

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL



TESIS

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS E
INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE *Hemileia vastratix* Berkeley y
Broome EN EL SECTOR CANELON DEL DISTRITO DE
QUELLOUNO - LA CONVENCION**

Presentado por:

- Bach. Jeannet Casapino Gonzales
- Bach. Jose Danilo Vilchez Basualdo

**Para optar al Título Profesional de Ingeniero
Agronomo Tropical**

Asesor:

Ing. Catalina Jimenez Aguilar

CUSCO - PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Diagnóstico situacional de fincas agropecuarias e incidencia y severidad de Hemileia vastatrix Roxkeley y Brevia en el sector Canelón del distrito de Quevedo - La Convención

presentado por: JOSE DANIEL VILLMER BASUALTO con DNI Nro.: 23944540 presentado por: FRANCISCA CASAPINO GONZALES con DNI Nro.: 24991460 para optar el título profesional/grado académico de

INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 29 de Mayo de 2024



Firma

Post firma CATALINA JIMENEZ AVILA

Nro. de DNI 23936715

ORCID del Asesor 0000-0002-1818-7756

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:349796796

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS CASAPINO GONZALES Y VILCHEZ
BASUALDO.pdf**

RECuento DE PALABRAS

26460 Words

RECuento DE CARACTERES

145049 Characters

RECuento DE PÁGINAS

108 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.1MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 24, 2024 5:56 PM EST

FECHA DEL INFORME

Apr 24, 2024 5:59 PM EST**● 1% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Base de datos de Crossref
- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

A nuestro Padre celestial y a nuestros amados hijos:
Kendall, Gylliane y Abby, que son nuestra motivación
y fuerza para seguir adelante.

Jeannet y Danilo

AGRADECIMIENTOS

Quiero ofrecer a Mi amado Padre celestial por haber permitido este logro tan anhelado, a mis queridos padres Flavio Casapino Villena. y Luz Marina Gonzáles Espinoza, quienes con esfuerzo me apoyaron incondicionalmente en mi formación profesional.

Jeannet Casapino Gonzáles

A mis padres y familiares quienes me apoyaron y siempre estuvieron a mi lado en momentos de dificultad y me ayudaron a sostener nuestros anhelos más queridos.

Danilo Vilchez Basualdo

Agradecemos a los docentes de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, que siempre nos brindaron la orientación y confianza para consolidar y lograr nuestra profesión.

Jeannet y Danilo

INDICE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	1
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA	1
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL.....	1
CUSCO - PERÚ.....	1
2023.....	1
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
INTRODUCCION.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Planteamiento del problema general.....	2
1.2.2. Planteamiento de problemas específicos.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION	3
2.1. Objetivos.....	3
2.1.1. Objetivo general.....	3
2.1.2. Objetivos específicos.....	3
2.2. Justificación	3
III. HIPÓTESIS.....	4
3.1. Hipótesis general.	4
3.2. Hipótesis específicas.....	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Antecedentes.....	5
4.2. El cultivo de café.....	6
4.2.1. Centro de origen y diversificación del café arábico.....	6
4.2.2. Aspectos generales del cultivo de café	7
4.2.3. Clasificación taxonómica	8
4.2.4. Descripción morfológica	9
a.- Sistema Radicular.....	9
b.- Hojas.....	9
C. Flores.....	10
d. Fruto	10

e. Semilla.....	10
f. Aspecto fisiológico.....	11
g. Clima y suelo.....	13
h. Precipitación.....	13
4.2.5. Cultivares de cafeto.....	13
4.3. Plagas y enfermedades.....	15
4.3.1. Plagas.....	15
4.3.2. Enfermedades.....	15
4.3.2.1. La roya amarilla del café (Hemileia vastratix Berk & Br.).....	16
4.3.2.2. Taxonomía de la enfermedad.....	17
4.3.2.3. Descripción morfológica.....	18
4.3.2.4. Ciclo biológico de la roya amarilla del café.....	18
4.3.2.5. síntomas y daños.....	22
4.3.2.6. Infección de la roya en el hospedero.....	23
4.3.2.7. Epidemiología de la roya.....	24
4.3.2.7.1. Factores que afectan la epidemiología de la roya amarilla.....	25
4.3.2.8. Pérdida de la producción.....	27
4.3.2.9. Control químico.....	28
4.4. Tipos de resistencia de las plantas roya del café.....	28
4.4.1. Resistencia no huésped.....	29
4.4.2. Resistencia verdadera.....	29
4.4.3. Resistencia aparente.....	31
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
5.1. Tipo de investigación.....	32
5.2. Ubicación espacial.....	32
5.2.1. Ubicación política.....	32
5.2.2. Ubicación geográfica.....	32
5.2.3. Ubicación hidrográfica.....	32
5.2.4. Ubicación ecológica.....	32
5.3. Materiales y métodos.....	33
5.3.1. Material genético.....	33
5.3.2. Materiales de campo.....	33
5.3.3. Materiales de gabinete.....	33
5.4. Descripción de los métodos.....	35
5.4.1. Metodología.....	35
5.4.1.1. Diseño de la investigación.....	35

5.4.1.2.	Población y muestra	35
5.4.1.2.1.	Población	35
5.4.1.2.2.	Muestra	35
5.4.1.3.	Etapas de ejecución de la evaluación de la investigación.	37
5.4.1.3.1.	Etapa I. Elaboración de fichas de encuestas y evaluación de plagas – recolección de datos y muestras de campo de afectados por roya amarilla	37
5.4.1.3.2.	Metodología de recolección de muestras de campo - material vegetativo de cafetales en estudio para determinación de Índices de Incidencia y Severidad de la roya amarilla.	37
5.4.1.3.3.	Metodología de recolección de datos para evaluación de estado situacional social y técnico productivo.	42
5.4.1.3.4.	Etapa II de evaluación de datos	44
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	45
6.1.	Análisis: número de lesiones en área foliar (NL: Incidencia).....	45
6.1.3.	Resultados e interpretación de análisis de datos de porcentaje incidencia de roya amarilla del café – sector Canelón.	46
6.2.	Análisis: Grado de esporulación (GE: grado de daño de las lesiones) – índice de severidad	47
	Figura 07. Consolidado de reporte de evaluación de severidad de roya amarilla del café (formatos SENASA) - sector Canelón.	47
6.2.3.	Resultados e interpretación de análisis de datos de Índice de severidad de roya amarilla del café (%IID) - sector Canelón.	48
6.2.7.	Resultados e interpretación de análisis de datos de índice de severidad de roya amarilla del café – número de hojas afectadas - sector Canelón.....	49
6.3.	Estado situacional de las fincas:	49
6.3.1.	Información género - nivel educativo – Grupo etario del productor	49
6.3.1.1.	Análisis de género.....	49
6.3.1.1.2	Resultados de análisis de datos, productores por género.	50
6.3.1.2.	Análisis nivel educativo.....	50
6.3.1.2.3	Resultados interpretación de análisis de datos de productores – nivel educativo.	50
6.3.1.3.	Análisis grupo etario.	51
6.3.1.3.3.	Resultados interpretación de análisis de datos de edad de productores	51
6.3.2.	Análisis de información distribución de áreas de finca.	52
6.3.2.3.	Resultados de distribución de áreas de fincas de productores del sector Canelón.	52
6.3.3.	Análisis de información de tipo de producción de finca.....	53
6.3.3.3.	Resultados de tipo de producción de las fincas de productores del sector Canelón.	53
6.3.4.	Análisis información tiempo de explotación de la finca.	54

6.3.4.3.	Resultados de Años de explotación de la finca con café.....	55
6.3.5.	Análisis de motivo de establecimiento del cultivo de café.	55
6.3.5.2.	Resultados de Información motivo de establecimiento de cultivo de café	55
6.3.6.	Análisis información sobre asistencia técnica.	56
6.3.6.1.	Análisis instituciones que brindan asistencia técnica.	56
6.3.6.1.3.	Resultado de instituciones que brindan asistencia técnica.	56
6.3.6.2.	Análisis de número de veces recibió asistencia técnica el productor	57
6.3.6.2.3.	Resultados de número de veces recibió asistencia técnica el productor	57
6.3.6.3.	Análisis: catalogación de la asistencia técnica.....	58
6.3.6.3.3.	Resultados de ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?	58
6.3.6.4.	Análisis: temas de capacitaciones recibidas.	59
6.3.6.4.3.	Resultados de temas de capacitaciones técnicas en cultivo de café recibidas por el productor.....	59
6.3.7.	Información general de variedades susceptibles a roya amarilla (<i>Hemileia vastratix</i> Berk. & Br).	60
6.3.7.1.2.	Resultados variedades de café antes del rebrote de roya amarilla del café .	60
6.3.7.2.	Análisis de variedades después del rebrote de roya amarilla.....	61
6.3.7.2.3.	Resultados de Variedades registradas en fincas de Canelon Después del rebrote de roya amarilla del café.	61
6.3.8.	Análisis: información sobre prácticas agrícolas de la finca.....	62
6.3.8.1.	Análisis: Posee análisis de suelos.	62
6.3.8.1.3.	Resultados Información análisis de suelo de las fincas de productores de café del sector de Canelón.	62
6.3.8.2.	Análisis de aplicación de abonos.	63
6.3.8.2.1.	Uso de abonos químicos y orgánicos.....	63
6.3.8.2.4.	Resultados de Uso de abonos químicos y orgánicos	63
6.3.8.3.	Análisis de uso de herramientas para el control de malezas.....	64
6.3.8.3.3.	Resultados de preguntas Uso de herramientas en control de malezas	64
6.3.8.4.	Análisis manejo de tejidos vegetales- poda.	65
6.3.9.	Análisis información toma de decisiones frente a la presencia de roya amarilla (<i>Hemileia vastratix</i> Berk. & Br).	66
6.3.9.3.	Resultados de toma de decisiones frente a la presencia de roya amarilla del café (<i>Hemileia vastratix</i> Berk. & Br).....	66
6.3.10.	Análisis información conocimiento del productor sobre presencia de roya amarilla (<i>Hemileia vastratix</i> Berk. & Br) en sus fincas.	67
6.3.10.3.	Resultados de respuestas - ¿Que causo el rebrote de roya amarilla en el sector de Canelón?	67
6.3.11.	Análisis: Que practica agrícola considera ser más eficaz para prevenir la roya en los cultivos de café.....	68

6.3.11.3.	Resultados ¿Cuál es la mejor práctica agrícola para prevenir la roya?	68
6.3.12.	Información de gestión y/o financiamiento para control de roya amarilla (Hemileia vastratix Berk. & Br).	69
6.3.12.1.	¿Es beneficiario del plan de renovación de cafetales?	69
6.3.12.4.	Resultados información de productores del sector Canelón que son beneficiarios del Plan de Renovación de Cafetales.....	69
6.3.13.	Información sobre solicitud de préstamos financiero para afrontar problema de roya amarilla del café.....	70
6.3.13.3.	Resultados Información - solicitud de préstamos financiero para afrontar la roya amarilla del café.....	70
6.3.14.	Análisis: Entidades donde gestionaron préstamo financiero para afrontar la roya amarilla del café.....	71
6.3.14.3.	Resultados entidades donde gestionaron préstamos para afrontar la roya amarilla del café.....	71
VII.	CONCLUSIONES	72
VIII.	RECOMENDACIONES	73
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	74
	ANEXO 01. FICHA DE ENCUESTA.....	80
	ANEXO 02. PANEL FOTOGRAFICO.....	82
	ANEXO 03. FICHA DE EVALUACION DE PLAGAS DE CAMPO – MIP CAFETO SENASA .	89
	ANEXO 04. CONSOLIDADO FICHAS DE EVALUACION INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE PRODUCTORES SECTOR DE CANELON	90
	ANEXO 05. FICHA RESUMEN DE ENCUESTA ESTADO SITUACIONAL, ANALISIS Y EVALUACION DE DATOS FINCAS DE PRODUCTORES SECTOR CANELON.....	91
	ANEXO 06. FICHA DE ENCUESTA ESTADO SITUACIONAL REGISTRADA.....	94

INDICE DE TABLAS

6.1.1.Tabla 01: Consolidado reporte porcentaje de incidencia de roya amarilla del café en el sector de Canelón.	45
6.2.1. Tabla 02: Consolidado de Porcentaje de índice de daño de roya amarilla del café – sector Canelón.	47
6.2.4. Tabla 03. Grado de severidad roya amarilla del café - sector Canelón	48
6.3.1.1.1. Tabla 04. Información de género.....	49
6.3.1.2.1. Tabla 05. Información nivel educativo	50
6.3.1.3.1. Tabla 06. Información de grupo etario.....	51
6.3.2.1. Tabla 07. Distribución de áreas en las fincas de productores.	52
6.3.3.1. Tabla 08. Información tipo de producción.	53
6.3.4.1. Tabla 09. Información tiempo de explotación de la finca.....	54
6.3.5.1. Tabla 10. motivo de establecimiento de cultivo de café	55
6.3.6.1.1. Tabla 11. Instituciones que brindan asistencia técnica	56
6.3.6.2.1. Tabla 12: número de veces que recibió asistencia técnica en el último año.	57
6.3.6.3.1. Tabla 13: ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?.....	58
6.3.6.4.1. Tabla 14. capacitaciones recibidas.....	59
6.3.7.1. Tabla 15. variedades existentes antes de rebrote roya amarilla.....	60
6.3.7.2.1. Tabla 16. Variedades después del rebrote de roya amarilla.	61
6.3.8.1.1. Tabla 17. ¿Tiene análisis de suelos?	62
6.3.8.2.2. Tabla 18. Uso de Abonos químicos y orgánicos.....	63
6.3.8.3.1. Tabla 19. Uso de herramientas en control de malezas	64
6.3.8.4.1. Tabla 20. Manejo de tejidos vegetales – Tipo de poda.....	65
6.3.9.1. Tabla 21. Toma de decisiones frente a la presencia de roya	66
6.3.10.1. Tabla 22. Que causo el rebrote de roya amarilla en el sector de Canelón....	67
6.3.11.1. Tabla 23: mejor práctica agrícola para prevenir la roya.	68
6.3.12.2. Tabla 24. plan de renovación de cafetales	69
6.3.13.1. Tabla 25. Información de préstamos financiero para afrontar la roya.	70
6.3.14.1. Tabla 26: Entidades donde se solicitaron préstamos para afrontar la roya ..	71

INDICE DE GRAFICOS

6.1.2.	Gráfico 01: Porcentaje incidencia de roya amarilla del café sector Canelón.	46
6.2.2.	Gráfico 02: Índice de severidad roya amarilla del café (%IID) – sector Canelón.	48
6.2.4.	Tabla 03. Grado de severidad roya amarilla del café - sector Canelón	48
6.2.5.	Gráfico 03. Vista porcentual grado de severidad roya amarilla del café / número de hojas afectadas.	48
6.2.6.	Gráfico 04. Índice de severidad roya amarilla del café / número de hojas afectadas - sector Canelón.	49
6.3.1.2.2.	Gráfico 05. Vista porcentual - información nivel educativo.	50
6.3.1.3.2.	Gráfico 06. Vista porcentual – edad de productores	51
6.3.2.2.	Gráfico 07. Distribución de áreas de fincas de productores	52
6.3.3.2.	Gráfico 08. Tipo de producción cafetalera	53
6.3.4.2.	Gráfico 09. Vista porcentual – Años de explotación de la finca con café.	54
6.3.6.1.2.	Gráfico 10. Instituciones que brindan asistencia técnica	56
6.3.6.2.2.	Gráfico 11: Número de veces que recibieron asistencia técnica.	57
6.3.6.3.2.	Gráfico 12: ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?	58
6.3.6.4.2.	Gráfico 13. Vista porcentual Temas de capacitaciones recibidas.	59
6.3.7.1.1.	Gráfico 14: Variedades de café antes del rebrote de roya amarilla del café.	60
6.3.7.2.2.	Gráfico 15. Variedades registradas Después de rebrote de roya de café.	61
6.3.8.1.2.	Gráfico 16. Análisis de suelo de productores del sector de Canelón.	62
6.3.8.2.3.	Gráfico 17. Uso de abonos químicos y orgánicos.	63
6.3.8.3.2.	Gráfico 18. Uso de herramientas en control de malezas	64
6.3.9.2.	Gráfico 20. Que decisiones tomó frente a la presencia de roya de café.	66
6.3.10.2.	Gráfico 21. Pregunta - Que causo el rebrote de roya amarilla en sus fincas	67
6.3.11.2.	Gráfico 22:Cuál es la mejor práctica agrícola para prevenir la roya	68
6.3.13.2.	Gráfico 23. Vista información – solicitud de préstamos financieros	70
6.3.14.2.	Gráfico 24: Entidades donde gestionaron préstamo financiero.	71

RESUMEN

El estudio titulado DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS E INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE *Hemileia vastratix* Berkeley y Broome EN EL SECTOR CANELON DEL DISTRITO QUELLOUNO - LA CONVENCIÓN se realizó en dos etapas durante la temporada de lluvias y en otoño del 2016 su objetivo fue diagnosticar el estado situacional de las fincas cafetaleras determinando la incidencia y severidad de la roya amarilla.

Se utilizó una metodología descriptiva evaluativa con diseño no experimental incluyendo evaluaciones y muestreos aleatorios para medir la incidencia y severidad de la roya además de encuestas directas a 24 fincas cafetaleras se encontró una alta incidencia de roya amarilla con un promedio de 92% en una superficie total de 77.30 hectáreas, el grado de severidad más prevalente fue el grado 2 afectando a 28% de las hojas evaluadas, el diagnóstico situacional destacó la predominancia masculina entre los productores con una edad mayoritaria de 41 a 50 años y que el 94% de los cultivos son orgánicos,

La asistencia técnica proviene de la empresa cafetalera y la municipalidad, con un 71% de los productores calificando positivamente el trabajo, solo el 33% realizó análisis de suelo y el 71% aplicó poda selectiva como práctica agronómica.

Estos resultados ofrecen una visión detallada del impacto de la roya en las fincas cafetaleras identificando áreas claves para su intervención y disminuir la prevalencia de esta enfermedad.

Palabras Clave: roya, incidencia, severidad, fincas cafetaleras

INTRODUCCION.

El cultivo de café (*Coffea arabica* L.) es de gran importancia económica por la generación de divisas para el Perú, debido a que 95% de la producción nacional cafetalera es destinada a la exportación.

El año 2011 se produjeron cerca de 332 100 TM, y el valor de las exportaciones superó los US\$ 1650 millones. Un año después, la «roya amarilla» mostró las grandes debilidades del sector y generó una crisis productiva, social, económica e institucional. El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) reportó el daño de 290 000 ha. El año 2016 se registró exportaciones por un valor de US\$ 750 millones, cifras que distan mucho de las exportaciones realizadas el año 2011, (Línea de base del sector café en el Perú: Carlos Díaz., Meike C.Willems)

Los rendimientos obtenidos en la mayoría de las zonas productoras están por debajo del promedio mundial, 9 qq/ha, esta baja productividad se debe a la escasa gestión y administración empresarial con limitada transferencia de tecnologías validadas para la producción de café.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las fincas cafetaleras del sector de Canelón del distrito de Quelluno, ubicado entre los 1700 y 2000 metros de altitud con una temperatura media anual de 25 °C, donde han sido afectadas por *Hemileia vastratix* Berkeley y Broome, causando pérdidas económicas a los productores caficultores.

Los Autores

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En los últimos años, la enfermedad conocida como “roya amarilla” causada por el hongo *Hemileia vastratix* Berk. & Br. se ha convertido en una epidemia, generando pérdidas preocupantes en el sector cafetalero de Canelón del distrito de Quellouno. Este fenómeno se agrava especialmente en variedades susceptibles, donde la falta de prácticas agronómicas adecuadas, como la poda, abonamiento, manejo de sombra, y una aplicación insuficiente de productos de origen orgánico o sintético que contrarresten el efecto negativo de esta enfermedad.

Ante esta problemática, se destaca la importancia y relevancia de realizar una evaluación detallada de incidencia y severidad de la roya. Además, es fundamental identificar el impacto de esta enfermedad en las condiciones técnico productivas, económicas y sociales del sector a través de un diagnóstico situacional exhaustivo, se pretende establecer acciones estratégicas y efectivas para el control de la roya, buscando preservar la salud de las plantaciones de café y fortalecer la industria cafetalera.

1.2. Planteamiento del problema.

1.2.1. Planteamiento del problema general.

¿Cuál será el estado situacional de las fincas cafetaleras y la incidencia y severidad de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br) en los cultivos de café y en el sector de Canelón en el distrito de Quellouno?

1.2.2. Planteamiento de problemas específicos.

- ♦ ¿Cuál será el estado situacional social y técnico productivo de productores de las fincas del sector de Canelón ocasionados por la incidencia y severidad de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br.)?.
- ♦ ¿Cuál será el porcentaje de incidencia de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br.) en los cultivos de café de productores del sector de Canelón?.
- ♦ ¿Cuál será el grado de severidad de la Roya Amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br.) en los cultivos de café de productores del sector de Canelón?.

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Evaluar el estado situacional social y técnico productivo de las fincas cafetaleras y determinar el porcentaje de incidencia y el grado de severidad de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br) en los cultivares de café evaluados en el sector de Canelón del distrito de Quellouno.

2.1.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado situacional social, técnico productivo de las fincas de productores del sector de Canelón del distrito de Quellouno afectados por la roya del café (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).
- Determinar el porcentaje de la incidencia de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br), en los cultivos de cafeto.
- Determinar el grado de severidad de la roya del café (*Hemileia vastratix* Berk. & Br), en los cultivos de cafeto.

2.2. Justificación

Con el propósito de enfrentar la disminución significativa en la producción y productividad del cultivo de café en el sector de Canelon, resulta crucial evaluar la incidencia y la severidad de roya de café (*Hemileia vastratix* Berk.& Br). Además, a través de encuestas se registrarán los diversos aspectos de la comunidad cafetera para obtener un diagnóstico detallado en el ámbito social, económico y ambiental.

Esta evaluación integral permitirá identificar factores que ejerzan una influencia significativa, orientando estrategias de manejo integrado efectivas en las fincas en estudio. garantizando prácticas agronómicas sostenibles, este enfoque integral no solo apunta a enfrentar la crisis actual sino también a fortalecer la resiliencia del sector cafetalero frente a desafíos futuros.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general.

Con el diagnóstico del estado situacional de las fincas cafetaleras y la evaluación de la incidencia y severidad de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br.) de productores del sector de Canelón, es posible determinar y ejecutar la mejor toma de decisiones oportunas para minimizar el efecto dañino de la enfermedad a corto y mediano plazo.

3.2. Hipótesis específicas.

- ♦ El estado situacional en las fincas cafetaleras de productores del sector de Canelón, variará el diagnóstico de acuerdo al manejo agronómico del cultivo de café para el control de la roya del café (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).
- ♦ El porcentaje de incidencia de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br) en el sector de Canelón será mayor al 40%.de IID.
- ♦ El grado de severidad de la roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br) llegará a un promedio de Grado 3, que será resultado de las prácticas agronómicas de manejo y control de plagas en el cultivo del cafeto.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Aguilar (2015); señala que la epidemiología de la roya amarilla del cafeto en la provincia de La Convención se obtuvo la siguiente base teórica: la enfermedad de la roya causada por *Hemileia vastratix* Berk. & Br. presentó en el ámbito de estudio un promedio general de incidencia a nivel de planta de 95.4% y a nivel de hoja de 91.3%; en el distrito de Ocobamba presentó un 100% de incidencia a nivel de planta y de hoja respectivamente, el cultivar Mundo Novo alcanzó un 100% de incidencia a nivel de planta y hoja. La severidad para La Convención presentó un promedio general a nivel de planta de 2.4 grados y a nivel de hoja de 2.2 grados; en el distrito de Echarate alcanzó 3.0 grados de severidad a nivel de planta seguido de Ocobamba con 2.8 grados y para la severidad a nivel de hoja el distrito de Ocobamba presentó 2.8 grados y Echarate 2.6 grados, siendo los más altos grados registrados entre los distritos donde se realizaron las evaluaciones. El cultivar Typica es el más cultivado y además presenta un promedio de 89.8 % de incidencia, 2.2 grados de severidad a nivel de planta y 79% de prevalencia en la provincia de La Convención.

Sánchez (2015); indica que la investigación exploratoria y descriptiva sobre: “Distribución de *Hemileia vastratix* Berk. Br. agente causal de la roya del cafeto en diferentes niveles fisiográficos en la provincia de Padre Abad – Ucayali”. Donde concluye que la roya del cafeto se encuentra aún en altitudes mayores de 1500 m. Infectando plantas de café, La variedad Catimor se mantiene como resistente a la roya amarilla del cafeto; La variedad Caturra es muy susceptible a la roya amarilla del cafeto y al “Ojo de pollo” enfermedades presentes en la zona del proyecto.

Zambolim (2015); señala en la investigación Epidemiología y control de la roya del café indica que las variedades Caturra, Pacas, Typica, Bourbon son muy susceptibles, bajo sombra hay menor amplitud de temperatura, con mayor duración del periodo del follaje en las plantas, mantiene el inóculo residual para la siguiente estación y la mayor duración de periodo de mojadura foliar, las lluvias frecuentes con alta intensidad alternada y periodos de sol con temperatura mínima más alta y temperatura máxima menor, son favorables para la enfermedad.

Durán (2013); sobre la “Epidemiología de la roya del cafeto (*Hemileia vastratix*) durante las épocas seca y lluviosa en tres niveles altitudinales de, El Salvador, llegando a la siguiente Conclusión: La roya del café (*Hemileia vastratix*), tiene un comportamiento epidemiológico variable en cada estrato altitudinal, en incidencia y severidad de la enfermedad, según condiciones de los factores ambientales influyentes en cada zona. La velocidad de crecimiento de la infección, ya sea en incidencia y severidad de la enfermedad, son proporcionales al inóculo inicial encontrado, y ésta aumenta o disminuye, según el factor o factores ambientales influyentes en cada zona y época del año en la que se manifiesta. La incidencia de la roya, en la finca de bajío, se debió a la temperatura; en media altura, debido a la lluvia y humedad relativa, y para estricta altura, la influencia de los factores climáticos, fue mínima, así como la enfermedad misma, que tuvo una incidencia bajay consecutivamente una severidad baja. La roya del café, se encuentra en todos los niveles altitudinales, aun cuando en la zona de estricta altura, no se encontraron niveles alarmantes, como en media altura; pero se encontraron evidencias de que esta enfermedad está afectando esta zona, dado su carácter policíclico bianual.

4.2. El cultivo de café

4.2.1. Centro de origen y diversificación del café arábico

El lugar de origen del café Arábico es Etiopía, país donde se inició su cultivo **(Anthony et al., 1999)**, una evidencia que corrobora esta hipótesis es que en las áreas montañosas de este país y áreas vecinas de Sudán actualmente el café Arábico crece en forma silvestre sobre los 1500 m.s.n.m. **(León, 2000)**. La fecha de inicio de su cultivo se estima que fue a inicios del siglo VIII, luego por varios siglos (hasta el siglo XV) el cultivo se mantuvo como un monopolio de los árabes en las cercanías del mar Rojo, con una fuerte expansión hacia Yemen (ex Arabia del Sur) en el siglo XIV, y hacia el Oriente Medio durante el siglo XV **(Anthony et al., 1999)**.

Las primeras introducciones de café al continente americano se dieron a inicios del siglo XVIII. Desde Ámsterdam enviaron unas plantas hacia la Guyana Holandesa (hoy Surinam) y de París a la isla de Martinica en las

Antillas, de donde en 1719 el cultivo se extendió rápidamente hacia la Guyana Francesa, y luego en 1727 hacia Brasil (**Chevalier y Dagrón, 1928, citado por Anthony et al., 1999**). Por otro lado, los ingleses introdujeron plantas de café a Jamaica en 1730 y hacia finales del siglo XVIII (**Anthony et al., 1999**) e inicios del siglo XIX el cultivo se extendió por todo América tropical (**León, 2000**).

Según estos reportes, está claro que los cafés de Yemen dieron origen a dos tipos de café Arábica:

1) C. arabica var. typica (arabica), conocido comúnmente como café Arábigo, Typica o Típica, que constituyó la base genética de las primeras variedades cultivadas en América y Asia.

2) C. arabica var. bourbon fue difundido a partir de la isla Bourbon (Krug et., 211. 1939, Carvalho et al. 1969 citados por Anthony et. al., 1999). Por lo tanto, todas las variedades cultivadas en América Latina hasta mediados del siglo XX compartieron la base genética del café Typica (**Anthony et al., 1999**).

Estas evidencias sobre el origen del cultivo de café en América Latina también explican los procesos de erosión genética por las que atravesaron las bases genéticas Typica y Bourbon. Como consecuencia, los cultivares actuales derivados de estos dos grupos genéticos, debido a su reducida base genética, son altamente susceptibles a nuevas plagas y enfermedades, presentan baja adaptabilidad a nuevas condiciones de cultivo y las posibilidades para el mejoramiento genético son también limitadas fuertemente (**Anthony et al., 2002**).

4.2.2. Aspectos generales del cultivo de café

El cultivo de café es un sistema productivo que ha sido objeto de muchas investigaciones, y esta tendencia continúa, mediante la búsqueda de mejores alternativas para una producción sostenible a largo plazo. El café bajo sombra es una práctica común en Centro América, Colombia y México (**Carvajal, 1985**).

Para el buen desarrollo y producción del café se requiere de un microclima fresco, con altitudes de 1200 a 2000 m, dependiendo de la latitud, con

semi sombra y suficiente humedad, propiciada por especies arbóreas. Se necesitan, de preferencia, suelos de buen drenaje, profundos, ricos en nutrientes (especialmente potasio y materia orgánica), con textura franca, con el fin de obtener producciones de mejor calidad. **(Fischersworing y Robkamp, 2001)**,

La importancia y los efectos generales de las diferentes interacciones entre los árboles de sombra y el cultivo del café, dependen de las condiciones del sitio (suelo - clima), selección de los componentes (especie, variedad, etc.), características de las partes aéreas y subterráneas y prácticas de manejo, tanto de la sombra como del cultivo **(Beer et al., 1998)**.

Los cafetos con sombra densa, comparados con los sembrados a pleno sol, presentan menores tasas de transpiración y fotosíntesis, mayor crecimiento en altura, menor número de ramas plagiotrópicas y hojas grandes **(Morais et al., 2003)**. La presencia de árboles dentro de los cafetales tiende a incrementar la biodiversidad del agrosistema, incluyendo los enemigos naturales de las plagas y enfermedades **(Altieri y Letorneau, 1982)**

4.2.3. Clasificación taxonómica

Arthur Cronquist (1993) El género *Coffea*, consta de 25 a 40 especies en Asia y África tropicales; pertenece a:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Gentianales

Familia: Rubiaceae

Género: *Coffea*

Especie: *arabica*

4.2.4. Descripción morfológica

La planta de café tiene un solo eje, en cuyo extremo hay una zona de crecimiento activo permanente, que va alargando el tallo, formando nudos y entrenudos. Las ramas laterales se alargan y la parte superior del eje vertical continúa creciendo, así se producen nuevas ramas en diversos ángulos, por lo que la planta adquiere una forma cónica.

El eje central o ramas ortotrópicas que crecen verticalmente, sólo producen yemas vegetativas. Las ramas laterales o plagiotrópicas, llamadas bandolas, son las ramas primarias y dan origen a ramas secundarias o de segundo orden de las que a su vez pueden salir ramillas terciarias. Las ramas secundarias y terciarias constituyen lo que se conoce como palmilla: Si el punto de crecimiento del eje central es cortado, ciertas yemas latentes localizadas en el mismo producen nuevos ejes verticales.

La cosecha se concentra en el nuevo crecimiento de ramas inferiores y ramas nuevas del ápice. Las axilas florales sólo producen una vez. Por esta razón la producción anual se incrementa durante los primeros 3 o 5 años, tendiendo luego a disminuir, lo que hace necesaria la práctica de la poda.

a.- Sistema Radicular

Está compuesto por un eje central cónico o raíz pivotante, que alcanza hasta 60 cm. De ella salen dos tipos de raíces, unas profundas de sostén y otras que se extienden lateralmente, de las cuales brotan las raicillas que son las que absorben el agua y los nutrientes del suelo, por lo que es importante protegerlas de las plagas y enfermedades. El 80% de ellas se concentra en los primeros 30 cm y cubren un radio a partir del tronco de hasta 2,5 m.

b.- Hojas

Las hojas aparecen en su mayoría en ramas horizontales (plagiotrópicas), en un mismo plano y en posición opuesta. La lámina es delgada, fuerte y ondulada, tiene de 12 a 24 cm de ancho y su forma varía de elíptica a lanceolada.

C. Flores

En las axilas de las hojas aparecen de 1 a 3 ejes que se dividen en varias ramificaciones cortas que terminan cada una en una flor. El total de flores por axila es de 2 a 12. Cada flor tiene en la base un receptáculo corto que se prolonga en el cáliz de color verde, que mide de 1 a 2 mm de largo, con 5 picos terminales; la corola es un tubo largo y cilíndrico en la base, de color blanco, que mide de 6 a 12 mm de largo la cual se abre arriba en 5 pétalos; consta de 5 estambres insertados en el tubo de la corola alternando con los pétalos; el gineceo está constituido por un ovario súpero, con dos óvulos; el estilo es fino y largo con las terminaciones estigmáticas.

Las flores abren en las primeras horas de la mañana, permaneciendo así durante el día. Al segundo día inicia el marchitamiento y al tercero se desprenden la corola y los estambres. Por lo general, al abrir la flor, las anteras ya han liberado gran cantidad de polen, razón por la cual ya ha ocurrido en su mayor proporción el proceso de autopolinización. Cabe agregar que la polinización cruzada en *Coffea arabica* no supera el 6%.

d. Fruto

El fruto del café está constituido por diferentes partes tales como: epícarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y endosperma o semilla. El mesocarpio está formado por varios estratos de células grandes lignificadas y poliédricas, las más internas comprimidas y aplanadas. El endocarpio está formado por 5 ó 6 capas de esclereídas de paredes gruesas y constituye la capa protectora del endosperma.

e. Semilla

Esta constituida en su mayor parte por endosperma, el cual es coriáceo, verdoso o amarillento y forma un repliegue que se inicia en el surco de la cara plana. Las células del endosperma contienen almidón, aceites, azúcares, alcaloides como cafeína y otras sustancias.

Al tostarse la semilla ocurren cambios en la estructura de las células del endosperma, formándose cuerpos aromáticos que se liberan cuando éste se muele.

El embrión se halla en la parte basal y es muy pequeño, consiste en un hipocotíleo cilíndrico y dos cotiledones superpuestos que miden de 2.00 a 5.00 mm. Al germinar la semilla brota la radícula que se curva luego hacia la tierra y produce raicillas laterales. El hipocótilo crece y levanta los cotiledones envueltos en el pergamino, lo mismo ocurre con la película plateada y los restos del endosperma, que luego se desintegran. Este estado de desarrollo se conoce en Costa Rica como "manquito". Al desaparecer las envolturas los cotiledones verdes se extienden horizontalmente y entre ellos se desarrolla un tierno tallo que luego formará el resto del follaje.

f. Aspecto fisiológico

El ciclo fisiológico del café es de un año y consta de cuatro fases. La distribución de estas etapas varía en las diferentes zonas cafetaleras de nuestro país, debido principalmente a factores de clima y altitud se tiene las siguientes fases: **Castañeda, (1997)**

‡ Periodo de Descanso	:	Julio - Agosto
‡ Floración	:	Setiembre – Octubre – Noviembre
‡ Llenado de granos	:	Diciembre – Enero – Febrero
‡ Cosecha	:	Abril – Mayo – Junio

La productividad de una planta, en términos ecofisiológicos, es la cantidad de materia orgánica acumulada en un período en relación a una determinada área foliar. La productividad depende fundamentalmente de la fotosíntesis y por ende, requiere un suministro óptimo de agua, luz, temperatura y sales minerales, además de un adecuado funcionamiento del resto de los procesos fisiológicos de la planta, tales como: respiración, transpiración, síntesis de proteínas, absorción y traslado (agua, sales

minerales, sustancias metabólicas), crecimiento y diferenciación entre otros **(Fournier, 1988)**

Los factores que determinan la producción de café, son los que afectan el área foliar disponible para la interceptación de la luz, la absorción del CO₂ y distribución de la materia seca en los frutos y otras partes de la planta. **Cannell (1976)** considera que una manera de aumentar la productividad del cafeto es incrementando el área de follaje iluminada adecuadamente por unidad de área cultivada; esto mejoraría la relación entre área foliar y carga fructífera. De igual manera, indica que las plantas de café tienen el potencial para producir un dosel grande y bien estructurado y que las plantas jóvenes invierten del 40 al 45 % de su materia seca por año en la producción de nuevas hojas.

Es importante determinar la sombra que produce un dosel, con capacidad de transmisión de luz y un adecuado índice de área foliar (IAF) **Fournier (1988)**. El IAF óptimo para la variedad de café Caturra es de ocho, y que este se puede obtener en tres años con 10 000 plantas por ha. o en cuatro años con 5 000 plantas por ha. **Valencia (1973)**, Es importante que las ramas superiores de la planta sean erectas y que las hojas se extiendan de manera vertical a una distancia adecuada.

Esto permite en la planta una arquitectura en la que la mayoría de las hojas reciban sombra moderada, y la radiación lumínica y térmica se aprovecha en la mayoría del área del follaje. Esto es un rasgo de importancia para las plantas que están adaptadas a la sombra, ya que sus hojas fotosintetizan más eficientemente en sombra que a pleno sol. **(Cannell, 1976)**. En esta última condición, la saturación es rápida y la planta empieza a fotorespirar **(Fournier, 1988)**. Se estima que, en condiciones favorables de tiempo, el área mínima foliar necesaria para mantener un fruto y permitir un crecimiento vegetativo satisfactorio para el año siguiente, es alrededor de 20 cm. **(Cannell, 1971)**.

La temperatura y la luminosidad, son dos factores claves en la regulación de la fotosíntesis neta del café, que actúan diferente en condiciones de

pleno sol y con sombra. Sin embargo, ambos factores no sólo interaccionan entre sí para definir el nivel óptimo de condiciones ambientales propicias para este proceso fisiológico, sino que su acción depende del estado hídrico de la planta. **Fournier (1988)**

g. Clima y suelo

El café se puede cultivar en un rango de 400 a 2,000 metros sobre nivel del mar, la temperatura oscila entre 19°C a 21°C, por encima de la temperatura promedio de 24°C se acelera el crecimiento vegetativo, limitando tanto la floración como el cuajado de los frutos. **Figueroa y Flschersworrinq, (1998)**

h. Precipitación

La cantidad de lluvia fluctúa entre 1200 y 1800 milímetros, el café presenta cierta tolerancia a la sequía. **(Enríquez, 1993).**

4.2.5. Cultivares de cafeto

- a) Typica:** En el campo se le conoce como café Arábigo. Es un arbusto de porte alto 3.5 - 4 m de alto, ramas laterales abundantes dispuestas en un ángulo de 50-70 grados dándoles forma ligeramente inclinada. Los brotes son de color bronceado. Es de baja producción y tiene un acentuado comportamiento bianual en su producción **(ANACAFE, 2002). Asociación Nacional del Café.**
- b) Robusta:** Arbusto grande y vigoroso rebasando los 4 m de altura. Ramas laterales largas y entrenudos largos. Fruto pequeño, casi esférico agrupándose en nudos apretados de 15-25 frutos. la pulpa es bastante delgada. Se adapta en altitudes entre 457 - 762 msnm **(ANACAFE, 2002).**
- e) B'ourbón:** Comparado con Typica, presenta ligera forma cónica, ramas con ángulo más cerrado y mayor número de axilas florales. Los brotes son de color" verde. Es una variedad precoz en su maduración con riesgos de caída de frutos en zonas donde la cosecha coincide con la caída de frutos. Tiene producciones de 20%-30% superior a Typica. Bourbón es cultivado a altitudes que van de 1,100 - 2,000 msnm **(ANACAFE, 2002).**

- d) Caturra:** Es una planta de porte bajo, eje principal grueso poco ramificado, ramas secundarias abundantes y entrenudos cortos, tiene forma ligeramente angular con buen vigor vegetativo. Se cultiva en la Costa Sur en altitudes de 457 - 1,100 msnm con precipitación de 2,500-3,500 mm; y en la región central de 914 - 1,700 msnm; **(ANACAFE, 2012)** La variedad Caturra es una variación de un solo gen de bourbon y que comparte su susceptibilidad a roya.
- e) Catuai:** Resultado del cruzamiento entre Mundo Novo y Caturra en Brasil. Es variedad de porte bajo, las ramas forman un ángulo de porte cerrado y entrenudos cortos. El fruto no se desprende fácilmente de la rama, lo cual es muy importante para las zonas donde la maduración coincide con la época de lluvia. Se adapta bien en altitudes que van de 600 - 1,300 msnm en la Boca Costa, de 1,100 - 1,700 msnm en la zona central oriental y norte del país **(ANACAFE, 2002)**
- f) Mundo Novo:** Cafeto de porte alto, con gran vigor vegetativo y mucha producción. Su maduración es un poco tardía comparada con el Bourbon. Se adapta bien a las regiones del Centro Oriente del país en altitudes de 1,100 - 1,700 msnm y con precipitaciones de 1,200- 1,800 mm anuales **(ANACAFE, 2002)**.
- g) Maragogype:** Es una mutación de Typica descubierta en Brasil. Variedad de porte alto hojas lanceoladas generalmente dobladas hacia abajo. Frutos y semillas de gran tamaño lo caracterizan. Producción baja. Se adapta en altitudes que van de 609 - 762 msnm en Cobán **(ANACAFE, 2002)**.
- h) Pache:** Es originaria de Mataquesuintla, Jalapa (Guatemala), y fue encontrado dentro de plantaciones de Caturra. Posee frutos rojos y de tamaño grande, hojas elípticas onduladas de consistencia áspera. Presenta cierta tolerancia a *Phoma*. Planta de porte bajo con entrenudos cortos, con altura de 0.80 - 1.25 m. Se adapta muy bien en rangos de altitud de 914 - 1800 msnm con temperaturas frescas oscilantes entre 20-21°C **(ANACAFE, 2002)**.
- j) El híbrido de Timor e Icatu, catimor y sachimor** Son resistentes a roya amarilla **(Chalfoun, 1997)**.

4.3. Plagas y enfermedades.

4.3.1. Plagas.

Se destacan como plagas de este cultivo: La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), el minador de las hojas *Leucoptera coffeellum* (Guerin-Meneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), las cochinillas harinosas de las raíces, en especial las especies *Puto barberi* (Cockerell) y *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Millar (Hemiptera: Pseudococcidae), la arañita roja *Oligonychus yothersi* McGregor (Acari:Tetranychidae) y al chinche del café *Monalonion velezangeli* Carvalho & Costa (Hemiptera: Miridae). **Benavides Machado, P., Gil-Palacio, Z., Constantino, L. M., Villegas García, C., & Giraldo-Jaramillo, M. (2013).**

4.3.2. Enfermedades.

La presencia y severidad de una enfermedad es el producto de las interacciones entre un ambiente favorable, un hospedero susceptible, un parásito agresivo y la intervención del productor (**Zadoks y Schein, 1979**). Dentro del ambiente, está el ambiente físico y también el ambiente biológico, como la flora y fauna benéficas (**Altieri y Letorneau, 1982**). Entre las prácticas del productor, el manejo de la sombra es especialmente importante.

- La sombra no afecta de la misma manera a todas las enfermedades del café. Con más sombra, mayor presencia de ojo de gallo (*Mycena citricolor*) (Avelino et al. 2007). Otra enfermedad conocida por ser favorecida por la sombra es el mal de hilachas causado por *Corticium koleroga*. Sin embargo la sombra en café contribuye a la reducción de los niveles de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) (Staveret al. 2001), ya que esta enfermedad está relacionada con deficiencias nutricionales más frecuentes al sol. Los vientos (especialmente los vientos fríos), pueden causar las heridas en las hojas jóvenes del cafeto a través de las cuales el hongo penetra.
- El efecto de la radiación puede manifestarse aún dentro de la misma planta; la roya (*Hemileia vastatrix*) prospera mejor en las ramas inferiores, donde hay menos luz, así como más inóculo residual (**Avelino et al., 1991**). Al contrario,

la mancha de hierro desarrolla mejor en ramas altas que reciben mayor cantidad de radiación. Los hongos que causan antracnosis (*Colletotrichum spp.*) se adaptan tanto a condiciones sombreadas como a pleno sol. El hongo *Lecanicillium lecanii*, que regula de forma natural a los inóculos de roya en café, crece mejor bajo condiciones de alta humedad y sombra, pero no tiene respuesta específica a la cantidad de luz **(Guharayet al. 2001)**.

En cafetales bajo manejo orgánico y convencional, evaluaron importantes efectos de sombra en la incidencia de enfermedades, encontrando menores niveles de incidencia de mancha de hierro (e. *coffeicola*) en cafetales bajo manejo orgánico; sin embargo, el ojo de gallo (*M. citricotory* fue ligeramente mayor (aunque no limitante) bajo manejo orgánico que bajo manejo convencional. Roya (*H. vastratix*) y otras enfermedades fueron menos incidentes y no presentaron diferencias entre manejos. **(Samayoa y Sánchez, 2000)** Ellos concluyeron que la sombra debe mantenerse en un nivel que reduzca el daño de chasparra. pero que no incremente los daños causados por ojo de gallo.

La roya y mancha de hierro no cuentan con hospederos alternos, mientras que los hongos que causan antracnosis, ojo de gallo, mal de hilachas tienen muchos hospederos alternos y dispersos dentro de los cafetales y sus alrededor-es **(Schrothet al. 2000)**.

4.3.2.1. La roya amarilla del café (*Hemileia vastratix* Berk & Br.)

La roya es la enfermedad fungosa más importante que afecta a los cafetos. Producida por el hongo *Hemileia vastratix* Berk. & Br. y está considerada como la más importante de todas las enfermedades que atacan a este cultivo en los países productores del mundo **(Morocoina y Vivas, 1988)**.

La roya amarilla fue reportada formalmente por primera vez en 1869 en una plantación de la isla asiática de Ceilán (hoy Sri Lanka). Sin embargo, el hongo posiblemente se originó en África Central, donde *Coffea arabica* se diversificó.

La roya fue probablemente introducida accidentalmente a Ceilán desde África Central **(Butler 1918)**. A Brasil la roya llegó en 1971, llevada por los vientos alisios de África del Oeste **(Bowdenet al. 1971)**. "Posteriormente. en menos de

20 años la roya se hizo presente en todos los países latinoamericanos productores de café."

La roya es un hongo de la clase Basidiomycetes, del género *Hemileia* (que significa mitad liso por la característica de las uredosporas), presenta ocasionalmente teliosporas y basidiosporas, siendo la principal forma de reproducción uredosporas. La roya es un parásito obligatorio que afecta hojas vivas de las especies de género *Coffea*. De las especies cultivadas la *C. arábica* es la más afectada. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en la cara inferior de la hoja, por donde penetra el hongo, consistentes en pequeñas lesiones amarillentas que con el tiempo se vuelven coalescentes y producen uredosporas con un color anaranjado característico (Avelino et al. 1999). En la actualidad no se ha reportado ningún hospedero alternativo de la roya, sin embargo, el hecho que las basidiosporas sí germinen sobre el cafeto, pero no logren infectarlo, indica que el hongo probablemente necesite otro hospedero para completar su ciclo, por lo cual se considera a la roya como heteroica.

4.3.2.2. Taxonomía de la enfermedad.

Bayer Crop Science (2008) la roya es clasificada como un hongo fitoparásito obligado del cafeto, que pertenece a:

División: Eumycota

Subdivisión: Basidiomicetos

Clase: Teliomycetes

Orden: Uredinales

Familia : Pucciniaceae

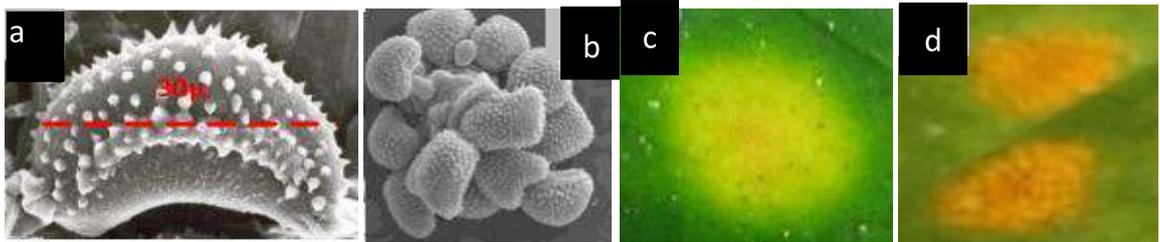
Género: *Hemileia*

Especie: *Hemileia vastratix* Berk. & Br.

4.3.2.3. Descripción morfológica

Las esporas son de tamaño microscópico (30 μ de largo X 20 μ de ancho) de forma reniforme, lisas en la cara interna y rugosa en la externa, denominadas uredosporas, que son producidas en grandes cantidades y corresponden al polvillo amarillo o naranja que se visualiza en el envés de las hojas de café y que es característico de esta enfermedad. Las teliosporas, cuya ocurrencia es muy baja, son de forma redondeada de 20- 25 μ (Castro et al., 2009).

Figura N° 01. a-b) Fotografía en microscopio de barrido correspondiente a las urediniosporas del hongo; c-d) acercamiento de síntomas de la roya del cafeto (soros).



Fuente: Gabriela Calderón, 2012

4.3.2.4. Ciclo biológico de la roya amarilla del café

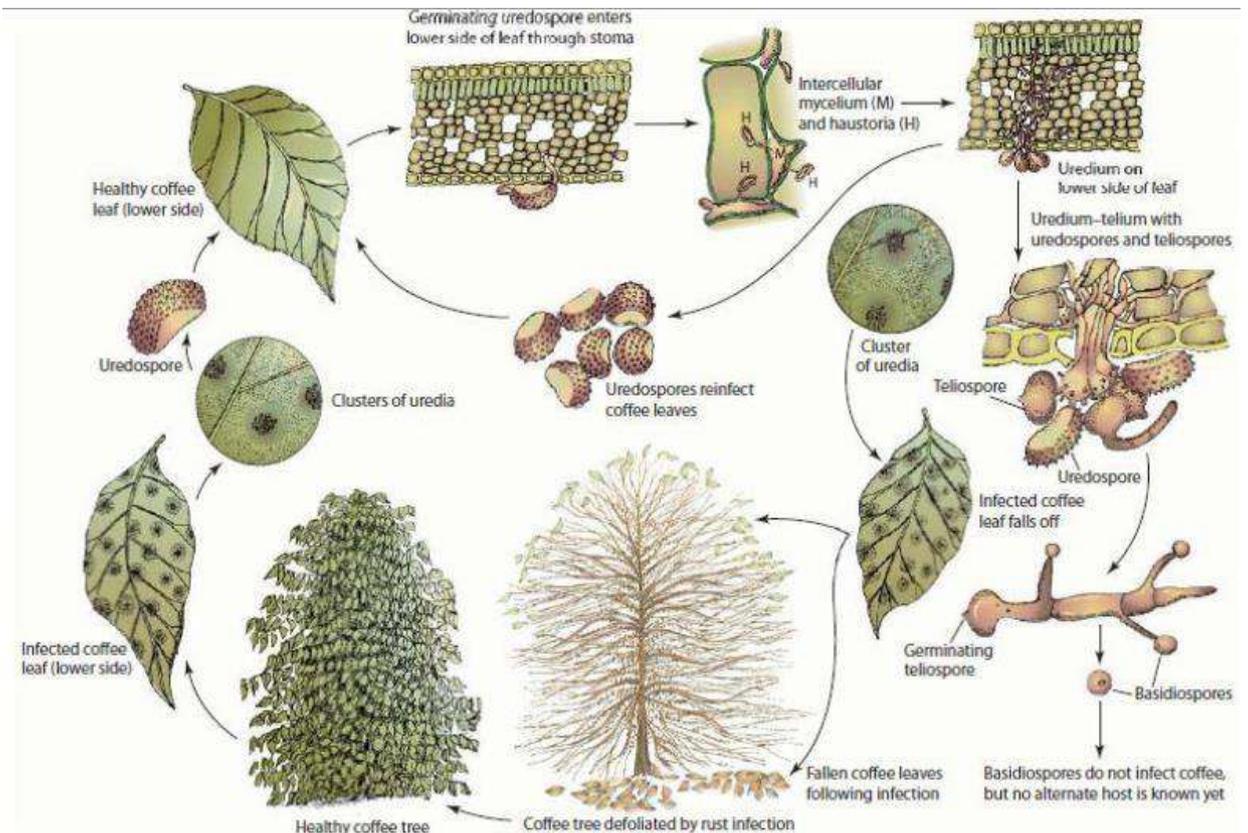
Básicamente, el ciclo de vida de un hongo fitopatógeno puede dividirse en las etapas siguientes: diseminación, germinación, penetración, colonización y esporulación.

El proceso infeccioso de la roya del cafeto comienza con los síntomas de la enfermedad que aparecen en el envés de las hojas, en donde se observan manchas pálidas que con el tiempo aumentan de tamaño y se unen formando las características manchas amarillas o naranja, con presencia de polvo fino amarillo, ahí es donde producen las esporas del hongo (Rivillas et al., 2011).

La germinación de esporas requiere de la presencia de agua libre por al menos 6 horas y también es favorecida con temperaturas entre 21°- 25 °C y condiciones de oscuridad. El apresorio para formarse requiere de un periodo de 5.3 - 8.5 hr. La germinación se inhibe por la luz y cuando se evapora el agua de la hoja, ya que afecta el crecimiento de los tubos germinativos. Sin embargo, luego de germinar, el hongo penetra

en las hojas a través de las aberturas naturales (estomas) situadas en el envés de las hojas maduras (Rayner, 1961).

Figura N° 02. Ciclo de vida de *Hemileia vastratrix*



Fuente: (Agrios, 2005)

Una vez que ha penetrado al interior de la hoja, el hongo desarrolla unas estructuras denominadas haustorios, los cuales entran en contacto con las células de la planta y con éstos extraen los nutrientes para su crecimiento. Luego de transcurrido 30 días, después de la colonización, el hongo está lo suficientemente maduro como para diferenciarse en estructuras llamadas soros, que son las encargadas de producir nuevas uredosporas. El tiempo transcurrido desde la infección hasta la producción de esporas se denomina periodo de latencia. (Rivillas et al., 2011).

La diseminación se divide en liberación, dispersión y depositación sobre los órganos por infectar. La germinación constituye el inicio del proceso infeccioso. Cuando se da la penetración del hongo empiezan a establecerse relaciones tróficas entre el hongo y el hospedero. La colonización del órgano infectado lleva a la formación de los primeros síntomas visuales. El periodo comprendido entre el inicio de la germinación y la expresión de los primeros

síntomas, constituye el periodo de incubación (no se ha producido ninguna entidad infecciosa nueva). La emergencia posterior de nuevas propágulas infecciosas, constituye la etapa de la esporulación. El tiempo transcurrido entre el inicio de la germinación y la esporulación (periodo de latencia) representa la variable más importante. *"Cuanto más corto sea este, más rápido podrá repetirse el ciclo y más grave será la epidemia"* (Avelino et al., 1999).

Es admitido generalmente que la liberación de uredosporas solamente es posible en presencia de agua líquida (Nutman et al., 1960).

Una vez desprendidas, estas pueden viajar de diferentes formas: a pequeñas distancias a través de las salpicaduras provocadas por la lluvia (Nutman et al. 1960; Rayner, 1961; Bock 1962; Nutman y Roberts, 1963), a pequeñas y medianas distancias por los insectos (Crowe 1963; Amante et al., 1971) y los hombres (Waller 1972; Kushalappa, 1989), a medianas y grandes distancias por el viento (Bowden et al., 1971).

Cuando la cara superior de la hoja es normalmente alcanzada por las lluvias, transportan las esporas hacia la cara inferior de las hojas (Rayner, 1961; Bock 1962; Nutman y Roberts, 1963), aunque si las lluvias son muy violentas, estas pueden eliminar las esporas por lavado (Kushalappa, 1989).

Durante el transporte por el viento, la viabilidad de las uredosporas puede verse afectada por el secamiento y las bajas temperaturas (Kushalappa, 1989) y después de la depositación por una mojadura insuficiente para completar la germinación (Bock, 1962; Nutman y Roberts, 1963) o una exposición prolongada a los rayos del sol (Kushalappa, 1989).

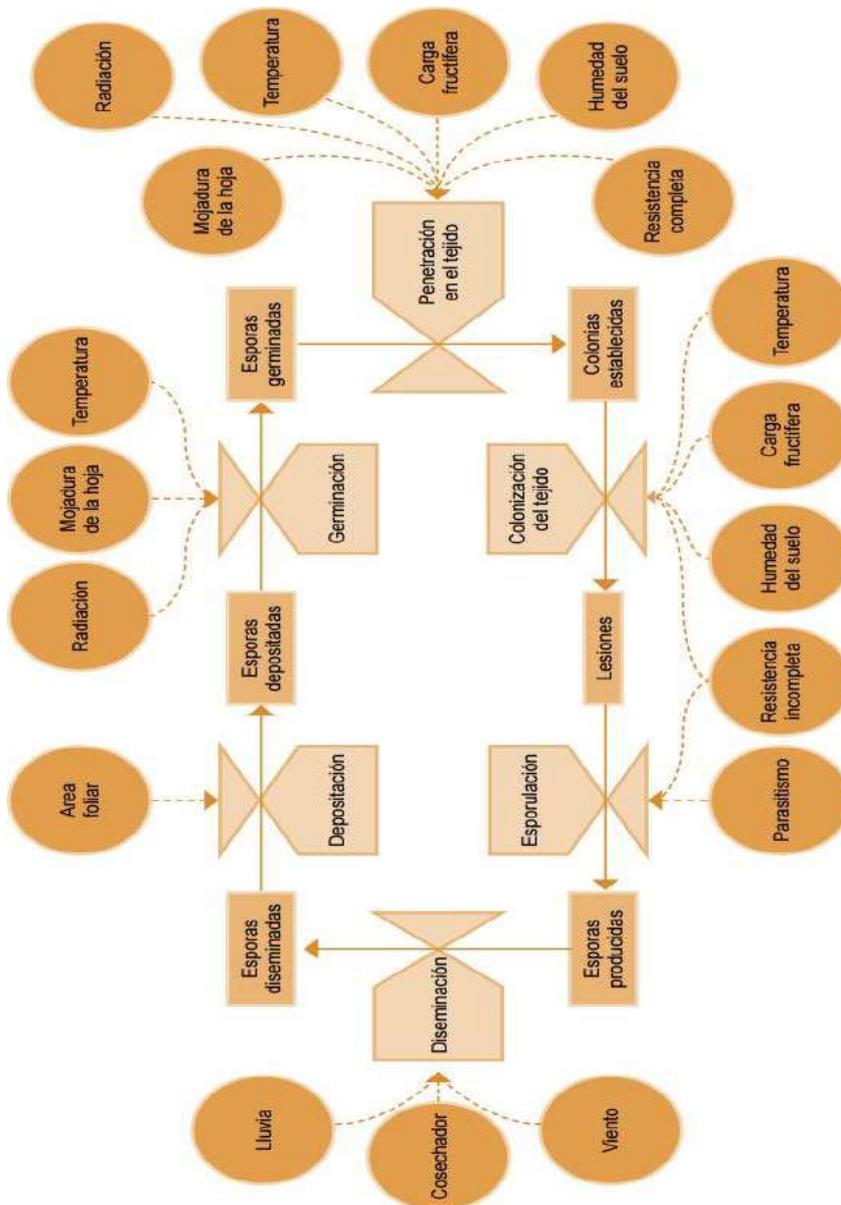
La eficiencia contaminadora óptima es alcanzada cuando se tienen de 15 a 30 esporas por cm² (Bock, 1962).

Las condiciones óptimas para la germinación son bien conocidas: temperatura de 22°C (Nutman y Roberts, 1963) a 23°C (Akutsu 1981) y oscuridad (Rayner, 1961; Nutman y Roberts, 1963), agua durante todo el proceso hasta la penetración (Rayner 1961, Nutman y Roberts 1963; Kushalappa et al., 1983).

La germinación puede ocurrir en un tiempo de 5 horas y con mayor frecuencia por la noche (**Rayner, 1961**), aunque también podría realizarse de día en cafetales cultivados bajo sombra y/o con un autonombamiento importante (**Nutman y Roberts, 1963**).

La formación de un apresorio sobre la estoma parece necesaria para que se realice la penetración (6 horas). Temperaturas frescas entre 14 °C y 16 °C son favorables a esta formación" (**De Jong et al., 1987**).

Figura N° 03. Diagrama del ciclo de vida de *Hemileia vastratrix* (líneas continuas) y Factores que lo afectan (líneas discontinuas)



Fuente: Avelino y Rivas 2013

4.3.2.5. Síntomas y daños.

Los síntomas inician como pequeñas manchas de 1-3 mm, translúcidas y de color amarillo claro. La lesión crece en tamaño y pueden coalescer con otras manchas, hasta formar grandes parches con abundante polvo amarillo (esporas) en el envés de las hojas y que en su lado opuesto se observan como manchas amarillas. Las lesiones viejas se necrosan, pero la esporulación puede continuar en el margen de las lesiones (**Castro et al., 2009**).

Cuando las manchas de la hoja atacada por el hongo envejecen, su centro muere, se torna marrón oscuro y se seca. La formación de esporas en estas áreas muertas cesa y con frecuencia las esporas presentes tienden a volverse grisáceas y pueden, en gran parte, desaparecer. Es común que antes de que el tejido foliar se torne marrón, las esporas pueden aparecer más pálidas en la masa central de la lesión perdiendo su tinte anaranjado. El porcentaje de esporas con contenido hialino aumenta hacia el centro de la lesión y que la pérdida de color no se debe necesariamente al envejecimiento de las esporas insitu, ya que al ser removidas puede producirse una nueva generación de esporas hialinas. La pérdida del color amarillento-anaranjado típico de las esporas puede acelerarse con la presencia de un hongo blancuzco, parasítico, *Verticillium hemileia* Bour. En etapas avanzadas del ataque, la mayor parte del área afectada muere y solamente de vez en cuando, cerca del margen, sobreviven áreas amarillento-anaranjadas portadoras de esporas.

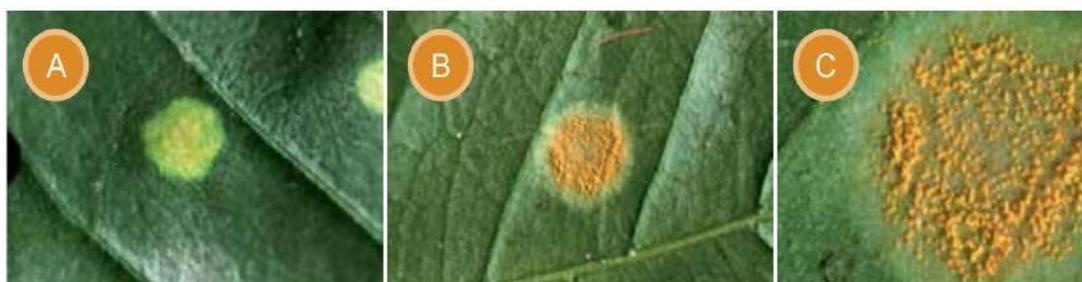
Las lesiones comúnmente pueden ser limitadas por la nervadura principal y con menos frecuencia por una vena lateral, pero a veces estas barreras apenas retardan la expansión de una lesión o tienen poco efecto. La apariencia exacta de una lesión puede variar de acuerdo con la variedad del cafeto, según la susceptibilidad. Tales variaciones pueden afectar el tamaño de las lesiones, la proporción del área que muere y el espesor de la capa de polvo formada por las esporas a veces se puede apreciar una zonificación circular de la parte amarillo-naranja de las lesiones.

Cuando hay áreas grandes de la hoja infectada por la enfermedad, las

áreas adyacentes, no infectadas, también pueden secarse y morir, afectando con frecuencia la hoja entera. Aun cuando sólo haya unas pocas lesiones, la hoja a menudo se reduce mucho y puede caerse a temprana edad. Como consecuencia de esto y de la abscisión de hojas muy atacadas, un árbol afectado severamente puede perder gran parte de su follaje, lo que a su vez puede conducir a una muerte descendente (die-back) más o menos pronunciada de sus ramas. Este efecto depende del clima reinante en ese momento, de la cosecha que produce el árbol y de la reserva de carbohidratos.

Frutos de *Coffea liberica* en Java han sido encontrados con lesiones color marrón claro y oscuro, sobre los cuales se produjeron capas de esporas naranja típicas de *Hemileia*, Observaciones similares se han reportado en *C. liberica*. (Rayner, R.W., 1972).

Figura N° 04. Desarrollo de la roya en hojas de café



Fuente: (Arneson, 2011)

- A. Lesión inicial observada en el haz de la hoja.
- B. Inicio de la producción de uredosporas en el envés de la hoja.
- C. Lesión de roya del café en estado avanzado; se observa que no forma pústulas como las royas comunes.

4.3.2.6. Infección de la roya en el hospedero.

La penetración del hongo se efectúa por una estoma bien formada. Lo anterior permite explicar que las hojas muy jóvenes cuya maduración de estomas es incompleta son menos receptivas que las hojas adultas (Kushalappa, 1989. b). Al contrario, algunos factores de estrés como una fuerte intensidad lumínica, antes de la depositación (acompañada de una fuerte temperatura) (Eskes, 1982) o una gran carga de frutos (Eskes y Souza, 1981) aumentan la predisposición de las hojas a la infección por roya.

Después de la penetración se establecen las relaciones tróficas entre el hongo y la planta. Las resistencias genéticas, el potencial hídrico del suelo (Hoogstraten et al., 1983) y la temperatura de la hoja (Ribeiro et al. 1978) la cual, al sol, puede superar en 10 °C o más la temperatura del aire (Butler, 1977), son factores que actúan sobre la colonización de la hoja por el hongo. (McCain y Hennen (1984) han descrito con precisión las diferentes etapas que siguen la penetración.

Se forman hifas intercelulares pioneras, posterior alimenticias y colonizadoras. De las hifas nacen haustorios intracelulares, los cuales extraen de las células invadidas los elementos necesarios para el crecimiento del hongo. Lo anterior conduce a la aparición de los primeros síntomas (leve amarillamiento).

Unas cuantas hifas invaden posteriormente una cámara subestomatica y producen un agregado de células esporógenas o protosoro. Algunas de ellas emergen por la apertura del estoma y producen un esporóforo. **Rayner (1972)** evidenció que una lesión puede producir 400000 esporas en tres meses.

La longevidad de una lesión puede alcanzar de 4-5 meses (periodo contagioso), en dependencia del ciclo de vida de las hojas.

4.3.2.7. Epidemiología de la roya

La epidemia de roya empieza con la formación del inóculo primario, el cual es el inóculo responsable del desarrollo inicial de la epidemia. La mayor fuente de inóculo primario es el inóculo residual (**Mayne, 1930**), inóculo constituido por las lesiones necrosadas y/o latentes llevadas por las hojas del cafeto que sobrevivieron después de la época seca (**Muthappa, 1980**). La cantidad de inóculo residual depende de la intensidad de defoliación. Paradójicamente, las aplicaciones de fungicidas pueden aumentar la cantidad de inóculo residual porque prolongan la vida de las hojas (**Nutman y Roberts, 1962**). La primera fase de la epidemia inicia con las primeras lluvias del año, las cuales reactivan la esporulación sobre las lesiones necrosadas y/o latentes y se forma el inóculo primario (**Muthappa, 1980; Muller, 1980**).

La segunda fase consiste en la repetición del ciclo (policiclo) y la formación del inóculo secundario, cuya cantidad puede verse reducida también por la defoliación del cafeto (natural o causada por la misma enfermedad).

4.3.2.7.1. Factores que afectan la epidemiología de la roya amarilla.

Las diferentes investigaciones que se llevaron a cabo mostraron que tanto el desarrollo como la amplitud de la curva de progreso de la enfermedad estaban relacionados con cinco factores principales: la lluvia, la temperatura la carga fructífera, la época de cosecha y el inóculo residual **(Avelino et al., 1999)**, tal y como se describe a continuación.

a. La lluvia

Se indicó que el agua actúa a nivel de esporulación (transporte), depositación, germinación y penetración de las uredosporas en las hojas. Esto explica que la epifitía se desarrolla durante la época de lluvias y que su descenso se observa cuando el periodo de lluvias se detiene **(Gálvez et al., 1982; Santacreo et al., 1983; Holguin, 1985)**.

b. La temperatura

La germinación es muy dependiente de las condiciones de temperatura. La formación del apresorio y la progresión del hongo en la hoja dependen de esta variable también. El periodo de incubación se acorta extremadamente en los meses con temperaturas favorables para la germinación (entre 22°C y 23°C). **(Santacreo et al., 1983)**.

Los periodos más cortos se observaron en agosto y setiembre, meses en que la temperatura se mantuvo entre 18°C y 27°C. a una altitud de 1 200 m., los periodos de latencia se alargaron debido a las temperaturas más bajas, estos oscilaron entre 40 y 80 días, Lo anterior explica que los máximos de infección y la forma de la curva de progreso de la epidemia varíen en función a la altitud, la cual está relacionada de manera inversa a la temperatura. **(Avelino et al., 1991)**.

c. La carga fructífera

La receptividad (predisposición) de las hojas a la roya amarilla varía en función de su carga fructífera, posiblemente porque, en periodo de fructificación, migran compuestos fenólicos de las hojas hacia los frutos. Esto fue corroborado en Guatemala, donde se obtuvo una relación positiva muy significativa, al nivel de probabilidad del 0,01 %, entre la carga fructífera del cafeto, la cual fue evaluada en junio después de la caída fisiológica de los frutos, y la infección posterior que este sufrió **(Avelino et al., 1993)**. Un 50% de la variabilidad de la infección observada fue atribuida a la carga fructífera".

d. La cosecha de los frutos

La receptividad (predisposición) del cafeto pareciera incrementarse no solamente en plantas con alta carga fructífera, sino también en una misma planta a medida que se desarrolla el fruto. En México, en el periodo de marzo de 1988 a abril de 1989 se observó, que el principio de la enfermedad coincidió con el inicio de la cosecha. Posterior, el crecimiento acelerado de la epidemia ocurrió cuando la cosecha estaba bien establecida. Finalmente, la máxima infección se encontró al final de la cosecha. Después de cosecha, la epidemia empezó a declinar **(Avelino et al., 1991)**. Otro factor que podría incidir en este comportamiento es el gran movimiento de las personas recolectoras de café, lo cual favorece la diseminación de las uredosporas. También podría adjudicarse a que el desarrollo del fruto responde a los mismos estímulos exteriores (clima) que el de la roya anaranjada.

e. El inóculo residual

El papel del inóculo residual fue bien evidenciado en México **(Avelino et al., 1991)**. Se comprobó que toda la infección presente a principios de año se ubica en las hojas viejas del cafeto (hojas que habían nacidos en la época de lluvia anterior al estudio), mientras que las hojas jóvenes estaban en su mayoría perfectamente sanas. Se concluyó que la conservación de la enfermedad de un año para el siguiente se hacía a través de las hojas viejas infectadas que lograban sobrevivir la época seca. **(Avelino et al., 1995)** en Guatemala, en un experimento de comparación de calendarios de aspersión,

llevado a cabo durante 1991 y 1992, observaron que los tratamientos que habían sido más eficaces en 1991, habían conservado mayor número de hojas y por lo tanto, mayor cantidad de inóculo residual en 1992, e inducido epidemias muy precoces en ese último año. Al contrario, la epidemia de testigo (sin ningún control químico) se atrasó considerablemente al principio, ya que había conservado una menor cantidad de hojas con inóculo residual, debido a la defoliación severa que se había presentado en 1991. Lo anterior muestra que la defoliación juega un papel de regular la epidemia. Se entiende entonces, que una época seca muy marcada, al acentuar la defoliación, no permite el desarrollo de epidemias muy graves (**Avelino et al., 1991**).

Sin embargo, debido a que la roya es policíclica, la cantidad de inóculo residual no es determinante en el desarrollo de la epidemia (cada lesión puede producir hasta 400000 esporas en tres meses). Fuertes epidemias pueden desarrollarse aún con niveles bajos de inóculo residual. Lo que es más importante es el periodo de latencia (Kushalappa et al., 1984).

4.3.2.8. Pérdida de la producción.

El paralelismo observado entre la infección y la producción, en ocasiones puede conducir a subestimar el efecto de la enfermedad, pues después de un año de alta cosecha, se espera un año de baja producción, con o sin roya (Avelino et al., 1993). Sin embargo, la enfermedad sí causa pérdidas, y el control es necesario, aunque éste no sea tan útil en las fases menos productivas del cafeto (plantas recién sembradas y recién podadas).

En Honduras, Palma y sus colaboradores (1990) en un experimento de productos químicos de una duración de 2 años, reportaron pérdidas de producción de al menos el 40 %, ocasionados por infecciones de 68%, con respecto a infecciones inferiores a 21%. En Guatemala, (Avelino et al., 1993), en un experimento específico de pérdidas de producción, encontraron pérdidas de 21% como resultado de una infección acumulada del 16 % de las hojas jóvenes enfermas, en comparación con plantas totalmente sanas. La defoliación de las bandolas enfermas redujo el crecimiento de estas, por ende, el número de frutos llevados al año siguiente. Lo anterior evidencia que la roya anaranjada acentúa el ritmo bienal de la producción.

4.3.2.9. Control químico.

Los métodos de control de la roya más utilizados son el químico, generalmente la aplicación de productos a base de cobre. (**Palma et al. 1990**), en Honduras, encontraron que con 3 - 4 aspersiones (1 - 2 meses entre cada aplicación), iniciando las lluvias con dosis de 2 kg/ha de hidróxido de cobre, era suficiente para controlar la roya. Hay también productos sistémicos, entre ellos los triazoles (triadimefon, hexaconazol, ciproconazol). Las aspersiones de productos cúpricos pueden realizarse en base a resultados de muestreos (mensuales) o calendarios de aspersiones. La incidencia crítica propuesta para realizar aspersiones cúpricas es generalmente del 5 %.

Los fungicidas a base de cobre, constituyen el tratamiento más efectivo para el control de la roya y aunque otros fungicidas sistémicos como el pyracarbolid, oxícarboxin y triadimefon han sido usados, se ha visto que son menos efectivos que los cúpricos en término de costo-beneficio (**Waller, 1985**). Lo que en ciertas condiciones puede causar graves síntomas de fitotoxicidad, especialmente en las áreas climáticamente marginales para café y en suelos ácidos (**Beckeret al., 1991**).

También es conocido que uso excesivo de fungicidas cúpricos puede aumentar la concentración de plomo en las plantas y en el fruto afectando así la salud de los consumidores (**PROMECAFE, 1985**).

4.4. Tipos de resistencia de las plantas roya del café.

El factor que permite el desarrollo de una cierta enfermedad en un hospedante es la presencia, en el patógeno, de uno o más genes que determinan la especificidad o la virulencia sobre el huésped en particular. Además, se piensa que el huésped tiene ciertos genes que determinan su susceptibilidad y especificidad para cierto patógeno. Las plantas son resistentes a ciertos patógenos debido a que pertenecen a grupos taxonómicos que son inmunes a esos patógenos (resistencia de plantas no hospedantes), porque tienen genes que proporcionan resistencia directa ante los genes que determinan la virulencia del patógeno en particular (resistencia verdadera) o bien debido a que, por varias razones, las plantas escapan o toleran la infección causada por esos patógenos (resistencia aparente). (**Agrios, 1995**).

4.4.1. Resistencia no huésped.

Las plantas no huésped son inmunes (es decir, son totalmente resistentes) a todos los patógenos de todas las plantas, aun en las condiciones ambientales más favorables para el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, esas mismas plantas son susceptibles, en mayor o menor grado, a sus propios patógenos. Además, cada planta muestra susceptibilidad específica hacia cada uno de sus propios patógenos, mientras que presenta inmunidad no específica (resistencia no huésped) a todos los demás patógenos.

4.4.2. Resistencia verdadera.

La resistencia a las enfermedades que es controlada genéticamente por la presencia de uno, varios o muchos genes para resistencia en la planta contra el ataque del patógeno se conoce como resistencia verdadera. En este tipo de resistencia, el hospedante y el patógeno son más o menos incompatibles entre sí, debido a la falta de reconocimiento químico entre ellos o porque la planta hospedante se defiende a sí misma del patógeno mediante los diferentes mecanismos de defensa que ya tiene, o activados, en respuesta a la infección, por el patógeno.

Existen dos tipos de resistencia verdadera: resistencia horizontal y vertical.

a. Resistencia horizontal

Todas las plantas tienen un cierto nivel de resistencia no específica, pero no siempre la misma, que es eficaz contra cada uno de sus patógenos. Este tipo de resistencia a veces se denomina como resistencia no específica, general, cuantitativa, de la planta adulta, de campo o durable, pero se conoce más comúnmente como resistencia horizontal.

La resistencia horizontal está bajo el control de muchos genes (quizá docenas o cientos de ellos), de ahí el nombre de resistencia poligénica o de genes múltiples. Cada uno de estos genes por separado es ineficaz para contrarrestar el efecto del patógeno y puede tener una función menor en la resistencia horizontal total de la planta (resistencia de genes menores). El gran número de

genes que participan en la resistencia horizontal al parecer controlan las diversas etapas de los procesos fisiológicos de la planta, que generan las sustancias y estructuras que constituyen sus mecanismos de defensa. La resistencia horizontal que muestra una variedad vegetal ante todas las razas de un patógeno puede ser algo mayor (o menor) que la mostrada por otras variedades ante ese mismo patógeno, pero las diferencias por lo común son pequeñas e insuficientes para poder distinguir las variedades con base en su resistencia horizontal (resistencia no diferencial). Además, la resistencia horizontal es afectada por diferentes condiciones ambientales, bajo las cuales también puede variar.

b. Resistencia vertical

Muchas variedades vegetales son bastante resistentes a algunas razas de un patógeno, pero en cambio son susceptibles a otras razas del mismo. En otras palabras, dependiendo de la raza del patógeno utilizada para infectar a una variedad vegetal, ésta puede ser resistente a una raza de patógeno y susceptible a otra. Este tipo de resistencia en las plantas permite diferenciar claramente entre las razas de un patógeno, ya que es afectiva contra ciertas razas específicas del mismo e ineficaz contra otras. Este tipo de resistencia, algunas veces se denomina como resistencia específica, cualitativa o diferencial, pero se conoce con más frecuencia como resistencia vertical.

La resistencia vertical por lo general se controla por uno o algunos genes (de ahí el nombre de resistencia monogénica u óligogénica). Al parecer estos genes controlan una etapa importante de la interacción que se establece entre el patógeno y la planta hospedante y por tanto, tienen una función importante en la expresión de la resistencia vertical (resistencia de genes mayores) En presencia de la resistencia vertical, el hospedante y el patógeno al parecer son incompatibles y el primero generalmente responde desarrollando una reacción de hipersensibilidad y de esta forma, el patógeno no puede establecerse ni multiplicarse en la planta hospedante. En general, la resistencia vertical inhibe el establecimiento inicial del patógeno que llega al campo proveniente de plantas que carecen de (o tienen) genes mayores distintos confieren resistencia a la plant

4.4.3. Resistencia aparente.

En cualquier área y casi todos los años, ocurren epífitas limitadas o de amplia distribución en diferentes cultivos. Sin embargo, bajo ciertas condiciones o circunstancias, algunas plantas o variedades muy susceptibles de esos cultivos pueden permanecer libres de la infección o los síntomas y de esta manera ser resistentes. La resistencia aparente que muestran algunas plantas a las enfermedades y de las que se sabe son susceptibles en general es el resultado de los procesos de escape o tolerancia a la enfermedad:

- a. **Escape a la enfermedad**, ocurre siempre que las plantas genéticamente susceptibles no sean infectadas, ya que los tres factores necesarios para que se desarrolle la enfermedad (hospedante susceptible, patógeno virulento y ambiente favorable) no coincidan e interactúen en el momento oportuno o que tenga una duración suficiente.
- b. **La tolerancia a la enfermedad**, es la capacidad de las plantas para producir una buena cosecha aun cuando sean infectadas por un patógeno. La tolerancia; es el resultado de las características hereditarias específicas de la planta hospedante que permiten que el patógeno se desarrolle y propague en ella, mientras que la planta, ya sea por la falta de sitios receptores de las excreciones irritantes del patógeno o al inactivarlas o compensadas, sobrevive para dar una buena cosecha.

Evidentemente, las plantas tolerantes son susceptibles al patógeno, pero no son destruidas por él y, en general, muestran pocos daños causados por organismos patógenos. Aún no se conoce la genética de la tolerancia a la enfermedad, así como su relación (si es que existe alguna) con la resistencia horizontal. Es probable que en la mayoría de las relaciones hospedante - patógeno existan plantas tolerantes, ya sea debido a un vigor excepcional o a una estructura resistente.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es descriptivo – evaluativo, no experimental con el que se determina el porcentaje de incidencia y severidad de roya amarilla del café, así como la evaluación del estado situacional social y técnico productivo de las fincas cafetaleras. Siendo un nivel de investigación básico.

5.2. Ubicación espacial.

5.2.1. Ubicación política.

- Región : Cusco
- Provincia : La Convención
- Distrito : Quellouno
- Sector : Canelón

5.2.2. Ubicación geográfica

- Altitud : 1700 - 2000 m
- Latitud : 12°39'8.23"S
- Longitud : 72°29'1.93"O

5.2.3. Ubicación hidrográfica.

- Vertiente : Atlántico
- Cuenca : Yanatile

5.2.4. Ubicación ecológica.

Según **HOLDRIDGE, R (1982)**, el distrito de Quellouno pertenece a la zona de vida natural "Bosque húmedo Sub- tropical(bh-st).

- Zona de vida : Bosque húmedo sub tropical (ONER-GO-GPS-PERU-2016)
- Humedad relativa : 77%
- Precipitación anual : 1800 mm
- Temperatura media : 25 °C

5.3. Materiales y métodos.

5.3.1. Material genético.

- Cultivares de café
- Patógeno (*Hemileia vastratix* Berk. & Br.)

5.3.2. Materiales de campo.

- GPS
- Fichas de evaluación
- Libreta de campo.
- Bolsas de polietileno.
- Plumón (marcador).
- Cámara fotográfica.
- Tijera de Podar
- Cinta Maskentipe.

5.3.3. Materiales de gabinete.

- Equipos de cómputo.
- Textos informativos referenciales
- Material logístico (hojas, resaltadores, lápices)

Figura. Mapa Político de La Convención y Ubicación Sector Canelón



Fuente: Vista Quillacivicos 2014

Vista Satelital: Ubicación Sector Canelón- Quelouno



Fuente: Google Earth 2016

5.4. Descripción de los métodos.

5.4.1. Metodología.

5.4.1.1. Diseño de la investigación

En el trabajo se aplica al método descriptivo - evaluativo, a través de evaluaciones y muestreo al azar para incidencia y severidad de roya amarilla del café y por medio de encuestas directas para el estado situacional social y técnico productivo de las fincas cafetaleras de productores del Sector de Canelón.

5.4.1.2. Población y muestra.

5.4.1.2.1. Población

La población en estudio es de 32 productores caficultores del sector de Canelón del distrito de Quellouno.

5.4.1.2.2. Muestra

La muestra final se obtuvo aplicando la fórmula de asignación proporcional (MOYA. 1991) considerando los productores del sector Canelón registrado por la autoridad comunal.

Formula aplicada para el tamaño de la muestra de asignación proporcional es la siguiente:

$$n = \frac{\left(\frac{4PQ}{d^2} \right)}{\left(\frac{\left(\frac{4PQ}{d^2} \right) - 1}{N} \right) + 1}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra

N : Población Objetivo

P : Probabilidad de acierto (0.5)

Q : Probabilidad de error (0.5)

d : Porcentaje de error (0.10)

$$n = \frac{4(0.5)(0.5)}{(0.10)^2}$$

$$n = \frac{\left(\frac{4(0.5)(0.5)}{(0.10)^2} - 1 \right)}{32} + 1$$

$$n = \frac{100}{4.09} = 24 \text{ productores}$$

El tamaño de la muestra elegida corresponde al nivel de confianza de 95%, y error de muestreo de 10%, resultando 24 productores.

De acuerdo al tamaño de la muestra se presenta la lista de productores.

Cuadro N° 01. Lista de productores evaluados sector Canelón

N°	PRODUCTOR	DNI	AREA TOTAL DE LA FINCA (Ha)	AREA PLANTACION DE CAFE (Ha)	ALTITUD (m)	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
						Latitud	Longitud
1	Vicente PEDRAZA TORRES	24984844	3.8	3.5	1817	773308	8600345
2	Jaime OVALLE SERRANO	23971493	3	3	1994	772918	8599657
3	Esteban OVALLE SERRANO	24957690	2	2	1817	773613	8599361
4	Orlando CERVANTES ALARCON	41093153	4.8	3.5	1940	773075	8599718
5	Susana ROJAS PINEDO	24950136	6.8	5.8	1842	773310	8600002
6	Belizario CASTRO QUISPE	24960004	5	2.5	1901	772355	8600311
7	Justo QUISPE HUAMAN	25304707	3	3	1854	772981	8600381
8	Percy PEDRAZA MARUCHO	40088599	4.3	3.3	1830	773325	8600185
9	Judit AVELLANEDA AVALOS	47439200	5	2.5	1812	773322	8600283
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	24996335	4.1	3.1	1904	772549	8600279
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	24984849	7.5	6.5	1833	773346	8600238
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	24996337	1.7	1.6	1899	772519	8600258
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	24959531	4	4	1881	772694	8600264
14	Salome VERGARA ARIOLA	24982497	6	6	1870	772780	8600296
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE	24971811	2.5	1.5	1915	772101	8600406
16	Luz Marina AVALOS VALER	46510841	2.5	2.5	1971	772556	8600010
17	Emilia VARGAS CRUZ	23972311	2.5	2	1914	772433	8600194
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	24992150	2.3	2.3	1885	772510	8600268
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	31017734	2.5	2	1939	772601	8600104
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	24956470	2	2	1798	773549	8599579
21	Teófilo PEDRAZA OVALLE	24987246	12	3	1877	773430	8599402
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	41272669	11	4	1857	773421	8599532
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	41089158	12	4	1800	773664	8599406
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	24994542	3.7	3.7	1831	773446	8599848
		TOTAL	114	77.3			

Fuente: Elaboración propia. 2016.

5.4.1.3. Etapas de ejecución de la evaluación de la investigación.

5.4.1.3.1. Etapa I. Elaboración de fichas de encuestas y evaluación de plagas – recolección de datos y muestras de campo de cafetales afectados por roya amarilla.

Esta etapa se inició con la revisión bibliográfica para la elaboración de las fichas de encuestas y para la aplicación de fichas de evaluación de la incidencia y severidad de roya amarilla del café. Seguidamente se dio inicio a la recolección de datos de campo, que se ejecutó in situ, previa coordinación y autorización de la autoridad comunal y los productores, dueños de las fincas en estudio.

5.4.1.3.2. Metodología de recolección de muestras de campo - material vegetativo de cafetales en estudio para determinación de Índices de Incidencia y Severidad de la roya amarilla.

En esta etapa de recolección de muestras de campo, se hizo uso de los formatos establecidos por SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) de acuerdo a la Directiva General N° 08-2003-AG- SENASA-DGSV-DPF formulada por la Dirección General de Sanidad Vegetal y Dirección de Programas Fitosanitarios del 2003: para el establecimiento de Índice de Incidencia y Grado Severidad de la Roya Amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).

Se aplicó fichas de evaluación para los 24 productores en estudio, establecidos por Directiva General N° 08-2003-AG-SENASA-DGSV-DPF.

La evaluación permite determinar la época en que los índices de infección son críticos y se podrá tener criterios para recomendar la época oportuna de prevención y el control adecuado. Para el caso particular de la roya amarilla se evaluará el % de incidencia y el Índice de Intensidad de Daño (IID).

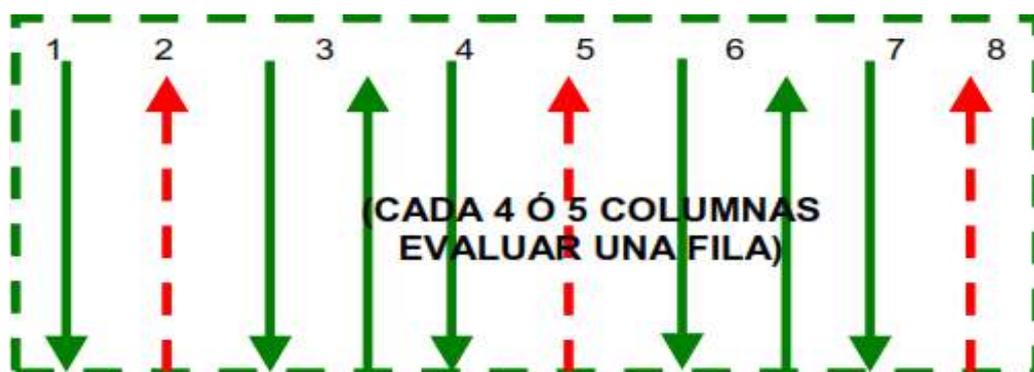
En un lote de una ha, el muestreo se determinó de la siguiente manera:

- a. Recorra el lote y tome muestra de hojas cada 04 ó 05 filas o curvas de nivel, haciendo un total de 10 filas o curvas muestreadas cada una con 02 plantas de cafeto evaluados al azar, tratando de cubrir toda el área.
- b. En cada fila se debe escoger 02 plantas de café como mínimo. Se obtendrá el porcentaje de incidencia, al deducir el número de hojas evaluadas versus el número de hojas afectadas por roya.

Ejemplo:

Se evaluó 20 hojas y solo 3 presentan roya, entonces el % de Incidencia sería:

$$\% \text{ de Incidencia: } \frac{3 \times 100}{20} = 15\%$$



FUENTE: SENASA. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Dirección de Programas Fitosanitarios/DGSV 2003.

- b. En cada planta se elige al azar 03 ramas, las cuales deben corresponder a la parte baja, media y alta del árbol. Recolectándose un mínimo 10 hojas de café, tratando de rodear el árbol.
- c. Las evaluaciones deben hacerse obligatoriamente dos veces en cada sitio, una en verano y otra en la época de invierno, priorizando el inicio de la estación lluviosa y la época de máxima sequía.

La máxima propagación o diseminación se dará en la época de lluvias y el máximo grado de severidad se observará al finalizar la época de verano. Los síntomas observados determinarán el grado de severidad de la enfermedad, según el porcentaje de daño causado en la hoja.

En el siguiente cuadro se presenta la escala de severidad en cada hoja,

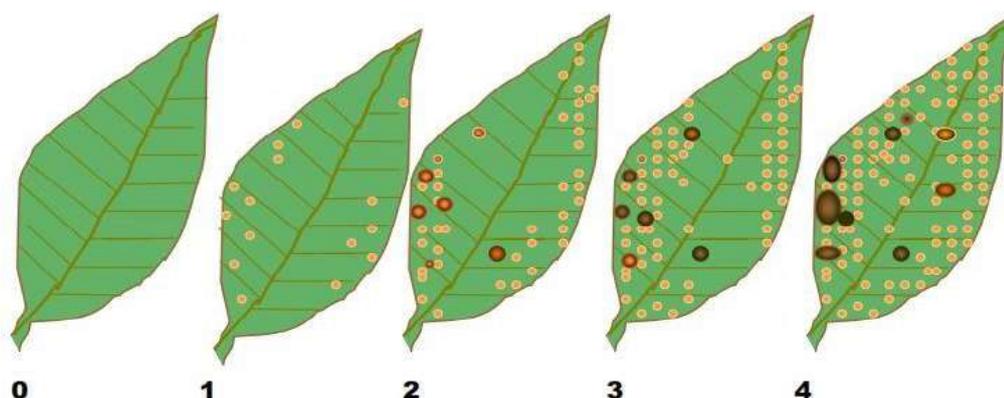
según los síntomas observados. Pudiendo ayudarse a diferenciar según el gráfico adjunto:

Escala de Severidad

Grado o Calificación	Descripción
0	Sano o sin síntomas visibles
1	Síntomas visibles llegando de 1 a 5% del área total sana
2	Las manchas empiezan a unirse llegando a ocupar del 6 al 20% del área sana
3	Las hojas comienzan a necrosarse de manera muy notoria afectando el 21 al 50% del área sana
4	Mayor al 50 del área foliar se encuentra afectada

FUENTE: SENASA. Servicio Nacional de Sanidad Agraria

Grado de Calificación de la Roya Amarilla



Determinación del Índice de Intensidad de Daño de la Roya Amarilla

$$IID = \frac{\sum \#(\text{GRADO}) \times N^{\circ} \text{hojas con cada grado}}{N^{\circ} \text{GRADOS MAYOR} \times N^{\circ} \text{hojas evaluadas}}$$

FUENTE: SENASA. Dirección de Programas Fitosanitarios/DGSV 2003.

Ejemplo de la determinación del Índice de Intensidad de Daño (IID), según la fórmula propuesta.

- a. Evaluación de 10 hojas de cafés, según lo propuesto tratando de observar la parte baja, y media de los cafetos evaluados.

- b. Con el supuesto de la posibilidad de encontrar los siguientes grados en cada hoja evaluada:

Hoja 1: grado 0
Hoja 2: grado 0
Hoja 3: grado 1
Hoja 4: grado 1
Hoja 5: grado 1
Hoja 6: grado 3
Hoja 7: grado 4
Hoja 8: grado 3
Hoja 9: grado 2

$$c. \% \text{ IID} = \frac{2(0) + 3(1) + 1(2) + 2(3) + 1(4)}{9(5)} \times 100 = \frac{15}{45} \times 100 = 33.3 \%$$

El Índice de Incidencia de año (IID) en el área evaluada es de 33.3%.

Esta información servirá para identificar los meses críticos (por sector) y el manejo adecuado por variedad versus altitud sembrada.

Figura 5. Ficha de evaluación de plagas



CODIGO: DGSV / DPF/MIPC - 01

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PLAGAS EN CAMPO - MIP CAFETO

FECHA DE EVALUACIÓN	INDICE DE COSECHA*
PROVINCIA	ALTITUD
DISTRITO/SECTOR	VARIEDAD
FUNDO	ESTADO FENOLOGICO
NOMBRE	TIPO DE SECADO
EDAD DEL CULTIVO/AREA	RENDIMIENTO CHACRA
	Nº FLORACIONES AÑO

Producto:	(2) <input type="checkbox"/>		(4) <input type="checkbox"/>		N° de Plantas Evaluadas (P)										Total de Organos Infectados/ Evaluados	Incidencia o % de infestación	
	Plaga Evaluada	Nombre Científico	Nombre Común		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
ORGANOS EVALUADOS																	
20 HOJAS	L. coffeella	Minador															
	M. citricolor	Ojo de Gallo															
	C. coffeicola	Cercospora															
	H. vastratrix	Roya															
	Indice Inten. Daño	IID**															
100 CEREZOS Ó FRUTOS*	H. hampel	Broca															
	C. coffeicola	Cercospora															
20 RAMAS/ TALLOS	C. kolleroa	Arañero															
	Rossellinia	Pie negro															
20 PLANTAS	C. glodesporoides	Antracnosis															
	Phoma sp.	Phoma															
	Otros																

* En cada planta se evalúan 10 frutos y solo es para el caso de broca

** IID de la roya datos solo referenciales, para saber la severidad del problema según la época de evaluación

OBSERVACIONES :

FUENTE: SENASA. Dirección de Programas Fitosanitarios/DGSV 2003

5.4.1.3.3. Metodología de recolección de datos para evaluación de estado situacional social y técnico productivo.

Previa coordinación con la autoridad comunal y productores en estudio, se aplicó la metodología para la recolección de datos y evaluación del estado situacional social y técnico productivo de productores del sector de Canelón, que fue mediante la aplicación de fichas de encuesta con entrevista oral a los 24 productores materia de investigación; para la posterior toma de muestras en los cafetales y la evaluación de incidencia y severidad de roya amarilla del café.

Las fichas de encuesta abarcan temas relevantes a aspectos sociales, económicos y técnicos sobre el manejo del cultivo de café, divididos en 10 grupos de preguntas que se detallan a continuación:

Cuestionario de ficha de encuestas productores caficultores

1. Información género-nivel educativo – grupo etario del productor
 - a. Género (masculino/femenino)
 - b. Nivel educativo:(sin nivel, primaria, secundaria, técnica, universitaria)
 - c. Edad del productor
2. Información distribución de áreas de finca
 - a. Area total con café
 - b. Area con otro cultivo-
 - c. Superficie con purma o chalada
 - d. Area con bosque
3. Información tipo de producción de finca:
 - a. Orgánica ()
 - b. Convencional ()
4. Información tiempo de explotación de la finca – razón de establecimiento del cultivo
 - a. Años de explotación de la finca con café
 - De 20 a 70 años.
 - b. Análisis de motivo de establecimiento del cultivo de café (por ser un cultivo rentable, por tener un mercado seguro, por ser una actividad con precio sostenible, por recomendaciones técnicas, por tradición)

5. Información sobre asistencia técnica
 - a. Que instituciones le brindaron asistencia técnica: (Empresa cafetalera (1), municipalidad (2), SENASA (3))
 - b. Cuantas veces recibió capacitación en el último año
 - c. Como cataloga las recomendaciones técnicas recibidas:
(*) rango 8 - 10 (buena),
(**) rango 4 - 7 (regular),
(***) rango 0 – 3 (malo).
 - d. Que temas de capacitación recibió: (poda, fertilización, manejo de plagas y enfermedades, conservación de suelos)
6. Información general de variedades susceptibles a roya
 - a. Variedades de café antes de la roya
 - b. Variedades de café después de la roya
7. Información sobre prácticas agrícolas de la finca
 - a. Prácticas agrícolas implementadas
 - b. Tiene análisis de suelo (si/no)
 - c. Uso de Abonos Químicos y orgánicos (sacos)
 - d. Realiza control de malezas - Insumos/ herramientas: (machete o kituchi, desbrozadora, herbicida)
 - e. Manejo de tejidos vegetales – Tipo de poda: (poda total (1), poda cíclica (2), poda selectiva (3))
8. Información toma de decisiones frente a presencia de roya – información efecto de roya – I
 - a. Que decisiones tomo por efecto de la roya amarilla:
(dejar de contratar personal eventual, dedicarse a otro cultivo, conseguir empleo fuera de la finca, solicitar préstamos, dejar de comprar abonos y fertilizantes, comprar fungicidas.)
9. Información conocimiento del productor sobre roya de café - información efecto de roya – II
 - a. Apreciación conocimiento del productor sobre la roya de café
 - b. Que causo el rebrote de la roya (incidencia climática, contaminación del suelo, falta de aplicación de abonos, deficiente manejo técnico de cafetales, siembra de variedades susceptibles)
 - c.Cuál es la mejor practica para prevenir la roya (aplicando fungicidas,

realizando labores culturales, cambiar con variedades resistentes, no sabe)

10. Información gestión y/o financiamiento para control de roya - información efecto de roya – III
 - a. Gestión y/o financiamiento para control de roya
 - b. Son beneficiarios del plan de renovación de cafetales: (si/no)
 - c. Han solicitado préstamos: (si/no)
 - d. De quien solicito préstamos:
(AGROBANCO, caja de crédito, comerciante intermediario, empresa cafetalera o cooperativa, ninguno).

5.4.1.3.4. Etapa II de evaluación de datos

Esta etapa se desarrolló consolidando los datos recolectados de campo en fichas de evaluación de plagas y cuestionario para la evaluación de estado situacional de las fincas de productores del sector de Canelón a nivel de gabinete.

Se ha utilizado herramientas informáticas como el programa Microsoft Excel para el procesamiento de datos y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos para describir e interpretación los resultados obtenidos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Análisis: número de lesiones en área foliar (NL: Incidencia).

Para el análisis de Incidencia de roya amarilla del café, se consolidaron los datos de las fichas evaluadas. (formato SENASA) aplicados a los 24 productores en estudio, del sector Canelon, en función a esta información se desprenden las tablas y gráficos que muestran los resultados del trabajo de tesis.

Figura 06: Consolidado de reporte de evaluación incidencia de roya amarilla del café (formatos SENASA) - sector Canelón.

N°	PRODUCTOR	Total hojas afectadas	% incidencia	área cafetal (Ha)	edad planta (años)	% sombra	distan. siembra (m)	varied.	Rdto (qq/Ha)	altitud (m)
01	Vicente PEDRAZA TORRES	92	92	3.50	8	30	2x2	typica	8	1817
02	Jaime OVALLE SERRANO	98	98	3.00	5	30	2x2	typica	8	1994
03	Esteban OVALLE SERRANO	86	86	2.00	7	30	2x2	typica	8	1817
04	Orlando CERVANTES ALARCON	95	95	3.50	7	30	2x2	typica	8	1940
05	Susana ROJAS PINEDO	77	77	5.80	7	30	2x2	typica	9	1842
06	Belizario CASTRO QUISPE	97	97	2.50	6	30	2X2	Typica	10	1901
07	Justo QUISPE HUAMAN	92	92	3.00	7	35	2x2	typica	8	1854
08	Percy PEDRAZA MARUCHO	98	98	3.30	6	30	2x2	typica	9	1830
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	90	90	2.50	5	25	2x2	typica	9	1812
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	93	93	3.10	4	30	2x1.	typica	9	1904
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	86	86	6.50	6	30	2x1.8	typica	9	1833
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	98	98	1.60	5	25	2x1.8	typica	9	1899
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	100	100	4.00	7	30	2x2	typica	10	1881
14	Salome VERGARA ARUELA	91	91	6.00	8	35	2x2	typica	5	1870
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE	100	100	1.50	6	30	2x2	typica	10	1915
16	Luz Marina AVALOS VALER	95	95	2.50	5	30	2x2	typica	7	1971
17	Emilia VARGAS CRUZ	89	89	2.00	5	25	2x2	typica	8	1914
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	98	98	2.30	5	30	2x2	typica	9	1885
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	98	98	2.00	5	30	2x2	typica	9	1939
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	97	97	2.00	7	35	2x1.5	typica	8	1798
21	Teófilo PEDRAZA OVALLE	95	95	3.00	7	30	2x2	typica	7	1877
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	97	97	4.00	7	40	2X2	Typica	9	1857
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	95	95	4.00	8	25	2X2	Typica	9	1800
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	95	95	3.70	6	35	2X1.8	typica	10	1831

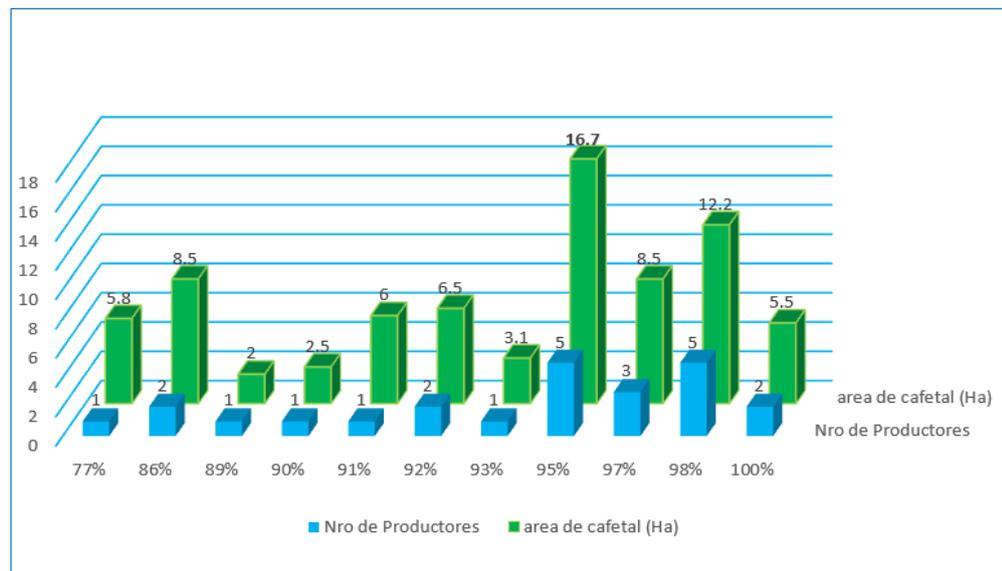
Fuente: Elaboración Propia 2016

6.1.1. Tabla 01: Consolidado reporte porcentaje de incidencia de roya amarilla del café en el sector de Canelón.

% Incidencia de roya	Nro. de Productores	Area de cafetal afectado (Ha)	Observaciones (productores)
77%	1	5.8	Susana Rojas Pinedo
86% - 98%	21	66	
100%	2	5.5	Jorge Vergara Inquiltupa Leonarda Huayllani Quispe
TOTAL	24	77.3	

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.1.2. Gráfico 01: Porcentaje de incidencia de roya amarilla del café – sector Canelón.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.1.3. Resultados e interpretación de análisis de datos de porcentaje incidencia de roya amarilla del café – sector Canelón.

En el gráfico 01, se establece que el mayor número de áreas afectadas es de 16.7 Há. Que corresponde a un 95% de incidencia de roya amarilla (*Hemileia vastratix Berk. & Br*), así mismo se determina que el menor porcentaje de incidencia corresponde a 01 productor (Susana Rojas Pinedo) con 77% de afectación con un área 5.8Ha, asimismo se determina que el 100% de incidencia corresponde a 02 productores (Jorge Vergara Inquiltupa y Leonarda Huayllani Quispe) en un área de 5.5 Ha., datos que corresponden a un total 77.30 Há., representativas de 24 productores evaluados del sector de Canelón.

6.2. Análisis: Grado de esporulación (GE: grado de daño de las lesiones) – índice de severidad

Para el análisis de severidad de roya amarilla del café, se consolidó los datos de fichas de evaluación establecidos por SENASA aplicados a los 24 productores del sector Canelón, en función a esta información se desprenden las tablas y gráficos que muestran.

Figura 07. Consolidado de reporte de evaluación de severidad de roya amarilla del café (formatos SENASA) - sector Canelón.

N°	PRODUCTOR	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	IID = $\frac{\sum (\text{GRADO}) \times \text{N}^\circ \text{hojas con cada grado}}{\text{N}^\circ \text{GRADOS MAYOR} \times \text{N}^\circ \text{hojas evaluadas}}$				Incidencia de Daño	área de cafetal (Ha)
01	Vicente PEDRAZA TORRES	8	22	19	33	18	231	400	100	0.5775	58%	3.50
02	Jaime OVALLE SERRANO	2	17	25	42	14	249	400	100	0.6225	62%	3.00
03	Esteban OVALLE SERRANO	14	26	60			146	400	100	0.365	37%	2.00
04	Orlando CERVANTES ALARCON	5	16	27	32	20	246	400	100	0.615	62%	3.50
05	Susana ROJAS PINEDO	23	41	26	6	4	127	400	100	0.3175	32%	5.80
06	Belizario CASTRO QUISPE	3	21	23	25	28	254	400	100	0.635	64%	2.50
07	Justo QUISPE HUAMAN	8	32	22	19	19	209	400	100	0.5225	52%	3.00
08	Percy PEDRAZA MARUCHO	4	22	29	20	25	240	400	100	0.6	60%	3.30
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	10	19	28	24	19	223	400	100	0.5575	56%	2.50
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	7	14	30	33	16	237	400	100	0.5925	59%	3.10
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	14	21	26	27	12	202	400	100	0.505	51%	6.50
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	2	15	33	36	14	245	400	100	0.6125	61%	1.60
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	0	12	26	38	24	274	400	100	0.685	69%	4.00
14	Salome VERGARA ARUELA	9	9	19	23	40	276	400	100	0.69	69%	6.00
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE	0	24	29	22	25	248	400	100	0.62	62%	1.50
16	Luz Marina AVALOS VALER	5	40	25	20	10	190	400	100	0.475	48%	2.50
17	Emilia VARGAS CRUZ	11	18	26	25	20	225	400	100	0.5625	56%	2.00
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	2	22	51	12	13	212	400	100	0.53	53%	2.30
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	2	37	42	14	5	183	400	100	0.4575	46%	2.00
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	3	24	20	40	13	236	400	100	0.59	59%	2.00
21	Teófilo PEDRAZA OVALLE	5	13	25	32	25	259	400	100	0.6475	65%	3.00
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	3	19	20	33	25	258	400	100	0.645	65%	4.00
23	Hebert R. MOSCOSO OVALLE	5	11	19	30	35	279	400	100	0.6975	70%	4.00
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	5	14	18	39	24	263	400	100	0.6575	66%	3.70
TOTAL		150	509	668	625	448						

> Severidad

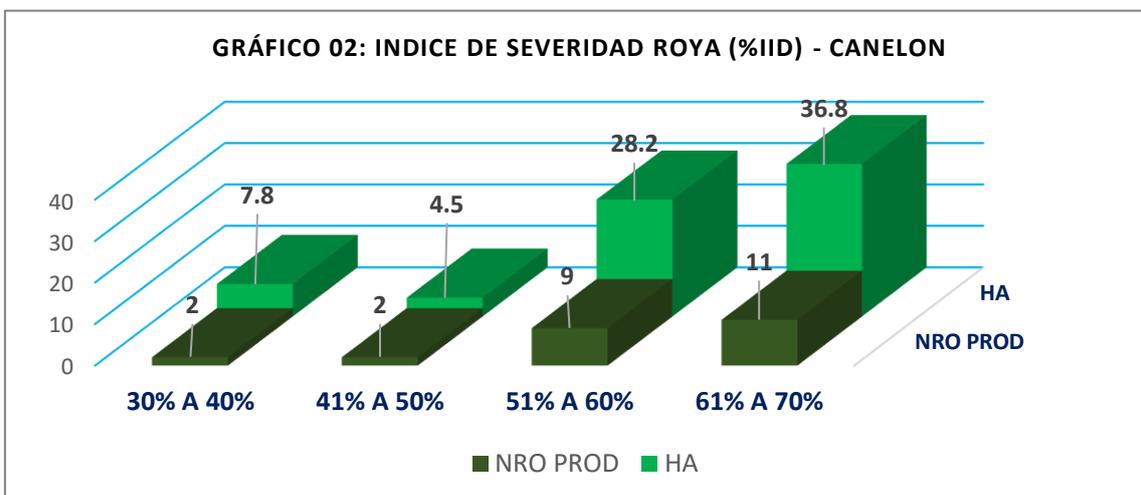
Fuente: Elaboración Propia 2016

6.2.1. Tabla 02: Consolidado de Porcentaje de índice de daño de roya amarilla del café – sector Canelón.

IID	Nro. Prod.	Ha
30% a 40%	2	7.8
41% a 50%	2	4.5
51% a 60%	9	28.2
61% a 70%	11	36.8
Total	24	77.3

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.2.2. Gráfico 02: Índice de severidad roya amarilla del café (%IID) – sector Canelón.



Fuente. Elaboración propia 2016

6.2.3. Resultados e interpretación de análisis de datos de Índice de severidad de roya amarilla del café (%IID) - sector Canelón.

El gráfico 02, muestra que del total de 77.30 Há., de café de los 24 productores, el Grado de severidad mayor se da en 36.8 Ha que corresponde a 61% a 70% de Severidad en 11 Productores, así mismo el grado de severidad Menor se da en 7.8 Há que corresponde a 30% a 40% de severidad en 2 productores.

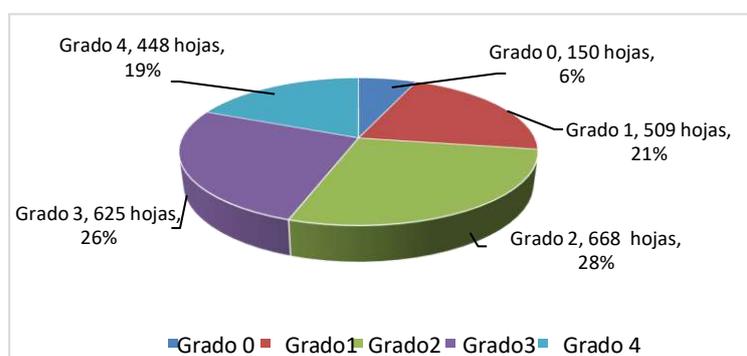
6.2.4. Tabla 03. Grado de severidad roya amarilla del café - sector Canelón

TABLA 03: GRADOS DE SEVERIDAD

Grado de Severidad	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
N° de Hojas	150	509	668	625	448

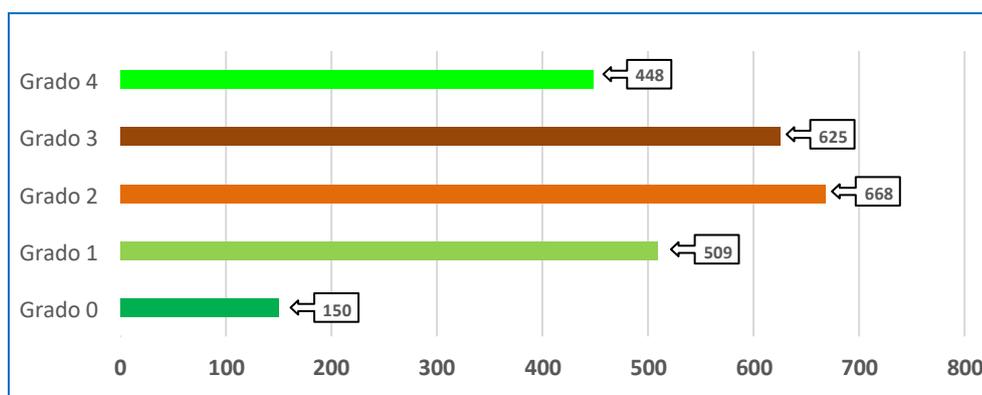
Fuente. Elaboración Propia 2016

6.2.5. Gráfico 03. Vista porcentual grado de severidad roya amarilla del café / número de hojas afectadas.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.2.6. Gráfico 04. Índice de severidad roya amarilla del café / número de hojas afectadas - sector Canelón.



Fuente. Elaboración propia 2016.

6.2.7. Resultados e interpretación de análisis de datos de índice de severidad de roya amarilla del café – número de hojas afectadas - sector Canelón.

En el gráfico 03 y 04, se muestra que en 77.3 ha. de las fincas de los 24 productores cafetaleros del sector de Canelón se colectó 2,400 hojas para la evaluación de grado de severidad en roya amarilla del café, en las cuales se han identificado a 150 hojas en Grado 0; 509 hojas en Grado 1; 668 hojas en Grado 2; 625 hojas en Grado 3; 448 hojas en Grado 4.

6.3. Estado situacional de las fincas:

6.3.1. Información género - nivel educativo – Grupo etario del productor

6.3.1.1. Análisis de género.

6.3.1.1.1. Tabla 04. Información de género

GENERO	Nro. de Productores	%
Femenino	9	37%
Masculino	15	63%
TOTAL	24	

Fuente. Elaboración propia 2016.

6.3.1.1.2 Resultados de análisis de datos, productores por género.

En la tabla 04., se muestra que de los 24 los productores evaluados, responsables de la conducción de fincas del sector de Canelón, del género masculino son en número de 15 productores que corresponde a un 63% del total y se muestra que de género femenino son en número de 09 y corresponde a un 37% del total.

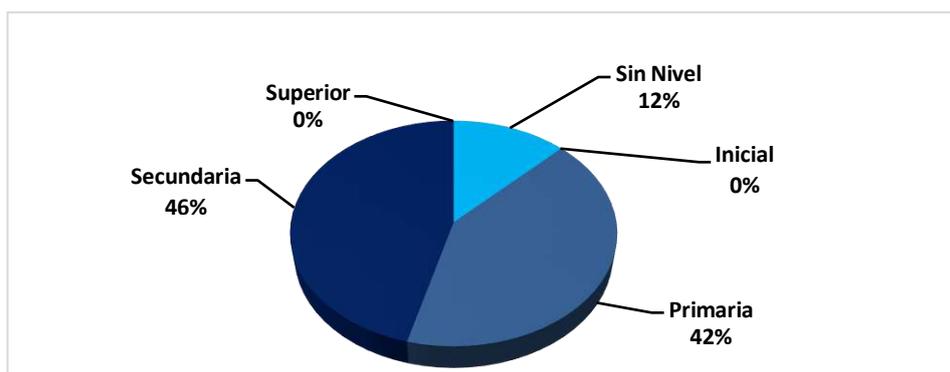
6.3.1.2. Análisis nivel educativo.

6.3.1.2.1. Tabla 05. Información nivel educativo

Nivel Educativo	Nro
Sin Nivel	3
Inicial	0
Primaria	10
Secundaria	11
Superior	0
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.1.2.2. Gráfico 05. Vista porcentual - información nivel educativo.



Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.1.2.3 Resultados interpretación de análisis de datos de productores – nivel educativo.

En la tabla 05 y gráfico 05, de acuerdo a la información de encuesta del total de 24 productores, se registró que no existe productores con el nivel educativo inicial y superior, seguidamente se ha registrado 03 productores sin nivel educativo que representan el 12%, 10 productores que alcanzaron el nivel educativo de primaria que representan el 42%, y 11 productores que alcanzaron el nivel educativo de secundaria que representan el 46% del total.

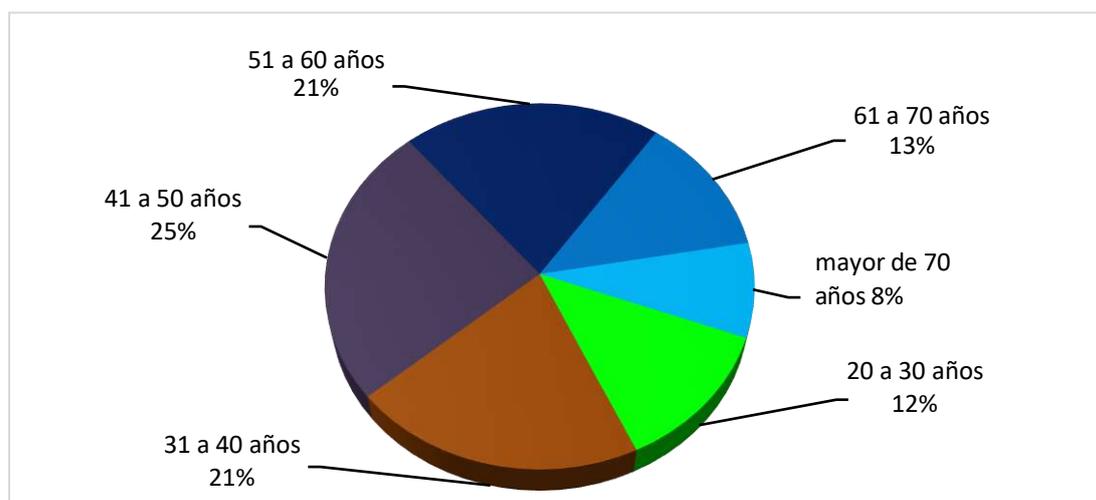
6.3.1.3. Análisis grupo etario.

6.3.1.3.1. Tabla 06. Información de grupo etario.

EDAD	Nro. de Productores
20 a 30 años	3
31 a 40 años	5
41 a 50 años	6
51 a 60 años	5
61 a 70 años	3
mayor de 70 años	2
TOTAL	24

Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.1.3.2. Gráfico 06. Vista porcentual – edad de productores



Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.1.3.3. Resultados interpretación de análisis de datos de edad de productores

En la tabla 06 y gráfico 06, en grupo etario de los 24 productores encuestados se registra, que entre 20 a 30 años de edad 03 productores representan el 12%, de 40 años de edad 05 productores representan el 21%, que de 41 a 50 años de edad 06 productores representan el 25%, que entre 51 a 60 años de edad 05 productores representan el 21%, que entre 61 a 70 años de edad 03 productores representan el 12%, y 02 mayores de 70 años de edad que representan el 8% del total.

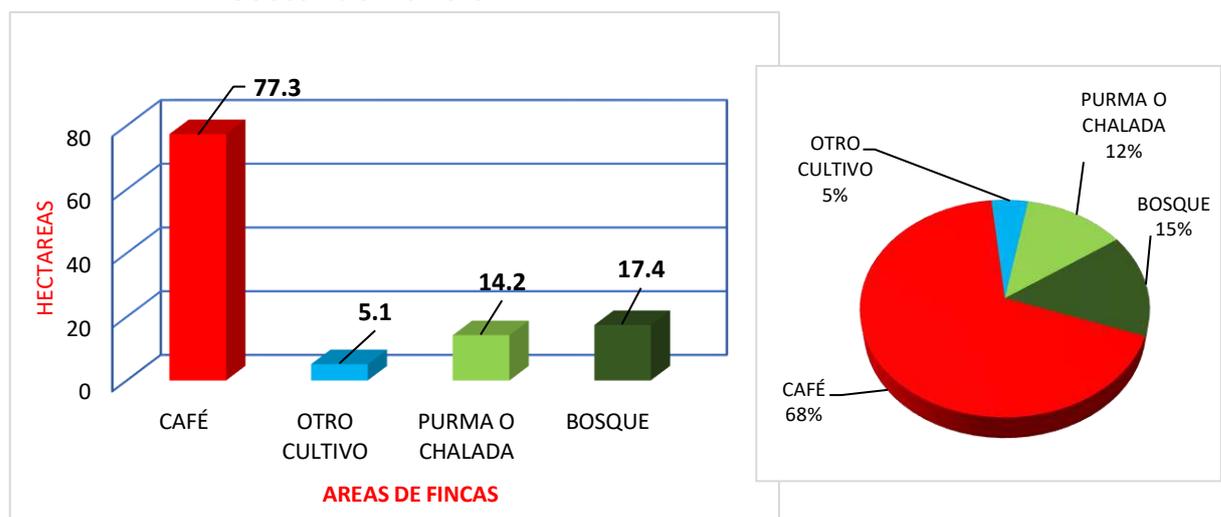
6.3.2. Análisis de información distribución de áreas de finca.

6.3.2.1. Tabla 07. Distribución de áreas en las fincas de productores del sector de Canelón.

DISTRIBUCION DE AREAS	HECTÁREAS
CAFÉ	77,3
OTRO CULTIVO	5,1
PURMA O CHALADA	14,2
BOSQUE	17,4
TOTAL	114,0

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.2.2. Gráfico 07. Distribución de áreas de fincas de productores del sector de Canelón.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.2.3. Resultados de distribución de áreas de fincas de productores del sector Canelón.

En los gráficos 07, se demuestra que, de 114 Ha del área total de las fincas, el mayor porcentaje de áreas es de 77.30 Hectáreas son dedicadas al cultivo de café y corresponde al 68%, Así mismo se muestra que las áreas dedicadas a otros cultivos son de 5.10 Há que corresponde al 5%, Así mismo se muestra que las áreas de purma o chalada son de 14.20 Há, que corresponden al 12%; y las áreas de bosque son de 17.40 Há, que corresponden al 15%.

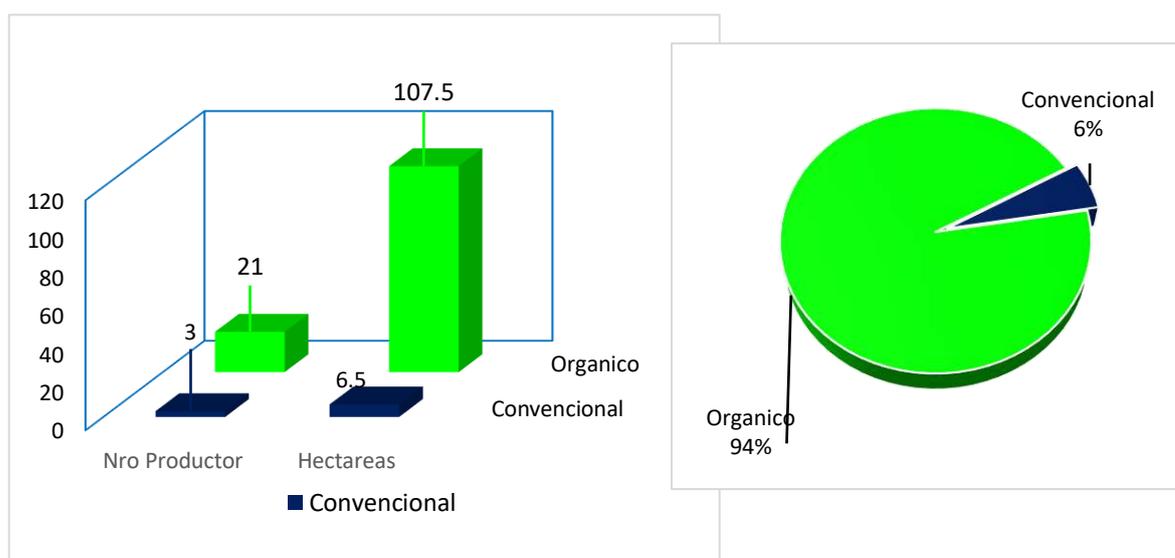
6.3.3. Análisis de información de tipo de producción de finca.

6.3.3.1. Tabla 08. Información tipo de producción.

Tipo de Producción	Nro. Productor	Hectáreas
Convencional	3	6,5
Orgánico	21	107,5
TOTAL	24	114

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.3.2. Gráfico 08. Tipo de producción cafetalera



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.3.3. Resultados de tipo de producción de las fincas de productores del sector Canelón.

En el gráfico 08, se ha registrado que de un total de 114 ha., el mayor número de hectáreas son de producción orgánica de 107.5 ha, de 21 productores correspondiente al 94%, así mismo se muestra que el menor número de hectáreas corresponde a 6.5 ha de 3 productores que son de producción convencional y corresponde al 6%.

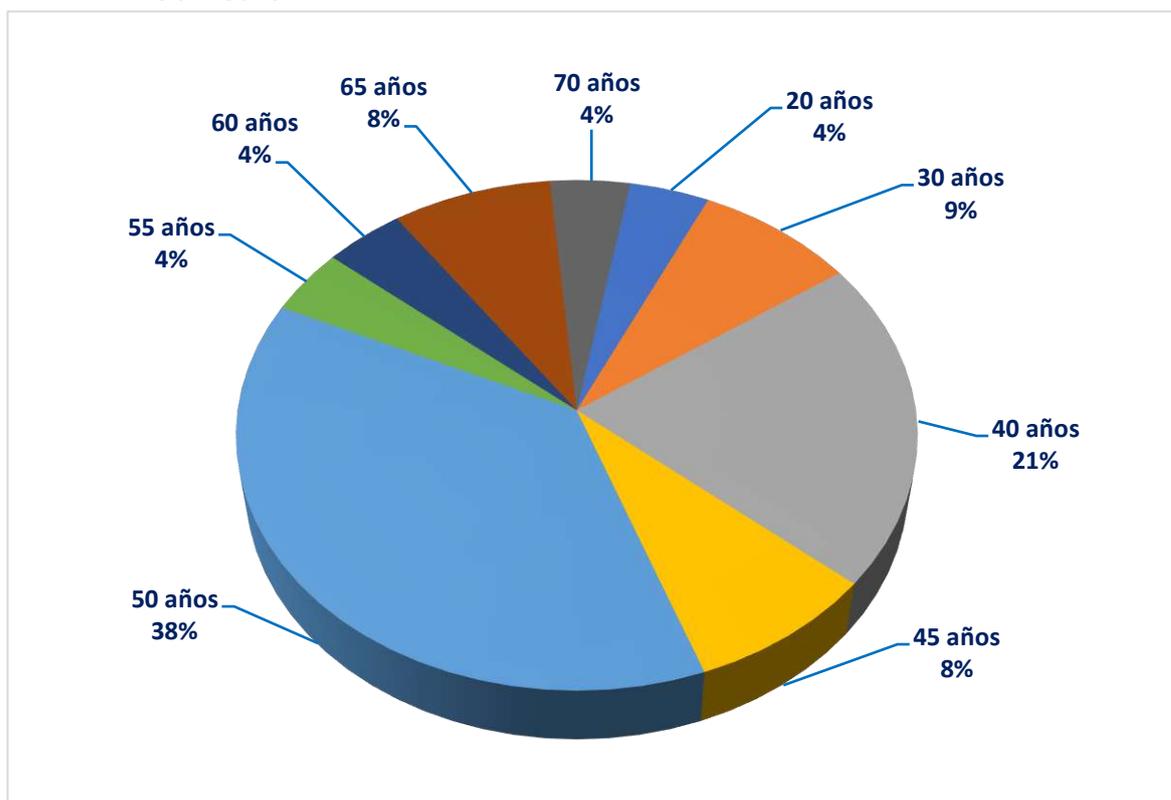
6.3.4. Análisis información tiempo de explotación de la finca.

6.3.4.1. Tabla 09. Información tiempo de explotación de la finca

AÑOS DE EXPLOTACION FINCA	N° PRODUCTORES	Há
20 años	1	2,5
30 años	2	6,3
40 años	5	26,9
45 años	2	13
50 años	9	37
55 años	1	7,5
60 años	1	2,5
65 años	2	14,5
70 años	1	3,8
TOTAL	24	114

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.4.2. Gráfico 09. Vista porcentual – Años de explotación de la finca con café



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.4.3. Resultados de Años de explotación de la finca con café.

En la tabla 09 y gráficos 09, se muestra que, 9 productores tienen 37 ha con 50 años de explotación que representa el 38%.; 5 productores tienen 26.9 ha con 40 años de explotación que representa el 21%.; 2 productores tienen 6.3 ha con 30 años de explotación que representa el 9%.; 2 productores tienen 13 ha con 45 años de explotación que representa el 8%.; 2 productores tienen 14.5 ha con 65 años de explotación que representa el 8%.; 1 productor tiene 7.5 ha con 55 años de explotación que representa el 4%.; 1 productor tiene 3.8 ha con 70 años de explotación que representa el 4%.; 1 productor tiene 2.5 ha con 60 años de explotación que representa el 4%.; 1 productor tienen 2.5 ha con 20 años de explotación que representa el 4%.

6.3.5. Análisis de motivo de establecimiento del cultivo de café.

6.3.5.1. Tabla 10. motivo de establecimiento de cultivo de café

Pregunta: (¿POR QUE CULTIVA CAFÉ?)	N° DE PRODUCTORES
POR SER UN CULTIVO RENTABLE	-
POR TENER UN MERCADO SEGURO	-
POR SER UNA ACTIVIDAD CON PRECIO SOSTENIBLE	-
POR RECOMENDACIONES TECNICAS	-
POR TRADICION	24
TOTAL GENERAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.5.2. Resultados de Información motivo de establecimiento de cultivo de café

En la tabla 10, Se muestra que el 100% Productores (24) realizan el cultivo de café por tradición.

6.3.6. Análisis información sobre asistencia técnica.

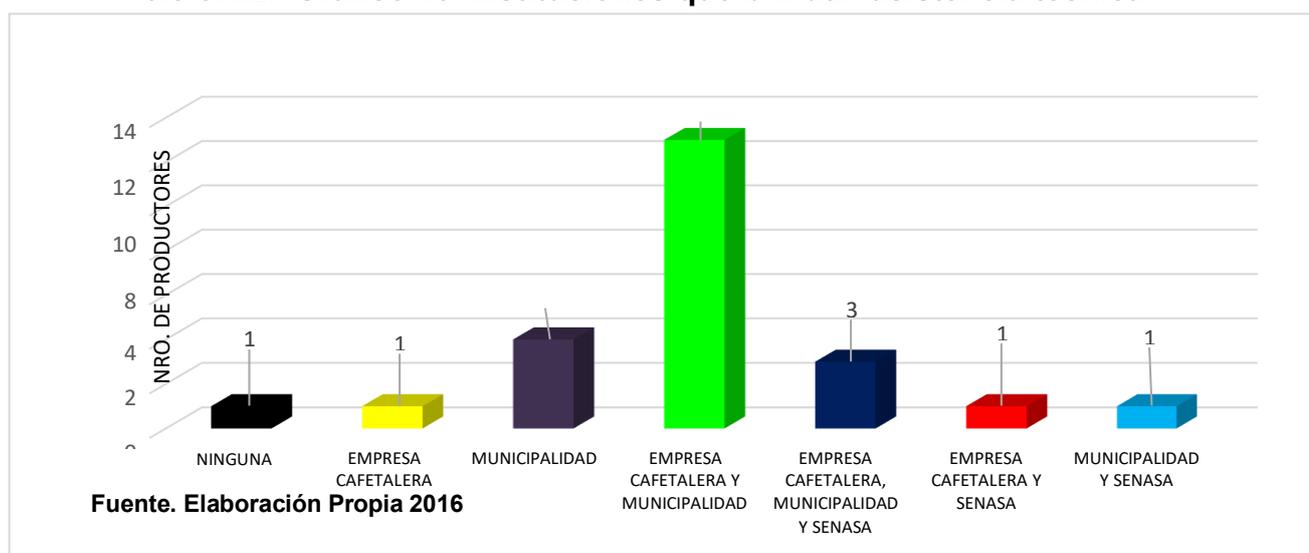
6.3.6.1. Análisis instituciones que brindan asistencia técnica.

6.3.6.1.1. Tabla 11. Instituciones que brindan asistencia técnica

INSTITUCIONES QUE BRINDAN ASISTENCIA TECNICA	N° PROD.	%
NINGUNA	1	4%
EMPRESA CAFETALERA	1	4%
MUNICIPALIDAD	4	17%
EMPRESA CAFETALERA Y MUNICIPALIDAD	13	54%
EMPRESA CAFETALERA, MUNICIPALIDAD Y SENASA	3	13%
EMPRESA CAFETALERA Y SENASA	1	4%
MUNICIPALIDAD Y SENASA	1	4%
TOTAL	24	

Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.6.1.2. Gráfico 10. Instituciones que brindan asistencia técnica



6.3.6.1.3. Resultado de instituciones que brindan asistencia técnica.

En la tabla 11 y el gráfico 10, se muestra que realizada la evaluación a los 24 productores que reciben asistencia técnica, son 13 productores que reciben asistencia técnica de la empresa cafetalera y municipalidad que representa 54% del total, así mismo 04 productores que reciben asistencia técnica solo de la municipalidad y corresponde a un 17%, que 03 productores que reciben asistencia técnica de la empresa cafetalera, municipalidad y SENASA, corresponde a un 13%, 01 productor recibe asistencia técnica de la empresa cafetalera y corresponde a un 4%, 01 productor que recibe asistencia técnica de la empresa cafetalera y SENASA y corresponde a un 4%, 01 productor que recibe asistencia técnica de la municipalidad y SENASA y corresponde a un 4%, 01 productor No recibió ningún tipo de asistencia técnica y corresponde a un 4%.

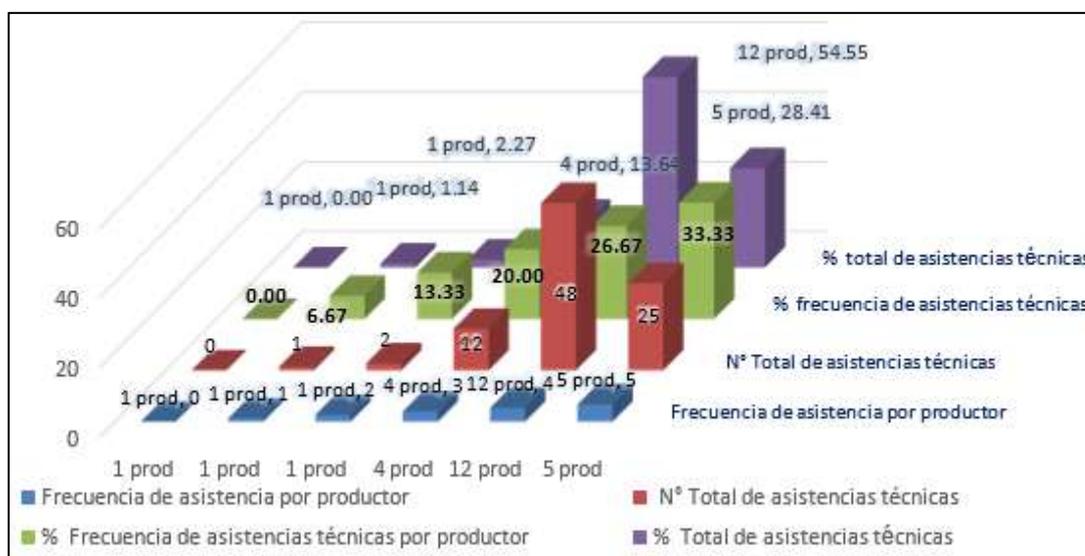
6.3.6.2. Análisis de número de veces recibió asistencia técnica el productor

6.3.6.2.1. Tabla 12: Información número de veces que recibió asistencia técnica en el último año.

N°	Nro. Productores	Frecuencia de asistencia por productor	N° Total de Asistencias Técnicas	% Frecuencia de Asistencias Técnicas por productor	% Total de Asistencias Técnicas
1	1 prod	0	0	0.00	0.00
2	1 prod	1	1	6.67	1.14
3	1 prod	2	2	13.33	2.27
4	4 prod	3	12	20.00	13.64
5	12 prod	4	48	26.67	54.55
6	5 prod	5	25	33.33	28.41
TOTAL	24 Prod	15	88	100.00	100.00

Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.6.2.2. Gráfico 11: Información Número de veces que los productores recibieron asistencia técnica



Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.6.2.3. Resultados de número de veces recibió asistencia técnica el productor

En los gráficos 11, se muestra que del 100% de asistencias recibidas que es en número de 88 visitas al año para toda la población de los 24 productores. El número mayor de veces que recibieron asistencia técnica fue del 33% que son 5 veces al año a 5 productores, El 27% que son 4 veces al año a 12 productores, El 20% que son 3 veces al año a 4 productores, el 13% que es 2 veces a 1 productor, el 7% que es una vez a 1 productor y ninguna visita a 1 productor que es el 0.0% de veces de asistencia técnica.

6.3.6.3. Análisis: catalogación de la asistencia técnica.

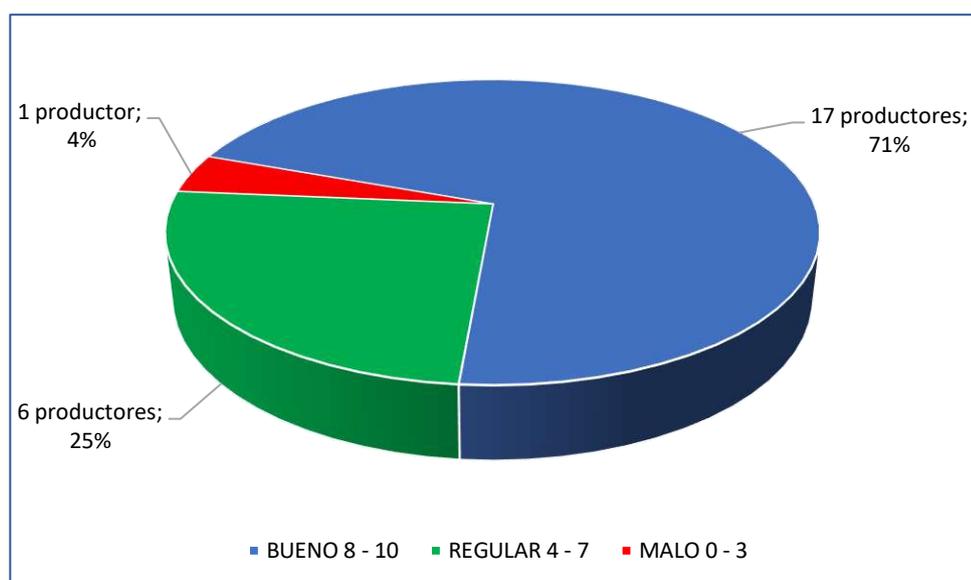
6.3.6.3.1. Tabla 13: ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?

PUNTUACION		N° DE PRODUCTORES
(*)	8 - 10	17
(**)	4 - 7	6
(***)	0 - 3	1
TOTAL		24

* Bueno, ** Regular, *** Malo

Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.6.3.2. Gráfico 12: ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?



Fuente. Elaboración propia 2016

6.3.6.3.3. Resultados de ¿Cómo cataloga la asistencia técnica?

En el gráfico 12, se muestra que 17 productores catalogan como buena la asistencia técnica correspondiente al 71%, así como 06 productores catalogan las asistencias técnicas como regular representado por el 25%, y 01 productor cataloga como mala la asistencia técnica y corresponde a un 4%.

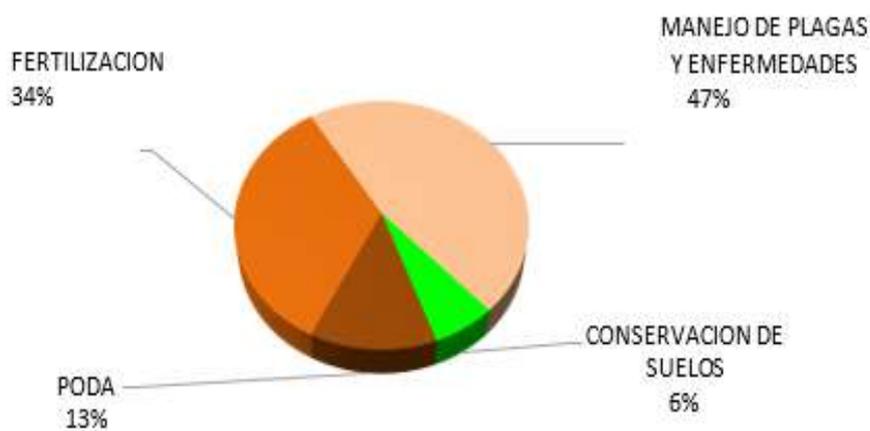
6.3.6.4. Análisis: temas de capacitaciones recibidas.

6.3.6.4.1. Tabla 14. capacitaciones recibidas

PODA	FERTILIZACION	MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	CONSERVACION DE SUELOS
6	16	22	3

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.6.4.2. Gráfico 13. Vista porcentual Temas de capacitaciones recibidas.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.6.4.3. Resultados de temas de capacitaciones técnicas en cultivo de café recibidas por el productor.

En la tabla 14 y gráfico 13, se muestra que 22 capacitaciones fueron en manejo de plagas y enfermedades que es el 47%; así como 16 capacitaciones referentes a fertilización representa el 34%; así como 06 capacitaciones en poda que es el 13%; El menor número de capacitaciones recibidas fue de 03 asistencias en conservación de suelos equivalente a un porcentaje de 6%.

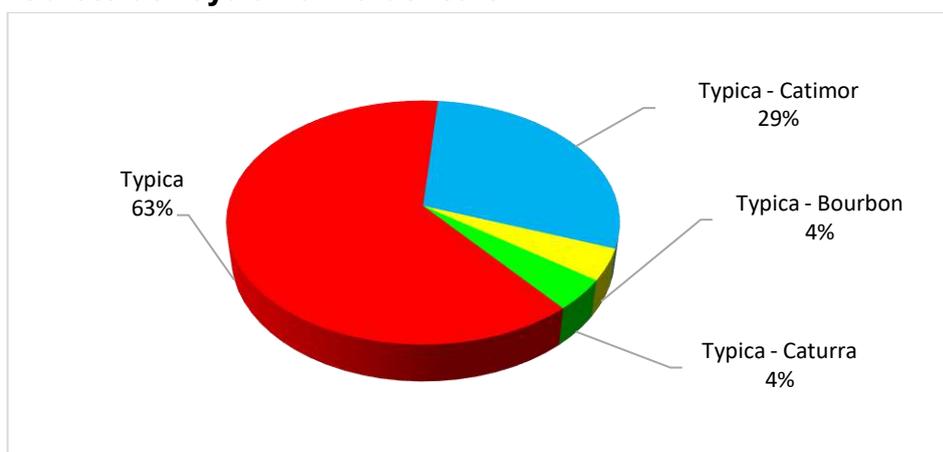
6.3.7. Información general de variedades susceptibles a roya amarilla (Hemileia vastratix Berk. & Br).

6.3.7.1. Tabla 15. variedades existentes antes de rebrote roya amarilla.

VARIEDAD	N° PRODUCTORES
Typica	15
Typica - Catimor	7
Typica - Bourbon	1
Typica - Caturra	1
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.7.1.1. Gráfico 14: Vista porcentual de variedades de café antes del rebrote de roya amarilla del café.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.7.1.2. Resultados de variedades de café antes del rebrote de roya amarilla del café

En la tabla 15 y gráfico 14, se muestra que antes del rebrote de roya amarilla 15 productores que trabajaron solo con variedad typica equivalente al mayor porcentaje con 63%, seguido de 07 productores que trabajaron con variedades de Typica y Catimor equivalente al 29%, así como solo 01 productor trabajo con variedades de Typica y Bourbon equivalente al 4% y 01 productor trabajo con variedades de Typica y Caturra equivalente al 4%.

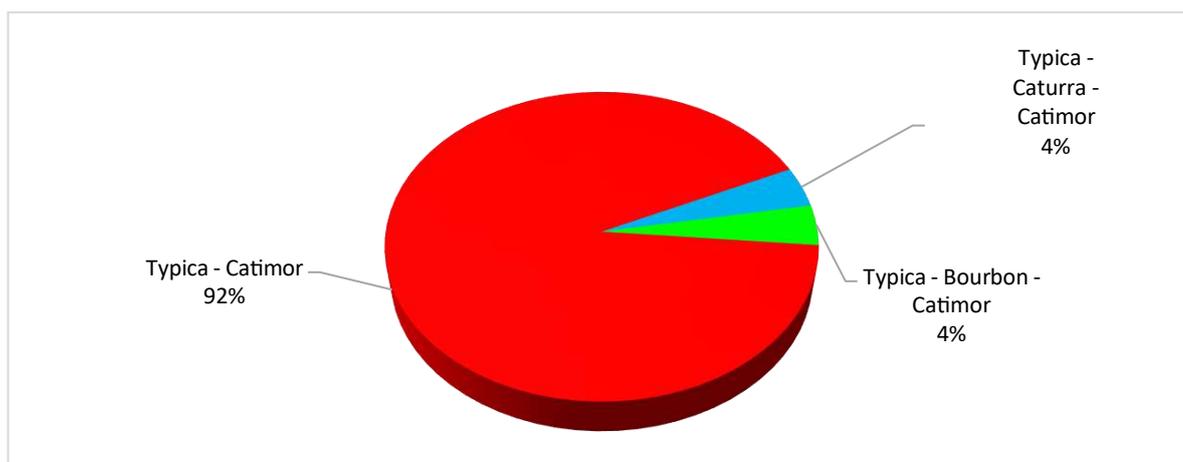
6.3.7.2. Análisis de variedades después del rebrote de roya amarilla.

6.3.7.2.1. Tabla 16. Variedades después del rebrote de roya amarilla.

VARIEDAD	N° PRODUCTORES
Typica - Bourbon - Catimor	1
Typica - Catimor	22
Typica - Caturra - Catimor	1
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.7.2.2. Gráfico 15. Vista porcentual de variedades registradas en fincas de Canelón Después del rebrote de roya amarilla del café.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.7.2.3. Resultados de Variedades registradas en fincas de Canelon Después del rebrote de roya amarilla del café.

En la tabla 16 y el gráfico 15 se muestra que 22 productores cultivan las variedades Typica y Catimor que representan el 92%, así mismo 01 productor cultiva las variedades Typica – Caturra y Catimor que es el 4% y de la misma forma 01 productor cultiva las variedades Typica – Bourbon y Catimor siendo el 4% del total de variedades registradas.

6.3.8. Análisis: información sobre prácticas agrícolas de la finca.

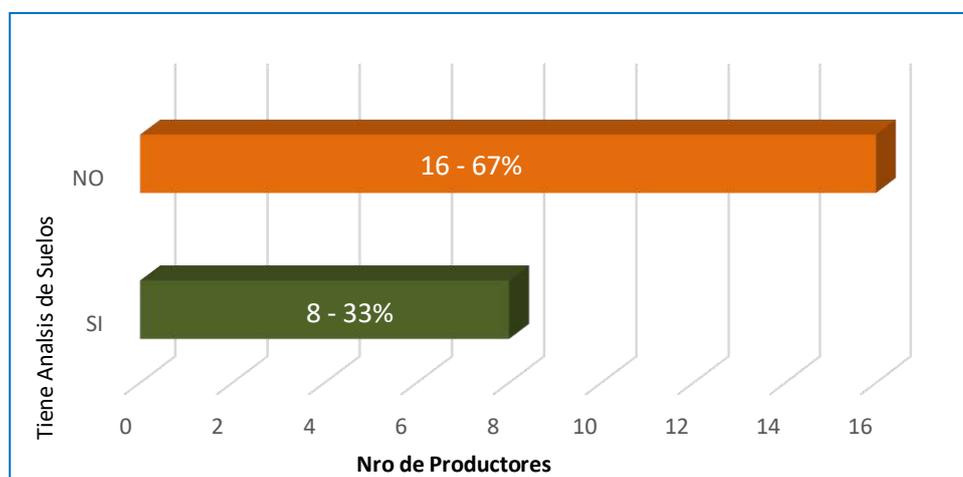
6.3.8.1. Análisis: Posee análisis de suelos.

6.3.8.1.1. Tabla 17. ¿Tiene análisis de suelos?

¿TIENE ANALISIS DE SUELOS?	Nº DE PRODUCTORES	%
SI	8	33%
NO	16	67%
TOTAL	24	

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.1.2. Gráfico 16. Información análisis de suelo de las fincas de productores de café del sector de Canelón.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.1.3. Resultados Información análisis de suelo de las fincas de productores de café del sector de Canelón.

En la tabla 17 y gráfico 16, se muestra que 16 productores no poseen análisis de suelo y representan el 67% de productores encuestados, así mismo se registra que 8 productores si tienen análisis de suelos y representa el 33% de los 24 productores encuestados en el sector de Canelón.

6.3.8.2. Análisis de aplicación de abonos.

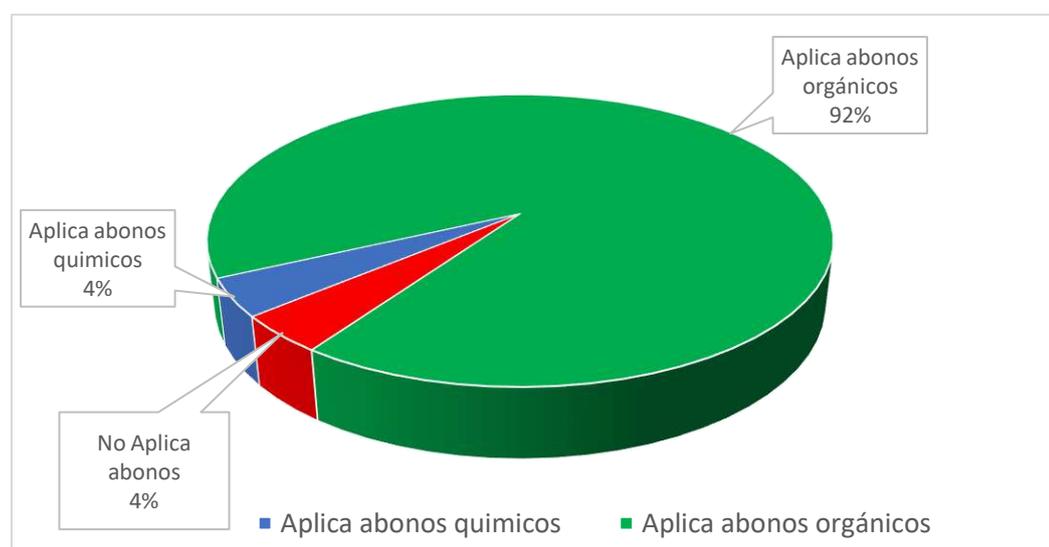
6.3.8.2.1. Uso de abonos químicos y orgánicos

6.3.8.2.2. Tabla 18. Uso de Abonos químicos y orgánicos

APLICACIÓN DE ABONOS	N° DE PRODUCTORES	N° SACOS APLICADOS
Aplica abonos químicos	1	2
Aplica abonos orgánicos	22	193
No Aplica abonos	1	0
TOTAL	24	195

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.2.3. Gráfico 17. Uso de abonos químicos y orgánicos.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.2.4. Resultados de Uso de abonos químicos y orgánicos

En la tabla 18 y gráfico 17, se observa que 22 productores aplican 193 sacos de abonos orgánicos que representan 92%, 01 productor aplica 02 sacos de abono químico y representan el 4% y 01 productor no aplica ningún abono.

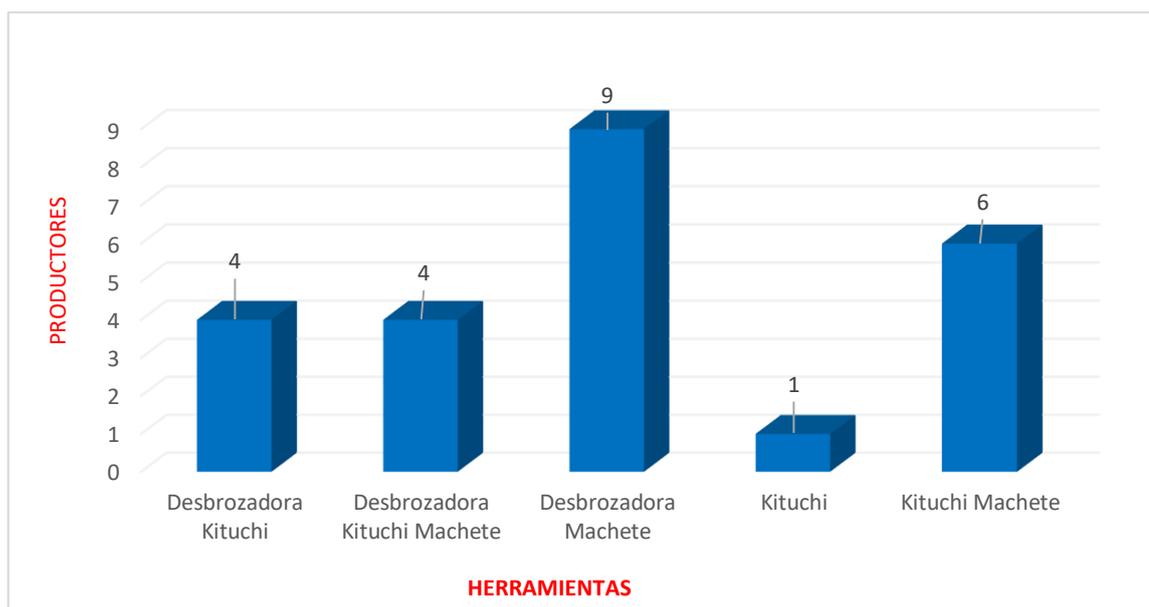
6.3.8.3. Análisis de uso de herramientas para el control de malezas.

6.3.8.3.1. Tabla 19. Uso de herramientas en control de malezas

HERRAMIENTAS	N° productores	%
Desbrozadora Kituchi	4	17%
Desbrozadora Kituchi Machete	4	17%
Desbrozadora Machete	9	37%
Kituchi	1	4%
Kituchi Machete	6	25%
TOTAL	24	

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.3.2. Gráfico 18. Uso de herramientas en control de malezas



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.3.3. Resultados de preguntas Uso de herramientas en control de malezas

En la tabla 19 y gráfico 18, se muestra que 09 productores utilizan desbrozadora y machete que es el 37%; 06 productores utilizan kituchi y machete que es el 25%; 04 productores utilizan desbrozadora, kituchi y machete que es el 17%; 04 productores utilizan desbrozadora, kituchi que es el 17%; así mismo 01 solo productor utiliza solo kituchi y representa el 4%.

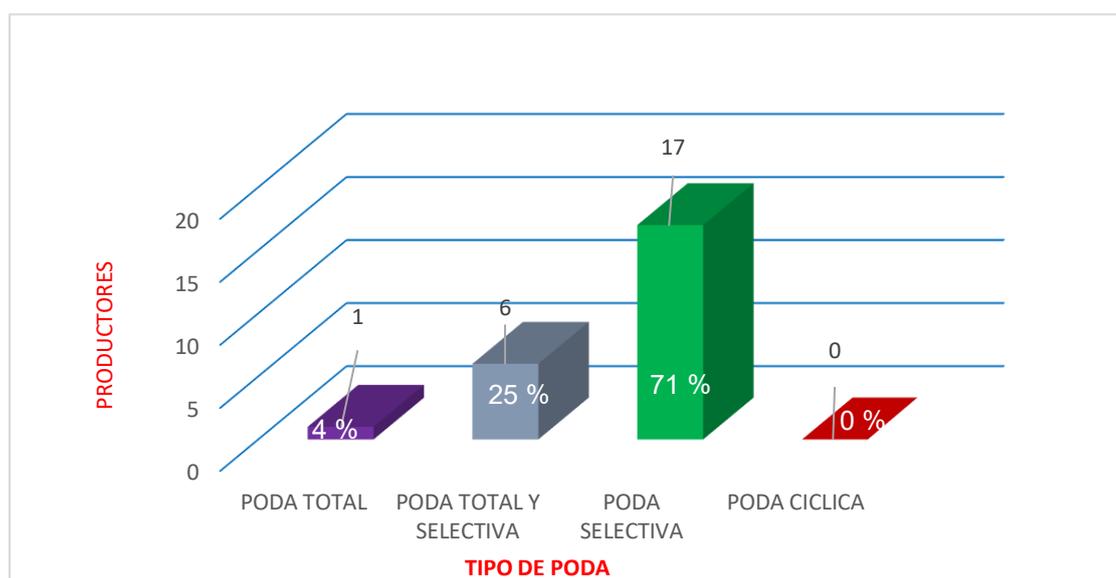
6.3.8.4. Análisis manejo de tejidos vegetales- poda.

6.3.8.4.1. Tabla 20. Manejo de tejidos vegetales – Tipo de poda.

TIPOS DE PODA	N° DE PRODUCTORES
PODA TOTAL	1
PODA TOTAL Y SELECTIVA	6
PODA SELECTIVA	17
PODA CICLICA	0
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.4.2. Gráfico 19. Aplicación de tipos de poda en café.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.8.4.3. Resultados de información de aplicación de tipos de poda en café

En gráfico 19 se muestra que; 17 productores aplicaron la poda selectiva equivalente a un 71%; 06 productores aplicaron la poda total y selectiva equivalente a un 25%; 01 productor aplicó la poda total representando el 4%; y la poda cíclica no es aplicada.

6.3.9. Análisis información toma de decisiones frente a la presencia de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).

6.3.9.1. Tabla 21. Respuesta sobre toma de decisiones frente a la presencia de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).

DEJAR DE CONTRATAR PERSONAL EVENTUAL	DEDICARSE A OTRO CULTIVO	CONSEGUIR EMPLEO FUERA DE LA FINCA	SOLICITAR PRESTAMOS	DEJAR DE COMPRAR ABONOS Y FERTILIZANTES	COMPRAR FUNGICIDAS
9	1	12	12	13	2

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.9.2. Gráfico 20. Que decisiones tomó frente a la presencia de roya amarilla del café (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.9.3. Resultados de toma de decisiones frente a la presencia de roya amarilla del café (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).

En el gráfico 20, se muestra que; 13 productores dejaron de comprar fertilizantes representan el 26.53%; 12 productores decidieron solicitar préstamos económicos representando el 24.49%, igualmente 12 productores decidieron conseguir empleo fuera de la finca que representa el 24.49%, 09 productores decidieron dejar de contratar personal temporal representando el 18.37%, 02 productores decidieron comprar fungicidas que representa 4.08%, y solo 01 productor decidió dedicarse a otro cultivo que representa 2.04%.

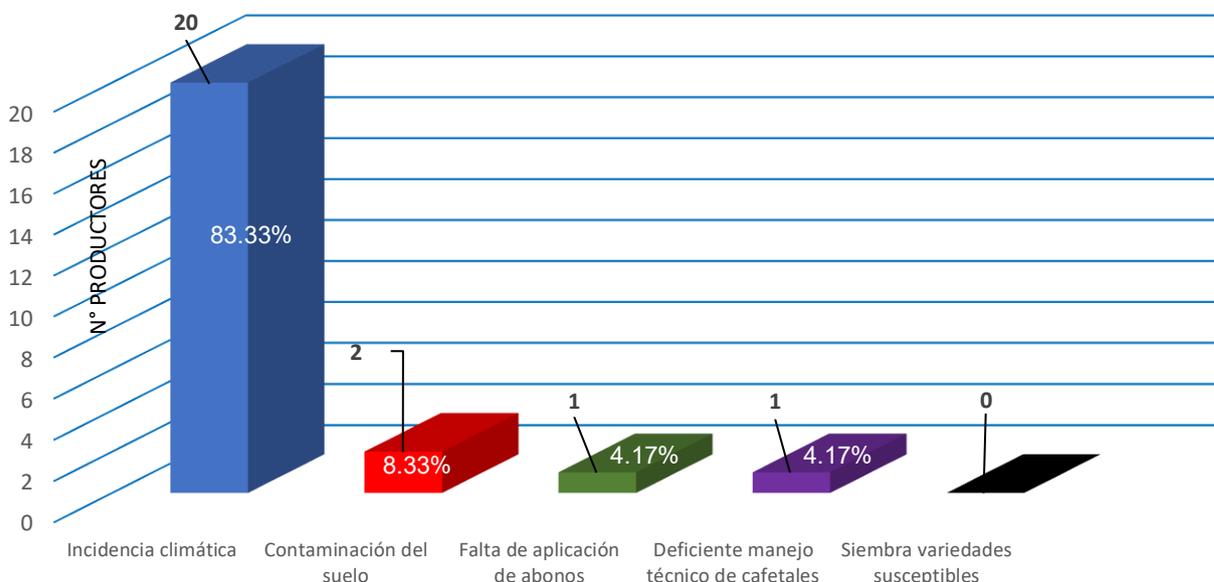
6.3.10. Análisis información conocimiento del productor sobre presencia de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br) en sus fincas.

6.3.10.1. Tabla 22. Que causo el rebrote de roya amarilla en las fincas del sector de Canelón

QUE CAUSO EL REBROTE DE ROYA	NRO DE PRODUCTORES
Incidencia climática	20
Contaminación del suelo	2
Falta de aplicación de abonos	1
Deficiente manejo técnico de cafetales	1
Siembra variedades susceptibles	0
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.10.2. Gráfico 21. Pregunta - Que causo el rebrote de roya amarilla en sus fincas



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.10.3. Resultados de respuestas - ¿Que causo el rebrote de roya amarilla en el sector de Canelón?

En los gráficos 21, se muestra que; 20 productores equivalente al 83.33% considera que lo causo la incidencia climática, 02 productores considera que es contaminación del suelo, equivalente a un 13%; 01 productor considera que es por falta de aplicación de abonos, equivalente a un 4.17%; 01 productor considera que fue por deficiente manejo técnico del cafetal, equivalente a un 4.17%.

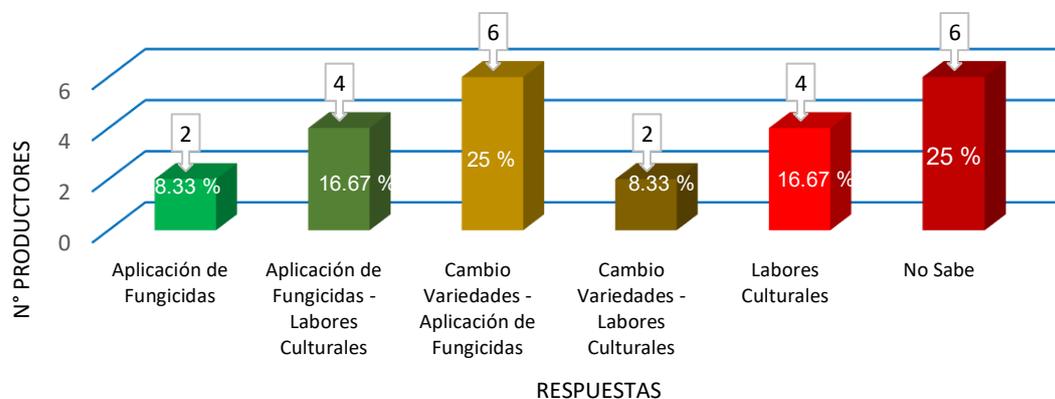
6.3.11. Análisis: Que practica agrícola considera ser más eficaz para prevenir la roya en los cultivos de café.

6.3.11.1 Tabla 23: mejor práctica agrícola para prevenir la roya.

PRACTICAS DE PREVENCIÓN ROYA AMARILLA DEL CAFE	NRO
Aplicación de Fungicidas	2
Aplicación de Fungicidas - Labores Culturales	4
Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	6
Cambio Variedades - Labores Culturales	2
Labores Culturales	4
No Sabe	6
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.11.2. Gráfico 22: Cuál es la mejor práctica agrícola para prevenir la roya



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.11.3. Resultados ¿Cuál es la mejor práctica agrícola para prevenir la roya?

En el gráfico 22, se muestra que, 02 productores considera la mejor practica agrícola para prevenir la roya es la aplicación de fungicidas que representa el 8.33%, 04 productores consideran que es la aplicación de fungicidas y las labores culturales, que representan el 16.67%, 06 productores indican el cambio de variedades y la aplicación de fungicidas y representan el 25%, 02 productores indican al cambio de variedades y labores culturales, 04 productores sostienen que es las labores culturales que representan 16.67% y 06 productores no saben cuál sería la mejor práctica y representan el 25%.

6.3.12. Información de gestión y/o financiamiento para control de roya amarilla (*Hemileia vastratix* Berk. & Br).

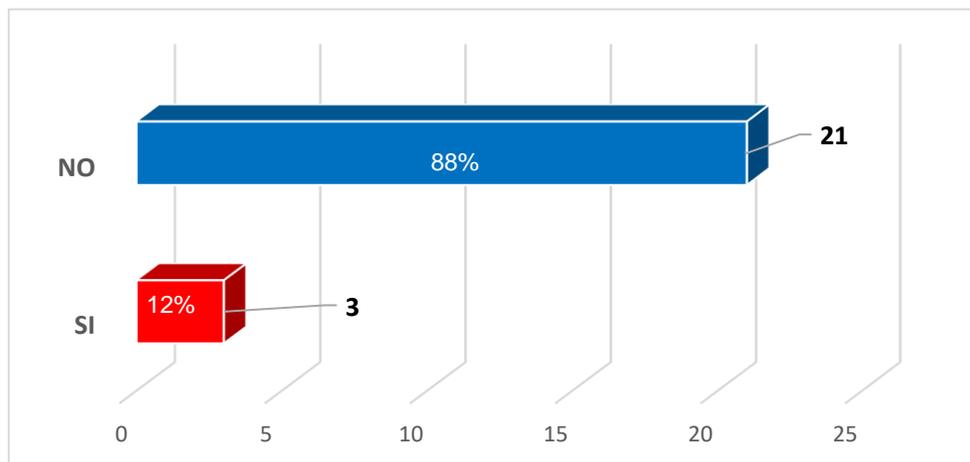
6.3.12.1. ¿Es beneficiario del plan de renovación de cafetales?

6.3.12.2. Tabla 24. plan de renovación de cafetales

SON BENEFICIARIOS DEL PLAN DE RENOVACION DE CAFETALES (SI/NO)	N° DE PRODUCTORES
SI	3
NO	21
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.12.3. Grafico 23. Información productores sector canelón que son beneficiarios del plan de renovación de cafetales



6.3.12.4. Resultados información de productores del sector Canelón que son beneficiarios del Plan de Renovación de Cafetales.

En el gráfico 23, se muestra que, 21 productores que representa el 88% no son beneficiarios del Plan de Renovación de cafetales, y 03 productores que representa el 12% si son beneficiarios del plan de renovación de cafetales.

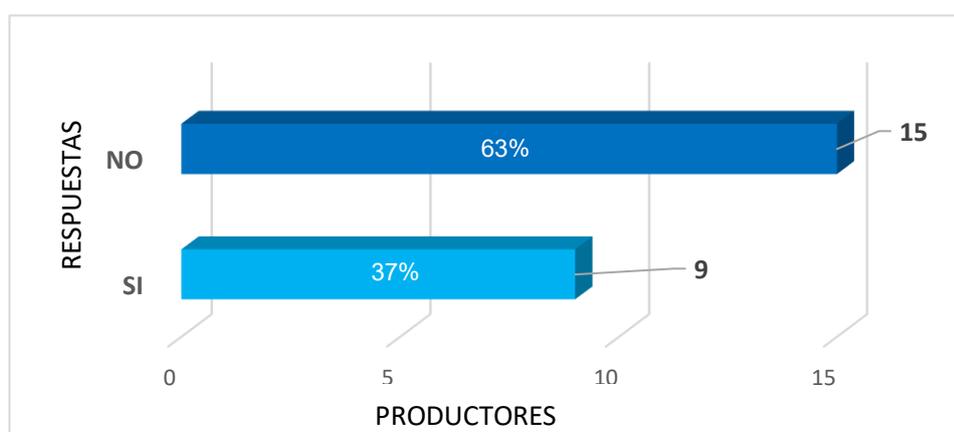
6.3.13. Información sobre solicitud de préstamos financiero para afrontar problema de roya amarilla del café.

6.3.13.1. Tabla 25. Información - solicitud de préstamos financiero para afrontar la roya amarilla del café.

RESPUESTA A PREGUNTA ¿HA SOLICITADO PRESTAMOS?	NRO DE PRODUCTORES
SI	9
NO	15
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.13.2. Gráfico 23. Vista información – solicitud de préstamos financiero para afrontar la roya amarilla del café.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.13.3. Resultados Información - solicitud de préstamos financiero para afrontar la roya amarilla del café.

En el gráfico 23, se muestra que 15 productores que representan el 63% no han solicitado ningún préstamo; y 09 productores que representa el 37% solicito préstamo para combatir a la roya amarilla del café.

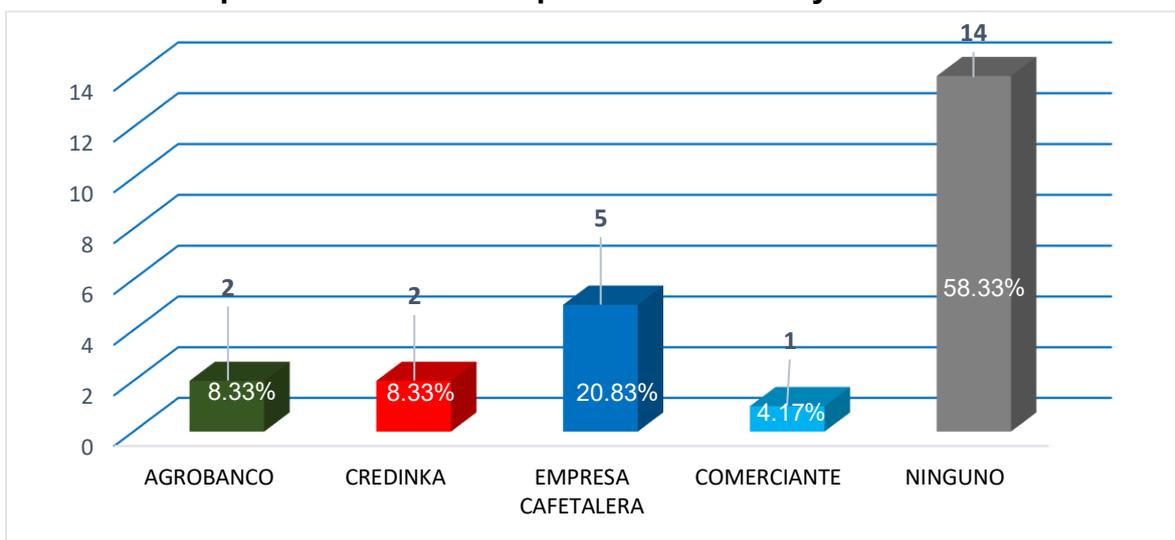
6.3.14. Análisis: Entidades donde gestionaron préstamo financiero para afrontar la roya amarilla del café.

6.3.14.1. Tabla 26: Entidades donde se solicitaron préstamos para afrontar la roya amarilla del café.

PREGUNTA ¿DE QUIEN SOLICITO PRESTAMOS?	NRO PRODUCTORES
AGROBANCO	2
CREDINKA	2
EMPRESA CAFETALERA	5
COMERCIANTE	1
NINGUNO	14
TOTAL	24

Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.14.2. Gráfico 24: Información de entidades donde gestionaron préstamo financiero para afrontar la roya amarilla del café.



Fuente. Elaboración Propia 2016

6.3.14.3. Resultados entidades donde gestionaron préstamos para afrontar la roya amarilla del café.

En el gráfico 24, se muestra que; 02 productores Solicitaron préstamo a la entidad AGROBANCO y representa el 8.33%, 02 productores a la entidad CREDINKA y representa el 8.33%, 05 productores a empresa cafetalera y representan el 20.83%, 01 productor solicito préstamo al comerciante y 14 productores correspondiente al 58.33%, que no solicitaron ningún préstamo.

VII. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico situacional, destaca aspectos como la predominancia masculina (63%) entre los productores, con un rango etario mayoritario de 41 a 50 años. El cultivo ocupa el 68% de las 114 Has. Totales; siendo mayoritariamente orgánico (94%). La asistencia técnica proviene principalmente de la empresa cafetalera y la municipalidad, con un 71% de los productores que cataloga como buena el trabajo de asistencia. Antes del rebrote de roya, el 63% cultivo la variedad Typica; después, el 92% cultivo las variedades Typica y Catimor. Solo el 33% cuenta con análisis de suelo. En manejo agronómico, el 71% aplicó la poda selectiva. Frente a la roya, el 26.53% dejó de comprar fertilizantes, y el 83.33% atribuye su presencia a la incidencia climática. Solo el 12% es beneficiario del Plan de Renovación de cafetales, y el 37% ha solicitado préstamos para combatir la roya, siendo el 58.33% quienes no han realizado préstamos. Además, el 20.83% solicitó préstamos a empresas cafetaleras.
2. De la evaluación realizada a 24 fincas de productores cafetaleros del sector Canelón, Se ha determinado que la incidencia de roya amarilla del café (*Hemileia vastratix Berk. & Br*), es en promedio de 92% en un área total de 77.30 Ha, en los cuales 02 fincas alcanzan el 100% de incidencia en 8.5 Ha, y 01 finca presentó un menor porcentaje con 77% en un área de 5.8 Ha.
3. Se concluye que para el grado de severidad de roya amarilla del café (*Hemileia vastratix Berk. & Br*), en un área total de 77.30 Há., se evaluaron 2,400 hojas de cafeto, de las cuales el grado de severidad mayor es el Grado 2 en 668 hojas afectada equivalente a 28% y en Grado 0 se registra 150 hojas equivalente a 6%. Así mismo se establece los rangos de porcentaje de severidad oscila entre 61% y 70% en 36.8 Ha, afectando a 11 productores, y entre 30% y 40% en 7.8 Ha, afectando a 2 productores.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda frente al déficit evidente en la planificación del manejo de cafetales, y a la delicada gestión administrativa de las fuentes de financiamiento. Que las empresas y las cooperativas cafetaleras se fortalezcan con apoyo directo de entidades financieras del estado peruano implementando un plan estratégico adaptado a las necesidades del sector cafetalero.
- Los datos recopilados, que abarcan información técnica de campo y factores ambiental, social y económico, resaltan la necesidad de realizar estudios exhaustivos en las universidades, institutos, para mejorar los sistemas productivos en el cultivo de café. Estos estudios deben orientarse hacia el diseño de estrategias más efectivas para superar las limitaciones en la gestión presupuestaria. Es crucial abordar la presencia de la roya amarilla en el sector de Canelón y a nivel regional, mediante un análisis detallado de cada sistema de producción agrícola, mediante un análisis detallado de cada sistema de producción agrícola.
- A partir de los registros recolectados, se sugiere diseñar acciones que faciliten la articulación de esfuerzos entre los sectores público y privado. El objetivo es prevenir los riesgos asociados a la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos de café, con el fin de minimizar el impacto de las pérdidas en las cosechas. Se recomienda que esta colaboración estratégica sea coordinada y supervisada por el Ministerio de Agricultura en estrecha colaboración con Empresas Cafetaleras y Cooperativas establecidas en zonas cafetaleras de La Convención, lo cual contribuirá a fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos cafetaleros ante posibles amenazas

IX. BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS. G. N.1995. "Fitopatología". México, D.F. LIMUSA noriega editores.pp.484-487.
- AGUILAR, D. 2015. Epidemiología y dispersión de la roya amarilla del café (Hemileia vastratix Berk y Br) en la provincia de La Convencion.
- AKUTSU, M. 1981. Relacao de funcoes climáticas e bióticas com a taxa de infeccao da ferrugen do cafeeiro (Hemileia vastratix Berk et Br). Tesisde M.Sc; Universidad Federal de Vicosa, Minas Gerais, Brasil. p 67.
- AFIAN J. HRUSKA, 2014 Seminario Científico Internacional "Manejo Agroecológico de la Roya del Café".
- ALTIERI, M. A; LETORNEAU, D. K. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. Crop protection 1: p 405 - 430.
- AMANTE, E; VULCANO, M.A; Abrahao, J. 1971. Observacoes preliminares sobre a influencia da entomofauna na dispersao dos uredosporos da ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastratix). Tesis M.sc; Universidad Federal de Vicosa, Minas Gerais, Brasil. p 67.
- ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2013. Manejo integrado de la roya de cafeto.
- ANTHONY, F; ASTORGA, C; BERTHAUD, J. 1999. Los recursos genéticos: las bases de una solución genética a los problemas de la caficultura latinoamericana. In Bertrand, B; Rapidel, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA. p. 369-406.
- ANTHONY, F; ASTORGA, C; TOPART, P; BERTRAND, B; LASHERMES, P. 2002a. La caracterización de las variedades de café (Coffea arabica) por los marcadores moleculares: Boletín PROMECAFE no. 93. p.9-13.
- AVELINO, J; MULLER, R; Eskes, A; Santacreo, R; Holguin, F. 1999. La roya anaranjada del cafeto: mito y realidad. Desafíos de la caficultura de Centroamérica. San José. p 99

- AVELINO, J; WILLOCQUET, L; SAVARY, S. 2004. Effects of erop management patterns on coffee rust epidemics. *Plant Pathology* (2004). p 53, 541 - 547.
- BAYER CROPSCIENCE, PE. Perú. 2008. Problemas (Hemi/eia vastratix Berk & Br.).
- BECKER, S.; MORAES, W y QUIJANO, M. 1991. La Roya del Cafeto Conocimiento y control. G.T.Z. p. 280.
- BEER, J; MUSCHLER, R; KASS, D; SOMARRIBA, E, 1998. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems*. 38: p 139 - 164.
- BOCK, K.R. 1962. Dispersal of uredospores of *Hemileia vastratix* under field conditions. *Trans. Brit. Mycol. Soco* 45(2): p 63 - 74.
- BOWDEN, J; GREGORY, P.H; JOHNSON, e.G. 1971. Possible wind transport of coffee leaf rust across the Atlantic Ocean. *Nature*. p 229, 500 - 1.
- BULL. MYSORE COFFEE Exp. Sta. 4: p 1 - 16.
- CARVAJAL, JF. 1985. Cafeto - cultivo y fertilización. 2da. Edición. Berna, Suiza. Instituto Internacional de la Potasa. p 254.
- CANNELL, MGR. 1971. Effect of the presence of fruits on net phoythosynthesis. In Annual Report Coffee Research Station, Ruiru, Kenya 1970 - 71. P 41-42.
- CANNELL, MGR. 1976. Crop physiological aspect of coffee bean yield. *Kenya Coffee* 41: p 245 - 253.
- CASTAÑEDA P. E. 1997. "Manual Técnico Cafetalero". 1° edición Lima - Perú pp.46.
- CASTRO, F; MONTES, E; RAINE, M. 2004. Centroamérica la crisis cafetalera: efectos y estrategias para hacerle frente. San José, CR, Latin America and Caribbean Region Sustainable Development Working Paper. p 23 - 128.
- CROWE, T.J. 1963. Possible vector of the uredospores of *Hemí/eia vastratix*

in Kenya. Trans. Br. Mycol. Soc. 46(1): p 24 - 26.

- DE JONG, E.J; ESKES, A.B; HOOGSTRATEN, J.G.J; ZADOKS, J.C. 1987.
Temperature requirements for germination, germ tube growth, and appressorium formation of urediospores of *Hemileia vastratix*. Neth. J. Plant Path. p 93: 61.
- DURÁN, J. 2013. Epidemiología de la roya del cafeto (*Hemileia vastratix*) durante épocas seca y lluviosa en tres niveles altitudinales de El Salvador. San Salvador.
- ECHEVERRI, J.H. 1988. Desarrollo y reproducción de variedades con resistencia a la roya de café. In. PROMECAFE: diez años de labores 1978-1988, Costa Rica, IICA. p 85 - 113.
- ENRIQUEZ G. 1993. Manual del Cultivo del Café. FUNDAGRO, GTZ. Queved, Ecuador. pp.28.
- ESKES, A.B; SOUZA, E.Z. 1981. Ataque da ferrugem em ramos como sem producao de plantas do cultivar catuai. In. 9 Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Sao Lourenzo, Minas Gerais, Brasil, 27 - 30 agosto, 1981. Brasil. IBC. p 186.
- ESKES, A.B. 1982 a. The use leaf disk inoculation in assessing resistance of coffee to (*Hemileia vastratix*). Neth. J. Pl. Pathol, 88 (4): p 127 - 141.
- FIGUEROA R., FISCHERSWORRING B. 1998. "Guía para la Caficultura Ecológica - Café Orgánico" Perú. 2da. Edición, pp. 12.
- FISCHERSWORRING, BH; ROBKAMP, RR. 2001. Guía para la caficultura ecológica. Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. 3 ed. p 153.
- FOURNIER, LA. 1988. El cultivo del cafeto (*Coffea arabica* L.) al sol o a la sombra: un enfoque agronómico y ecofisiológico. Agronomía Costarricense. 12(1): p 131 - 146
- GÁLVEZ, G.C; MONTOYA, M; CÓRDOBA, M. 1982. Estudio epidemiológico de la roya del cafeto (*Hemileia vastratix* Berk & Br) en El Salvador. In 5 Simposio latinoamericano sobre Caficultura, San Salvador, El Salvador,

20 - 22 octubre, 1982. Costa Rica, IICA. P 121 - 141.

- GUHARAY, F. 2001. Cómo saber cuántas plagas y enfermedades tenemos en una plantación? In. 1 seminario latinoamericano sobre la broca. San José, Costa Rica, ICAFE, PROMECAFE. P 27 - 32.
- HOLGUIN, F. 1985. Epidemiología de la roya del cafeto bajo diferentes condiciones ecológicas. In 2 Reunión Regional del PROMECAFE sobre Control de la Roya del Cafeto, Tegucigalpa, Honduras, 20-23 Agosto, 1985. Honduras, IICA. p 150
- HOOQSTRATEN, J.G.J; TOMA - BRAGHINI, M; ESKES, A.B. 1983. Influencia da umidade do solo e umidades relativa do ar sobre restencia do cafeeiro a *Hemileia vastratix*. In. 10 Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Minas Gerais, Brasil, 29 de agosto al 1 de septiembre 1983, Brasil, IBC/GERCA. p 110 - 111.
- KATZEFF P. 2001. "El Manifiesto de los Catadores de Café" CSAA - Speciality Coffee Association of América. California USA. Primera Edición. PP. 49
- KUSHALAPPA, A.e. 1989 b. Biology and Epidemiology. In Coffe Rust: Epidemiology, Resistance and Management. Ed. por A.C. Kushalappa y A.B. Eske, Florida, CRC Press. p 16 - 80.
- LASHERMES, P; TROUSLOT, P; ANTHONY, F; COMBES, MC; CHARRIER, A. 1996. Genetic diversity for RAPD markers between cultivated and wild accessions of *Coffea arabica*. *Euphytica* 87(1): 59-64.
- LEON, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. aum. y rev. San José, CR, IICA. p. 350-364.
- MAYNE, W.W. 1930. Seasonal periodicity of coffee leaf disease (*Hemileia vastratix* B.& Br).
- MCCAIN, J.W; HENNEN, F. 1984. Development of uredinial thallus and sorus in the orange coffee rust fungus *Hemileia vastratix*. *Phytopathology* 74: p714 - 721.
- MORAIS, H; JAMIL - MARUR, C; CARAMORI, P.E; ARRUDA - RIBEIRO, A.M; GOMES, J.c. 2003. Características fisiológicas e de crescimento de c:afeeirosombreado com guandu e cultivado a pleno sol. *Pesq. Agropec. Brasil, Brasilia*, v. 38, n. 10. 2003. P 1131 - 1137.

- MOROCOIMA, JM; VIVAS, NA.1988. Sugerencias para el control de la roya del cafeto(*Hemileia vastratix*) (en línea). Venezuela.
- MOYA, C, R. (1991). Estadística descriptiva, Editorial. Lima, San Marcos Pag.89.
- MULLER, R.A; 1980. Contribution a la Connaissance de la Phycomycocénose, *Coffee arabica* L; *Calletatrichum coffeanum* Noack sensu Hindorf, *Hemileia vestetrix* Berk & Br. *Hemileia coffeica/a* Maublanc et Roger. These de Doctoratd ' Etat, Université de Paris VI, 1978. P 174.
- MUTHAPPA, B.N. 1980. Behaviour of *Hemileia vastratix* during unfavourable weather. *J. Coffee Res.* 10 (2): p 31 - 35.
- NUTMAN, F.J; ROBERTS, F.M; BOCK, K.R. 1960. Methots of uredospore dispersal of the coffe leaf rust fungus, *Hemileia vestetrix*. *Trans. Brit. Mycol. Soco* 43(3): p 509 - 515.
- NUTMAN, F.J; ROBERTS, F.M. 1963. Studies on the biology of *Hemileia vastratix*Berk & Br. *Trans. Brit. Mycol. Soco* 46 (1): p 27 - 48.
- PALMA, M,R; SUAZO, G; ZALDLVAR, R; AGURCIA, R,D. 1990. Período de incubación y generación de *Hemileia vastratix* Berk & Br. Honduras. In5. Seminario nacional de investigación y de transferencia en caficultura, Tegucigalpa, Honduras; octubre 1995. Honduras, IHCAFE. p 165
- PROMECAFE, 1985. Curso regional sobre el control de resistencia de pesticidas en café. Memoria. El Salvador p 24-49.
- RAINFOREST ALLIANCE, USAID, Impacto de la Roya Amarilla en los valles de LacoYavero e Ivoche de la Provincia de La Convencion Julio 2015..
- RAYNER, R.W. 1972. Micología, Historia y Biología de la roya del cafeto. Costa Rica, IICA- CATIE, Publicación Miscelánea 94. p 68.
- RIVILLAS, O. C., SERNA, G. C., CRLSTANCHO, A. M. Y GAITÁN, B. A. 2011. La Roya del Cafeto en Colombia (Impacto, manejos y costos del control, resultados de investigación). Centro Nacional de Investigación del Café (Cenicafé). Chinchiná, Caldas, Colombia. 53 pp.
- SÁNCHEZ, E. 2015. "Distribución de *Hemileia vastratix* Berk. y Br. Agente causal de la roya del cafeto en diferentes niveles fisiográficos en la provincia de Padre Abad – Ucayali". Ucayali. Universidad Nacional de Ucayali.

- SANTACREO, R; REYES, E; OSEGUEDA, S. 1983. Estudio del desarrollo de la roya del cafeto *Hemileia vastratrix* Berk & Br. Y su relación con factores biológicos y climáticos en condiciones de campo en dos zonas cafetaleras de Honduras, C.A. In 6 Simposio Latinoamericano sobre Caficultura, Panamá, Panamá, 24- 25 noviembre, 1993. Costa Rica, IICA. p 199 - 213.
- SAMAYOA, JO; SÁNCHEZ, V. 2000. Importancia de la sombra en la incidencia de enfermedades en café orgánico y convencional en Paraíso, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 7(26): p 34 _ 36.
- SARMIENTO, A. 1998. Control biológico de la roya del cafeto (*Hemileia vastratrix* Berk y Br.) utilizando *Verticillium lecanii* y *Aphanocladium*. Tesis. Universidad Nacional Experimental de Tachira (UNET). San Crístobal,
- SENASA, 2003. Norma para la ejecución y remisión de información de actividades del programa manejo integrado de plagas del cafeto. p. 16
- SCHROTH, G; KRAUSS, U; GASPAROTTO, L; DUARTE, J; VOHLAND, K. 2000. Pests and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. *Agroforestry Systems* 50: p 199 - 241.
- STAVER, C; GUHARAY, F; MONTERROSO, D; MUSCHLER, R.G. 2001. Designing pest - suppressive multistrata perennial crop systems: shade - grown coffee in Central America. *Agroforestry Systems*. p 543, 151 - 70.
- VALENCIA, AG. 1973. Relación entre el índice de área foliar y la productividad del cafeto. *Cenicafé*: p 79 - 89.
- VIRGINIO FILHO; ASTORGA DOMIAN, Prevención y control de la roya del café, manual de buenas practica para técnicos y facilitadores, CATIE Nov 2015.
- ZAMBOLIN, L. 2015. Epidemiología y control de la roya del café, documento preparado para la FAO en el seminario científico internacional manejo agroecológico de la roya del café. Brasil: Universidad Federal de Vicosa. p. 5 – 8

ANEXO 01. FICHA DE ENCUESTA

FORMATO DE ENCUESTA – ESTADO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS DEL SETOR DE CANELON

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS TROPICALES

TESIS

“INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE *HEMILEIA VASTRATIX* BERKELEY Y BROOME Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS DEL SECTOR CANELÓN DEL DISTRITO QUELLOUNO, PROVINCIA LA CONVENCIÓN”

TESISTAS: JEANNET CASAPINO GONZALES / JOSE DANILO VILCHEZ BASUALDO

1. INFORMACION GENERAL

1.1. NOMBRE DEL PRODUCTOR:

1.2. Género: Masculino () Femenino ()

1.3. Nivel educativo: sin nivel (), primaria (), secundaria (), técnica, universitaria ()

1.4. Edad del Productor ()

2. INFORMACION Y DISTRIBUCION DE LA FINCAS

2.1. Nombre de la finca: _____

2.2. Área total de la finca: () Há

2.3. Distribución de áreas de la finca (Há)

Area Total con Café	Area con otro Cultivo	Area Purma o Chalada	Area con bosque

3. INFORMACIÓN DE TIPO DE PRODUCCIÓN DE LA FINCA: Orgánico (), Convencional ()

4. INFORMACIÓN TIEMPO DE EXPLOTACIÓN DE LA FINCA CAFETALERA – RAZÓN DE ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

4.1. Tiempo de explotación de la finca en año(s)

20 años (), 30 años (), 40 años (), 45 años (), 50 años (), 55 años (), 60 años (), 65 años (), Mayor 70 ()

4.2. Razón de establecimiento del cultivo: ¿Por qué cultiva café?

- por ser un cultivo rentable (), - por tener un mercado seguro (), - por ser una actividad con precio sostenible (),
- por recomendaciones técnicas (), - por tradición ().

5. INFORMACIÓN SOBRE ASISTENCIA TÉCNICA

5.1. Que instituciones le brindaron asistencia técnica:

- Ninguna () - Empresa Cafetalera, Municipalidad y SENASA ()
- Empresa Cafetalera () - Empresa Cafetalera y SENASA ()
- Municipalidad () - Municipalidad y SENASA ()
- Empresa Cafetalera y Municipalidad ()

5.2. Cuantas veces recibió capacitación en el último año: 01 (), 02 (), 03 (), 04 (), 05 ()

5.3. Como cataloga las recomendaciones técnicas recibidas:

(*) rango 8 - 10 (buena) = ()

(**) rango 4 - 7 (regular) = ()

(***) rango 0 - 3 (malo) = ()

5.4. Que temas de capacitación recibió:

- poda () - manejo de plagas y enfermedades ()
- fertilización () - conservación de suelos ()

6. INFORMACIÓN GENERAL DE VARIEDADES SUCEPTIBLES A ROYA

- 6.1. Variedades de café antes de la roya
- Provenientes de híbridos de Timor: Catimor ()
 - No provenientes de Timor: Typica (), Bourbonn (), Caturra ()
- 6.2. Variedades de café después de la roya
- Provenientes de híbridos de Timor: Catimor ()
 - No provenientes de Timor: Typica (), Bourbonn (), Caturra ()

7. INFORMACIÓN SOBRE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA FINCA

- 7.1 Tiene Análisis de Suelos: SI () NO ()
- 7.2 Aplica abonos químicos (sacos): SI ()..... sacos NO ()
- 7.3 Aplica abonos orgánicos (sacos): SI ()..... sacos NO ()
- 7.4 Uso de Herramientas en Control de malezas: machete (), kituchi (), desbrozadora (), herbicida ()
- 7.5 ¿Qué Tipo de Podas Aplica?: poda total (), poda cíclica (), poda selectiva ()

8. INFORMACIÓN TOMA DE DECISIONES FRENTE A PRESENCIA DE ROYA

- 8.1 Que decisiones tomo por efecto de la roya amarilla:
- a. dejar de contratar personal eventual (), b. dedicarse a otro cultivo (), c. conseguir empleo fuera de la finca (),
 - d. solicitar préstamo financiero (), e. dejar de comprar abonos y fertilizantes (), f. comprar fungicidas ()

9. INFORMACIÓN CONOCIMIENTO DEL PRODUCTOR SOBRE ROYA DE CAFÉ

- 9.1. ¿Qué causo el rebrote de la roya?
- incidencia climática () - contaminación del suelo ()
 - falta de aplicación de abonos () - deficiente manejo técnico de cafetales ()
 - siembra de variedades susceptibles () - Otro ()
- 9.2. ¿Cuál es la mejor practica para prevenir la roya?
- aplicando fungicidas () - realizando labores culturales ()
 - cambiar con variedades resistentes () - no sabe ()

10. INFORMACIÓN GESTIÓN Y/O FINANCIAMIENTO PARA CONTROL DE ROYA AMARILLA DEL CAFE

- 10.1. ¿Son beneficiarios del plan de renovación de cafetales?: SI () NO ()
- 10.2. ¿Han solicitado préstamos para el control de roya?: SI () NO ()
- 10.3. ¿De quién solicito préstamos?:
- AGROBANCO () - caja de crédito ()
 - comerciante intermediario () - empresa cafetalera o cooperativa ()
 - ninguno ()

Fecha:

FIRMA DE PRODUCTOR

ANEXO 02. PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01: Coordinación con Teniente Gobernador de Canelón Sr. Ronald Melgarejo



Fotografía 02: Toma de muestras de hojas en sector Canelón Tesista Danilo Vilchez Basualdo



Fotografía 03: Toma de muestras de hojas y embolsado en sector Canelón Tesista Jeannet Casapino Gonzales



Fotografía 04: Sr. Ronald Melgarejo Cahuana visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 05: Entrevista Sr. Hebert Romeo Moscoso Ovalle visita técnica, toma de muestras de hojas..



Fotografía 06: Entrevista Sr. Teófilo Pedraza Ovalle visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 07: Entrevista Sr. Reynaldo Carbajal Lorotupa visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 08: Entrevista Sra. Susana Rojas Pinedo visita técnica, toma de muestras de hojas..



Fotografía 09: Entrevista Sr. Florentino Avellaneda Bedoya - visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 10: Entrevista Sr. Esteban Ovalle Serrano visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 11: Entrevista Sra. Leonarda Huayllani Quispe, visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 12: Entrevista Sr. Jorge Vergara Inquiltupa, visita técnica, toma de muestras de hojas..



Fotografía 13 : Entrevista Sra. Luz Marina Avalos Valer
- visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 14: Entrevista Sra. Emilia Vargas Cruz - visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 15: Entrevista Sr. Vicente Pedraza Ovalle visita técnica, toma de muestras de hojas..



Fotografía 16: Entrevista Sr. Tiburcio Melgarejo Avendaño - visita técnica, toma de muestras de hojas.



Fotografía 21: Evaluación de total de muestras Sra.Edith Villafuerte Humpire.



Fotografía 22: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sra. Edith Villafuerte Humpire.



Fotografía 23: Evaluación de total de muestras Sr.Reynaldo Carbajal Lorotupa.



Fotografía 24: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sr. Reynaldo Carbajal Lorotupa.



Fotografía 25: Evaluación de total de muestras Sr. Jaime Ovalle Serrano.



Fotografía 26: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sr. Jaime Ovalle Serrano.



Fotografía 27: Evaluación de total de muestras Sra. Leonarda Huayllani Quispe.



Fotografía 28: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sra. Leonarda Huayllani Quispe.



Fotografía 29: Evaluación de total de muestras Sra. Susana Rojas Pinedo.



Fotografía 30: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sra. Susana Rojas Pinedo.



Fotografía 31: Evaluación de total de muestras Sra. Emilia Vargas Cruz.



Fotografía 32: Identificación y selección de hojas por grado de afectación de Roya Amarilla - muestra Sra. Emilia Vargas Cruz.

ANEXO 03. FICHA DE EVALUACION DE PLAGAS DE CAMPO – MIP CAFETO SENASA

Formato : CÓDIGO: DSV / SMFF/MIP/CAF - 02

Formato: PLANILLA DE EVALUACIÓN DE PLAGAS EN CAMPO - MIP CAFETO

PRODUCTO 1: SISTEMA DE VIGILANCIA DE LAS PRINCIPALES PLAGAS PRIORIZADAS DEL CULTIVO DEL CAFETO

FECHA DE EVALUACION (D/M/A): _____

PROVINCIA: _____

DISTRITO: _____

SECTOR: _____

CENTRO POBLADO O CASERIO: _____

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

ÁREA EVALUADA CON CAFETO: _____

EDAD DEL CULTIVO DEL CAFETO: _____

ÁREA TOTAL DEL PRODUCTOR: _____

TIPO Y % DE SOMBRA: _____

PRODUCTO: _____

ORGANOS EVALUADOS

Órgano Evaluado	Plagas Evaluadas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	% Incidencia o Infestación
10 Hojas/Planta	M. vestrauxii													
	L. coffeella													
	M. crinitator													
	C. coffeicola													
	Phoma sp.													
	H. halimifol.													
	C. coffeicola													
	M. crinitator													
	C. coffeicola													
	M. crinitator													
C. coffeicola														
20 Cerezos ó fruto / planta														

GRADO DE LA ROYA QUE PREDOMINA EN EL CAMPO (marcar con x)

Grado 0: Sano o sin síntomas visibles 23

Grado 1: Síntomas visibles llegando de 0 a 5% del área total sana 71

Grado 2: Las manchas empiezan a unirse llegando a ocupar del 6 al 20% del área sana 24

Grado 3: Las hojas comienzan a necrosarse de manera muy notoria, afectando el 21 a 50% del área sana 7

Grado 4: Mayor al 50% del área foliar se encuentran afectadas

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE LA PLAGA CLAVE

Responsable o Propietario del Predio: Susana Rojas Ando

Nombre y Apellido: Susana Rojas Ando

D.N.I.: 2495056

Firma:

Responsable de Evaluación: José David Villar Fandi

Nombre y Apellido: José David Villar Fandi

D.N.I.: 2394554

Firma:

Diagrama de la roya en la hoja ananás

DSV: Subdirección de Nuevas de la FyB y Proyectos (Barranquilla)

0000013

ANEXO 04. CONSOLIDADO FICHAS DE EVALUACION INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE PRODUCTORES SECTOR DE CANELON

CONSOLIDADO DE FICHAS DE EVALUACION DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ROYA AMARILLA

N°	PRODUCTOR	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total hojas afectadas	% incidencia	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Formula	$\sum \frac{H(\text{GRADO}) \times (\% \text{ Hojas con cada grado})}{N^{\circ} \text{ GRADOS} \times \text{MAYOR} \times N^{\circ} \text{ Hojas evaluadas}}$	Incidencia de Daño	area de cafetal (Ha)				
01	Vicente PEDRAZA TORRES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	92	92	8	22	19	33	18	231	400	100	0.5775	58%	3.50		
02	Jaime OVALLE SERRANO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	98	98	2	17	25	42	14	249	400	100	0.6225	62%	3.00		
03	Esteban OVALLE SERRANO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	86	86	14	26	60			146	400	100	0.365	37%	2.00		
04	Orlando CERVANTES ALARCON	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	95	95	5	16	27	32	20	246	400	100	0.615	62%	3.50		
05	Susana ROJAS PINEDO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	77	77	23	41	26	6	4	127	400	100	0.3175	32%	5.80		
06	Belizario CASTRO QUIJSPE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	97	97	3	21	23	25	28	254	400	100	0.635	64%	2.50		
07	Justo QUIJSPE HUAMAN	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	92	92	8	32	22	19	19	209	400	100	0.5225	52%	3.00		
08	Percy PEDRAZA MARUCHO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	98	98	4	22	29	20	25	240	400	100	0.6	60%	3.30		
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	90	10	19	28	24	19	223	400	100	0.5575	56%	2.50		
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	93	93	7	14	30	33	16	237	400	100	0.5925	59%	3.10		
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	86	86	14	21	26	27	12	202	400	100	0.505	51%	6.50		
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	98	98	2	15	33	36	14	245	400	100	0.6125	61%	1.60		
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100	0	12	26	38	24	274	400	100	0.685	69%	4.00		
14	Salome VERGARA ARUELA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	91	91	9	9	19	23	40	276	400	100	0.69	69%	6.00		
15	Leonarda HUAYLLANI QUIJSPE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100	0	24	29	22	25	248	400	100	0.62	62%	1.50		
16	Luz Marina AVALOS VALER	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	95	95	5	40	25	20	10	190	400	100	0.475	48%	2.50		
17	Emilia VARGAS CRUZ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	89	89	11	18	26	25	20	225	400	100	0.5625	56%	2.00		
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	98	98	2	22	51	12	13	212	400	100	0.53	53%	2.30		
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	98	98	2	37	42	14	5	183	400	100	0.4575	46%	2.00		
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	97	97	3	24	20	40	13	236	400	100	0.59	59%	2.00		
21	Teofilo PEDRAZA OVALLE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	95	95	5	13	25	32	25	239	400	100	0.6475	65%	3.00		
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	97	97	3	19	20	33	25	238	400	100	0.645	65%	4.00		
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	95	95	5	11	19	30	35	279	400	100	0.6975	70%	4.00		
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	95	95	5	14	18	39	24	263	400	100	0.6575	66%	3.70		
														150	509	668	625	448								448

> Severidad

Fuente: Elaboración Propia 2016

ANEXO 05. FICHA RESUMEN DE ENCUESTA ESTADO SITUACIONAL, ANALISIS YEVALUACION DE DATOS FINCAS DE PRODUCTORES SECTOR CANELON

NRO	NOMBRE Y APELLIDOS DEL PRODUCTOR	INFORMACION GENERO- NIVEL EDUCATIVO - GRUPO ETAREO DEL PRODUCTOR			INFORMACION DISTRIBUCION DE AREAS DE FINCA					TIPO DE PRODUCCION DE FINCA	INFORMACION TIEMPO DE EXPLOTACION DE LA FINCA - RAZON DE CULTIVO		
		GENERO (MASCUNO/FEMENINO)	NIVEL EDUCATIVO (SIN NIVEL PRIMARIA, SECUNDARIA, TECNICA, UNIVERSITARIA)	EDAD DEL PRODUCTOR	NOMBRE DE FINCA	AREA TOTAL DE LA FINCA (Ha)	AREA CON CAFE EN PRODUCCION	AREA CON CAFE EN NO PRODUCCION	AREA CON OTRO CULTIVO		SUPERFICIE CON PURMA O CHALADA	AREA CON BOSQUE	TIPO DE PRODUCCION (ORGANICA, SOSTENIBLE, COM ENCIONAL)
01	Vicente PEDRAZA TORRES	M	Primaria	68	Minasniyoc	3.8	3.5	0.3				70	Tradicion
02	Jaime OVALLE SERRANO	M	Secundaria	73	Anchihuy	3	3					50	Tradicion
03	Esteban OVALLE SERRANO	M	Sin Nivel	77	Cedruyoc	2	2					50	Tradicion
04	Oriando CERVANTES ALARCON	M	Secundaria	37	Limopampa	4.8	3.5		0.9	0.4		50	Tradicion
05	Susana ROJAS PINEDO	F	Secundaria	51	Naranjachayoc	6.8	5.8	0.3	0.7			40	Tradicion
06	Belizario CASTRO QUISPE	M	Primaria	70	Lechelechuyoc	5	2.5	0.5	2			40	Tradicion
07	Justo QUISPE HUAMAN	M	Primaria	47	Minasniyoc	3	3					50	Tradicion
08	Percy PEDRAZA MARUCHO	M	Secundaria	38	Porvenir	4.3	3.3	0.5	0.5			50	Tradicion
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	F	Secundaria	25	Muñayoc	5	2.5		2.5			40	Tradicion
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	M	Secundaria	41	Cedropampa	4.1	3.1	1				40	Tradicion
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	M	Primaria	49	Paucarpata	7.5	6.5	0.5	0.5			55	Tradicion
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	F	Primaria	60	Piedra Blanca	1.7	1.6		0.1			50	Tradicion
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	M	Primaria	56	Sr de Huanca	4	4					30	Tradicion
14	Salome VERGARA ARUELA	F	Sin Nivel	30	Higueroniyoc	6	6					40	Tradicion
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE	F	Primaria	62	Huayruruyoc	2.5	1.5		1			50	Tradicion
16	Luz Marina AVALOS VALER	F	Secundaria	26	Motoypta	2.5	2.5					65	Tradicion
17	Emilia VARGAS CRUZ	F	Primaria	45	La Victoria	2.5	2	0.5				60	Tradicion
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	F	Secundaria	49	Huayruruyoc	2.3	2.3					30	Tradicion
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	M	Primaria	46	Manzanayoc	2.5	2		0.5			20	Tradicion
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	M	Sin Nivel	58	Pampa Naranjal	2	2					45	Tradicion
21	Teofilo PEDRAZA OVALLE	M	Primaria	57	Cedruyoc	12	3	1		8		50	Tradicion
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	F	Secundaria	36	Pisonayniyoc	11	4	0.5	3.5	3		45	Tradicion
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	M	Secundaria	36	Chintamocco	12	4		2	6		65	Tradicion
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	M	Secundaria	37	Pisunayniyoc	3.7	3.7					50	Tradicion

Fuente: Elaboracion propia 2016

NRO	NOMBRE Y APELLIDOS DEL PRODUCTOR	INFORMACION SOBRE ASISTENCIA TECNICA				INFORMACION GENERAL DE VARIETADES RESISTENTES Y NO RESISTENTES A ROYA				INFORMACION SOBRE PRACTICAS AGRICOLAS DE LA FINCA						
		QUE INSTITUCIONES LE BRINDARON ASISTENCIA TECNICA (ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES(1), MUNICIPALIDAD(2), SENASA(3))	CUANTAS VECES RECIBIO CAPACITACION EN EL PERIODO 2015-2016	COMO CATALOGA LAS RECOMENDACIONES TECNICAS RECIBIDAS (*) rango 8 - 10 (buena), (**) rango 4 - 7 (regular), (***) rango 0 - 3 (malo)	QUE TEMAS DE CAPACITACION RECIBIO			VARIETADES DE CAFE		PRACTICAS AGRICOLAS IMPLEMENTADAS						
					PODA	FERTILIZACION	MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	CONSERVACION DE SUELOS	ANTES DE LA ROYA	DESPUES DE LA ROYA	TIENE ANALISIS DE SUELO (S/NO)	APLICA ABONOS QUIMICOS (S/SACOS)	APLICA ABONOS ORGANICOS (S/SACOS)	REALIZA CONTROL DE MALEZAS (MACHETE O KITUCHI, DESBROZADORA, HERBICIDA)	REALIZA PODAS	
01	Vicente PEDRAZA TORRES	1,2	3	Regular			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	10	10	Kituchi Machete	3
02	Jaime OVALLE SERRANO	1,2	4	Regular			1	1	Typica Bourbon	Catimor	Typica Bourbon	S	7	7	Desbrozadora Machete	1,3
03	Esteban OVALLE SERRANO	2	3	Regular				1	Typica	Catimor	Typica	N	3	3	Kituchi Machete	3
04	Oriando CERVANTES ALARCON	1,3	4	Regular				1	Typica	Catimor	Typica	S	11	11	Kituchi Machete	1,3
05	Susana ROJAS PINEDO	1,2	4	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	S	17	17	Desbrozadora Machete	3
06	Belizario CASTRO QUISPE	1,2	5	Buena			1	1	Catimor	Catimor	Typica	N	6	6	Desbrozadora Kituchi	3
07	Justo QUISPE HUAMAN	1,2	4	Buena			1	1	Catimor	Catimor	Typica	S	12	12	Desbrozadora Machete	1,3
08	Percy PEDRAZA MARUCHO	1,2	4	Buena			1	1	Catimor	Catimor	Typica	S	12	12	Desbrozadora Machete	3
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	1,2	5	Buena			1	1	Catimor	Catimor	Typica	N	3	3	Desbrozadora Machete	3
10	Reynaldo CARBAJAL LOROTUPA	2,3	4	Buena			1	1	Catimor	Catimor	Typica	S	8	8	Desbrozadora Machete	1,3
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA	1,2	5	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	14	14	Desbrozadora Kituchi Machete	1
12	Carmela LOROTUPA OSORIO	1	4	Regular				1	Typica	Catimor	Typica	S	14	14	Desbrozadora Kituchi Machete	3
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA	2	5	Buena			1	1	Typica Caturra	Catimor	Typica Caturra	N	15	15	Desbrozadora Machete	3
14	Salome VERGARA ARUELA	2	1	Buena				1	Typica	Catimor	Typica	N	0	0	Desbrozadora Kituchi	3
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE	1,2	5	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	5	5	Desbrozadora Kituchi	3
16	Luz Marina AVALOS VALER	0	0	Malo					Typica	Catimor	Typica	N	3	3	Desbrozadora Kituchi Machete	3
17	Emilia VARGAS CRUZ	1,2	4	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	3	3	Kituchi	1,3
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ	1,2,3	4	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	S	10	10	Desbrozadora Kituchi Machete	1,3
19	Agapito AVALOS ARREDONDO	1,2	2	Regular				1	Typica	Catimor	Typica	N	8	8	Kituchi Machete	3
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO	1,2	3	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	3	3	Kituchi Machete	3
21	Teofilo PEDRAZA OVALLE	1,2,3	3	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	3	3	Kituchi Machete	3
22	Edith VILLAFUERTE HUIMPIRE	1,2	4	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	S	8	8	Desbrozadora Machete	3
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	2	4	Buena				1	Typica	Catimor	Typica	N	5	5	Desbrozadora Kituchi	3
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	1,2,3	4	Buena			1	1	Typica	Catimor	Typica	N	13	13	Desbrozadora Machete	3

Fuente: Elaboracion propia 2016

NRO	NOMBRE Y APELLIDOS DEL PRODUCTOR	INFORMACION TOMA DE DECISIONES FRENTE A PRESENCIA DE ROYA					INFORMACION CONOCIMIENTO DEL PRODUCTOR SOBRE ROYA DE CAFÉ			INFORMACION GESTION Y/O FINANCIAMIENTO PARA CONTROL DE ROYA			
		INFORMACION EFECTO DE ROYA – I					INFORMACION EFECTO DE ROYA – II			INFORMACION EFECTO DE ROYA – III			
		DEJAR DE CONTRATAR PERSONAL EVENTUAL	DEDICARSE A OTRO CULTIVO	CONSEGUIR EMPLEO FUERA DE LA FINCA	SOLICITAR PRESTAMO FINANCIERO	DEJAR DE COMPRAR ABONOS Y FERTILIZANTES	COMPRAR FUNGICIDAS	QUE CAUSO EL REBROTE DE LA ROYA (INCIDENCIA CLIMATICA, CONTAMINACION DEL SUELO, FALTA DE APLICACION DE ABONOS, DEFICIENTE MANEJO TECNICO DE CAFETALES, SIEMBRA DE VARIEDADES SUSCEPTIBLES, OTRO)	CUALES LA MEJOR PRACTICA PARA PREVENIR LA ROYA (APLICANDO FUNGICIDAS, APLICANDO CALDOS MINERALES, REALIZANDO LABORES CULTURALES, CAMBIAR CON VARIEDADES RESISTENTES, NO SABE)	SON BENEFICIARIOS DEL PLAN DE RENOVACION DE CAFETALES (SI/NO)	HAN SOLICITADO PRESTAMOS	GESTION Y/O FINANCIAMIENTO PARA CONTROL DE ROYA	
		DEJAR DE CONTRATAR PERSONAL EVENTUAL	DEDICARSE A OTRO CULTIVO	CONSEGUIR EMPLEO FUERA DE LA FINCA	SOLICITAR PRESTAMO FINANCIERO	DEJAR DE COMPRAR ABONOS Y FERTILIZANTES	COMPRAR FUNGICIDAS	QUE CAUSO EL REBROTE DE LA ROYA (INCIDENCIA CLIMATICA, CONTAMINACION DEL SUELO, FALTA DE APLICACION DE ABONOS, DEFICIENTE MANEJO TECNICO DE CAFETALES, SIEMBRA DE VARIEDADES SUSCEPTIBLES, OTRO)	CUALES LA MEJOR PRACTICA PARA PREVENIR LA ROYA (APLICANDO FUNGICIDAS, APLICANDO CALDOS MINERALES, REALIZANDO LABORES CULTURALES, CAMBIAR CON VARIEDADES RESISTENTES, NO SABE)	SON BENEFICIARIOS DEL PLAN DE RENOVACION DE CAFETALES (SI/NO)	HAN SOLICITADO PRESTAMOS	INFORMACION EFECTO DE ROYA – III	
01	Vicente PEDRAZA TORRES		1	1	1	1		Incendencia Climatica	No Sabe	N	S	Empresa cafetalera o cooperativa	
02	Jaime OVALLE SERRANO	1				1		Incendencia Climatica	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	N		
03	Esteban OVALLE SERRANO	1				1		Incendencia Climatica	Cambio Variedades - Labores Culturales	N	N		
04	Oriando CERVANTES ALARCON	1				1		Incendencia Climatica	Aplicación de Fungicidas	N	N		
05	Susana ROJAS PINEDO					1		Incendencia Climatica	Cambio Variedades - Labores Culturales	N	S	Empresa cafetalera o cooperativa	
06	Belizario CASTRO QUISPE	1				1		Incendencia Climatica	Aplicación de Fungicidas - Labores Culturales	N	S	Empresa cafetalera o cooperativa	
07	Justo QUISPE HUAMAN	1				1		Incendencia climatica	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	N		
08	Percy PEDRAZA MARIUCHO					1		Incendencia climatica	Aplicación de Fungicidas - Labores Culturales	S	S	AGROBANCO	
09	Judit AVELLANEDA AVALOS	1				1		Incendencia climatica	Aplicación de Fungicidas	N	N		
10	Reynaldo CARBAVAL LOROTUPA					1	1	Incendencia climatica	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	N		
11	Florentino AVELLANEDA BEDOYA					1		Incendencia climatica	Labores Culturales	N	S	Empresa cafetalera o cooperativa	
12	Carmela LOROTUPA OSORIO					1		Incendencia climatica	Labores Culturales	N	S	Empresa cafetalera o cooperativa	
13	Jorge VERGARA INQUILTUPA					1		Falta de aplicación de abono	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	S	CREDINKA	
14	Salome VERGARA ARUELA					1		Deficiente manejo de cafetales	No Sabe	N	N		
15	Leonarda HUAYLLANI QUISPE							Incendencia climatica	No Sabe	N	N		
16	Luz Marina AVALOS VALER			1				Incendencia climatica	No Sabe	N	N		
17	Emilia VARGAS CRUZ							Contaminación del suelo	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	N	COMERCIANTE	
18	Lidia LOROTUPA BOHORQUEZ		1	1	1	1		Incendencia climatica	Cambio Variedades - Aplicación de Fungicidas	N	S	CREDINKA	
19	Agapito AVALOS ARREDONDO					1		Incendencia climatica	Labores Culturales	N	N		
20	Tiburcio MELGAREJO AVENDAÑO					1		Incendencia climatica	No Sabe	N	N		
21	Teofilo PEDRAZA OVALLE					1		Incendencia climatica	No Sabe	S	S	AGROBANCO	
22	Edith VILLAFUERTE HUMPIRE	1				1	1	Incendencia climatica	Aplicación de Fungicidas - Labores Culturales	N	N		
23	Hebert Romeo MOSCOSO OVALLE	1				1		Incendencia climatica	Aplicación de Fungicidas - Labores Culturales	S	N		
24	Ronald MELGAREJO CAHUANA	1				1	1	Contaminación del suelo	Labores Culturales	N	N		

Fuente: Elaboración propia 2016

ANEXO 06. FICHA DE ENCUESTA ESTADO SITUACIONAL REGISTRADA

FORMATO DE ENCUESTA – ESTADO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS DEL SETOR DE CANELON

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS TROPICALES

TESIS

"INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE *HEMILEIA VASTATRIX* BERKELEY Y BROOME Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE FINCAS CAFETALERAS DEL SECTOR CANELÓN DEL DISTRITO QUELLOUNO, PROVINCIA LA CONVENCIÓN"

TESISTAS: JEANNET CÁSAPINO GONZALES / JOSE DANILO VILCHEZ BASUALDO

1. INFORMACION GENERAL

1.1. NOMBRE DEL PRODUCTOR:

----- Susana Rojas Pinedo -----

1.2. Género: Masculino () Femenino (X)

1.3. Nivel educativo: sin nivel (), primaria (), secundaria (X), técnica, universitaria ()

1.4. Edad del Productor (51)

2. INFORMACION Y DISTRIBUCION DE LA FINCAS

2.1. Nombre de la finca: Nasajacta y c

2.2. Área total de la finca: (6.8 Há)

2.3. Distribución de áreas de la finca (Há)

Area Total con Café	Area con otro Cultivo	Area Purma o Chalada	Area con bosque
<u>5.8 Há</u>	<u>0.30 Há</u>	<u>0.70 Há</u>	

3. INFORMACIÓN DE TIPO DE PRODUCCIÓN DE LA FINCA: Orgánico (X), Convencional ()

4. INFORMACIÓN TIEMPO DE EXPLOTACIÓN DE LA FINCA CAFETALERA – RAZÓN DE ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

4.1. Tiempo de explotación de la finca en año(s)

20 años (), 30 años (), 40 años (X), 45 años (), 50 años (), 55 años (), 60 años (), 65 años (), Mayor 70 ()

4.2. Razón de establecimiento del cultivo: ¿Por qué cultiva café?

- por ser un cultivo rentable ()
- por tener un mercado seguro ()
- por ser una actividad con precio sostenible ()
- por recomendaciones técnicas ()
- por tradición (X)

5. INFORMACIÓN SOBRE ASISTENCIA TÉCNICA

5.1. Que instituciones le brindaron asistencia técnica:

- Ninguna ()
- Empresa Cafetalera, Municipalidad y SENASA ()
- Empresa Cafetalera (X)
- Empresa Cafetalera y SENASA ()
- Municipalidad (X)
- Municipalidad y SENASA ()
- Empresa Cafetalera y Municipalidad (X)

5.2. Cuantas veces recibió capacitación en el último año: 01 (), 02 (), 03 (), 04 (X), 05 ()

5.3. Como cataloga las recomendaciones técnicas recibidas:

(*) rango 8-10 (buena) = (6)

(**) rango 4-7 (regular) = ()

(***) rango 0-3 (malo) = ()

5.4. Que temas de capacitación recibió:

- poda (X)
- manejo de plagas y enfermedades (X)
- fertilización (X)
- conservación de suelos (X)

6. INFORMACIÓN GENERAL DE VARIETADES SUCEPTIBLES A ROYA

- 6.1. Variedades de café antes de la roya
- Provenientes de híbridos de Timor: Catimor ()
 - No provenientes de Timor: Typica (X), Bourbon (), Caturra ()
- 6.2. Variedades de café después de la roya
- Provenientes de híbridos de Timor: Catimor (X)
 - No provenientes de Timor: Typica (X), Bourbon (), Caturra ()

7. INFORMACIÓN SOBRE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LA FINCA

- 7.1. Tiene Análisis de Suelos: SI (X) NO ()
- 7.2. Aplica abonos químicos (sacos): SI ()..... sacos NO ()
- 7.3. Aplica abonos orgánicos (sacos): SI (X)..... sacos NO ()
- 7.4. Uso de Herramientas en Control de malezas: machete (X), kituchi (), desbrozadora (X), herbicida ()
- 7.5. ¿Qué Tipo de Podas Aplica?: poda total (), poda cíclica (), poda selectiva (X)

8. INFORMACIÓN TOMA DE DECISIONES FRENTE A PRESENCIA DE ROYA

- 8.1. Que decisiones tomo por efecto de la roya amarilla:
- a. dejar de contratar personal eventual (), b. dedicarse a otro cultivo (), c. conseguir empleo fuera de la finca (),
 - d. solicitar préstamo financiero (X), e. dejar de comprar abonos y fertilizantes (X), f. comprar fungicidas ()

9. INFORMACIÓN CONOCIMIENTO DEL PRODUCTOR SOBRE ROYA DE CAFÉ

- 9.1. ¿Qué causo el rebrote de la roya?
- incidencia climática (X) - contaminación del suelo ()
 - falta de aplicación de abonos () - deficiente manejo técnico de cafetales ()
 - siembra de variedades susceptibles () - Otro ()
- 9.2. ¿Cuál es la mejor practica para prevenir la roya?
- aplicando fungicidas () - realizando labores culturales (X)
 - cambiar con variedades resistentes (X) - no sabe ()

10. INFORMACIÓN GESTIÓN Y/O FINANCIAMIENTO PARA CONTROL DE ROYA AMARILLA DEL CAFE

- 10.1. ¿Son beneficiarios del plan de renovación de cafetales?: SI () NO (X)
- 10.2. ¿Han solicitado préstamos para el control de roya?: SI (X) NO ()
- 10.3. ¿De quién solicito préstamos?:
- AGROBANCO () - caja de crédito ()
 - comerciante intermediario () - empresa cafetalera o cooperativa (X)
 - ninguno ()

Fecha: 16/06/2016



FIRMA DE PRODUCTOR