevistados, fue de 12,800 jornales y durante la cosecha 12/13, la cantidad de jornales se redujo a 4,834; esto significa que se dejó de utilizar 7,966 jornales, lo que representa un 62.23% de disminución en relación a la cosecha anterior.

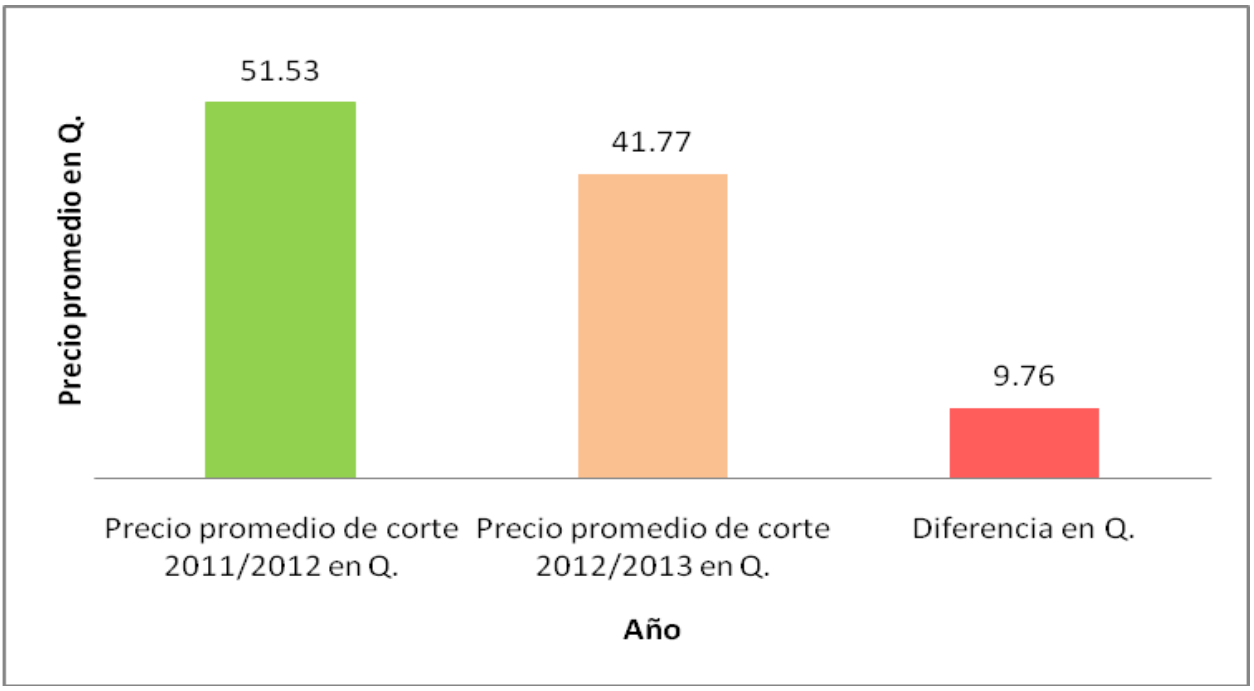


Fuente: Elaboración propia, 2013.

Grafica 16: Mano de Obra utilizada en comparación a las dos últimas cosechas en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.17 Comparación de valor por jornal de las últimas dos cosechas

Durante la cosecha 11/12, el costo promedio de corte por qq de café maduro fue de Q51.53, mientras que para cosecha 12/13, el costo promedio fue de Q 41.77, por lo que se observa en la gráfica 17, una disminución de Q 9.76 con respecto a la cosecha anterior.



.

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Grafica 17: Precio promedio en quetzales, de corte en comparación a las dos últimas cosechas en el municipio de Olopa, Chiquimula. 2013.

6.18 Lineamientos generales propuestos para minimizar el problema de la roya del café (Hemileia vastatrix) en el municipio de Olopa, departamento de Chiquimula.

Asistencia técnica para el manejo del cultivo del café

El ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, ANACAFE, cooperativas, agroservicios, casas comerciales y ONG´s; deben implementar servicios de extensión innovadores, fortalecidos en el uso de tecnologías y capacidades técnicas que les permita que a los caficultores se les brinde asistencia, para elegir las variedades comerciales resistentes a la enfermedad de la roya del café (Hemileia *vastatrix*).

Implementar planes fitosanitarios y el anális de la calidad de agua utilizada en la mezcla de productos químicos, con el objeto de que sean acordes a las recomendaciones técnicas y logren el efecto adecuado en el control de las enfermedades; garantizando transferencia horizontal de tecnologías.

Se debe tener la cantidad de plantas adecuadas por área para que los cafetos expresen el potencial genético particular de la variedad y que la producción de las plantaciones sea sostenible. La cantidad promedio de plantas por área es de 2,400 por manzana de porte alto y 3,500 plantas en variedades de porte bajo. Apertura de canales de comercialización y actualización e información constante sobre precios del café.

Organizar a los caficultores para la gestión y negociación de sus demandas

Promover la organización municipal de los caficultores, garantizando la legalización de la organización, capacitación y asesoría, para que gestionen el apoyo del gobierno central o de ONG’s. Es aconsejable que la organización municipal de caficultores, propicie la asociatividad con ANACAFE, para accesar a los fideicomisos, aprobados por el gobierno central para los caficultores.

Elaborar recomendaciones de fertilización específica para los cafetales, que permita cuantificar la oferta de nutrientes del suelo y lo demandado por la plantación

Realizar análisis de suelos, a través de muestreos en las fincas de los caficultores, tomando como base unidades homogéneas para la obtención de la cantidad de sub-muestras para obtener la muestra total, para que los caficultores tengan la posibilidad de aportar las demandas de nutrientes requeridas por los suelos, para abastecer eficientemente al cultivo de café. Deben establecerse en las unidades productivas, programas de fertilización en cada etapa del cultivo: almacigos, plantaciones nuevas, plantaciones en producción y plantaciones con manejo de tejido.

Establecer una red de monitoreo e información agroclimática del departamento para alerta temprana. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentaciòn y Secretaría de Seguridad Alimentaría y Nutricional)

Gestionar a través de la organización de los productores e instituciones gubernamentales y no gubernamentales el establecimiento de una red de monitoreo e información agroclimática, que permita obtener información relevante de los aspectos que contribuyen a la incidencia de la enfermedad, con el objeto de tomar decisiones a nivel local de forma temprana y oportuna para el manejo integrado de plagas y enfermedades; en donde se utilizarán todos los métodos de control, compatibles con la conservación del ambiente, para mantener las poblaciones en cantidades que no causen pérdidas a los cultivos agrícolas. La organización a su vez permitirá la gestión oportuna de ayudas locales, nacionales e internacionales.

Gestionar la adquisición de fideicomisos y crédito

Solicitar al gobierno central la modificación al reglamento del Fideicomiso del Pequeño Caficultor, que limita el acceso a aquellos caficultores que no cuentan con escrituras registradas de sus propiedades. Además gestionar por medio de la organización el acceso a créditos con intereses blandos y el reforzamiento del sistema de crédito de cooperativas y asociaciones.

Gestionar con el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, la adquisición de agroquímicos a bajo costo

Realizar reuniones con los caficultores para definir beneficiarios, elaborando solicitudes de agroquímicos para gestionar ante autoridades competentes la adquisición de los mismos a precios bajos.

Seguimiento a las recomendaciones ofrecidas por MAGA y ANACAFE para prevención de la enfermedad

Realizar procesos de formación a los pequeños caficultores del municipio, mediante los técnicos de estas instituciones, para que los caficultores procedan a poner en práctica las recomendaciones de control de la enfermedad, como el realizar un monitoreos períodicos, no solo en etapas de desarrollo de la enfermedad que básicamente son durante la época de lluvia, sino también en las etapas posteriores a las aplicaciones de fungicidas, evaluando constantemente la efectividad de los mismos en el control de la incidencia de la enfermedad.

Gestionar proyectos productivos para fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Identificar las familias afectadas por la reducción de fuentes de empleo en fincas cafetaleras, a fin de involucrarlos en proyectos agroforestales y de reforestación incentivados por el INAB a través del PINPEP. Así también para proyectos agropecuarios de traspatio incentivados por el MAGA.

Creación de nuevos empleos a nivel local

A corto plazo es necesario que los gobiernos locales gestionen la contratación de mano de obra no calificada para la ejecución de actividades como el mantenimiento de carreteras, trabajos de alcantarillados, construcción de infraestructura gris, entre otros, que permitan a las familias de los campesinos afectados por los efectos devastadores de la roya del café en el municipio, tener acceso a nuevas fuentes de empleo.

Diversificación de la producción comunitaria de alimentos

Es necesario que los actores relacionados con el desarrollo del municipio de Olopa tales como el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Gobernaciòn, promuevan, de acuerdo a su competencia, el establecimiento de cultivos permanentes adaptables a las condiciones agroclimáticas de la región, bajo el enfoque de los sistemas agroforestales, que permitan complementar los requerimientos nutricionales de la polaciòn.

Paralelamente es importante que dichas instituciones fomenten la organización comunitaria para el desarrollo de bloques productivos que orienten el desarrollo de una agroindustria artesanal y de competencias, con el fin de comercializar los nuevos productos y servicios en centros de acopio y maquilación, tanto para la distribución local, regional y de exportación, con el objeto de generar nuevos ingresos asì como nuevas fuentes de empleo

Educación, salud y capacitación constante

Es necesario que el Ministerio de Eduación, Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura y Alimentación, através de sus dependencias, establezcan alianzas estratègicas para el desarrollo de programas que permitan a las nuevas generaciones contar con todas las herramientas necesarias para acceder a nuevas alternativas de desarrollo y supervivencia, que no se basen únicamente en la estacionalidad de los productos agrícolas básicos.

VII. CONCLUSIONES

El 67% de los cafetales del municipio de Olopa fueron seriamente afectados por roya, presentando el mayor problema las variedades Catuaí, Caturra, Pacamara, Pache y Arábigo, en rangos del 61 a 100% de incidencia y severidad.

El 86% de los caficultores no realizó un manejo integrado del cultivo; en cuanto a la fertilización solamente el 5% la realizó según la recomendación técnica de ANACAFE, evidenciándose a su vez que los productores no cuentan con un programa fitosanitario y asesoría técnica, que les permita desarrollar y ejecutar un manejo integrado del cultivo; pues el 61% de los caficultores no realizó ninguna aplicación de fungicidas y el porcentaje restante lo realizó en un momento no adecuado.

La economía de los caficultores fue afectada directamente por una reducción del 62% en la producción y por la disminución de los precios a nivel nacional e internacional, mostrando una disminución aproximada de los ingresos en Q115.29 por cada quintal de café maduro producido, lo que representa 44.29% menos en la cosecha 2012/2013 en comparación con la cosecha 2011/2012.

La economía campesina fue afectada directamente por la reducción de la cantidad de jornales utilizados en la cosecha, al presentarse una baja en la producción, paralelamente disminuyó un 62.23, los jornales utilizados para la cosecha 2012/2013, en comparación con la 2011/2012; por lo que las familias que venden su mano de obra en las plantaciones cafetaleras, tienen el problema de la inseguridad alimentaria y nutricional en el municipio, tomando en cuenta que su ventana de oportunidad en el corto plazo se redujo considerablemente.

VIII. RECOMENDACIONES

Ejecutar acciones conjuntas en el corto y mediano plazo, utiliando como la propuesta general establecida en el presente documento, pues orientan la intervención en las áreas dedicadas a la producción de café en el municipio de Olopa, Chiquimula, con el objeto de rescatar las futuras producciones.

Continuar con este tipo de investigaciones a escala descriptiva, para conocer el impacto provocado por la roya del café y su incidencia en los productores y las familias campesinas que venden su mano de obra; para proponer acciones de mitigación de la problemática.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2013. Manejo integrado de la roya de cafeto (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Manejo_de_Roya

2. _____. 2013. Variedades de café resistentes a la roya (en línea). Guatemala. Consultado 10 may. 2013. Disponible en: http://anacafe.org/glifos/index.php?title=Variedades_resistentes_a_roya

3. _____. 2012. Ingreso de divisas (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/02EYP:Registro_expodivisas

4. _____. 2008. Guatemala se consolida como el quinto exportador mundial de café (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.soitu.es/soitu/2008/08/01/info/1217620714_400910.html

5. _____.1998. Manual de caficultura. Guatemala. 317 p.

6. Bayer CropScience, PE. 2008. Problemas / *Hemileia vastatrix* Berk & Br. (en línea). Perú. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=573#top

7. Burgos Ramos, ERA. 2003. Determinación de los tipos de café (*Coffea arabica*) que se producen en la región del Trifinio – Guatemala y descripción de sus sistemas productivos. Tesis Ing. Ag. Guatemala, USAC. 54 p.

8. Chiquimulaonline. 2013. Datos generales de Olopa (en línea). Guatemala. Consultado 15 feb. 2013. Disponible en: http://www.chiquimulaonline.com/datosgenerales/olopa.htm

9. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.

10. Delgado Madrigal, LE. 2012. Avance e infestación severa de la roya amarilla (*Hemileia vastratix*) en café (en línea). Guatemala. Consultado 6 feb. 2013. Disponible en: http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivostropicales/articulos/roya-en-cafe-t3914/078-p0.htm

11. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 2010. Historia del café (en línea). Colombia. Consultado 7 feb. 2013. Disponible en: http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cafe/

12. Gil Jiménes, FJ. 2002. Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural: desarrollo del medio rural (en línea). España. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/c_mancha/ponencias/fj_gil/fj_gil_12.asp

13. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2001. Manual para la elaboración de planes de manejo forestal es bosques de coníferas (modelo centroamericano). Guatemala, PROCAFOR. 264 p.

14. INFOAGRO (Información Técnica Agrícola, GT). 2012. El cultivo del café (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe.htm

15. López Bravo, DF. 2010. Efecto de la carga fructífera sobre la roya *(Hemileia vastatrix*) del café, bajo condiciones microclimáticas de sol y sombra, en Turrialba, Costa Rica. Tesis M.Sc. Agroforestería Tropical. Costa Rica, CATIE. 99 p.

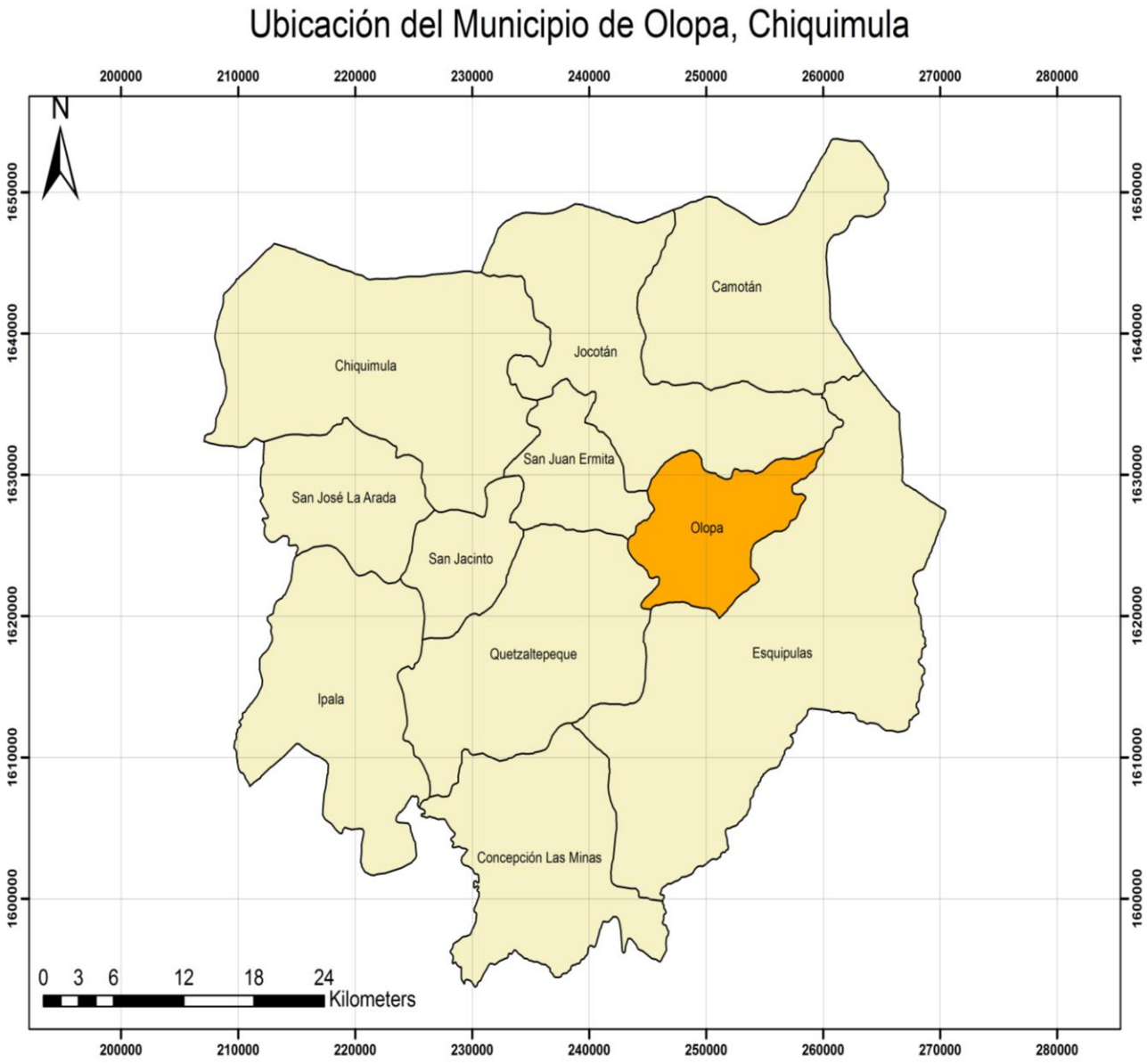
16. Morocoima, JM; Vivas, NA. 1988. Sugerencias para el control de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) (en línea). Venezuela. Consultado 5 feb. 2013. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd29/texto/sugerencias.htm

17. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2010. Plan de desarrollo Olopa. Guatemala. 81 p.

18. SINAVEF (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, MX). 2013. Ficha técnica roya del cafeto (en línea). México. p. 20, 21. Consultado 10 may. 2013. Disponible en: http://amecafe.org.mx/downloads/FichaT%C3%A9cnicaRoyadelCafeto.pdf

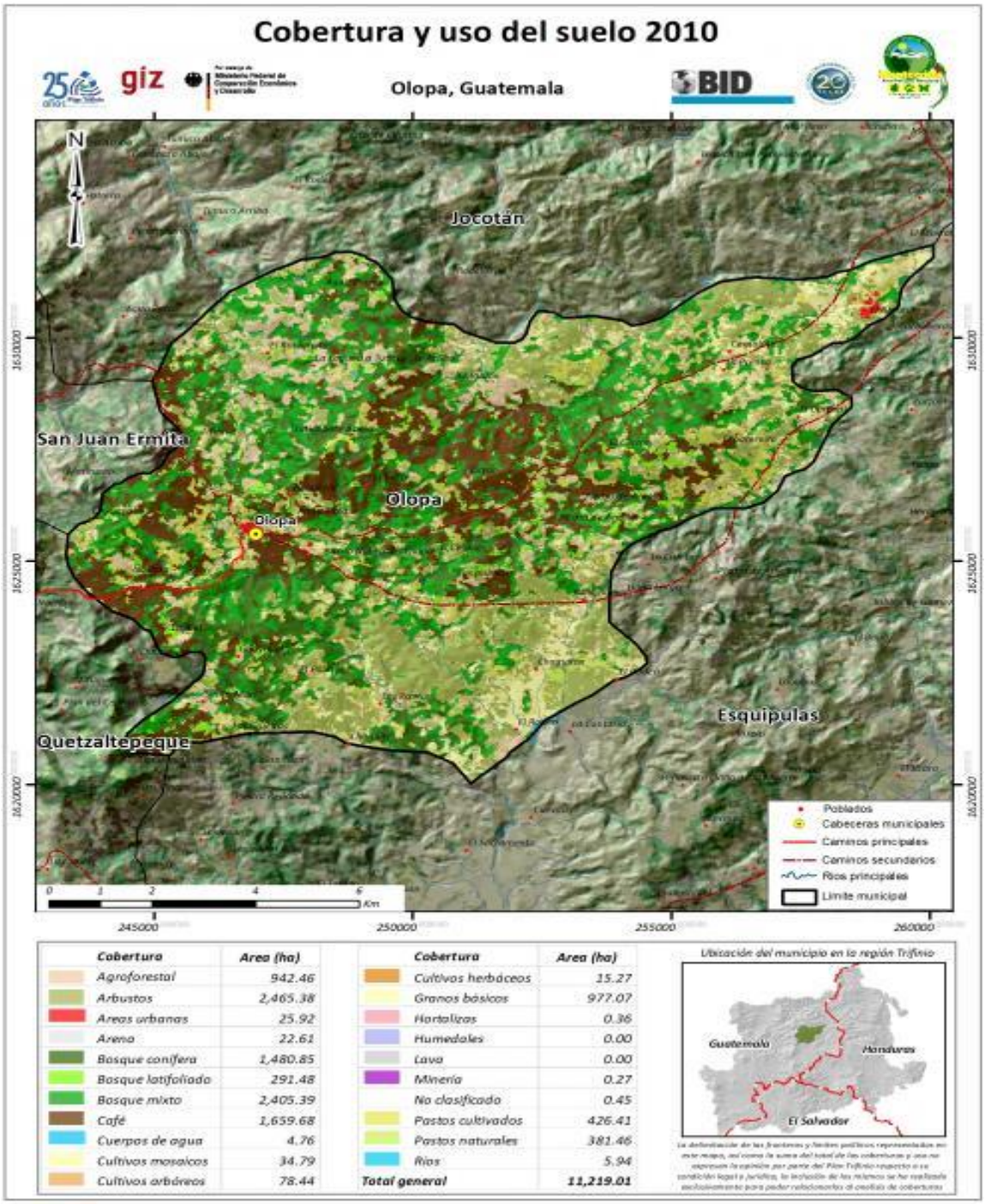
X. ANEXOS

Anexo 1: Localización geográfica municipio de Olopa, departamento Chiquimula



Fuente: SIG/Elaboración propia, 2013

Anexo 2: Cobertura y uso del suelo 2010, en el municipio de Olopa, Chiquimula.



Cobertura	Area (ha)
Agroforestal	942.46
Arbustos	2,465.38
Areas urbanas	25.92
Arena	22.61
Bosque conifera	1,480.85
Bosque latifoliado	291.48
Bosque mixto	2,405.39
Café	1,659.68
Cuerpos de agua	4.76
Cultivos mosaicos	34.79
Cultivos arbóreos	78.44

Cobertura	Area (ha)
Cultivos herbáceos	15.27
Granos básicos	977.07
Hortalizas	0.36
Humedales	0.00
Lava	0.00
Minería	0.27
No clasificado	0.45
Pastos cultivados	426.41
Pastos naturales	381.46
Ríos	5.94
Total general	**11,219.01**

Fuente. Sistema de información territorial trinacional, región trifinio –Guatemala, Honduras, El Salvador- 2,010.

Anexo 3

Precios de quintal pergamino en dólares de la Bolsa Nueva York; Estados Unidos, en las cosechas 2011-2012 y 2012-2013.

Mes	2011-2012	2012-2013
Octubre	236.80	173.115
Noviembre	236.15	158.03
Diciembre	228.41	158.93
Enero	228.18	155.86
Febrero	213.84	116.07
Marzo	190.00	142.63
Abril	181.88	140.45
Mayo	177.05	139.39
Junio	158.89	125.39
Julio	181.79	120.96
Agosto	166.83	118.31
Septiembre	173.82	
Promedio Anual	$197.80	$140.38

Elaboración Propia.
Fuente: Adaptado de ANACAFE 2008.

Anexo 4

Costo canasta básica vital de Guatemala
Año: 2012 a marzo 2013

AÑO	MES	COSTO DIARIO	COSTO MENSUAL	VARIACION MENSUAL 1/	VARIACION INTERANUAL 2/
2012	Enero	**149.01**	4,470.44	0.39	12.76
2012	Febrero	**151.72**	4,551.46	1.81	14.03
2012	Marzo	**152.14**	4,564.05	0.28	12.42
2012	Abril	**152.87**	4,585.95	0.48	11.56
2012	Mayo	**153.41**	4,602.37	0.36	11.50
2012	Junio	**154.14**	4,624.27	0.48	9.82
2012	Julio	**155.62**	4,668.61	0.96	7.68
2012	Agosto	**156.08**	4,682.30	0.29	6.77
2012	Septiembre	**157.24**	4,717.34	0.75	8.46
2012	Octubre	**157.96**	4,738.69	0.45	8.32
2012	Noviembre	**158.70**	4,761.13	0.47	8.01
2012	Diciembre	**159.23**	4,777.01	0.33	7.28
2013	Enero	**160.55**	4,816.42	0.83	7.74
2013	Febrero	**163.78**	4,913.32	2.02	7.95
2013	Marzo	**165.68**	4,970.26	1.16	8.90

1/ Variación porcentual del mes respecto al mes anterior.

2/ Variación porcentual del mes respecto al mismo mes del año anterior.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

APÉNDICE

Apéndice 1

Boleta para el levantamiento de información de campo en fincas productoras de café en el municipio de Olopa, Chiquimula.

INFORMACIÓN DE DAÑOS PROVOCADOS POR ROYA EN FINCAS DE CAFÉ

fecha
/ / 2013

Departamento	Municipio	Aldea	Caserío
Chiquimula	Olopa		

1.-	Nombre del propietario		2.-	Registrado en ANACAFE	SI	NO

3.-	Nombre de la finca		4.-	Rango altitudinal	msnm

		x	y
5.-	Coordenadas (GTM - WGS84)		

6.-	Area total de la finca (Ha)		7.-	Area de la finca con café (Ha)	

		Tradicional (convencional)	Tecnificado (sostenible)	Orgánico
8.-	Tipo de manejo:			

		0 - 3 a	4 - 15 a	16 - 25 a	> 25 a
9.-	Area de café por edad (Ha)				

		Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
10.-	Area por variedad (Ha)							

		Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
11.-	Area sembrada 2011 (Ha)							

		Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
12.-	Area sembrada 2012 (Ha)							

		Recepa en bloque	Descope	Despunte herbáceo	Esquele-teado	Selectivo combinado
13.-	Tipo de poda realizada en 2012 (Ha)					

14.-	Manejo del cultivo	Control de malezas	Manejo de sombra	Control de plagas	Control de enfermedades	Manejo de tejidos	Conservación de suelos

15	Fertilización	Análisis de suelos	Fórmulas	Cantidad por Ha	No. de aplicaciones	Fertilización Foliar	Enmiendas

16.-	Que Enfermedades han afectado sus cafetales	Antracnosis	Roya	Mancha de Hierro	Ojo de Gallo	Phoma	Otras

17.-	Area de Café Afectada con Roya (Ha)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor

18.-	En que mes identifico el problema de la roya en su plantación		19.-	% incidencia		20.-	% severidad	

21.-	Recibe usted algun tipo de asesoría técnica para el manejo de su finca:	SI	NO

23.-	Utilizó agroquímicos para el combate de la roya en sus cafetales	SI	NO

22.-	Quien visita su finca:	ANACAFE	
		MAGA	
		AGROSERVICIOS	
		COOPERATIVA	
		ONG`s	
		OTROS	

24.-	Cuantas aplicaciones realizó		25.-	En que meses lo realizó	

26.-	Que productos?	Nombre comercial	Dosis (por Ha)	Frecuencia de aplicación			
				Quincenal	Mensual	Semestral	Anual

27.-	Por que cree que la roya afecto su plantación	Factores Climáticos	Manejo Integrado. de Enfermedades	Falta de Fertilización	Edad de la Planta	Variedad de la Planta	Otras

28.-	Considera usted renovar su cultivo para el próximo año	SI	NO

29.-	Cuanto considera usted que es el costo de renovación por Ha. de café	Q

30.-	Variedad y area que pretende renovar (Ha.)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor

31.-	Considera usted realizar podas para el próximo año	SI	NO

32.-	Que tipo de podá realizará	

33.-	Variedad y area que pretende podar (Ha.)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor

34.-	Cuanto considera usted que es el costo de poda por Ha. de café	Q

35.-	Producción de café maduro en cosecha 2011/2012 (qq):	

36.-	Precio Promedio de Venta qq maduro:	

37.-	Producción de café maduro en cosecha 2012/2013 (qq):	

38.-	Precio Promedio de Venta qq maduro:	

39.-	Cantidad de jornales utilizados en cosecha 2011/2012:	

40.-	Valor pagado en mano de obra por qq de café maduro	Q

41.-	Cantidad de jornales utilizados en cosecha 2012/2013:	

42.-	Valor pagado en mano de obra por qq de café maduro	Q

43.-	Mano de Obra Permanente para manejo de plantaciones durante el año 2011:		44.-	Valor / Jornal:	Q
45.-	Mano de Obra Permanente para manejo de plantaciones durante el año 2012:		46.-	Valor / Jornal:	Q
47.-	Mano de Obra Temporal para manejo de plantaciones durante el año 2011:		48.-	Valor / Jornal:	Q
49.-	Mano de Obra Temporal para manejo de plantaciones durante el año 2012:		50.-	Valor / Jornal:	Q
51.-	Mano de Obra Permanente que utilizará para manejo de plantaciones durante el año 2013		52.-	Mano de Obra Temporal que utilizará para manejo de plantaciones durante el año 2013:	

		Departamento	Municipio	Aldea	Caserío
53.-	De que lugar obtiene la mayor cantidad de mano de obra para manejo				
54.-	De que lugar obtiene la mayor cantidad de mano de obra para cosecha				

		Banco		Cooperativa		Intermediario Local	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
55.-	Cuenta con algun tipo de crédito para el manejo de su plantación						

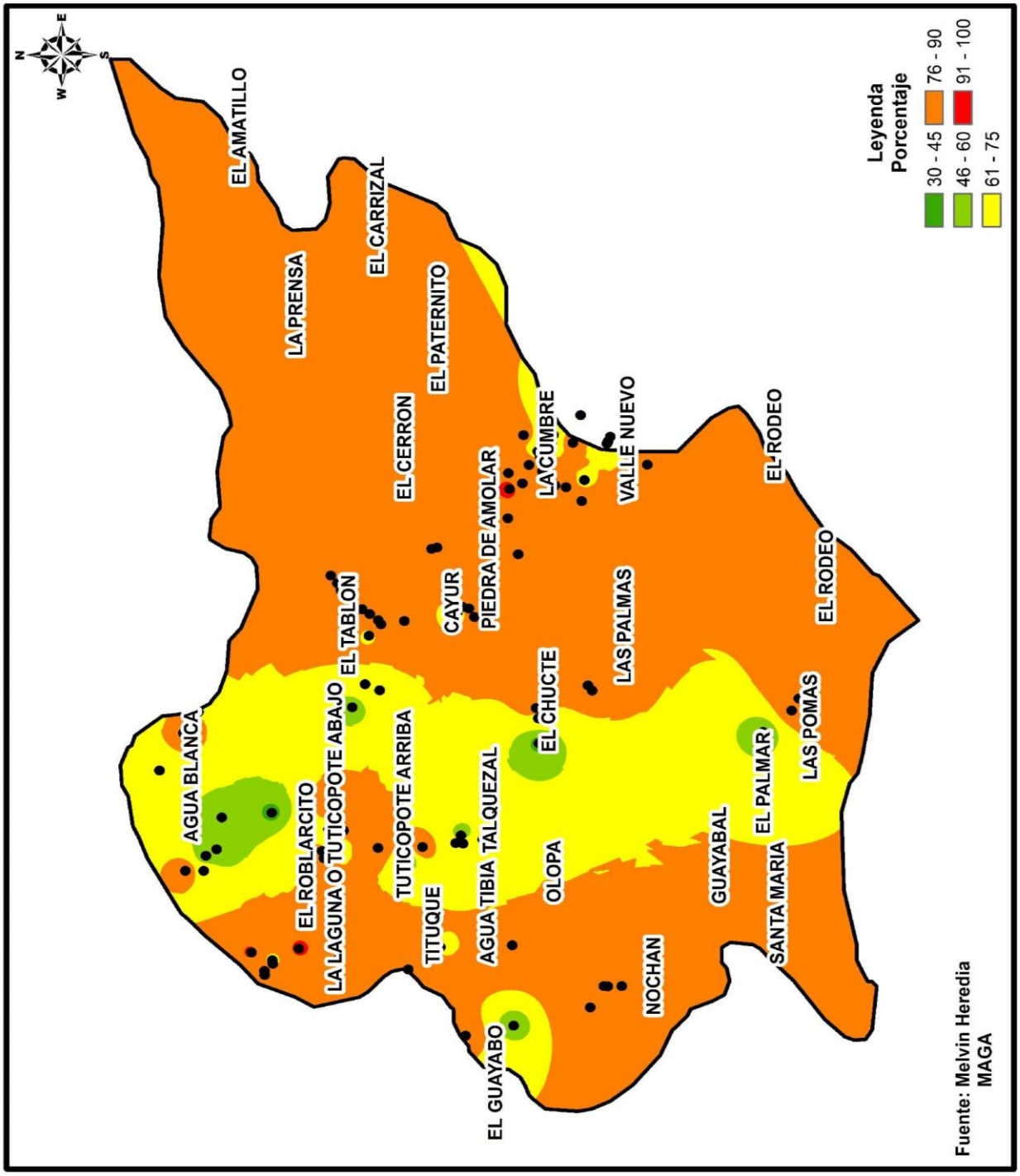
Observaciones	

Firma del caficultor

Firma del entrevistador

Apéndice 2

Mapa de distribución de puntos de muestreo en el municipio de Olopa, Chiquimula 2013.



Apéndice 3
Caficultores identificados, visitados y entrevistados para realización de estudio.

No.	Nombre de caficultor propietario	Municipio	Aldea	Caserío	Coord_x	Coord_y	Rango Altitudinal msnm
1	Presenta Pérez	Olopa	Guayabo	Centro	243570	1626234	1521
2	Esteban Ramírez López	Olopa	Guayabo	Casona	244509	1626684	1486
3	Pablo Vázquez Manzia	Olopa	Tuticopote	Manzía	247515	1627325	1316
4	Matilde López Ramos	Olopa	Tuticopote	Centro	248189	1628618	1324
5	Armando Ramírez Antonio	Olopa	Tuticopote	Centro	247799	1628726	1279
6	Salvador Orlando Reyes	Olopa	Tuticopote	Centro	247778	1628499	1228
7	Pedro Ramírez Garcia Mancilla	Olopa	Tuticopote	Los Mancilla	247301	1627540	1280
8	Martín Díaz Quizar	Olopa	Tuticopote	Abajo	247335	1628794	1200
9	Gerardo Méndez Ramírez	Olopa	Tuticopote	Abajo	247560	1629073	1198
10	Santos Justina Pérez	Olopa	Tablón		250884	1628123	1213
11	Virgilio García Méndez	Olopa	Tablón		250109	1628178	1367
12	José Antonio Romero	Olopa	El Chucte	El Cintal	250090	1624857	1303
13	Ricardo Vásquez Pérez	Olopa	Tuticopote	Centro	247498	1627988	1223
14	Domingo Pérez Sánchez	Olopa	Tablón de Cayur		251841	1628691	1083
15	Milagro Mancilla	Olopa	Tablón de Cayur	Sector San Marcos	250011	1627962	1399
16	Celestina García de Romero	Olopa	Tablón de Cayur		251718	1628591	1120
17	Mauricio López Méndez	Olopa	Tuticopote	Centro	247448	1628820	1201
18	José Alfredo García D.	Olopa	Tuticopote	Los Mancilla	247539	1628671	1219
19	Josefa Milagro Gutierrez	Olopa	Nochán	San Pedro	244956	1624825	1446
20	Enrique Pérez Guerra	Olopa	Nochán	Barrio Centro	245299	1624355	1285
21	Héctor de Jesús Martínez Romero	Olopa	Nochán		245293	1624563	1316
22	Hugo Humberto García González	Olopa	Tituque	Los García	245524	1627560	1312
23	Amadeo Mantar Estecoc	Olopa	Tituque abajo		245653	1629553	1069
24	Filiberto Vásquez Mantar	Olopa	Tituque		245709	1629562	1085

			abajo				
25	Javier Climacó	Olopa	Tituque abajo		245538	1629682	1065
26	Antonio Díaz	Olopa	Nochán		245299	1624618	1323
27	Carlos Pérez Ramírez	Olopa	Shutte Centro		250005	1624797	1280
28	Oscar Humberto Elías	Olopa	Tablón de Cayur		249740	1628372	1443
29	José Antonio López	Olopa	Tituque centro		245874	1627233	1311
30	Alfreda Mantar	Olopa	Tituque centro		245949	1625986	1313
31	Vicitación García Alonzo	Olopa	Tituque abajo		245833	1629875	1033
32	Petronilo Pérez Vázquez	Olopa	Tituque	García	245919	1627059	1337
33	Gregorio García	Olopa	Tituque	García	245862	1627161	1350
34	Roberto Constantino R.	Olopa	Tituque		245732	1628572	1163
35	Feliciana Ramírez Alonzo	Olopa	Tituque abajo		245894	1629166	1075
36	David Vázquez Hernández	Olopa	Tituque abajo		245473	1629679	1082
37	Gilberto López González	Olopa	Agua Blanca	Centro	248733	1631246	1231
38	Bernardina García Pérez	Olopa	Roblarcito	Oratorio	247374	1630553	1184
39	Barbara Piedad Ramírez	Olopa	Roblarcito	Oratorio	247479	1630394	1178
40	Aurelio Regis Vásquez	Olopa	Agua Blanca	Lindavista	249724	1630692	1372
41	Lazaro Pérez Valentín	Olopa	Roblarcito	Planes	248060	1629569	1283
42	Gregorio Pérez Antonio	Olopa	Roblarcito	El Plan	247985	1630317	1231
43	José Espectación Hernández	Olopa	Piedra de Amolar		252180	1625898	1224
44	Héctor García	Olopa	Piedra de Amolar	San Antonio	252286	1627108	1246
45	Marvin Ocdulio Lucero Pérez	Olopa	El Rodeo	Los Lirios	253608	1623974	1081
46	Juan Carlos Hernández	Olopa	El Rodeo	Los Lirios	253943	1624574	1085
47	Carlos Alonzo Gómez	Olopa	Suchite		253277	1625349	1246
48	Luis Alonzo Ramírez	Olopa	Suchite	Los Suchite	253360	1624911	1161
49	Juan Julian Alonzo	Olopa	Piedra de Amolar	Sector 3	252752	1626053	1110
50	Evalidia Pérez Julian	Olopa	Piedra de Amolar	Sector 2	252267	1627189	1210
51	Victor Súchite Pérez	Olopa	Valle Nuevo	Los Súchite	253246	1625185	1170
52	Camilo Súchite	Olopa	Los Súchite		253025	1624951	1138
53	Eusebio Hernández	Olopa	El Rodeo	Los Lirios	254053	1624524	1092
54	Nasario Hernández García	Olopa	El Rodeo	Los Lirios	254080	1625373	1175

55	Francisca Alonzo Hernández	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253955	1625399	1218
56	Jaime Ramírez Pérez	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253822	1625604	1249
57	Clemente Canaan	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253473	1626042	1095
58	José Maria Súchite	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253602	1625736	1183
59	Cecilio Lucero Canaan	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253517	1625454	1237
60	Santos Vásquez Escalan	Olopa	La Cumbre	Los Vásquez	254397	1624968	1128
61	Gustavo Alonzo Súchite	Olopa	La Cumbrita	Sector 3	254076	1625817	1143
62	Francisca García López	Olopa	La Cumbrita		253954	1625084	1150
63	Calixto Lucero Canán	Olopa	La Cumbrita	Sector 7	253219	1626029	1105
64	Rito Ramírez Pérez	Olopa	La Cumbrita	Sector 4	253741	1625574	1239
65	Francisca Lucero Julian	Olopa	La Cumbrita	Sector 2	253310	1625833	1153
66	Vitalina Pérez	Olopa	La Cumbrita		253503	1625537	1195
67	Trancito Leiva Pérez	Olopa	Las Pomas	Sector 3	249880	1621715	1044
68	Ezequiel Ramírez Leiva	Olopa	Las Pomas	Sector 3	249688	1621820	1058
69	Carlos Pérez	Olopa	Las Pomas	Entrada	249348	1622248	1064
70	Eucebio Pérez	Olopa	Roblarcito	Sector 5	247134	1630860	1114
71	Hernán Reyes Pérez	Olopa	Roblarcito	Sector 5	249287	1630859	1300
72	Rolando Cruz Alonzo	Olopa	Agua Blanca	Las cruces	249326	1630888	1294
73	Cirilo Mancilla Pérez	Olopa	Roblarcito	Oratorio	247135	1630585	1145
74	Manuel Ramírez	Olopa	Talquezal		247567	1626720	1339
75	Eloisa García	Olopa	Chucte	Centro	249566	1625597	1254
76	Medardo Enrique Pérez	Olopa	Talquezal		247576	1626828	1320
77	Isolina Marcos	Olopa	Chucte	Montaña	249168	1625589	1270
78	Izabel Leiva Súchite	Olopa	Talquezal	Sector 1	247633	1626425	1389
79	Sulema Esperanza Ramírez	Olopa	Chucte	Centro	249728	1625631	1297
80	Timoteo López Desdiclo	Olopa	Talquezal	Centro	247701	1626753	1345
81	Brigido Ramírez Méndez	Olopa	Laguna de Cayur	Las Brisas	251303	1628225	1168
82	Alejandro Pérez	Olopa	Laguna de Cayur		251113	1626355	1349
83	Catalino Mancilla	Olopa	Laguna de Cayur	Las Brisas	251128	1627982	1203
84	Juan Ramírez	Olopa	Laguna de Cayur	Centro	251180	1626550	1273
85	Tereso Pérez	Olopa	Laguna de Cayur	Sector San Pablo	251340	1626733	1359
86	Victor Manuel López Garcia	Olopa	Laguna de Cayur	Las Brisas	251064	1627944	1244
87	Siriaca Pérez Reyes	Olopa	Laguna de Cayur	Sector San Pablo	251238	1626806	1401
88	Rolando Mario Mancia	Olopa	Laguna de	Las Brisas	251116	1627595	1279

			Cayur				
89	Francisco Ramírez	Olopa	Laguna de Cayur	Las Brisas	251228	1628109	1159
90	César Agusto Leiva Méndez	Olopa	Laguna de Cayur	Sector San Pablo	251317	1626634	1355
91	Nectalí García	Olopa	Piedra de Amolar		252396	1626296	1140
92	Eva García	Olopa	Tablón de Cayur		251608	1628539	1077
93	Santiago López	Olopa	El Rodeo	Los Lirios	253978	1624557	1081
94	Angel Vásquez	Olopa	Tituque abajo		245293	1624563	1316
95	Leonel Menjívar Catillo	Olopa	Guayabo	La Casona	244669	16259651	1432

Apéndice 4
Instrumento para realización de taller con caficultores para validación de propuestas.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE LOS CAFICULTORES PARA CONTRIBUIR A SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE LA ROYA

Municipio: _____

No.	Propuestas sugeridas	Opiniones
1	La ANACAFE y el MAGA deben propiciar que los caficultores adquieran agroquímicos a bajo costo.	
2	Asesoramiento de ANACAFE Y MAGA a los caficultores sobre: Variedades resistentes a roya Manejo del cultivo Canales de comercialización	
3	Créditos para los caficultores a intereses bajos y con 3 ó 4 años de gracia	
4	Fumigaciones aéreas, debido a que existen otros hospederos de roya	

5	Realización de análisis de suelos para definir planes de fertilización a bajo o cero costo, como apoyo al caficultor	
6	Cuando sea enviada una ayuda por parte del Gobierno, manejarla a través de organizaciones comunitarias, para que llegue a los beneficiarios finales	
7	Monitoreo de precios ofrecidos por intermediarios para que paguen los precios justos	
8	Diseñar mecanismos para que los impuestos del café exportado, sean utilizados en beneficio de los caficultores.	
9	ONG's que ofrecen apoyo a los caficultores, le den seguimiento a los procesos iniciados, garantizando así la sostenibilidad.	
10	Donación de agroquímicos para combate de roya	