

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**EFFECTOS DE LA ROYA (*HEMILEIA VASTATRIX* BERK & BR) EN LA
PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*COFFEA ARÁBICA* L.) EN EL DISTRITO DE
PISUQUIA – LUYA – AMAZONAS. (2015– 2017).**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

Presentada por:

Bachiller: JHOANA ESTHER CHAVEZ CUCHCA

Asesor:

Dr. CARLOS RAFAEL SUAREZ SANCHEZ

Cajamarca – Perú

2021

COPYRIGHT © 2021 by
JHOANA ESTHER CHAVEZ CUCHCA
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**EFFECTOS DE LA ROYA (*HEMILEIA VASTATRIX* BERK & BR) EN LA
PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*COFFEA ARÁBICA* L.) EN EL DISTRITO DE
PISUQUIA – LUYA – AMAZONAS. (2015– 2017).**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

Presentada por:

Bachiller: JHOANA ESTHER CHÁVEZ CUCHCA

JURADO EVALUADOR

Dr. Carlos Rafael Suárez Sánchez
Asesor

Dra. Leticia Noemí Zavaleta Gonzáles
Jurado Evaluador

Dr. Oscar Ranulfo Silva Rodríguez
Jurado Evaluador

Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2021



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 5:00 p.m. horas del día 22 de noviembre de dos mil veintiuno, reunidos a través de Gmeet meet.google.com/aqv-tnrz-dfa, creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dra. LETICIA NOEMÍ ZAVALETA GONZÁLES**, **Dr. OSCAR RANULFO RODRÍGUEZ**, **Dr. JORGE LUIS BECERRA MUÑOZ**, y en calidad de Asesor el **Dr. CARLOS RAFAEL SUÁREZ SÁNCHEZ**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **EFFECTOS DE LA ROYA (*HEMILEIA VASTATRIX* BERK & BR) EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*COFFEA ARÁBICA* L.) EN EL DISTRITO DE PISUQUIA – LUYA – AMAZONAS. (2015 – 2017)**; presentado por la **Bach. en Agronomía JHOANA ESTHER CHÁVEZ CUCHCA**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó aprobar con la calificación de Dieciséis (16) BUENO la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bach. en Agronomía JHOANA ESTHER CHÁVEZ CUCHCA**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, con Mención en **DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**.

Siendo las 6:07 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
Dr. Carlos Rafael Suárez Sánchez
Asesor

.....
Dra. Leticia Noemí Zavaleta González
Jurado Evaluador

.....
Dr. Oscar Ranulfo Silva Rodríguez
Jurado Evaluador

.....
Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza y la entereza para superar todos los obstáculos que se me presentan, a mi familia por su apoyo incondicional en la realización de todas mis metas, y a todas las personas que una u otra manera han hecho posible la realización de este trabajo que es uno de mis sueños realizados.

AGRADECIMIENTO

A todos los productores de café del Distrito de Pisuquia, por su tiempo y colaboración en la realización de este trabajo de investigación

A los docentes de la facultad de Ciencias Sociales por el gran apoyo y colaboración en la realización de este trabajo de investigación

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación del problema	2
1.4. Delimitación de la investigación	3
1.5. Objetivos de la investigación	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1 Roya del Cafeto	11
2.3. Síntomas	12
2.3.1. Primera etapa	12
2.3.2. Segunda etapa	13
2.3.3. Tercera etapa	13
2.4. Factores biológicos, físicos y ambientales que facilitan la propagación de la roya	14
2.5. Medidas preventivas que se puede tomar para evitar esta enfermedad	14
2.6. Mecanismos existentes para controlar la aparición de la enfermedad y/o erradicarla del cultivo	15
2.7. Innovaciones y tecnologías que se han desarrollado en la industria para Proteger los cultivos de esta enfermedad	16
2.8. puede aprovechar y que se puede destacar desde el punto de Vista de la sostenibilidad	16
2.9. Adopción de las nuevas tecnologías	17
2.10. Control de la roya	17

2.11. La producción cafetalera en el Perú	19
2.12. Producción cafetalera en la región Amazonas	21
2.13. Café orgánico	21
2.14. Definición de términos	22
2.15. Hipótesis	24
2.16. Variables	24
2.17. Operacionalización de variables	25
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	26
3.1. Ámbito de estudio	26
3.2. Objeto de estudio	27
3.3. Periodo de análisis	27
3.4. Unidad de análisis y observación	27
3.5. Población y muestra	29
3.6. Técnicas o instrumentos de recojo de datos	29
3.7. Tipo y descripción del diseño metodológico	30
3.8. Procesamiento y análisis	35
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIONES	
4.1. Efectos de la Roya en la producción de café antes del 2015 y después del 2015	31
4.2. Procedencia de semilla para la siembra de la parcela	31
4.3. Manejo técnico en las plantaciones cafetaleras en Pisuquia	32
4.3.1. Distanciamiento entre plantas de café	32
4.3.2. Poda del café	33
4.3.3. Edad de las plantaciones de café	33
4.3.4. Sombra del café	34
4.3.5. Cosecha del café	35
4.4. Efectos económicos	36
4.4.1. Área total de café con la cuenta el productor	36
4.4.2. Producción de café por hectárea	36
4.4.3. Precio unitario	37
4.5. Factores sociales que inciden en la presencia de la roya en las Plantaciones cafetaleras de distrito de Pisuquia	38
4.5.1. Nivel de educación del productor	38
4.5.2. Edad del productor	38
4.5.3. Relaciones internas del productor	39

4.6. Roya del café	40
4.6.1. Nivel de conocimiento de la roya	40
4.7. Discusión	41
4.7.1. Roya	41
4.7.2. Efectos en la producción	42
4.7.3. Selección de semilla para instalar la parcela en Pisuquia	43
4.7.4. Manejo técnico de las plantaciones cafetaleras en Pisuquia	43
4.7.5. Efectos económicos	48
4.7.6. Factores sociales que inciden en la presencia de roya en las plantaciones cafetaleras de Pisuquia	49
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
APÉNDICES	63

LISTA DE ILUSTRACIONES
LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Producción por hectárea antes del 2015y después del 2015	31
Tabla 2	Perdidas de la producción por hectárea en el distrito de Pisuquia	31

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Información técnica de la roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	12
Figura 2 Signos de la roya en las hojas de café (<i>Coffea arábica</i>)	18
Figura 3 Severidad de la roya en plantas de café (<i>Coffea arábica</i>)	19
Figura 4 Procedencia de semilla para la siembra de la parcela	32
Figura 5 Distanciamiento entre plantas	32
Figura 6 Poda del café	33
Figura 7 Edad de las plantaciones de café en Pisuquia	34
Figura 8 Sombra del café	35
Figura 9 Cosecha del café	35
Figura 10 Área total de café con la cuenta el productor	36
Figura 11 Producción de café por hectárea en Pisuquia	37
Figura 12 Precio Unitario	37
Figura 13 Nivel de educación de los productores cafetaleros del distrito	38
Figura 14 Edad de los productores cafetaleros	39
Figura 15 Relaciones internas de los productores cafetaleros del distrito de Pisuquia	39
Figura 16 Conocimientos de los productores sobre la sintomatología de la Roya en el distrito de Pisuquia	40
Figura 17 Niveles de conocimiento sobre la enfermedad de la Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	41

LISTA DE ABREVIACIONES

ANACAFÉ:	Asociación Nacional de Café, Guatemala
CENTA:	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdoba, El Salvador
CIRAD:	CIFC (siglas en portugués) Centro de Investigación de la Roca del Café (siglas en francés) Centro de Investigación en Agricultura para el Desarrollo, Francia
FAO:	Organización de las Naciones Unidas por la Agricultura y la Alimentación
ICAFÉ:	Instituto del Café, Costa Rica
IHCAFÉ:	Instituto Hondureño del Café, Honduras IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Ministerio Agropecuario y Forestal, Nicaragua
MIDA:	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá
PROCAFÉ:	Fundación para las investigaciones del café, El Salvador

RESUMEN

El presente estudio de carácter descriptivo, explicativo tuvo como propósito determinar los efectos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en la producción de Café (*Coffea arábica*) en el distrito de Pisuquia - Luya - Amazonas. Para la ejecución del presente estudio se aplicaron, encuestas a 85 familias productoras de la zona. Los resultados nos indicaron que en relación a años anteriores al 2015, los productores cosechaban 16 quintales por hectárea, entre 2015 y 2017, como consecuencia de la alta incidencia y severidad de la roya en las plantaciones cafetaleras el productor llegó a cosechar 8 quintales por hectárea, observando una reducción del 50% en la producción cafetalera, ocasionando pérdidas de 2400 soles por hectárea (s/ 300 quintal de café/50kg), la roya en el distrito de Pisuquia ocasionó un gran efecto negativo en la producción y en la economía del productor, ya que ha encontrado un escenario propicio para ello: Plantaciones con más de 15 años, mala selección de semillas, sombra mal manejada, podas escasas, cambio climático, ausencia total de las autoridades agropecuarias, falta de asesoramiento técnico y escasa organización de los productores.

Palabras claves: Roya, producción, café, enfermedad.

ABSTRACT

The purpose of this descriptive study is to determine the effects of rust (*Hemileia vastatrix*) on the production of coffee (*Coffea arabica*) in the district of Pisuquia - Luya - Amazonas. For the execution of this study, surveys were applied to 85 producing families in the area. The results showed us that in relation to years prior to 2015, producers harvested 16 quintals per hectare, between 2015 and 2017, as a result of the high incidence and severity of rust in coffee plantations the producer came to harvest 8 quintals per hectare, observing a 50% reduction in coffee production, causing losses of 2400 soles per hectare (s/ 300 quintal of coffee/50kg). Rust in the district of Pisuquia caused a great negative effect on production and on the producer's economy, as it has found a favorable scenario for it: Plantations more than 15 years old, poor seed selection, poorly managed shade, poor pruning, climate change, total absence of agricultural authorities, lack of technical advice and poor organization of producers.

Key words: Rust, production, coffee, disease.

INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arábica* L.) es un cultivo permanente, se siembra y empieza a producir después de tres a cuatro años. Su vida productiva puede ser mayor a los 40 años, su producción se da una vez al año, durante lo que se llama ciclo cafetalero, dependiendo de la zona y la altura, no obstante, como muchos otros cultivos, el café necesita un cuidado responsable y mejorado, debido a que es una plantación propensa al ataque de plagas y enfermedad (García 2013).

Vásquez (2018), En el Perú, el café es el principal producto de exportación agrícola y representa cerca de la mitad de las exportaciones agropecuarias y alrededor del 5% del total de las exportaciones peruanas, también genera aproximadamente el 30% de las divisas del sector agropecuario y el 95% de la producción nacional cafetalera está destinada a mercados externos. Así mismo, el café es el cultivo con mayor superficie sembrada en nuestro país con aproximadamente 425 mil hectáreas, siendo el departamento de Junín (85 mil 406 toneladas) quien lidera la producción, seguido de Cajamarca (60 mil 495 toneladas) y San Martín (58 mil 653 toneladas). En la Región Amazonas, las provincias de Rodríguez de Mendoza, Bagua y Luya, son los principales productores de café con una extensión de 12 685,4 hectáreas instaladas de café, lo que representa el 29.7% del total de área cafetalera de la región. A pesar de su importancia económica el cultivo de café desafía limitaciones que se ven reflejados en los índices de baja productividad, debido a las prácticas agronómicas inadecuadas, falta de adopción de innovaciones tecnológicas, problemas de plagas y enfermedades como la roya y la broca del café, que afectan significativamente su calidad y productividad. *Hemileia vastatrix* (La Roya) está considerada en el ámbito mundial entre las siete enfermedades más peligrosas que atacan a las plantas tropicales, es sin duda la enfermedad más dañina del

café. El daño es gradual y se localiza en las hojas, pudiendo reducir considerablemente en unos pocos años la producción de las plantaciones, si no se toman las medidas adecuadas de control. El control químico de las enfermedades de las plantas desempeña un papel significativo en la reducción de las pérdidas en los cultivos, y contribuye a mantener la calidad y cantidad de los alimentos producidos. (García 2013). Es por ello que la roya del café históricamente ha sido una enfermedad devastadora en todo el mundo y la principal causa del abandono del café como cultivo comercial. El impacto socio económico que puede generar es incalculable. En Perú, los principales factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad son la lluvia, el inóculo residual del campo al principio de la estación lluviosa y el grado de densidad foliar de las plantas de café, los factores económicos del productor cafetalero y medio ambientales favorecen la presencia y dispersión de la roya del café. La reducción del precio del café durante las epidemias y la poca rentabilidad del cultivo no permite que se dé un manejo adecuado a las plantaciones de café, ocasionando así que las plantas fueran más expuestas a la enfermedad. Sin embargo, no se puede dejar de lado los factores sociales y técnicos con las que cuenta el productor, que puede ser significativo en la presencia de la roya en las fincas cafetaleras.

Abad (2020). El impacto económico de *Hemileia vastatrix* en el cultivo del café no solo se debe a la reducción de la cantidad y la calidad de la producción, sino también a la necesidad de implementar costosas medidas de control en los cultivares susceptibles

Desde inicios del 2014, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA del Ministerio de Agricultura y Riego, constató el incremento de la incidencia y severidad de *Hemileia vastatrix* o roya amarilla en las regiones de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Ucayali, afectando la

productividad y economía de los agricultores cafetaleros. El DS N° 064 - 2014/PCM, declara en emergencia por 60 días a causa del incremento de la enfermedad *Hemileia vastatrix* o roya amarilla del cafeto las zonas cafetaleras de las regiones de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín, Ucayali. (COEN & INDECI 2014)

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema:

Roncal (2004) afirma, que la roya del cafeto considerada como una de las fito enfermedades aniquilantes. Peña (2016). Afirma que la roya se ha categorizado dentro de las siete pestes más importantes de las plantas, de los últimos 100 años. En las zonas cafetaleras de América, las variedades que muestran susceptibilidad a este patógeno son caturra, catuaí, bourbón, típica y pache; causando merma en el rendimiento mayor al 30 % (Anacafe 2013).

Cenicafe (2011). En los últimos cuatro años, en las zonas cafetaleras de México, Colombia, Bolivia y Perú, alcanzó la categoría de fito enfermedad devastadora, debido a que la severidad llegó a 40 % de infección.

En las zonas cafetaleras del Valle del Marañón, específicamente del distrito de Pisuquia, provincia de Luya, departamento de Amazonas, desde el 2012, los cafetales están mostrando susceptibilidad a *H. vastatrix*, causando merma en la producción, rendimiento y calidad del producto, con consecuencias socio económicas graves para el poblador del lugar. El 90 % del área agrícola es dedica a este cultivo, preferentemente sembrando variedades “caturre” y “típica”; de éstas dos variedades la que es más susceptibilidad a esta enfermedad es la variedad “típica”, que tampoco tenemos reportes de incidencia y severidad y qué consecuencias socioeconómicas ocasiona.

Los agricultores de esta parte del Perú prefieren estas variedades por el sabor y aroma y por no ser exigentes en las diferentes labores culturales: prospera bien compartiendo el

área con diferentes cultivos como yuca (*Manihot sculenta*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y el árbol de sombra ideal el pacaé (*Inga spp.*), no exige prácticas de sanidad y fertilización con productos provenientes de la industria, no exige podas frecuentes. Por naturaleza la cosecha de este cultivo esta categorizada como producto orgánico.

Las zonas destinadas al cultivo de café en el distrito de Pisuquia-Luya-Amazonas, han sido afectadas por el hongo de la roya en algunos casos en un 50%, en otros un 70% a 80% y en otros casos las pérdidas han sido totales. Los pobladores de esta zona tienen como único producto bandera el café, y de la venta de este producto obtiene los medios para solventar su alimentación, vestido, salud y educación; de todo lo dicho se puede decir que estos años han sido muy difíciles para estos pobladores.

Considerando a este cultivo base del desarrollo socio económico del poblador de Pisuquia; la presencia y magnitud de esta fito enfermedad en cada campaña agrícola está trayendo consecuencias de carácter social y económico que posiblemente tengan repercusiones locales y regionales; hechos que serán determinados realizando la presente investigación.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los efectos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en la producción de Café (*Coffea arábica*) en el distrito de Pisuquia – Luya – Amazonas?

1.3. Justificación

A través de la historia se ha determinado, que el desarrollo socio económico de los pueblos se basó en la agricultura; actividad que actualmente se practica en diferentes espacios del departamento de Amazonas, siendo uno de ellos el distrito de Pisuquia, cuyo

principal cultivo es el cafeto de cada cosecha anual del cafeto, depende el desarrollo socio económico de las familias de Pisuquia; por la presencia de la principal fito enfermedad del cultivo, causado por el hongo *H. vastatrix*, desde hace varios años la economía de cada familia del lugar está siendo alterada. Este estudio es importante porque servirá para tener presente por que la roya ha causado graves daños a los cafetales y poder tomar las medidas correspondientes para bajar o amortiguar el daño de esta enfermedad, también es importante porque servirá de guía para la realización de otros trabajos que estén relacionados con el café y la roya.

Además, servirá para que basados en los resultados las instituciones como el SENASA y el Ministerio de Agricultura puedan tomar medidas para disipar el avance de esta enfermedad en los cafetales de esta zona cafetalera del Perú.

1.4. Delimitación de la Investigación.

En el distrito de Pisuquia, Provincia de Luya, Departamento de Amazonas, en los últimos años las plantaciones de Café (*Coffea arabica*), están sufriendo el ataque del hongo llamado (*Hemileia vastatrix*) este hongo ocasiona necrosis en las hojas de las plantas de café produciendo la caída de las mismas, , causando muchos problemas a los pobladores de esta zona ya que este producto es la principal fuente de ingresos para estos pobladores, el presente trabajo se realizó entre los años 2015-2017, para lo cual se aplicaron 85 encuestas a las familias cafetaleras.

1.5. Objetivos de la Investigación.

1.5.1. Objetivo General.

- Determinar los efectos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en la producción de Café (*Coffea arabica*) en el distrito de Pisuquia –Luya-Amazonas.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Identificar los efectos económicos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en las plantaciones cafetaleras en el distrito de Pisuquia –Luya-Amazonas
- Describir los factores sociales que inciden en la presencia de la roya (*Hemileia vastatrix*) en las plantaciones cafetaleras en el distrito de Pisuquia –Luya-Amazonas

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Bonifas (2014). En su tesis de maestría de la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- México. *Características químicas y aceptación sensorial de tres muestras de café de variedades Catimor, Bourbon y Árabe de la especie Coffea arábica, cultivada en la zona de amortiguamiento de la Reserva el Triunfo en la Sierra Madre de Chiapas-México*

Se conoce que ya está listo el café para lavarse cuando se toma un puño de café y se frota entre los dedos suena como si se estuvieran apretando piedras o arena de río; o bien, si se hace un hueco en el montón de café, las paredes quedan firmes y no se vuelve a tapar solo. Una vez fermentado se procede a lavar bien el mucílago. Se lavará el café debe ser muy limpia para no contaminar el grano. El agua no debe tener cloro o sustancias que dañan el café. El lavado del café tiene el objetivo de liberar al grano de la capa gomosa y viscosa y al mismo tiempo limpiar el café de las impurezas como basura y cáscaras que pasaron a través de la despulpadora

Rivera (2017), en su tesis de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala, *Evaluación de productos minerales y orgánicos en la prevención de la roya (Hemileia vastatrix) de café, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala* afirma que la roya es una enfermedad del café, presente, desde el año 1980. Afecta hojas maduras principalmente. Según el grado de severidad puede provocar una intensa caída de hojas y pérdidas en la producción. En los años 2010 y 2012 se observaron repuntes de roya en diferentes regiones del país, notándose que no existe un patrón definido en su comportamiento, aún

para la misma finca, y de un año para otro. Además del uso preventivo de fungicidas, el manejo debe incluir monitoreo de la enfermedad (muestreos), y buenas prácticas de cultivo, con énfasis en una fertilización balanceada. Las parcelas con una alta producción (carga) son más susceptibles a la enfermedad

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Cárdenas (2011), en su tesis de la Universidad Agraria de la Selva, *Rentabilidad de la producción del café en el distrito de Chinchao Selva Central-Perú*, afirma que el secado es la actividad del proceso de beneficio en húmedo que consiste en bajar la humedad del grano. Un buen secado permite mantener la calidad del grano, de ahí que su control es de importancia y es de suma importancia que el productor tome conciencia de su responsabilidad en este proceso. El secado al sol es el más común en las zonas cafetaleras, con lo que por lo general se logra bajar la humedad hasta un punto comercial de 10 – 12 %. La infraestructura para este proceso son tarimas, parihuelas, secadores solares, lozas de cemento y mantas negras. El almacén es el ambiente donde se guardan los granos de café. Es primordial que todo cafetalero cuente con un ambiente debidamente acondicionado para conservar de su cosecha. La construcción de este ambiente debe reunir condiciones básicas como buena iluminación, ventilación, seguridad y alejado de productos químicos, combustibles, etc. Su área está en función al volumen de producción del producto. Un almacenaje inadecuado provoca el ataque de hongos que forman micotoxinas cancerígenas para la salud y otros defectos como el del “sabor viejo” lo cual es un factor limitante para su comercialización.

Marín (2012), Revista el cafetalero publicada el 21 de marzo 2019, *Producción de cafés especiales*, nos dice que la sombra en los cafetales nos permite tener un manejo regulado de la sombra, con la finalidad de lograr la entrada de luz solar, ventilación, y humedad

relativa necesaria para obtener mejores rendimientos. Una sombra regulada y bien distribuida, mejora la producción y reduce la presencia de plagas y enfermedades. Regula la producción y mejora la calidad del grano del café. Mantiene el follaje del café siempre verde. • Regula el ingreso de la luz solar. • Regula la floración y maduración del fruto, por consiguiente, la cosecha. • Las hojas de los árboles de sombra incrementan materia orgánica al suelo. • Los árboles de sombra (leguminosas) fijan nitrógeno al suelo. • Regula el microclima del cafetal. • Mayor protección y sostenibilidad del uso del suelo. Para el caso de sombra perenne, el distanciamiento de siembra recomendable es de 15x15m, 12x12m y 10x10m entre planta, y para la sombra temporal es de 4x4m entre planta (plátano)

El informe titulado “Caracterización de las zonas cafetaleras en el Perú” afirma que la poda en el café es el manejo del tejido productivo de las plantas, para lograr un mejor estado de mantenimiento y de producción, requiere de un manejo más intenso y frecuente, que tome en cuenta el desarrollo del cultivo, la época del año y el estado fisiológico de la planta. Estudios de la fisiología del café, indican que su productividad depende de un adecuado desarrollo del follaje, alta asimilación fotosintética y un buen manejo de las plantas mediante la poda, para canalizar los productos de la fotosíntesis, formación y sostenimiento de los frutos. Con estas consideraciones podemos afirmar que de nada sirve realizar las prácticas culturales si la plantación no dispone de la formación de nuevas ramas y nudos para dar la floración y los frutos. La edad de las plantaciones es una característica importante que permite determinar el potencial productivo, ya que la producción de café está en función de la edad de la planta y del manejo de la plantación, cuya labor más importante es la poda. En este rubro se tomó en cuenta los años transcurridos desde la instalación – conducción de las plantaciones de café en las chacras

de los productores y se ha determinado que la fase de producción comercial es hasta los 15 años. (Ministerio de Agricultura PROAMAZONIA 2003)

MINAGRI (2018). En su “Plan Nacional de Acción del Café Peruano” afirma lo siguiente: La elevada incidencia y severidad de las plagas están mostrando una mayor repercusión sobre los niveles de productividad debido principalmente a la reducción de la efectividad de los métodos de control producto de los efectos del cambio climático, así como a la predominancia de plantaciones antiguas que no han sido renovadas por varias décadas en casi todas las regiones productoras tornándose más susceptibles de ser atacadas por plagas y, finalmente, al inadecuado manejo sanitario del cultivo como consecuencia del debilitamiento del sistema nacional de prevención y control fitosanitario. El efecto devastador que dejó el ataque de la roya amarilla en el año 2013 cuando impactó en casi la mitad del área total cultivada con café en el país y desapareció 80 mil hectáreas (la quinta parte) -que aún se encuentran en proceso de recuperación.

MINAGRI (2018) en el “Plan Nacional de Acción del Café Peruano” afirma, que el sector agrario en general accede solo al 5% de los créditos que coloca la banca. Según la Encuesta Nacional de la Demanda de Servicios Financieros de la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS (2016) la escasa presencia física de establecimientos financieros, los altos costos operativos, sumados al aún alto porcentaje de productores sin documentos de garantía explican que sólo el 11% de la población rural haya solicitado, al menos, un crédito en una entidad financiera. La mayoría prefiere prestarse fuera del sistema (58%) recurriendo sobre todo a familiares y amigos (62%), a tiendas o puestos del mercado (30%), a los proveedores de mercadería, insumos y semillas (24%) o a cooperativas (12%).

Guerrero (2019), en su tesis de la Universidad Nacional de Jaén, *Fermentación del café y calidad de taza según pisos altitudinales en la cuenca Urubamba, Tabacones-San Ignacio*, afirma que el proceso de fermentación es uno de los más importantes para asegurar una buena calidad del grano, ya que si le falta o sobra tiempo se afectará el sabor del café en la taza del consumidor. Al vender el café al extranjero el comprador hace una prueba y si se notan defectos en el fermentado el café se castiga en el precio y puede hasta dejarse de pagar, por lo que es importante que se ponga mucha atención en el proceso de fermentación. Una vez despulpado el grano, debe ser colocado en tanques de madera o cemento, debiendo evitar fermentar en bolsas o costales de plástico, ya que este material se enfría por los lados y se calienta más en el centro, dando por resultado un fermentado desigual, pasándose de tiempo en la parte central y faltando en los lados, lo que ocasiona que baje la calidad del grano.

Rodríguez (2008), en su tesis de la universidad Nacional Agraria de la Selva *Evaluación del Impacto Ambiental en el parque Nacional de BAHUAJA SONENE*, Según estas investigaciones, para terrenos en pendiente, el establecimiento deberá hacerse en curvas a nivel o en contorno, y el distanciamiento adecuado será de 2 x 1 m para variedades de porte bajo y de 2 x 1.5 m para variedades de porte alto. Estos distanciamientos se deben determinar previos al trasplante de los cafetos entre los meses de diciembre a marzo. Algunos productores, se han basado más en sus años de experiencia han optado emplear un distanciamiento de siembra de 2 x 2 m, porque consideran que con estos distanciamientos obtienen mejores resultados. La principal justificación de acuerdo a los productores es que en plantaciones donde el distanciamiento es menor se ha notado mayor presencia de plagas lo cual perjudica la producción

2.1.3. Antecedentes Locales

Jara (2017), en su tesis de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Titulada: *Efectos de dos fuentes de materia orgánica en la producción de plantones de café (Coffea arábica) en el caserío de nuevo Amazonas, distrito de Yamón provincia de Utcubamba- Amazonas*. Nos dice que, en condiciones de campo, pese a la aparente uniformidad de las plantas de un cafetal, la producción varía mucho de cafeto a cafeto. Por ello es necesario seleccionar y marcar en cada cafetal aquellos cafetos de gran vigorosidad y mayor producción (plantas madre) para luego obtener de estos las semillas para los replantes, las resiembras o las nuevas plantaciones.

Vásquez (2018), en su tesis de maestría de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas *Factores que influyen en la presencia, manejo y control de la roya amarilla del Café en la provincia de Rodríguez de Mendoza*, afirma que el efecto del nivel de educación puede verse reflejado en que a un menor nivel de educación hay posibilidades que asista a un menor número de eventos de capacitación, el nivel de educación y el género del agricultor son los factores sociales que limitan contra la adopción de nuevas innovaciones agrícolas.

Así mismo en la investigación realizada por Vásquez (2018), en su tesis titulada *Factores que influyen en la presencia, manejo y control de la roya amarilla del Café en la provincia de Rodríguez de Mendoza*, se encontró que la edad del agricultor, el nivel de educación y el tamaño de la granja influyen en el comportamiento del agricultor al seleccionar diferentes fuentes de información.

Vásquez (2018), en su tesis titulada *Factores que influyen en la presencia, manejo y control de la roya amarilla del Café en la provincia de Rodríguez de Mendoza*, afirma que la capacitación y organización de los productores que influye de manera

determinante en la obtención del café, ya que el cuidado de la planta desde su germinación hasta la obtención del mismo es fundamental.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Roya del cafeto

La roya es una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*. El café es el único hospedero conocido de este hongo perteneciente al Phylum Basidiomycota, Orden Uredinales, Familia Pucciniaceae. Considerado un parásito obligado, no puede sobrevivir en el suelo o en material vegetal inerte; hasta la fecha no ha sido posible su cultivo en laboratorio. La roya dejó entrever su gran importancia desde que se dieron a conocer las dos primeras epidemias documentadas. En el año 1868, en la isla de Ceilán hoy en día Sri-Lanka, el daño fue tan grave que quienes cultivaban el cafeto al no conocer la enfermedad ni su control, decidieron arrancar los cafetales y sembrar té. Posterior a este hecho, investigaciones efectuadas en África, Asia e India permitieron observar que sí se podía controlar la enfermedad. (Croplifela .org 2017)

Con la llegada de la Roya a Brasil iniciando los setentas, se estimó que en cultivos donde las plantas no habían sido tratadas los porcentajes de infección llegaron hasta un 80%, mientras que las plantas tratadas con fungicidas protectantes presentaban porcentajes iguales o inferiores a un 5%. Apareció en Centroamérica aproximadamente en 1976, y en Colombia llegó en los 80's afectando los cultivos de las áreas bajas de 600 a 1000 msnm. La roya (*Hemileia vastatrix*) del café es considerada una de las enfermedades de plantas más catastróficas de toda la historia. Está dentro de las siete pestes y/o enfermedades de las plantas que ha

dejado mayores pérdidas en los últimos 100 años, es el principal problema fitosanitario de alto impacto para la caficultura. (Croplifela.org 2017)

Figura 1. Información técnica de la roya (*Hemileia vastatrix*)

Información Técnica	
Nombre común:	Roya del café o herrumbre
Nombre científico:	<i>Hemileia vastatrix</i> Berkeley & Broome
Tipo de plaga:	Hongo de la familia de los uredinales, especializada en parasitar células vivas.
Cultivo que ataca:	Café (<i>Coffea spp.</i>)
Síntomas:	Lesiones cloróticas inicialmente con decoloración de áreas de la hoja y polvillo amarillo o naranja ubicado por el envés de la hoja afectada.
Dispersión:	Endémica en todas las regiones del mundo donde se produce café.
Órganos que ataca:	Superficie foliar (haz y envés de las hojas)
Condiciones predisponentes:	Variedades susceptibles, estado fisiológico de la planta, deficiente nutrición, capa de agua libre en el envés de las hojas, bajo brillo solar y temperaturas entre 16 y 28 grados centígrados.



Barquero (2013)

2.3. Síntomas

La epidemia de la roya presenta tres fases claramente identificables en procesos denominados policíclicos. Una fase lenta con infección de unas pocas hojas; posteriormente una fase rápida o explosiva y una fase terminal o máxima. (Croplifela.org 2017)

2.3.1. Primera etapa: Crecimiento lento La primera etapa se caracteriza por un lento aumento de la enfermedad, casi imperceptible, que coincide con el inicio del periodo lluvioso y con el crecimiento vegetativo de los cafetos. La incidencia presente en los cafetos plantaciones corresponde al inoculo residual de la Roya que se encuentra en el tejido infectado que permaneció en la planta luego de la época seca, el cual al cabo de un mes provocara el surgimiento de nuevas lesiones en hojas enfermas o bien en hojas sanas. (CICAFE 2013)

2.3.2. Segunda etapa: Crecimiento acelerado En esta etapa los cambios en la cantidad de enfermedad de un mes a otro son muy rápidos. Información recopilada indica que la incidencia de la Roya del Cafeto puede aumentar entre 0,11 y 0,36% por día, de acuerdo con los estudios realizados sobre la tasa de infección aparente. El momento de inicio del incremento acelerado de la Roya, dependerá de la cantidad de enfermedad formada en la primera etapa de la curva de progreso de la Roya (etapa de crecimiento lento) y de las condiciones climáticas existentes. Por ejemplo, si las condiciones climáticas son las adecuadas y el crecimiento diario de Roya fuese de 0,2%, un cafetal que inicie con un 10 % de incidencia, al cabo de un mes tendrá una incidencia de un 16 %. Por el contrario, si el cafetal inicia con un 4 % de enfermedad, en el mismo lapso la enfermedad alcanzara un 10 % de incidencia aproximadamente. (CICAFE 2013).

2.3.3. Tercera etapa: Consiste en la etapa donde se alcanza el máximo incremento de la enfermedad y ocurre una caída de hojas importante. En esta etapa, el aumento de la enfermedad es lento porque la cantidad de hojas sanas es muy reducida. Coincide con la etapa final de maduración de los frutos y con la etapa de mínimo crecimiento vegetativo del cafeto. Esta etapa ya es tardía para implementar una estrategia de control químico, debido a que gran cantidad de hojas tienen la presencia de la enfermedad y es común que las lesiones cubran gran parte de las hojas. (CICAFE 2013)

Los síntomas corresponden a lesiones cloróticas, inicialmente con decoloración de áreas de la hoja, especialmente hacia los márgenes, donde tiende a acumularse más agua, y posteriormente con gran presencia de urediniosporas del hongo que se reconoce como el polvillo amarillo o naranja ubicado por el envés de la hoja afectada. Los cultivos atacados disminuyen drásticamente su producción porque

se afecta la economía energética de la hoja, la cual es responsable de tres procesos vitales (fotosíntesis, respiración y transpiración); al ser atacada reduce su funcionamiento y puede incluso desprenderse del árbol. A mayor número de hojas enfermas, mayor es el impacto de la producción. (Croplifela.org 2017).

2.4. Factores biológicos, físicos y ambientales que facilitan la propagación de la roya.

El agua es esencial para la dispersión y germinación de las esporas del hongo, la existencia de una epidemia de roya del café requiere de lluvia. Algunas investigaciones han concluido que la dispersión de la roya por el aire es de poca o ninguna importancia y que las salpicaduras de la lluvia son el agente principal, no solamente para la dispersión, sino también para la liberación de esporas. Bajo condiciones favorables para la enfermedad (21 a 25°C) la urediniospora germina dentro de las primeras 72 horas, produce síntomas tempranos entre los 12-15 días de infección y genera nuevas urediniosporas en las lesiones en otros 18-22 días. En la India se encontraron insectos de especies *Euphysothrips subramanii* y *Scirtothrips bispinosus* que se alimentaban de pústulas de la roya y que llevaban un número elevado de esporas en su cuerpo. En Kenia se encontró que las larvas de dos especies de Dípteros (*Cecidomyiidae*) *Lestodiplosis* spp. y *Mycodiplosis* spp. Se comían las esporas. Y bajo condiciones de laboratorio, se encontró que tales insectos llevaban un promedio de 37 esporas. Estas observaciones indicarían que también los insectos pueden jugar un papel en la propagación de la enfermedad. (Croplifela.org 2017)

2.5. Medidas preventivas que se puede tomar para evitar esta enfermedad

La renovación de cafetales con materiales resistentes a la roya es la opción de manejo más eficiente y sostenible económica y ambientalmente. En el caso de Colombia investigaciones de La Federación Nacional de Cafeteros, a través de Cenicafé, han

permitido que desde 1982 los caficultores cuenten con variedades resistentes a la roya. En 1982 se inició la distribución de la variedad Colombia y en 2005, Cenicafé liberó la Variedad Castillo en la que además de los atributos de resistencia, se incorporaron otros como tamaño de grano, calidad y productividad. (Croplifela.org 2017)

2.6. Mecanismos para controlar la aparición de la enfermedad y/o erradicarla del cultivo

El control químico es uno de los componentes más importantes en un programa de manejo integrado de la roya del cafeto. El éxito de las aspersiones dependerá del adecuado manejo agronómico del cultivo, del momento oportuno, la selección del fungicida y de la correcta tecnología de aplicación.

Actualmente cuenta con información sobre la eficiencia de ingredientes activos (cobre, triazoles, estrobilurinas) así como las dosis adecuadas para lograr un control efectivo. En Brasil, hay por lo menos 16 ingredientes activos para combatir a la roya. Igualmente, el manejo de podas en el cultivo de café es una práctica que estimula el crecimiento de tejido productivo de la planta y elimina parte del inóculo, así como el tejido dañado y/o muerto por efecto de la roya. Debe ser planificado y realizado de acuerdo a la edad de la plantación, registros de producción, sanidad de tejidos, entre otros. Es importante considerar la equilibrada fertilización, adaptada al requerimiento de la planta. Los nutrientes ejercen funciones específicas en el metabolismo del cafeto, apoyan el crecimiento y la producción. Manejar adecuadamente la fertilización mejora las condiciones de resistencia del cafeto a enfermedades. El requerimiento de la planta de café es mayor cuando manifiesta su máxima producción. Es necesario realizar análisis de suelo, análisis foliar y adicionar materia orgánica desde la siembra, ya que mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. (Croplifela.org 2017).

2.7. Innovaciones y tecnologías que se han desarrollado en la industria para proteger los cultivos de esta enfermedad.

La Industria de la Ciencia de los Cultivos trabaja para incrementar la productividad, y se enfoca integralmente en todos de los componentes del rendimiento del cultivo, como el número de plantas por hectárea, el número de frutos por cada árbol, el peso del fruto y la sostenibilidad del cultivo. Desde esa perspectiva se trabaja con los productores para obtener cafetales sanos que superen las limitantes biológicas, ambientales, socioeconómicas y nutricionales. Se desarrollan fungicidas que inhiben la síntesis de ergosterol en el hongo tales como difenoconazol y hexaconazol, y más recientemente una mezcla entre una estrobilurina con un triazol. También se trabaja en la nutrición del cultivo para mantener un follaje que soporte la capacidad de carga de la planta y que presente mayor resistencia a cualquier agente que genere una condición de estrés. (Croplifela.org 2017).

2.8. Evolución de las soluciones para proteger a los cafetales de la roya

Los avances son significativos en cuanto a la sostenibilidad y la protección ambiental. Las cantidades de fungicidas de última generación actualmente llegan a centímetros cúbicos por hectárea, mientras que a comienzos de siglo se utilizaban kilogramos por hectárea. Desde que fue descubierta la roya del cafeto en el año de 1861, distintas alternativas de protección han surgido. Reportes de 1895 relatan cómo se utilizaba el caldo bordelés (un kilogramo de sulfato de cobre, un kilogramo de cal viva y 100 litros de agua) para el manejo de la enfermedad. Por la misma época también se trabajaba con oxiclورو de cobre en Asia, África e India, con dosis que oscilaban entre 3,0 y 6,0 kilogramos por hectárea utilizando volúmenes de aplicación desde 100 hasta 1100 litros por hectárea. Posteriormente en 1958, Sacas y Charpentier llevaron a cabo en África experimentos de aplicaciones de fungicidas, para evaluar la eficacia de otros productos

como captan, zineb y ziram, los cuales dieron resultados similares a los del oxiclورو de cobre, pero con una disminución en la caída de hojas. (Croplifela.org 2017).

Hoy en día se ha logrado obtener buenos resultados con unas sustancias fungicidas encontradas originalmente en el hongo *Strobilurus tenacellus*, conocidas como Estrobilurinas, las cuales presentan efecto sobre la germinación, penetración y esporulación del patógeno. También se han desarrollado productos en mezcla entre triazoles y estrobilurinas permitiendo tener un amplio manejo sobre todas las etapas de desarrollo del patógeno. Por ejemplo, los fungicidas Azoxystrobina (Estrobirulina) a 70 cm³/ha en mezcla con Cyproconazole (Triazol) a 30 cm³/ha de ingrediente activo, respectivamente. Desde la década de los noventa se han venido desarrollados trabajos con microorganismos tales como *Bacillus thuringiensis*, distintas especies de *Pseudomonas* y *Lecanicillium lecanii* entre otros, sin embargo, debido a su inconsistente desempeño en campo, hoy en día la aplicación de estos productos no es una práctica común o recomendada. (Croplifela.org 2017)

2.9. Adopción de las nuevas tecnologías

Los agricultores debido a la magnitud del problema de la roya están receptivos a las nuevas tecnologías, sean al uso de nuevos fungicidas para la protección, o la adopción de variedades resistentes. Pero ambas situaciones dependen de la capacidad de inversión de cada uno de ellos. Ante el problema actual de la roya del café, en cada país, región o finca de agricultor se debe hacer un análisis de la problemática y recomendar las tecnologías factibles de implementar. (Croplifela.org 2017).

2.10. Control de la Roya

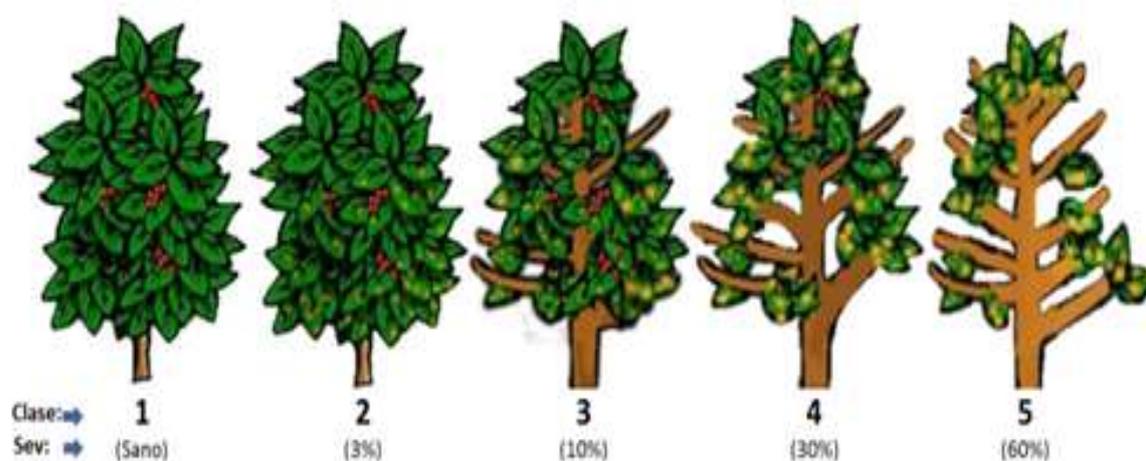
La roya es una enfermedad del café, presente, desde el año 1980. Afecta hojas maduras principalmente. Según el grado de severidad puede provocar una intensa caída de hojas y

pérdidas en la producción. En los años 2010 y 2012 se observaron repuntes de roya en diferentes regiones del país, notándose que no existe un patrón definido en su comportamiento, aún para la misma finca, y de un año para otro. Además del uso preventivo de fungicidas, el manejo debe incluir monitoreo de la enfermedad (muestreos), y buenas prácticas de cultivo, con énfasis en una fertilización balanceada. Las parcelas con una alta producción (carga) son más susceptibles a la enfermedad. (ANACAFE 2018)

Figura 2. Signos de la roya en las hojas de Café.



Figura 3. Severidad de la roya en las plantas de Café.



2.11. Producción cafetalera en el Perú.

El café es el principal producto agrícola de exportación en el Perú. El 2008 se exportaron más 225,547 Toneladas (que corresponden a 642,867 miles de dólares) más del 96% del valor de las exportaciones tradicionales y 28% del valor total de las exportaciones. Su cultivo se concentra en el café arábico (*Coffea arábica*), en las variedades Typica, Bourbon, Pache, Caturra y Catimor. Su producción directa genera 43 millones de jornales al año, a los que se suman 5 millones de jornales generados por los servicios de comercio, industria y transporte, que participa en la cadena productiva del café. Este café se produce mayormente en los valles interandinos y de la cordillera oriental de los Andes, en su encuentro con la selva peruana y es cultivado en 388 distritos del Perú por 150 mil productores que ocupan unas 330 mil hectáreas. (infocafes.com)

La producción de café se redujo en 37% entre los años 2011 y 2014, principalmente por la presencia de la plaga de la roya amarilla que afectó gravemente el rendimiento de los cultivos de este grano, señaló la Cámara de Comercio de Lima (CCL).“La producción de

café en el 2014 fue de 209,000 toneladas con una reducción del 18% en relación al 2013 y con una reducción del 37% en relación al 2011, año en el que la producción de café alcanzó su máximo pico de 332 miles de toneladas”, precisó Carlos García, gerente del Centro de Comercio Exterior (CCEX) de la CCL. (revistaganamas.com.pe)

García precisó que el rendimiento de producción por hectárea del 2011 registró 903 kg/ha, no obstante, el rendimiento del año 2013 fue de 640 kg/ha y de esta manera se registró una caída del 29%. La producción de café en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, Junín y San Martín representó el 79% en el 2014. (revistaganamas.com.pe).

Inforegion (2013) afirma, que, en el primer trimestre del año, se exportó solo US\$46 millones, 69% menos de los US\$148 millones del 2012. Para el próximo año, el impacto en la producción del café peruano sería entre 15% y 20% adicional al 20% de este año, según los principales gremios cafetaleros. Sin embargo, el administrador de la Cooperativa La Florida de Chanchamayo, Pablo Vargas, cree que el impacto va a ser mayor y que muchos productores no podrán pagar sus deudas e, incluso, sobrevivir el día a día. (www.inforegion.pe), Con todo ello, el Perú perdería su protagonismo internacional para los próximos tres años, pero los productores agrícolas deberán refinanciar sus deudas contraídas y tratar de sobrevivir como puedan.

Inforegion (2013). Dice que, el Ministerio de Agricultura aprobó en pocos días una partida de S/.4 millones para evaluar ese caso y preparar un plan de contingencia. Incluso, en poco más de una semana dio luz verde a un fondo de S/.100 millones para fertilizar las plantas –a estas alturas, sin hojas o ya marchitas– y fumigarlas con productos químicos según cada caso. Los gremios cafetaleros respaldan esta iniciativa del Gobierno. Sin embargo, Vargas califica como insignificante ese aporte ante la gravedad del problema. (Ministerio de Agricultura 2015). No obstante, todos ellos demandan que el Gobierno

cree un fondo por S/.600 millones para renovar las plantas con especies más resistentes a la roya y de alta productividad en un lapso de cinco años. Aunque el panorama es desolador para los próximos tres años, nadie duda de que el café peruano volverá a ser el primer producto de exportación agrícola de nuestro país.

2.12. Producción cafetalera en la región Amazonas.

RPP (2013) sostiene que la región Amazonas, de acuerdo al último Censo Agropecuario del 2012, cuenta con 42,744 hectáreas dedicadas al cultivo del café, siendo las provincias de Utcubamba, Rodríguez de Mendoza y Luya las más representativas en la producción del grano, ya que cuentan con más de 35,000 hectáreas en producción. (Rpp noticias 2017). Las principales variedades que producen son caturras, bourbon, pache, típica y catuai, y todas fueron dañadas por la roya. La única considerada tolerante a esta enfermedad y que se cultiva en la zona, es la denominada catimor. El INEI reportó que la producción del grano decreció en Amazonas (-4,6%) y Pasco (-2,6%).

2.13. Café orgánico

El año 2006 el Perú alcanzó el primer lugar a nivel mundial en la exportación de café orgánico, debido principalmente al esfuerzo de los caficultores pobres, a sus alianzas con las organizaciones de Comercio Justo, y a las condiciones naturales del eco-región andino-amazónica, que atraviesa el país de sur a norte. Sin embargo, el mercado orgánico global oferta cada vez menores precios relativos al café orgánico peruano porque se percibe una decreciente calidad en los lotes que exportamos. La causa: el productor orgánico promedio, al igual que el convencional, no practica la reposición de los nutrientes al suelo y el manejo adecuado de la biodiversidad de los bosques. (Infocafes 2015)

Asevera que cada año los campos producen menos café exportable y las familias campesinas vuelven a talar el bosque para instalar nuevas áreas de café. El abandono constante de parcelas con suelos agotados y la apertura de nuevas áreas mediante prácticas depredadoras, ha venido ocasionando que el suelo se degrade, afectando negativamente la estabilidad de los bosques, de los suelos y de las fuentes de agua. Este proceso incide sobre la desertificación, genera modificaciones climáticas locales y potencia el impacto destructivo de las variaciones. A esto hoy se suma la influencia del cambio climático global y la presencia más recurrente del Fenómeno El Niño, por lo que las alteraciones son más rápidas y perceptibles. Por otro lado, desde la década del 90, no existen en el país sistemas sostenibles de asistencia técnica para ayudar a la caficultura y, menos aún, diseñados para las condiciones de pequeños caficultores pobres, a pesar de que el cultivo del café involucra a un aproximado de 150 000 familias. El 85% de estos productores trabaja a pequeña escala, con posesiones de entre 0,5 y 5 ha, y viven en situación de pobreza. La baja capitalización humana y social es la carencia principal que mantiene en la pobreza al caficultor: su Falta de destrezas en aspectos de tecnología, organización, gestión, acceso al mercado y al financiamiento. (Infocafes 2015)

2.14. Definición de término

-**Apresorio:** Extremo hinchado de una hifa o tubo germinativo que facilita la fijación y penetración de un hongo en su hospedero

- **Esporulación:** Proceso por el cual el hongo produce esporas.

-**Estoma:** Abertura diminuta y organizada de la superficie de las hojas o tallos a través de los cuales se efectúa el intercambio gaseoso. Por allí penetra el hongo de la roya.

- **Hongo:** Reino al que pertenecen los organismos sin clorofila, provistos de talo, generalmente filamentosos y ramificados, mediante el cual absorben los principios orgánicos nutritivos del medio, de tamaño muy variado y reproducción preferentemente asexual (por esporas); viven parásitos o sobre materias orgánicas en descomposición o parásitas de vegetales o animales.

- **Hospedero:** Es aquel organismo que alberga a otro en su interior que lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parasitismo, comensalismo o mutualismo.

-**Incidencia:** Es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado

- **Inóculo:** Es el patógeno o parte de este que ocasiona la enfermedad; partes de los patógenos que entran en contacto con el hospedero.

-**Lesiones necrosadas:** Es un síntoma caracterizado por la presencia de células muertas y de color oscuro

- **Patógeno:** Son agentes que causan enfermedades en las plantas se caracterizan por ser infecciosos (bióticos o vivos) y no infecciosos (abióticos y no vivos).

-**Resistente:** Que posee las cualidades para impedir el desarrollo de un patógeno determinado.

-**Roya:** Enfermedad que da una apariencia "herrumbrosa" a las plantas y que es ocasionada por uno de los miembros de los hongos uredinales.

-**Síntoma:** Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad y sirve para determinar su naturaleza.

-Signo: Es la expresión visible (a simple vista bajo lupa

-Severidad: Es la estimación visual en la cual se establece grados de infección en una determinada planta, sobre la base de la cantidad de tejido vegetal enfermo.

-Teliosporas: Espora sexual, de resistencia y de pared gruesa de las royas y los carbonos.

2.15. Hipótesis

En el distrito de Pisuquia –Luya –Amazonas, la roya (*Hemileia Vastatrix*) ha ocasionado grandes pérdidas en la producción de café (*Coffea arabica*), debido a un mal manejo de las plantaciones cafetaleras.

2.16. Variables

Variable Independiente

A. Roya (*Hemileia vastatrix*)

Variable Dependiente

B. Producción de Café

B.1. Efectos en la producción

B.1.1 Producción Cafetalera en el distrito de Pisuquia

B.1.2. Procedencia de la semilla para sembrar su parcela

B.1.3. Manejo técnico

B.2. Efectos económicos

B.2.1. Ingreso del productor cafetalero

2.17. Operacionalización de Variables

Operacionalización de variables.

Variable Independiente	Dimensiones	Indicador	Índice
Roya (Hemileia vastatrix)	Fito enfermedad	Hongo	Efectos en la producción Efectos económicos
Variable Dependencia	Dimensiones	Indicador	Índice
Producción de Café	Efectos en la Producción	. Producción cafetalera . Procedencia de semilla . Manejo técnico	. Cantidad (quintales por hectárea) . Empresa semillista . Agro veterinaria . Selección propia . Comercio libre. . Manejo de sombra . Manejo de podas . Edad de las plantaciones
	Efectos Económicos	. Ingreso del productor cafetalero	Precio por quintal de café

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. **Ámbito de estudio.**

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Pisuquia, el cual se encuentra en la provincia de Luya, departamento de Amazonas.

Límites:

Norte: con el distrito de Ocumal.

Este: con el distrito de Longuita y el distrito de María y el distrito de Luya.

Sur: con el distrito de Lonya Chico y el distrito de Ocalli.

Oeste: con el distrito de Camporredondo.

El distrito de Pisuquia tiene una superficie de 306,5 km² y tiene una población estimada mayor a 5.000 habitantes. Su capital es el pueblo de **Yomblón**. El acceso se realiza por carretera, sus coordenadas son 6° 31'59" S y 78° 01' 59" O, se encuentra a una altitud media 2000 msnm, la temperatura promedio, 25 °C, humedad 58%, vientos 10km/h. quien quiere entrar al distrito de Pisuquia tiene las opciones de realizar una experiencia hermosa y placentera, ya que cuenta con una diversidad de flora y fauna silvestre excelente para el turismo.

3.2. **Objeto de estudio.**

A través de la historia se ha determinado, que el desarrollo socio económico de los pueblos se basó en la agricultura; actividad que actualmente se practica en diferentes espacios del departamento de Amazonas. En la provincia de Luya, distrito de Pisuquia la principal fuente de ingresos proviene del cultivo de Café.

De cada cosecha anual del cafeto, depende el desarrollo socio económico de las familias de Pisuquia; pero que por la presencia de la principal fito enfermedad del cultivo, causado por el hongo *H. vastatrix*, entre los años 2015- 2017, la economía de cada familia del lugar está siendo alterada, trayendo como consecuencia: disminución de la producción, disminución de los ingresos económicos, desabastecimiento de la canasta familiar y otros hechos que no son atendidos satisfactoriamente.

A través del estudio, de incidencia y severidad de la roya del cafeto, en la localidad de Pisuquia, se determinará cuál es el nivel de incidencia de la roya en la productividad, y cuáles son los efectos de trascendencia económica que experimenta el poblador de este lugar en cada campaña agrícola.

3.3. Periodo de análisis. La presente investigación tuvo lugar en el distrito de Pisuquia que pertenece a la provincia de Luya departamento de Amazonas, se realizó en los periodos correspondientes a los años 2015- 2017.

3.4. Unidad de análisis y de observación.

La unidad de análisis serán los productores de café del distrito de Pisuquia.

La unidad de observación será el jefe de cada familia.

3.5. Población y muestra.

3.5.1. Población.

Se considera una población de 800 productores de café de los caseríos de Paujamarca, San Juan del Rejo, Duraznillo. Por ser los mayores productores de café del distrito.

3.5.2. Muestra

La fórmula que se utilizara es la correspondiente a poblaciones finitas.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Dónde:

N= es el tamaño de la población

K= es una constante que depende del nivel de confianza que asignamos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: ejemplo un 95.5% de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad de 4.5%.

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

e= es el error muestral deseado. El error maestro es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

P= es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0,5$ que es la opción más segura.

q=es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n= es el tamaño de la muestra

Reemplazamos las variables con los datos de nuestro trabajo de investigación donde:

N= universo 800 (productores de café)

K= 1.96 (Nivel de confianza 95%)

e= error de estimación 1% =0.1

p= probabilidad a favor = 0.5

q= Probabilidad en contra = 0.5

n= tamaño de la muestra?

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (800)}{(0.1)^2 (800-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{760}{8.94}$$

n= 85 productores

3.6. Técnicas o instrumentos de recojo de datos.

Para la recopilación de información primaria se realizó la aplicación de Encuestas, las que constituyeron una herramienta de observación indirecta pues capta los aspectos de la realidad a través de las palabras. La encuesta fue breve tomando como centro los aspectos a evaluarse de acuerdo a los objetivos del presente trabajo.

3.7. Tipo y descripción del diseño metodológico

La presente investigación fue de carácter descriptivo y explicativo.

Transversal porque se recogió los datos en un solo periodo de tiempo

Diseño no experimental.

3.8. Procesamiento y análisis.

Para el análisis de los datos de la presente investigación se hizo uso de la estadística, cualitativa y cuantitativa presentada mediante cuadros y gráfica con frecuencia simple y porcentual, mediante el uso del programa de Excel.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Efectos de la roya en la producción de café.

Tabla 1: Efectos de la roya en la producción de café en el distrito de Pisuquia. (antes del 2015 y después del 2015)

Producción/ha de café antes del 2015	Producción/ha de café después del 2015	N° de Productores cafetaleros
16 quintales / hectárea	8 quintales / hectárea	50
30 quintales / hectárea	16 quintales / hectárea	25
45 quintales / hectárea	26 quintales / hectárea	10
Total		85

Tabla 2: Perdidas de la producción por hectárea en el distrito de Pisuquia

N° Productores	Antes 2015	%	Después 2015	%	Perdida	%
50	16 qq / ha	17.58	8 qq/ha	16	8 qq/ha	50.00
25	30 qq/ha	32.97	16 qq/ha	32	14 qq/ha	46.67
10	45 qq/ha	49.45	26 qq/ha	52	19 qq/ha	42.22
85	91	100	50	100	41	45.05

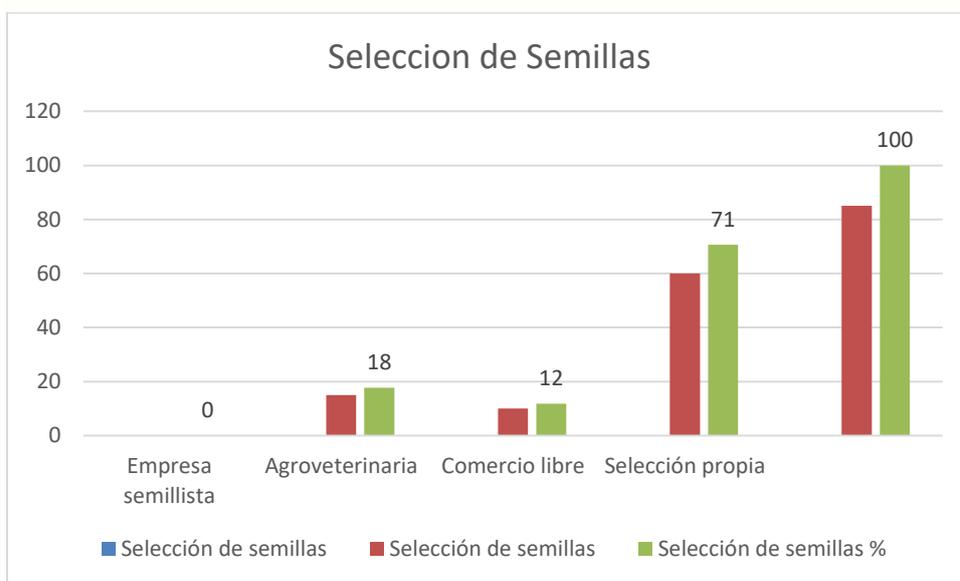
qq/ha= quintales de café por hectárea.

Quintal = 50 kilos

4.2. Procedencia de las semillas

En esta figura, se observa la procedencia de semillas para la siembra de sus cafetales, teniendo el siguiente resultado, el 71% selección propia, el 18% lo adquiere en un agro veterinaria y el 12% lo obtiene en comercio libre.

Figura 4: Procedencia de las semillas para la instalación de la finca del productor de Pisuquia

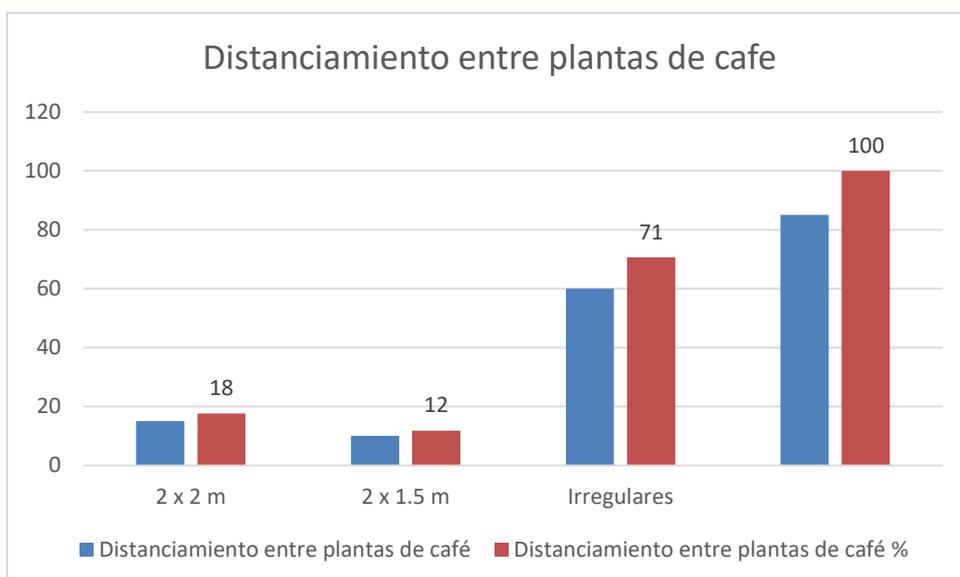


4.3. Manejo técnico en las plantaciones cafetaleras de Pisuquia

4.3.1 Distanciamiento entre plantas de café

En cuanto al distanciamiento entre plantas de café, el 71% siembra con distanciamientos irregulares, el 18% de productores siembra con distanciamientos de 2x2 m y el 12% siembra con distanciamientos de 2 x 1.5 m

Figura 5: Distanciamiento entre plantas de café.



4.3.2. poda del café

En la siguiente figura observamos, que el 79% de los productores de café no realiza poda, el 21% de productores de café si realiza poda.

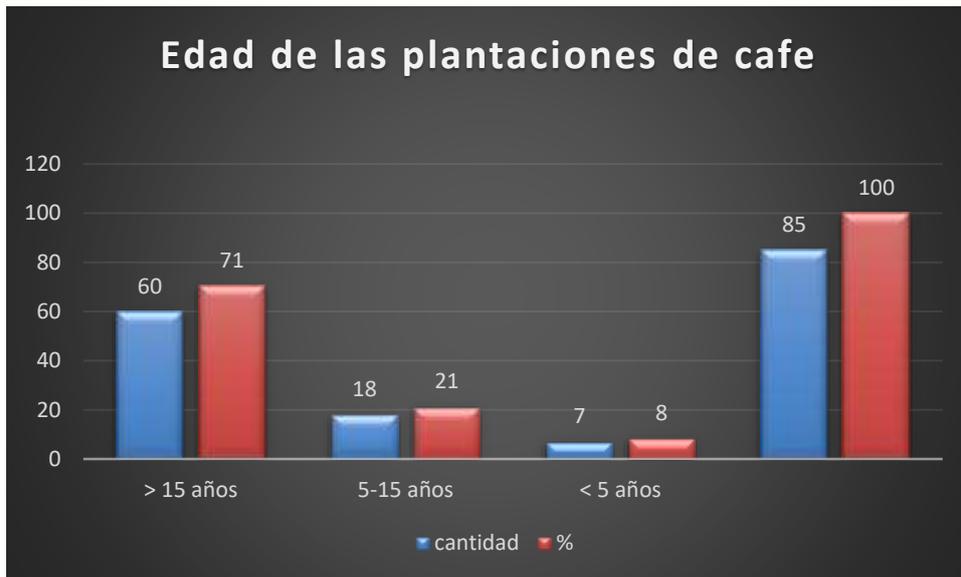
Figura 6: Poda del café en el distrito de Pisuquia



4.3.3. Edad de las plantaciones

En cuanto a la edad de las plantaciones en esta zona del país, el 71% de las plantaciones cafetaleras son > 15 años, el 21% de las plantaciones cafetaleras tiene entre 5-15 años y el 8% de las plantaciones tiene < 5 años.

Figura 7: Edades de las plantaciones de café en Pisuquia



4.3.4. sombra del café

La sombra en esta parte del país se maneja como sigue, el 76% siembra bajo sombra sus cafetales y el 24% siembra sin sombra sus cafetales.

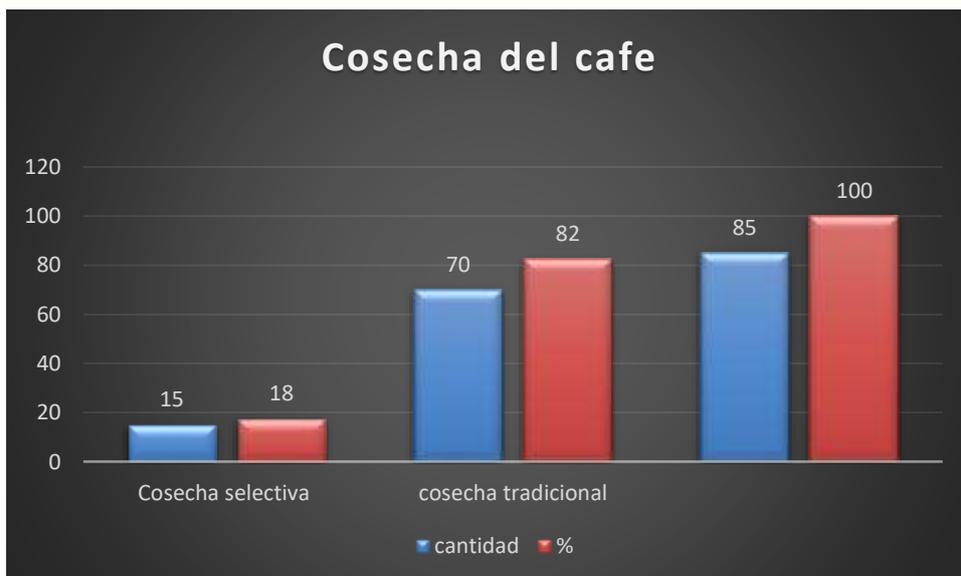
Figura 8: Sombra del café en Pisuquia



4.3.5. Cosecha del café

La cosecha del café en Pisuquia es como se muestra en esta figura, el 82% hace una cosecha tradicional del café y solamente el 18% hace una cosecha selectiva.

Figura 9: Cosecha del café en el distrito de Pisuquia

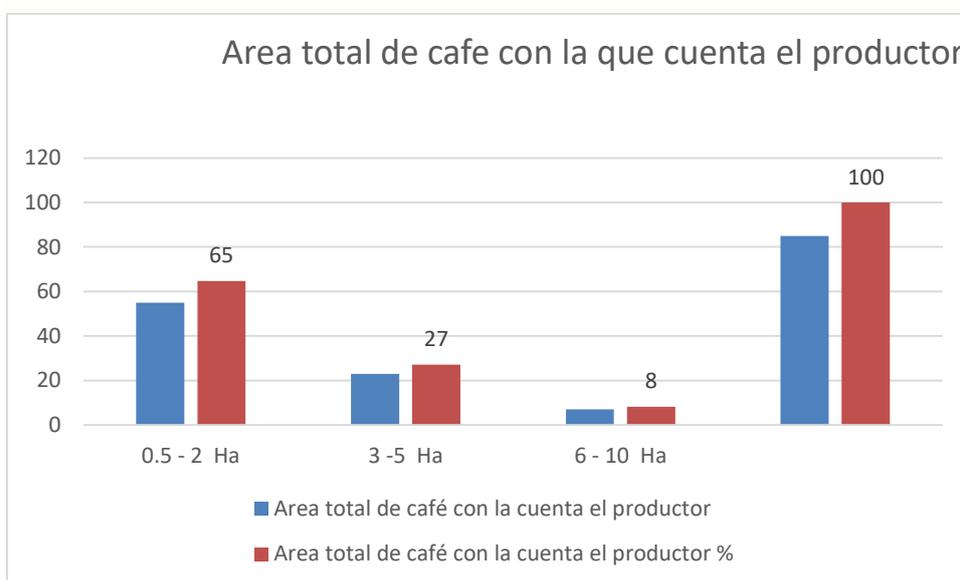


4.4. Efectos Económicos

4.4.1 Área total de café con la cuenta el productor

En la siguiente figura se representa el área total de café con la que cuenta el productor, el 65% de los productores posee entre 0.5 – 2 hectáreas de café, el 27% cuenta con 3 -5- hectáreas, y finalmente el 8% cuenta con 6-10 hectáreas.

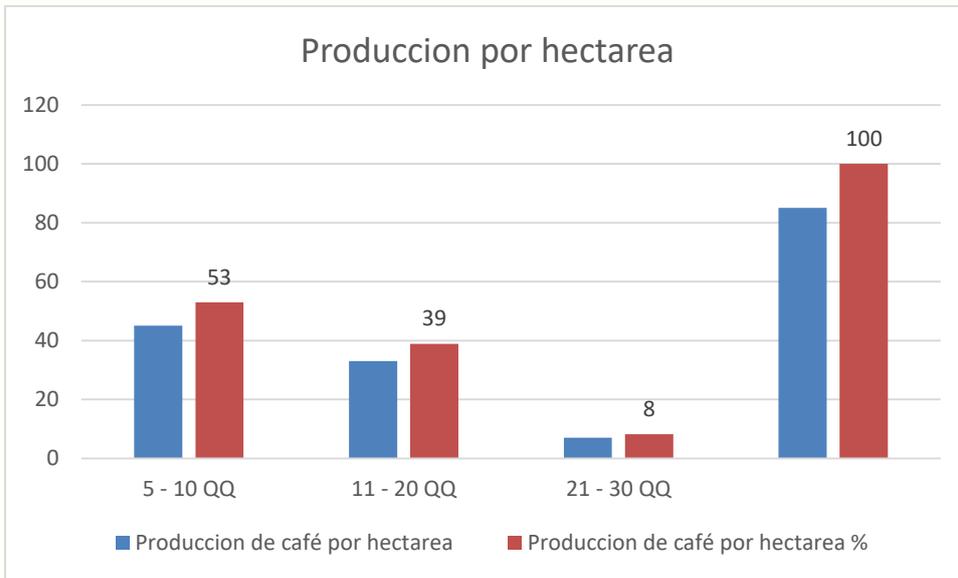
Figura 10: Área total de café con la que cuenta el productor de Pisuquia – Luya – Amazonas.



4.4.2 Producción de Café por hectárea.

En esta figura se observa, el 53% de productores tiene una producción de 5 -10 quintales por hectárea, el 39% de productores tiene una producción de 11-20 quintales por hectárea y el 8% de productores produce 21-30 quintales por hectárea.

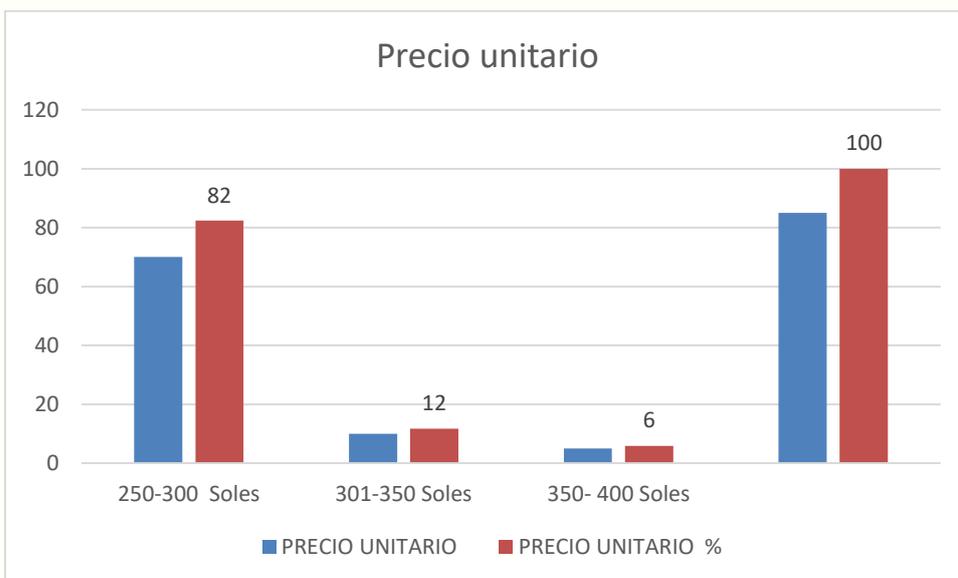
Figura 11: Producción de café por hectárea de los productores de Pisuquia.



4.4.3. Precio unitario

El precio por quintal de café que reciben los productores por la venta del mismo es, el 82% vende el quintal de café entre 250- 300 soles, el 12% entre 301-350 soles, y solamente el 6% vende su café entre 350- 400 soles.

Figura 12: Precio por quintal de café en el distrito de Pisuquia

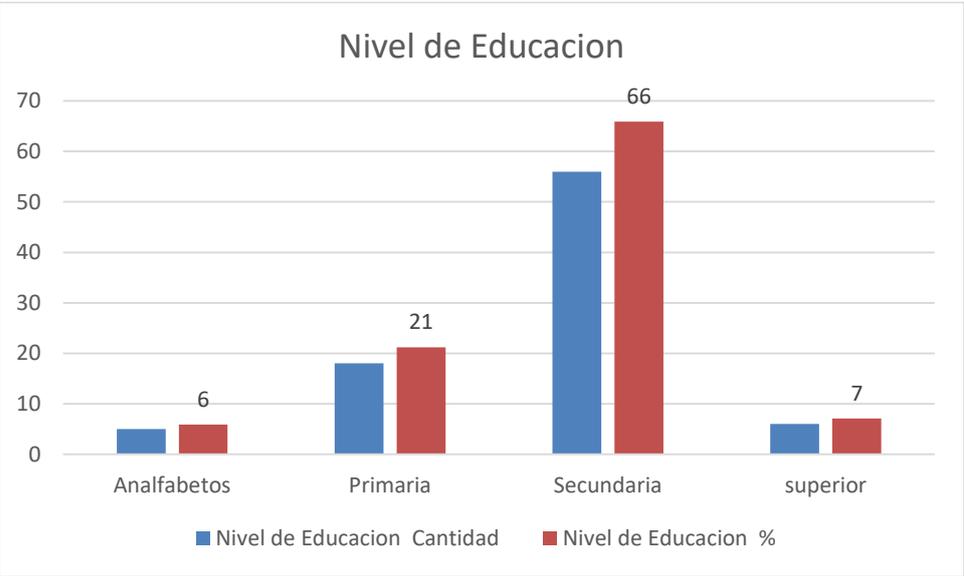


4.5. Factores sociales que inciden en la presencia de la roya en los cafetales del distrito de Pisuquia

4.5.1. Educación del productor

En esta figura se puede ver los resultados de nuestro estudio siendo que el 66% de los productores tiene secundaria completa, el 21% tiene primaria, el 7% tiene superior y tenemos que el 6% son analfabetos.

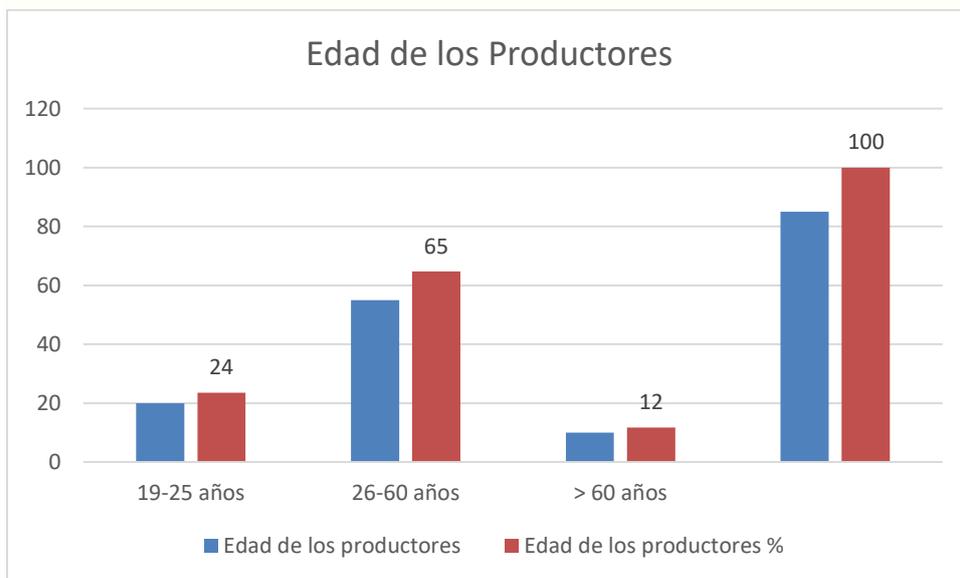
Figura 13: Educación de los productores cafetaleros del distrito de Pisuquia –Luya-Amazonas.



4.5.2. Edad del productor

En esta figura se observa los grupos etarios de los cafetaleros del distrito de Pisuquia, donde el 65% se encuentra entre los 26- 60 años, el 24% se encuentra entre 19-25 años de edad y solamente el 12% son mayores de 60 años de edad.

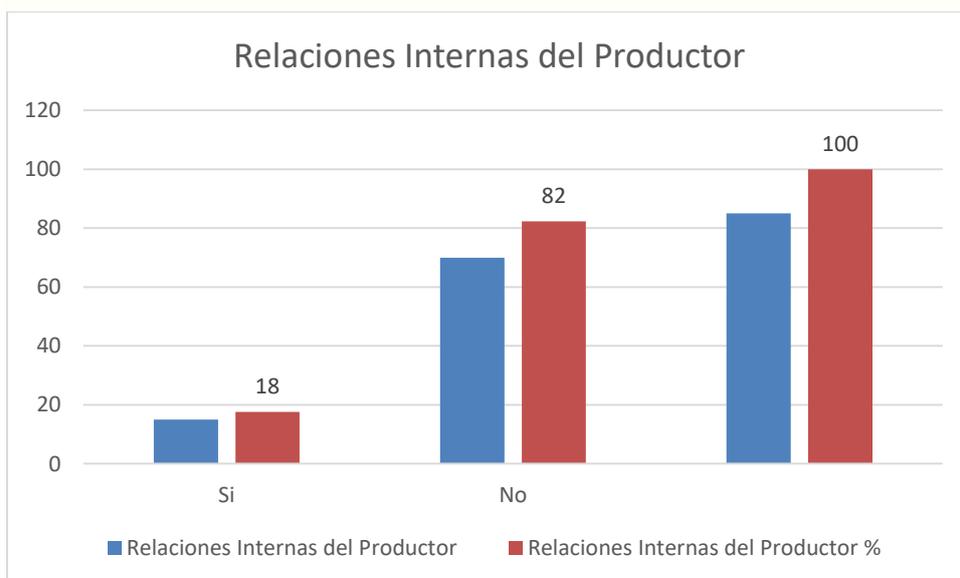
Figura 14: Edad de los productores cafetaleros del distrito de Pisuquia-Luya-Amazonas



4.5.3. Relaciones Internas

El 82% de cafetaleros de Pisuquia, no pertenece a ninguna organización dentro de su comunidad, en cambio el 18% si pertenece a alguna organización.

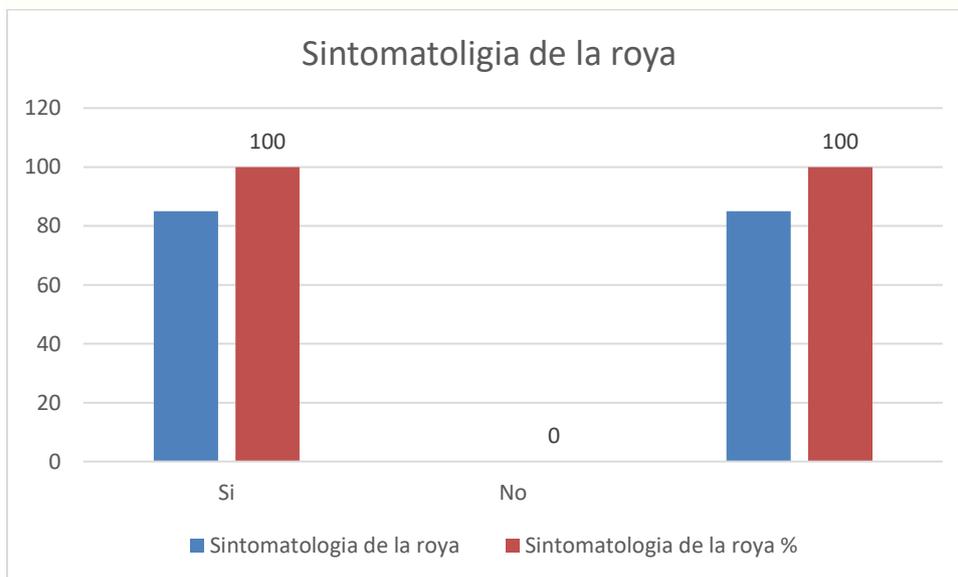
Figura 15: Relaciones internas de los productores de Pisuquia- Luya –Amazonas



4.6. Roya

En esta figura, se puede mostrar el conocimiento del productor sobre la sintomatología de la roya en sus plantaciones de café, (roya en las hojas del café), el 100% tiene conocimiento de la sintomatología de la roya en sus plantaciones.

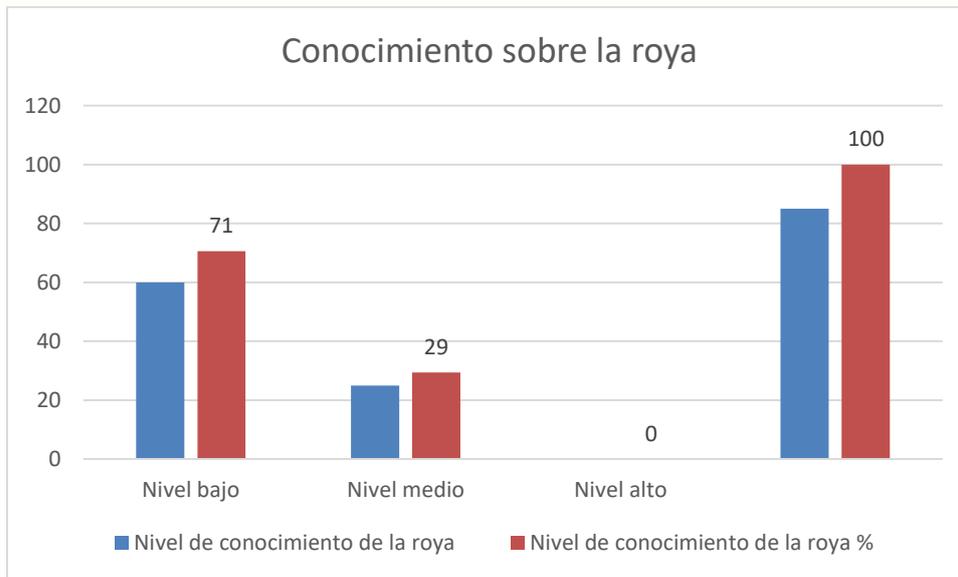
Figura 16: Conocimientos de los productores sobre la sintomatología de la roya en el distrito de Pisuquia.



4.6.1. Nivel de conocimiento sobre la roya

En cuanto al nivel de conocimiento sobre la plaga de la roya, se muestra que el 71% tiene un conocimiento bajo sobre la enfermedad de la roya y el 29% tiene un conocimiento medio sobre la enfermedad de la roya.

Figura 17: Niveles de conocimiento sobre la enfermedad de la roya en Pisuquia



4.7. DISCUSION

4.7.1. Roya (Hemileia vastatrix)

La roya es un hongo que ataca a las hojas de las plantaciones cafetaleras ocasionando una defoliación por lo tanto la planta no podrá realizar las funciones vitales como la fotosíntesis trayendo como consecuencia la ausencia de flores y frutos, causando mermas considerables en la producción y en la economía del productor cafetalero del distrito de Pisuquia.

Mora & Guadalupe (2017). La roya es la enfermedad más destructiva del café y la de mayor importancia económica a nivel mundial, debido a que provoca la caída prematura de las hojas, propiciando la reducción de la capacidad fotosintética, así como el debilitamiento de árboles enfermos y en infecciones severas puede ocasionar muerte regresiva en ramas e incluso la muerte de las plantaciones.

4.7.2. Efectos en la producción

- ❖ Los productores del distrito de Pisuquia han experimentado una drástica caída de la producción de café, así un productor antes de la presencia de la roya cosechaba 16 qq/ha (quintales por hectárea) posterior a la presencia de la roya cosecha 8 qq/ha observado una caída en la producción de un 50%. La roya ha ocasionado estos graves daños en esta parte del país porque ha encontrado plantaciones cafetaleras con un manejo técnico deficiente, bajos niveles de asociatividad, productores renuentes al cambio (avanzada edad de los productores, bajo nivel educativo).

La producción por hectárea en el distrito de Pisuquia, está influenciada por el nivel de manejo que tiene el productor en sus parcelas, en el presente trabajo de investigación se encontró que el 53% tiene una producción de 5-10 quintales por hectárea, el 39% tiene una producción de 11- 20 quintales por hectárea, y solamente el 8% tiene una producción de 21-30 quintales por hectárea. La producción de café por hectárea está influenciada por el nivel de manejo que tiene el productor de la finca, es decir si realiza un manejo integrado adecuado, el productor cafetalero estará asegurando una mayor producción por hectárea y por consiguiente un mayor ingreso económico por campaña, de lo contrario su producción decaerá cada vez más ocasionando graves pérdidas económicas.

Revillas et al. (2017). La Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), causas perdidas entre 23% y el 50% en la cantidad y en la calidad de la producción de café, especialmente en variedades susceptibles, que no tiene un oportuno y adecuado manejo de la enfermedad.

4.7.3. Selección de semilla para instalar la parcela en Pisuquia

- ❖ En la presente investigación se encontró que El 71% de productores hace una selección propia de su semilla, el 18% obtiene la semilla en el agro veterinaria y el 12% obtiene del comercio libre, por lo tanto, como la gran mayoría de los productores cafetaleros no siembra semillas certificadas o de procedencia confiable existe una gran probabilidad que sus nuevas plantaciones sean mucho más susceptibles a plagas y enfermedades, comprometiendo de esta forma su producción cafetalera.

El éxito de una plantación cafetalera se inicia con una buena selección de semilla y con la producción de plántulas de calidad en el vivero, calidad que no depende únicamente de las características genéticas de la semilla sino también de las propiedades de los sustratos utilizados, porque es en este medio que las plántulas desarrollaran sus primeros estadios de vida. **(Fischersworing & Robkamp, 2001).**

En las investigaciones hechas por **Borja y Rivera (2018)**, encontramos que se propicia el vigor y la salud de los cafetales ejecutando las prácticas recomendadas: selección de áreas adecuadas y de plantas sanas y vigorosas para la siembra; podas, fertilización y control de plagas y malezas. Utilice variedades resistentes para incrementar la diversidad genética en su plantación. Inspeccione su cafetal para identificar las áreas donde se encuentra la enfermedad.

4.7.4. Manejo técnico de las plantaciones cafetaleras en Pisuquia

- ❖ El distanciamiento entre plantas de café es un factor que influye en el manejo y control de la roya, si existe un distanciamiento adecuado la incidencia y

severidad de la roya será menor, si no se utiliza los distanciamientos adecuados tendremos plantas que compitan por los nutrientes y más susceptibles a la roya. El 71% utiliza distanciamientos irregulares, el 18% utiliza distanciamientos 2x2 m y el 12% utiliza distanciamientos de 2x1.5 m, en nuestra investigación encontramos que la mayoría utiliza distanciamientos irregulares ocasionando una mayor incidencia y severidad de la roya en sus plantaciones de café. CENICAFE (2011) Según estas investigaciones en los cafetales es importante que entre cada planta exista un distanciamiento adecuado, esto permitirá una mayor productividad. Para terrenos en pendiente, el establecimiento deberá hacerse en curvas a nivel o en contorno, y el distanciamiento adecuado será de 2 x 1 m para variedades de porte bajo y de 2 x 1.5 m para variedades de porte alto. Estos distanciamientos se deben determinar previos al trasplante de los cafetos entre los meses de diciembre a marzo. Estos distanciamientos de 2 x 1 m y 2 x 1.5 m han sido empleados en instalaciones de plantaciones nuevas y renovación de plantaciones “viejas”, las plantaciones con Adecuada densidad de plantas por hectárea, pero que a su vez demanda mayor atención en cuanto a manejo y mantenimiento dependiendo de las variedades. Algunos productores, se han basado más en sus años de experiencia han optado emplear un distanciamiento de siembra de 2 x 2 m, porque consideran que con estos distanciamientos obtienen mejores resultados. La principal justificación de acuerdo a los productores es que en plantaciones donde el distanciamiento es menor se ha notado mayor presencia de plagas lo cual perjudica la producción.

- ❖ La Poda es una labor cultural muy importante que permite eliminar material defectuoso e inservible en las plantaciones disminuyendo la incidencia y severidad de la roya, el adecuado manejo de la poda hará que las plantas de café

tengan mayor resistencia al ataque de esta enfermedad, en nuestra investigación se encontró, que el 79% de productores no realiza poda en sus plantaciones y solamente el 21% realiza poda en las plantaciones, este alto porcentaje de productores que no realiza poda tendrá altos índices de incidencia y severidad de roya traduciéndose en una baja producción. Laynes (2014), la labor de poda en el café, se refiere al manejo del tejido productivo de las plantas, para lograr un mejor estado de mantenimiento y de producción, requiere de un manejo más intenso y frecuente, que tome en cuenta el desarrollo del cultivo, la época del año y el estado fisiológico de la planta. Estudios de la fisiología del café, indican que su productividad depende de un adecuado desarrollo del follaje, alta asimilación fotosintética y un buen manejo de las plantas mediante la poda, para canalizar los productos de la fotosíntesis, formación y sostenimiento de los frutos. Con estas consideraciones podemos afirmar que de nada sirve realizar las prácticas culturales si la plantación no dispone de la formación de nuevas ramas y nudos para dar la floración y los frutos.

- ❖ En el distrito de Pisuquia la edad de las plantaciones cafetaleras se caracterizan porque el 71% de plantas son mayores a 15 años, el 21% son plantas entre 5 y 15 años y solamente el 8% son plantas < 5 años, en la presente investigación se encontró un alto porcentaje de productores que cuentan con plantaciones viejas, un escenario ideal para que la incidencia y severidad de la roya en las plantaciones sea mayor (las plantaciones viejas son más susceptibles a plagas y enfermedades). MINAGRI (2013), la edad de las plantaciones es una característica importante que permite determinar el potencial productivo, ya que la producción de café está en función de la edad de la planta y del manejo de la plantación, cuya labor más importante es la poda. En

este rubro se tomado en cuenta los años transcurridos desde la instalación – conducción de las plantaciones de café en las chacras de los productores y se ha determinado que la fase de producción comercial es hasta los 15 años.

- ❖ En cuanto a la utilización de la sombra en las plantaciones de café, en nuestra investigación se encontró que el 76% de productores siembra bajo sombra sus cafetales y el 24% de productores no siembra bajo sombra sus cafetales. La sombra es muy importante en las plantaciones de café, contribuyendo positivamente en la conservación de la biodiversidad, evita la erosión de los suelos impidiendo de esta manera la pérdida de nutrientes, genera un microclima favorable para el desarrollo de las plantas. Para ello se debe de tener un adecuado manejo de la sombra con distanciamientos entre arboles de sombra adecuados que permitan que los rayos del sol entre y las plantas de café realicen las funciones adecuadas para logra su crecimiento y producción, además que minimiza el impacto con que caen las gotas de lluvia en las plantas de café. De lo contrario con una sombra mal manejada serán plantas más débiles y susceptibles a hongos y bacterias. Los árboles de sombra en los cafetales, además de contribuir positivamente a la conservación de la biodiversidad, aportan a las familias múltiples beneficios que ayudan a mejorar sus ingresos (Muschler 1999, Rojas *et al.* 2012). Sin embargo, un exceso de sombra o un mal manejo puede crear condiciones favorables para el desarrollo de ciertas plagas y enfermedades perjudiciales al cultivo de café. La sombra en los cafetales es importante porque: conserva y protege el suelo, y se va formando en materia orgánica y luego en humus, favorece la caída de mayor cantidad de lluvias. (Duicela y Sotomayor 1993; citado por Duicela 2011).

❖ En el distrito de Pisuquia, de acuerdo a nuestra investigación, los productores de café realizan cosecha tradicional el 82% de productores y solamente el 18% realiza la cosecha selectiva, estos resultados nos indican que la gran mayoría realiza una cosecha tradicional poniendo en peligro su producción cafetalera y por ende su economía. Esta actividad es muy importante ya que nos va a permitir tener cafés de calidad y no comprometer las cosechas futuras. Edwin (2013) La cosecha es la etapa más importante del cultivo, esta actividad debe realizarse mediante cosecha selectiva de frutos maduros, para favorecer la calidad de café y facilitar las labores de post cosecha. Una recolección no selectiva merma sus ingresos de mediano y largo plazo. El productor debe saber que, de no ser selectivo en sus procesos de cosecha, sacrificará las flores que constituyen su ingreso futuro, o reducirá también sus ingresos por tomar frutos inmaduros que se constituirán en un obstáculo para pasar las pruebas de calidad que le exige el sistema.

Por otro lado, desde la década del 90, no existen en el país sistemas sostenibles de asistencia técnica para ayudar a la caficultura y, menos aún, diseñados para las condiciones de pequeños caficultores pobres, a pesar de que el cultivo del café involucra a un aproximado de 150 000 familias. El 85% de estos productores trabaja a pequeña escala, con posesiones de entre 0,5 y 5 ha, y viven en situación de pobreza. La baja capitalización humana y social es la carencia principal que mantiene en la pobreza al caficultor: su falta de destrezas en aspectos de tecnología, organización, gestión, acceso al mercado y al financiamiento. **(Ministerio de Agricultura 2013).**

Los efectos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en el distrito de Pisuquia, han sido desafortunadamente negativos, con una gran caída de la producción, los productores han llegado a cosechar la mitad de lo que cosechaban antes que la roya afectara sus plantaciones, este hongo (*Hemileia vastatrix*) ha arrasado con las plantaciones en esta zona de Pisuquia por que ha encontrado las condiciones adecuadas para hacerlo, como son plantas vulnerables sin el manejo adecuado, además un desinterés de las autoridades tanto provinciales como departamentales en que una vez que apareció esta enfermedad brindar a estos productores la asistencia técnica adecuada para poder hacer que los efectos de esta enfermedad sean mucho menos impactantes. Hoy por hoy el nivel de conocimiento de los productores sobre esta plaga es muy baja y sin tener una buena información sobre cómo se comporta este hongo en las plantaciones es muy difícil tomar las medidas adecuadas para su eliminación.

4.7.5. Efectos económicos

- ❖ En el aspecto económico tenemos un panorama negativo ya que cada familia cafetalera ha experimentado una disminución en la cosecha por lo tanto una disminución en el ingreso familiar, cada familia cafetalera del distrito de Pisuquia ha tenido una pérdida de 2400 soles por hectárea, disminuyendo con ello su poder adquisitivo. El 82% de las familias percibe entre 250 y 300 soles por quintal de café, el café de esta zona es comprado en su mayoría por los intermediarios (80% vende a intermediarios) los cuales pagan por quintal de café precio muy por debajo del precio real. Ocasionando que el productor no tenga acceso al ahorro y a la inversión.

Según investigaciones realizadas por Yábar (2013), se encontró que para evitar, reducir y controlar esta enfermedad es necesario aplicar los principios del Manejo Integrado, realizando un monitoreo constante y reconociendo las fases del ataque de la roya del cafeto.

4.7.6. Factores sociales que inciden en la presencia de roya en las plantaciones cafetaleras de Pisuquia

- ❖ Respecto al nivel de educación del productor cafetalero del distrito de Pisuquia. Mientras mayor es el grado de educación el productor tendrá un mayor conocimiento sobre la roya, por lo tanto, se verá un mejor manejo y control de esta enfermedad, por lo tanto, los efectos negativos de la roya sobre la producción de café serán menor. El productor mientras más grado de instrucción tiene tendrá un mayor conocimiento sobre la roya y de esta manera podrá implementar medidas adecuadas para disminuir sus efectos en sus plantaciones. En nuestra investigación se encontró que el 6% no tiene ninguna preparación, el 66% tiene secundaria, el 21% primaria y solo 7% cuenta con un grado de educación superior universitaria o tecnológico.

Vásquez (2018). El efecto del nivel de educación puede verse reflejado en que a un menor nivel de educación hay posibilidades que asista a un menor número de eventos de capacitación. (Mittal & Mehar 2015). La educación es uno de los factores importantes que influyen en la decisión del agricultor de asumir los riesgos asociados con las nuevas tecnologías.

- ❖ De acuerdo con los grupos etarios del productor cafetalero se encontró que a mayor edad del productor cafetalero los efectos negativos de la roya sobre la producción serán mayor. Por lo tanto, el productor que tiene más edad

tendrá un menor conocimiento sobre la roya, aunado a esta situación el productor de mayor edad es muy reacio a implementar nuevas tecnologías para combatir la roya. En la actualidad se ha publicado y difundido nuevas formas de contrarrestar esta enfermedad, ya que año tras año se hace mucho más resistente a las diferentes formas de control, pero como el productor es reacio a estos nuevos descubrimientos, las pérdidas en la producción serán mucho mayores. En esta investigación se encontró que, en el distrito de Pisuquia, el 65% de los productores se encuentra en el rango de 26-60 años, y el 24% en el rango 19-25 y el 12% > a 60 años. De acuerdo a las investigaciones realizadas por Mittal y Mehar (2015). Por lo general, es menos probable que los agricultores de mayor edad exploren nuevas fuentes de información. La edad del agricultor, nivel de educación y el tamaño de la Parcela influyen en el comportamiento del agricultor al seleccionar diferentes fuentes de información. (Vásquez 2018).

- ❖ En cuanto a las relaciones internas del productor cafetalero de Pisuquia, se encontró que, el 82% de los productores no pertenece a asociaciones de productores agropecuarios, y el 18% si pertenece a asociaciones de productores agropecuarios, esto infiere que, si el productor no pertenece a alguna asociación su conocimiento sobre la roya será muy precario por lo tanto el manejo y control para contrarrestarla será muy pobre, ocasionando que los efectos de la roya sean mayores en la producción. De lo contrario al formar parte de una organización agropecuaria tendrá mayor acceso a servicios, capacitación y asistencia técnica, acceso y uso de servicios financieros, acceso a semillas resistentes a plagas y enfermedades, siendo más fácil dar respuestas claras y oportunas a la presencia de esta enfermedad

logrando de esta manera disminuir las grandes pérdidas en la producción y por consiguiente en su economía. El Plan Nacional del Café tiene dentro de sus objetivos la organización de los productores, mejorar los niveles de productividad y calidad para recuperar el reconocimiento del café peruano en el ámbito mundial de tal manera que los agricultores tengan mayores ingresos económicos. (MINAGRI 2018)

Jiménez Y Massa (2015,) la capacitación y organización de los productores influye de manera determinante en la obtención del café, ya que el cuidado de la planta desde su germinación hasta la obtención de mismo es fundamental.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

1. Los efectos de la roya (*Hemileia vastatrix*) en la producción de café en el distrito de Pisuquia han sido desafortunadamente negativos, un productor antes del 2015 cosechaba 16 quintales por hectárea, después del 2015 llegó a cosechar 8 quintales por hectárea. Un productor que cosechaba 30 quintales por hectárea ha sufrido una pérdida de 14 quintales por hectárea, un productor que cosechaba 45 quintales por hectárea tuvo una pérdida de 19 quintales por hectárea. Estos altos porcentajes de pérdidas en la producción por efecto de la roya en Pisuquia es porque hay un manejo inadecuado de las plantaciones cafetaleras. (71% cuenta con plantaciones con más de 15 años de edad, 79% no realizan podas, 76% sombra mal manejada, 71% no utiliza semilla certificada)

2. Los efectos económicos de la Roya (*Hemileia vastatrix*) en el distrito de Pisuquia también han sido desalentadores, trayendo grandes pérdidas económicas al productor:

El 65% de productores cafetaleros cuenta con un área de 1.5 hectáreas destinadas al cultivo de café, teniendo pérdidas entre 6000 – 14 250 soles por campaña cafetalera.

El 27% de productores cafetaleros cuenta con un área de 4 hectáreas destinadas al cultivo de café, teniendo pérdidas entre 9600 – 22 800 soles por campaña cafetalera.

El 8% de productores cafetaleros cuenta con un área de 8 hectáreas destinadas al cultivo de café, teniendo pérdidas entre 19 200 – 45 600 soles por campaña cafetalera

3. El nivel de educación, el nivel de organización y la edad de los productores del distrito de Pisuquia, han contribuido en el deficiente manejo que se tuvo de las plantaciones cafetaleras, permitiendo así que la roya alcance niveles altos de incidencia y severidad en las plantas de café.

RECOMENDACIONES

1.- Se recomienda al Ministerio de Agricultura, SENASA mejor las políticas públicas del sector cafetalero, logrando una participación más directa de los propios cafetaleros dando un mayor énfasis en aquellos que se encuentran en condiciones de desventaja mejorando su capacidad productiva y organizacional, se requiere mejorar las políticas y estrategias para resolver la problemática fitosanitaria que afecta al café.

2.- Se recomienda a los productores cafetaleros del distrito de Pisuquia, que deben Utilizar variedades resistentes a la roya del café, como las siguientes: Catimor T5269, Catimor T-8667, Sarchimor T-5296, Sarchimor TUPI u otras variedades provenientes de híbridos de Timor, para tener menor presencia de plagas y enfermedades en las plantaciones cafetaleras.

3.-Se recomienda al Ministerio de Agricultura de la Región Amazonas y demás instituciones comprometidas con la producción cafetalera, transferir tecnología a los pequeños productores de café del distrito de Pisuquia para recuperar la fertilidad de los suelos, incrementar los rendimientos por hectárea de café elevar la calidad del producto y mejorar los ingresos para el bienestar de la familia cafetalera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad M.N. (2020). *Roya del Cafeto (Hemileia vastatrix Berk. & Br.) y su producción económica en el Perú y el Mundo*. [Tesis de ...]. Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO)
- Aguirre A. (2015). *Impacto económico financiero en los cafetales de la selva central por efectos de los micros financieras*. Lima –Perú.
- Alejandro L.P. (2003). *Diagnóstico fitosanitario y socioeconómico de la producción de café (Coffea arábica l.) en tres sectores de la provincia de Lamas*. Tingo María-Perú 2003.
- Alfonso B. P & Carlos A.O. (2018). *Diagnóstico Automático de Roya Amarilla en hojas de Cafeto Aplicando Técnicas de Procesamiento de Imágenes y Aprendizaje de Máquina*. Lima, febrero de 2018. Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Alvarado A., G. (2004) *Atributos de Calidad de la Semilla de Café de las Variedades Colombia y Tabi*. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 324:1-4. 2004.
- Ameh S. y Obekpa H. (2017). *Effects of socio-cultural factors on effective agricultural training programs for farmers by the benue state agricultural development authority in zone C*. Journal of Asian Rural Studies.1(1): 60-69.
- ANACAFE. (2013). *Análisis sobre eficiencia de fungicidas contra la Roya del cafeto*. Disponible.URL.<http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Eficiencia-fungicidas-roya>.
- ANACAFE. (2015). *Recomendaciones básicas para el almacenamiento de Café*. Equipo técnico Post Cosecha y Calida.www.anacafe.org.
- ANACAFE. (2018). *Evaluación de 4 Tratamientos de Epoxiconales más Diferente Aminoácidos Disponibles en el Mercado, Comparados con el Testigo Relativo, Para el control de Roya del Café su Comportamiento en Producción y su Influencia en la Calidad de Taza*. Boletín técnico.

- Ángel R. (2016). *Cosecha tardía de Café, una producción de mayor rentabilidad*. Ficha Técnica.
- Avellino J. (2013). *Integrated control of coffee leaf rust*. CIRAD-CP, IICA-PROMECAFE. San José, Costa Rica.
- Balladares V.D. & Calero M.J. (2005). *Efecto de la sombra y la fertilización sobre el crecimiento, estructura productiva, rendimiento y calidad del Café (Coffea arábica) Var. Managua-Nicaragua*.
- Barquero M. 2010. *Recomendaciones para el combate de la roya del cafeto (Hemileia vastatrix Berk et Br.)* Tercera edición. Programa de Fitopatología CICAPE. San José de Costa Rica.
- Barquero m. 2013. *Las variaciones climáticas en el incremento inusual de la Roya del Cafeto*. Unidad de Investigación, Instituto del Café de Costa Rica. Costa Rica. 16 pp.
- Benitez E; Jaramillo V; Mora F.(2015). *Caracterización de la producción y comercio de Café en el Municipio de Cuetzalan, Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo*.
- Bonifas L. (2014). *Características Químicas y Aceptación Sensorial De Tres Muestras De Café De Variedades Catimor, Bourbon y Arabe de la Especie Coffea arábica, Cultivado En La Zona de Amortiguamiento de la Reserva el Triunfo en la Sierra Madre de Chiapas. (México)*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División de Ciencia Animal. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Borja E; & Rivera M. (2018). *Influencia del Hongo.Trichoderma Harzianum en la producción de plantas de Café (Coffea arábica var.lauriana)*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Cárdenas P. (2011). *Rentabilidad de la producción del Café en el Distrito de Chinchao*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Ciencia Económicas y Administrativas.
- CENICAFE. (2011). *La roya del café en Colombia. impacto, manejo y costos de control*. Chinchina, Colombia. 52 pp.

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza. (CATIE). 2015. *Prevención y control de la roya del café*. Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. Manual técnico N° 131.
- CICAFFE. (2011). *Centro de Investigación en Café. Guía Técnica para el Cultivo de Café*. Primera ed. 72 p. Costa Rica.
- Ciriaco C. (2012). *Producción de Cafés especiales. manual técnico* -DESCO. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.
- Croplifela.org (2017). *Croplifela.org/es/plagas/listado-de plagas/Roya -del-cafeto*.
- Cuya C. (2013). *Asistencia Técnica dirigida en cosecha y postcosecha en el cultivo de Café*. Guía Técnica. UNALM (Extensión y Proyección Social)
- Duicela, G.L.A. 2011. *Manejo sostenible de fincas cafetaleras: buenas prácticas en la producción de café arábico y gestión de la calidad en las organizaciones de productores*. Porto Viejo, Ecuador, Imprenta CGRAF, Manta. COFENAC (Consejo Cafetalero Nacional). 309 p.
- Escobar H; & Reyes L. (2007). *Diseño de procedimientos de control interno aplicados a los inventarios de los beneficios de Café basado en el Enfoque COSO*. Universidad del Salvador. Facultad de Ciencias Económicas.
- Estrada C. (2015). *Severidad de Hemileia vastatrix Berk & Br. En plantones de cuatro variedades de Coffea arábica L. en Rio Negro Satipo*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Fischersworing, B., & Robkamp, R. (2001). *Guía para la Caficultura Ecológica*. 3 ed. Editorial López. Obtenido de <http://www.gtz.de/organic-agriculture>.
- García R. (2013) *Incidencia y severidad de la Roya del Café (hemileia vastatrix) y evaluación de alternativas químicas para su control*; Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.
- Guerrero J. (2019). *Fermentación del Café y calidad de taza según pisos altitudinales en la Cuenca Urubamba, Tabacones-San Ignacio*. Universal Nacional de Jaén. Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental.

- Guzmán, F. 2013 *Evaluación del impacto del cambio climático en el cultivo de café en la cuenca alta del río Sisa, provincias de Lamas (distrito Alonso de Alvarado) y El Dorado (distrito San Martín de Alao), región San Martín. Tesis de maestría.* Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Icafé (Instituto del café de Costa Rica) 2011. *Guía técnica para el cultivo del café.* Heredia, Costa Rica. Icafe-Cicafe. 72p.
- INDECI. (2014). *Incremento de la Enfermedad Roya Amarilla afecta cultivos de Café en Departamentos del Perú.*
- INIA. Circuito Tecnológico del café. 2012. *Proyecto de plantaciones agroforestales de pequeños agricultores cafetaleros en Perené. Instituto de Innovación Agraria.* Dirección de Extensión Agraria. 104 p.
- Jara.D.2017. *Efectos de dos Fuentes de Materia Orgánica en la Producción de Plantones de Café (Coffea arábica) en el Caserío Nuevo Amazonas, Distrito de Yamón, Provincia de Utcubamba – Amazonas.* Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias.
- Jiménez A. y Massa P. (2015). *Producción de Café y Variables Climáticas: El Caso de Espíndola, Ecuador.* Economía, 40, 11 7–137. Retrieved From. [Http://Www.Redalyc.Org/Pdf/1956/195648804006.Pdf](http://Www.Redalyc.Org/Pdf/1956/195648804006.Pdf).
- Jumbo J.A. & Cabrera S.A. 2010. *Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Empresa Agroindustrial de Café Orgánico de Altura, Provincia de Loya-Ecuador.*
- La Roya del Café es una enfermedad temible, pero puede controlarse. Disponible en URL. http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Recomendaciones_Control_Roya.
- Laynes M. N. 2014. *Análisis de la producción y comercialización del sistema producto Café orgánico en la Región Sierra Madre de Motozintla Chiapas.* México.
- Llanco A.J.2014. *Tipología de manejo agronómico en el crecimiento, productividad y calidad física de Café (Coffea arabica) En EL Valle de Santa Cruz, Distrito de Rio Tambo, Provincia de Satipo -Región Junín.*
- Marín C.G.2012. *Producción de cafés especiales.* Manual técnico.

- Martínez, Aurora Cristina. 2004. *El café mexicano y la crisis del mercado internacional*. Momento Económico (47). ISSN 0186-2901. UNAM. pp: 21-25
- Mendoza E.J. 2014. *Consecuencias económicas causas y la disminución en los niveles de exportación del café en Honduras, después de la plaga la “roya” en el periodo 2013-2014*. Tegucigalpa.
- MINAG 2013a *Informe de avance de las actividades del “Plan nacional de reducción de incidencia y severidad de la roya amarilla del cafeto en el Perú”*. Lima, MINAG.
- MINAG.2013. *Estudios económicos y estadísticos. situación de la caficultura peruana 2000-2013*. Lima.
- MINAGRI 2018. *Plan Nacional de acción del Café Peruano*. Ficha técnica. Peru
- MINAGRI. 2013.CAFE. *Cadena Productiva*. Perú.
- Ministerio de Agricultura Y Riego.2013. *Principales aspectos agroecológicos de la cadena productiva del café*.
- Ministerio de Agricultura. 2003. *Caracterización de las zonas Cafetaleras en el Perú. programa para el desarrollo de la Amazonía PROAMAZONIA*. Informe Final. 136 pp.
- Mittal S. y Mehar M. (2015). *Socio-economic Factors Affecting Adoption of Modern Information and Communication Technology by Farmers in India: Analysis Using Multivariate Probit Model*. Journal of Agricultural Education and Extension. 22: 1-7
- Monroig M.I. 2014. *Manual para la propagación del Cafeto*. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Puerto Rico.
- Montenegro L. Muro J. Benites M. 2013. *Principales Aspectos Económicos del Café*. Perú.
- Mora A. Guadalupe V. (2016). *Roya del café Hemileia vastatrix Berkeley & Broome*. Ficha técnica N° 40. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Colombia.

- Morales A. (2014). *Análisis del proceso de beneficio húmedo del Café en Fraijanes - Guatemala*. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.
- Muschler, R. 1999. *Árboles en cafetales Turrialba*, Costa Rica. CATIE. 139 p. ICO organization Internacional del Café). 2013. Report on the outbreak of coffee leaf rust in Central America and action plan to combat the pest (en línea). Centro América. Consultado 24 Ago. 2013. Disponible en: <http://dev.ico.org/documents/cy2012-13/ed-2157e-reportclr>
- Nahuamel J.E. 2013. *Competitividad de la cadena productiva de Café orgánico en la Provincia de Concepción, Región Cusco*.
- Peña E. (2016). *Efecto de cuatro fungicidas en el control de la Roya Amarilla (Hemileia Vastatrix Berk. & Br.) en el cultivo de Café (Coffea arabica L.) en condiciones climáticas del centro poblado Libertad Cañarapa, Distrito del Monzón – Huánuco*.
- PROMECAFE; II CA. 2013. *La crisis del café en Mesoamérica causas y respuestas apropiadas. 8pp. (www.promecafe.org)*
- Proyecto Especial Alto Mayo 2013 *Propuesta técnica-económica para repotenciar el cultivo de café afectados por la roya del café (Hemileia vastatrix) y ojo de gallo (Mycena citricolor) en las provincias de Rioja, Moyobamba, Lamas, El Dorado y Tocache de la región San Martín. Lima, PEAM*.
- Restrepo A. Gonzalo J. (2016). *Cosecha Tardía de Café una producción de mayor rentabilidad*. Ficha técnica. Colombia
- Revillas O. Hoyos G. Ramirez P. (2017). *Manejo de la Roya nuevo fungicida para su control en Colombia*. Gerencia técnica. Programa de investigación científica.
- Rivera P. (2017). *Evaluación de productos minerales y orgánicos en la prevención de la Roya (Hemileia vastatrix Berk. & Br.) de Café, San Martin Jilotepeque, Chimaltenango*. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landívar.

- Rodríguez Z. (2008). *Evaluación del impacto ambiental en el Parque Nacional de BAHUAJA SONENE proyecto de encadenamientos productivos sostenibles en Áreas Naturales Protegidas.*
- Roncal M.S. 1993. *Taxonomía de hongos fitopatógenos comunes.* 1 edición. Editorial Obispo Martínez Compañón.372 p.
- RPP Noticias. (2013). *Disminuyó la Roya Amarilla en cafetales de Región Amazonas.*
rpp-pe/lima/actualidad/disminuyo-roya-amarilla-en-cafetales-de-región-amazonas-noticia-646840
- S/N. 2012. *Café, primer producto agrícola de exportación del Perú. Centro de documentación para la Innovación de la Cadena de Suministro.* 09 de agosto 2012 (09/08/2012).
- Salgado, Luz. 2006. *La organización de productores y el entorno institucional de la actividad cafetalera en Cuetzalan del Progreso.* Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Norte. PP.: 86-87. [[Links](#)]
- Sánchez E.J.2015.*Plan de Manejo de Café en el ámbito de VRAEM.*68p.
- SENASA: *Incidencia de la roya amarilla del café. En la selva peruana.* 2016.
- Tirado L. J. 2008. *Enfermedades fungosas del cultivo de café. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC.* Lima, Perú. 183 p.
- Trujillo S.W. 2014.*Caracterización Edafológica y Altitudinal de Zonas Cafetaleras Aplicando Técnicas SI6 en la microcuenca Potrerillo, Región San Martín Tingo María –Perú.*
- Vásquez G. (2018). *Factores que Influyeron en la Presencia Manejo y Control de la Roya Amarilla del Café (Hemileia vastatrix) en la Provincia de Rodríguez de Mendoza -Región Amazonas.*

www.inia.gob.org

www.sellocomericiojusto.org.www.diariocorreo.pe

Yabár L. (2013) *Manejo Integrado de la Roya Amarilla del Cafeto*. Ministerio de Agricultura y Riego.SENASA.

APÉNDICES

Anexo 1. Encuesta aplicada a los productores de café en Pisuquia.

ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA (EPG)

ENCUESTA: Efectos de la Roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br) en la producción de Café (*Coffea arábica* L.).

DEPARTAMENTO: AMAZONAS.

PROVINCIA: LUYA.

DISTRITO: PISUQUIA.

I.- IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO.

1.-Nombre y apellido del encuestado-----

II.- EFECTOS EN LA PRODUCCIÓN

1.Producción por hectárea antes del 2015 y producción por hectárea después 2015 en las plantaciones cafetaleras de Pisuquia.

DISMINUYO SU PRODUCCIÓN DESPUÉS DE LA ROYA	CUANTO DISMINUYO SU PRODUCCIÓN DESPUES	CUANTOS QUINTALES DE CAFÉ COSECHABA ANTES DEL 2015 CUANTOS QUINTALES COSECHA DESPUÉS DEL 2015
Código 1	Código 2	Código 3

Código 1: (1) Si, (2) No

Código 2: (1) La mitad de su producción, (2) La tercera parte de su reproducción (3) No se percibe la disminución de la producción.

2. Manejo técnico

COMO REALIZA LA SELECCIÓN DE SEMILLAS PARA LA SIEMBRA DE CAFÉ	CUAL ES EL DISTANCIAMIENTO ENTRE PLANTAS DE CAFÉ	EDAD DE LAS PLANTACIONES
código 1	código 2	Código 3

Código 1: (1) empresa semilerista, (2) agro veterinaria, (3) comercio libre semilla, (4) selección propia, (5) otros

Código 2: (1) 2x2m, (2) 2x 1.5 m. (3) irregulares

Código 3: (1) > a 15 años, (2) entre 5-15 años, (3) < a 5 años

REALIZA PODAS EN SUS PLANTACIONES	SUS PLANTACIONES ESTÁN BAJO SOMBRA	COMO REALIZA LA COSECHA DE CAFÉ
Código 1	Código 2	Código 3

Código 1: (1) Si, (2) Porque, (3) No, (4) Porque

Código 2: (1) Si, (2) Porque, (3) No, (4) Porque

Código: 3 (1) Tradicionalmente, (2) Tecnificada

II.-EFECTOS ECONOMICOS

1.Área de café con la que cuenta el productor.

AREA TOTAL CON LA QUE CUENTA EL PRODUCTOR	PRODUCCION DE CAFÉ POR HECTAREA
código 1	código 2

Código 1: (1) de 0.5 – 2 ha, (2) de 3 -5 ha, (3) 6-10 ha, (4) de 21-50 ha, (5) mayores a 50

Código 2: (1) 5-10 qq, (2) 11-20 qq, (3) 21-30qq, (4) mayores 30 qq.

2.Comercialización del Café (*Hemileia vastatrix*)

PRECIO UNITARIO DE LA VENTA QQ EN S/	DONDE REALIZO LA VENTA	A QUIEN LE VENDIO
código 1	código 2	código 3

Código1. (1) 250-300 soles, (2) 301-350 soles, (3) 351-400 soles, (4)401-450 soles, (5) 451—500 soles, (6) > 500 SOLES

Código 2: (2) Provincial, (2) Regional, (3) Nacional, (5) Internacional

Código 3: (1) PERHUSA, (2) intermediario, (3) otras asociaciones

III. FACTORES SOCIALES QUE INCIDEN EN LA PRESENCIA DE ROYA EN LAS PLANTACIONES CAFETALERAS DE PISUQUIA

1. Composición Familiar

NOMBRE Y APELLIDO	SEXO	EDAD DEL PRODUCTOR	ESTADOS CIVIL	NIVEL DE EDUCACION	ASOCIATIVIDAD
	CODIGO 1	CODIGO 2	CODIGO 3	CODIGO 4	

Código 1: (1) femenino, (2) masculino

Código 2: (1) menor de 18 años, (2) 19 a 25 años, (3) 26 a 60 años, (4) mayor a 60 años.

Código 3: (1) soltero, (2) casado, (3) conviviente, (4) otros especifiquen.

Código 4: (1) inicial, (2) primaria, (3) secundaria, (4) superior técnico, (5) superior pedagógico, (6) superior universitario, (7) no estudio, (8) otros.

Código 5: (1) cooperativa, (2) agrupación cafetalera, (3) otras (4) ninguna

IV. CONOCIMIENTO DE LA ROYA (*Hemileia vastatrix*) DEL CAFÉ (*Coffea arábica*)

CONOCE LA SINTOMATOLOGIA DE LA ROYA	CUAL ES EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL PRODUCTOR
código 1	código 2

Código 1: (1) Si, (2) No

Código 2: (1) nivel alto, (2) nivel medio, (3) nivel bajo

Anexo 2.

MAPA DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS



Figura 4. Mapa del departamento de Amazonas.

Anexo 3.

MAPA DE LA PROVINCIA DE LUYA

