

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL



**“DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO DE PRODUCTORES AFECTADOS POR LA ROYA AMARILLA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix Berk y Br.*) EN LAS MICROCUENCAS DE CHAPO Y CHIRUMBIA, QUELLOUNO – LA CONVENCIÓN - CUSCO”**

Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias Tropicales: Roger Castellanos Ccoa, para optar al título profesional de: Ingeniero Agrónomo Tropical

Asesora: Mgt. Catalina Jiménez Aguilar

CUSCO - 2018

## DEDICATORIA

Para mis padres Jacinto Castellanos Fuentes, Justina Ccoa Quispe y hermanas Yanet Castellanos Ccoa, Ruth Castellanos Ccoa, Mariluz Castellanos Ccoa, Milagros Castellanos Ccoa, Flor Sandra Castellanos Ccoa y Almendra Castellanos Ccoa, quienes merecen un especial párrafo, en estas páginas porque ellos fueron la razón de mí existir, las largas ilusiones de mis padres que hoy se cristalizan, quienes me apoyaron en cada paso de mi vida profesional.

Agradezco a Dios y a mi pastor Jhon Castro por haberme guiado mis pasos, durante todo este tiempo de vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y la Facultad de Ciencias Agrarias, por haberme dado la posibilidad de seguir estudios Universitarios y de formarme como profesional.

A los docentes de la Escuela profesional de Agronomía Tropical, por sus enseñanzas invaluable, quienes contribuyeron a mi formación profesional.

A la Mgt. Catalina Jiménez Aguilar, por su apoyo y orientación en la elaboración de mi tesis.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	2
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN. ....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1. OBJETIVOS.....	4
2.1.1. Objetivo general.....	4
2.1.2. Objetivos específicos.....	4
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
III. HIPÓTESIS.....	6
3.1. Hipótesis general.....	6
3.2. Hipótesis específico.....	6
IV. MARCO TEÓRICO .....	7
4.1. ANTECEDENTES.....	7
4.2. ORIGEN Y TAXONOMÍA.....	8
4.3 CENTRO DE ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN DEL CAFÉ.....	8
4.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	9
4.4.1 Aspectos generales del cultivo de café.....	9

4.4.2	Floración. ....	10
4.4.3	Raíz. ....	11
4.4.4	Tallo y hojas. ....	11
4.4.5	Fruto. ....	12
4.4.6	Semilla y germinación. ....	12
4.4.7	Propagación. ....	13
4.4.8	Fases fenológicas del cultivo de Coffea arábica. ....	13
4.4.9	Especies y variedades del cafeto. ....	14
4.5	CONDICIONES CLIMÁTICAS. ....	19
4.5.1	Temperatura. ....	20
4.5.2	Precipitación. ....	21
4.5.3	Humedad relativa. ....	22
4.5.4	Luz solar. ....	22
4.6	CONDICIONES EDÁFICAS. ....	23
4.6.1	Relieve. ....	23
4.6.2	Profundidad ....	23
4.7	AGROECOSISTEMA CAFETALERO. ....	24
4.8	ENFERMEDADES DEL CAFÉ. ....	24
4.8.1	La roya del cafeto ....	25
4.8.1.1	Agente etiológico. ....	26
4.8.1.2	Biología de la roya del cafeto. ....	28
4.8.1.3	Germinación de la roya del cafeto. ....	28
4.8.1.4	Penetración de la roya del cafeto. ....	29
4.8.1.5	Periodo de incubación. ....	30
4.8.1.6	Esporulación de la roya del cafeto. ....	30
4.8.1.7	Sintomatología de la roya del cafeto. ....	31

4.8.1.8	Epidemiología de la roya del cafeto.....	32
4.9	CALIDAD DE VIDA.....	40
4.10	DESARROLLO.....	40
4.10.1	Desarrollo rural.....	42
4.11	ECONOMÍA AGRARIA.....	42
4.11.1	Economía campesina.....	42
4.11.2	Análisis económico.....	43
4.12	NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI).....	46
4.13	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA).....	47
4.14	LA ENCUESTA.....	48
4.15	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA POBLACIONAL.....	49
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
5.2	UBICACIÓN ESPACIAL.....	51
5.2.1	Ubicación política.....	51
5.2.2	Ubicación geográfica.....	51
<input type="checkbox"/>	Microcuenca Chirumbia.....	51
<input type="checkbox"/>	Microcuenca Chapo.....	52
5.2.3	Ubicación hidrográfica.....	53
5.2.4	Ubicación ecológica.....	53
5.3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
5.3.1	Materiales de Gabinete.....	53
5.3.2	Metodología.....	53
5.3.2.1	Diseño de la investigación.....	53
5.3.2.2	Población y Muestra.....	54
5.4	EVALUACIÓN REALIZADA.....	57

<b>5.4.1</b>	<b>Recopilación de información.....</b>	<b>57</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Metodología de evaluación.....</b>	<b>58</b>
<b>5.4.2.1</b>	<b>Identificación de características socioeconómicas. ....</b>	<b>58</b>
<b>5.4.2.2</b>	<b>Determinación de pérdidas ocasionadas por la roya.....</b>	<b>58</b>
<b>5.4.2.3</b>	<b>Identificación de las variedades de café. ....</b>	<b>59</b>
<b>5.5</b>	<b>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN. ....</b>	<b>60</b>
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>VII.</b>	<b>DISCUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>103</b>
	<b>SUGERENCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>107</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación “**DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO DE PRODUCTORES AFECTADOS POR LA ROYA AMARILLA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix Berk y Br.*) EN LAS MICROCUENCAS DE CHAPO Y CHIRUMBIA, DISTRITO DE QUELLOUNO**”, se llevó acabo en las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno, provincia La Convención Región Cusco, del 10 de junio al 17 de setiembre del 2016. El objetivo que se persigue con el trabajo es: conocer las características socioeconómicas más relevantes de los productores cafetaleros, identificar las diferentes variedades de café que se cultiva y establecer las pérdidas ocasionadas por la roya amarilla del café, en las campañas agrícolas del 2011 – 2016. La metodología se realizó 73 encuestas a los productores del ámbito de estudio, la información que se recogió en las encuestas fueron procesados y analizados en el paquete estadístico SPSS-22. Los resultados arrojaron que: respecto a las características socioeconómicas se determinó que el rango de edad de los productores fluctúa entre 46 y 50 años y en menor porcentaje el rango de edades menores a 35 y el rango de 61 a 65 años. El género que predomina en la conducción de la parcela es la masculina con 75.3%. Así mismo el 79.3 % tiene educación primaria y el 78% educación secundaria, y el 20.7% son mujeres. Por otro lado, el idioma que más se habla es el castellano con un 54.5 % seguido del quechua con 44%. Así mismo el 65.75% de los productores cuenta con hijos en edad escolar. En relación al acceso de energía eléctrica el 100% cuenta con dicho servicio, el 69.9% cuenta con servicio de agua y desagüe. En tanto el 68.5 % de los productores cuenta con seguro integral de salud. El tipo de material que predomina en la vivienda es el adobe con 50.7% y un 49.3 % utiliza la madera. Por otra parte, el 64.4% de los productores se dedica a actividad agrícola, el 31.5% a la actividad agrícola y pecuaria y un 1.4% a la actividad agrícola, pecuario y

comercio. El sistema de trabajo que predomina es el ayni y familiar con un 56.16 % seguido de jornal y ayni con 41.10%. Las labores agrícolas lo realizan exclusivamente los varones en un 86.3%. Respecto al área total de terreno con que cuenta el productor, el 46.58 % tiene menor a 10 has y un 39.73 % entre 10 y 20 has. En cuanto al área de café el 49.3 % tiene entre 3 a 4 has. En tanto el 63 % de los productores renovó al menos 1 ha y un 35.65 % entre 1 y 3 has.

Las variedades de café renovadas fueron con un 74.68% fue catimor, 11.39 % de Gran colombia y un 6.33 % con la variedad costa rica.

Las variedades de café que predominan son la variedad catimor con un 49.3 % y la variedad typica con 43.3 % y menor porcentaje las variedades costa rica, gran colombia y caturra.

En la microcuenca de Chapo, la mayor pérdida económica ocasionada por la roya amarilla del café se presentó en los sectores de Boyero con S/. 42,570.00 en el 2012, en el 2013 S/. 66, 330.00, en el sector Anchiuay S/. 65, 220.00 en el 2014; en el 2015 S/. 61,440.00 y 2016 S/. 56,100.00. Por otro lado, en la microcuenca Chirumbia la mayor pérdida económica ocasionada por la roya amarilla se dio en el sector de Tinkuri alto, el 2012 (S/. 23,220.00), 2013 (S/. 36,180.00), 2014 (S/. 34,290.00), en 2015 (S/. 33,300.00), y el 2016 con (S/. 30,450.00).

## INTRODUCCIÓN

En el Perú la actividad de caficultura representa una de las más importantes actividades económicas del país, por la fuente de trabajo (mano de obra) que generan. El café últimamente se ha convertido en uno de los principales productos de exportación; por lo que su producción está estrechamente ligada al desarrollo socioeconómico del mismo.

La importancia fundamental que tiene este cultivo en la agricultura del país y en la agricultura de la convención, (Quillabamba), hace que sea de gran importancia realizar las investigaciones necesarias que tienen que continuar para alcanzar las alternativas que solucionen los problemas. Es así que la roya amarilla es una enfermedad que agudiza y diezma la producción cafetalera local, teniéndose que plantear investigaciones que permitan alcanzar aclaraciones sobre la magnitud del problema, las pérdidas económicas que ocasionan tanto en salud, educación, alimentación y medios de transporte en los productores del distrito de Quellouno.

Así mismo teniendo un diagnóstico socioeconómico de los productores que han sido afectados por la roya amarilla (*Hemileia vastatrix* Berk), que es importante para tener la información in-situ del impacto de la enfermedad y así conocer como la presencia de la enfermedad altera la situación socioeconómica de los productores en las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno.

El autor

## **I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La provincia de la convención es uno de los principales productores de café de la región Cusco, sin embargo, también es una zona endémica para la roya amarilla (*Hemileia vastatrix Berk*) por las condiciones de clima y agronómicas con el que son explotadas las plantaciones, así mismo se dan las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Los programas de lucha contra la roya en la provincia de la Convención y en particular del distrito de Quellouno no han aplicado procedimientos y/o tratamiento alguno contra la incidencia de enfermedades y plagas, razón por el cual la enfermedad ha tenido altas incidencias en el cultivo de café. Muchos productores en sus labores cotidianas no realizan adecuadamente las labores de manejo agronómico del cultivo de manera oportuna para disminuir la incidencia de la enfermedad.

Es así que no se han desarrollado a la fecha trabajos de investigación sobre los efectos o impactos socioeconómicos provocados por la roya amarilla en el cultivo de café en el distrito de Quellouno por ninguna institución o entidad, el cual es la preocupación del presente estudio.

### **1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es el impacto socioeconómico causado por la roya amarilla del café (*Hemileia vastatrix Berk y Br.*) durante las campañas 2011 – 2016, en las

parcelas agrícolas de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

- ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los productores del café en las microcuencas de Chapo y Chirumbia?
- ¿Cuáles son las variedades de café que se cultivan y su relación en incidencia y severidad a la roya amarilla en el distrito de Quellouno?
- ¿Cuáles son las pérdidas de producción económicas ocasionadas por la roya amarilla del café, durante las campañas agrícolas del 2011 – 2016?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1. OBJETIVOS.

#### 2.1.1. Objetivo general.

Diagnosticar la condición socioeconómica ocasionado por la roya amarilla del café (*Hemileia vastatrix* Berk) durante las campañas 2011 – 2016, en las parcelas agrícolas de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumba del distrito de Quellouno.

#### 2.1.2. Objetivos específicos.

1. Registrar las características socioeconómicas más importantes de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumba del distrito de Quellouno del 2011 - 2016
2. Registrar las variedades de café que se cultivan en el distrito de Quellouno del 2011 - 2016
3. Establecer las pérdidas económicas ocasionadas por la roya amarilla del cafeto, durante las campañas agrícolas del 2011 – 2016.

### 2.2. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente el sector agrícola del distrito de Quellouno, atraviesa una difícil situación, que afecta de manera significativa el progreso y desarrollo socioeconómico de las familias campesinas que viven de la producción de café, de igual manera el cultivo de café atraviesa una situación muy complicada, donde los productores tienen que enfrentar condiciones como: entornos ambientales poco favorables, plagas y enfermedades como la roya.

Un aspecto a tener en cuenta son las variedades de café que se cultiva en estas microcuencas y la susceptibilidad a dicha enfermedad por la ubicación geográfica en la que se encuentran estos sectores y por diversos factores como el clima, lluvia, humedad, que favorecen la incidencia a la roya amarilla, observándose daños ocasionados por la roya amarilla en las campañas agrícolas 2011 - 2016, los diferentes estratos estudiados y su relación con el medio. Para brindar prácticas dirigidas exclusivamente a dicha enfermedad es necesario realizar investigaciones pendientes a describir los principales aspectos epidemiológicos que propician la enfermedad, así mismo determinar las pérdidas económicas ocasionadas por la roya amarilla.

Es así que en el distrito de Quellouno no se conoce exactamente el grado de pérdidas económicas que ocasionan el hongo (*Hemileia vastatrix* Berk), ocasionando la caída prematura de hojas, afectando el proceso de fotosíntesis, se considera un factor de estrés por el cual se debilita los cafetos llegando a ocasionar la muerte descendente severa de las ramas. Esto da como resultado escasa floración y frutos pequeños, lo que provoca pérdidas de producción.

Es así la importancia de esta investigación que se desarrolla para describir las principales características socioeconómicas de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno.

Los resultados del estudio permite que los productores conozcan la real perdida de la producción de café por el efecto de la enfermedad de la roya amarilla (*Hemileia vastatrix* Berk), además de conocer los factores agronómicos y ambientales que provocan la alta incidencia de la enfermedad en el cultivo de café.

### III. HIPÓTESIS

#### 3.1. Hipótesis general.

Los rendimientos en producción de café son bajos por causa de la roya amarilla en las campañas 2011-2016 afectando la economía de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno – La Convención - Cusco.

#### 3.2. Hipótesis específico.

1. Los productores tienen pérdidas económicas en el cultivo de café por efecto de la roya Amarilla (*Hemileia Vastatrix* Berk) en las microcuencas de Chapo y Chirumbia campañas agrícolas 2011-2016
2. Todas las variedades de cafetos registrados en las microcuencas de Chapo y Chirumbia presentaron. alto grado de incidencia a roya amarilla del cafeto campañas agrícolas 2011-2016
3. Los productores tuvieron más del 40% de pérdidas en producción en las campañas agrícolas 2011-2016 en las microcuencas de Chapo y Chirumbia,

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. ANTECEDENTES.

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

La dispersión de la roya amarilla del cafeto se presentó en altitudes que comprende desde 639 msnm. en el distrito de Echarati hasta 2075 msnm en el distrito de Santa Teresa, registrando esta dispersión en las zonas cafetaleras de los distritos de: Echarati, Ocobamba, Quellouno, Santa Ana,

Santa Teresa, Vilcabamba, Maranura y Huayopata de la provincia de La Convención.

#### 4.2. ORIGEN Y TAXONOMÍA

La clasificación taxonómica del cafeto, según Cronquist (1991) es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Dilleniidae

Orden: Gentianales

Familia: Rubiaceae

Género: *Coffea*

Especie: *Coffea arabica* L.

Nombres Comunes: “cafeto”, “café”

#### 4.3 CENTRO DE ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN DEL CAFÉ.

**León (2000)**, señala; que *Coffea arábica*,  $2n = 48$ , es el único poliploide en el género *Coffea*, el número básico es  $X: 11$ , crece libremente en las montañas de Etiopia y áreas vecinas de Sudan, sobre los 1500 msnm, cuyo centro de mayor diversidad está en África Occidental. No existe mucha evidencia citogenética sobre su origen, pero lo poco que se conoce parece indicar que se trata de un alelotetraploide. El cultivo del café se expandió de Etiopia a Arabia posiblemente durante la edad media. A finales del siglo XVIII se introdujo a Java de Yemen. Semillas de Java cultivadas en jardines botánicos de Ámsterdam y Paris dieron el material de siembra para el Nuevo Mundo.

**Duicela (2004)**, indica que se estima que a principios del XIII se inició el cultivo de café, luego por varios siglos (hasta el siglo XV) el cultivo se mantuvo como un monopolio exclusivo de los árabes en las cercanías del Mar Rojo, con una fuerte y masiva expansión árabe hacia Yemen en el siglo XIV y hacia el Oriente Medio durante el siglo XV (Anthony *et al.*, 1999). Posteriormente los árabes y persas llevaron el café a Arabia, entre los años 575 y 890 d.C., mientras que los nativos africanos, que por esos mismos años, lograron llevar el café a Mozambique y Madagascar. En 1720, los franceses introdujeron al café a la isla Martinica, y desde ahí se distribuyó a toda América del sur.

#### **4.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.**

##### **4.4.1 Aspectos generales del cultivo de café.**

**Fischersworing y Robkamp (2001)**, afirman que el café es uno de los cultivos excelentes para la producción agroforestal, siendo una planta originaria de los ecosistemas forestales. Para un crecimiento, floración y fructificación se requiere de condiciones especiales como un microclima fresco con semisombra y suficiente humedad propiciada por especies forestales. El café se puede cultivar en un rango altitudinal que va desde los 400 a 2,000 msnm. Sin embargo, para obtener la mejor calidad de café, este requiere de altitudes especiales comprendidas entre los 1,200 a 2,000 msnm. dependiendo de la latitud (trópico o subtropico). Condiciones climáticas adecuadas de temperatura anual entre los 17 y 23 °C, la precipitación entre 1,600 a 2,800 mm, con una buena distribución anual mínima entre 145 a 245 días. El suelo debe tener un buen drenaje, son preferible suelos que tengan

una profundidad no menor de un metro, que sean de color oscuro, ricos en nutrientes especialmente potasio y materia orgánica con textura franca.

#### **4.4.2 Floración.**

**Jones (1987), Sánchez, (1990)**, afirman que la floración del café arábigo (C. arábica) se da por estaciones, sucede después de un periodo de estrés o se efectúa generalmente con la presencia de precipitación pluvial, la periodicidad puede variar dependiendo de los lugares donde las condiciones climáticas son relativamente estables en todo el año. La cantidad de flores producidas y el tamaño de las mismas dependen de la relación de agua presente.

Las condiciones extremadamente húmedas y lluviosas, pueden ocasionar la formación de distintas flores estériles de color verdoso, las llamadas "flores-estrella".

**Duicela (2011)**, afirma que la flor es hermafrodita, presentando cáliz, corola, estambres y pistilo. Estos órganos reproductores se desarrollan en las axilas de las hojas sobre tallitos llamados glomérulos. Generalmente se encuentran de 3 a 5 glomérulos en la base de cada hoja. Los granos de polen en la especie arábica son de fácil transporte debido a que son pesados y pegajosos. En esta especie de café ocurre el 94 % se da por autopolinización y sólo en un 6 % puede ocurrir por polinización cruzada. El proceso de formación de las flores del cafeto puede durar de 4 a 5 meses, donde se presentan las siguientes etapas: iniciación floral y diferenciación, un corto período de latencia, renovación rápida del crecimiento del botón floral y apertura de las yemas.

#### **4.4.3 Raíz.**

**ANACAFE (2006)**, refiere que la raíz desempeña las funciones de anclaje de la planta y la de examinar el suelo obteniendo el agua y nutrientes minerales y algunos orgánicos del suelo necesarios para su desarrollo. La raíz al igual que el tallo, puede almacenar reservas de nutrientes en forma de almidón y azúcares solubles. El sistema radicular está formado por una raíz principal, llamada pivotante, que puede profundizar más de 50 cm en el suelo; raíces axilares o de sostén; raíces laterales y raíces absorbentes o raicillas, las cuales son responsables de la absorción de agua y nutrientes estas se encuentran en los primeros 30 cm del suelo.

#### **4.4.4 Tallo y hojas.**

**ANACAFE (2006)**, indica que entre las estructuras morfológicas importantes del tallo y las ramas se encuentran las yemas que contienen los meristemas que dan origen en el cafeto al tallo, ramas, “chupones” y a las inflorescencias. La planta de café tiene un solo eje, en cuyo extremo hay una zona de crecimiento activo que alarga el tallo, formando nudos y entrenudos conforme va creciendo. Las ramas laterales de la planta se alargan y la parte superior del eje vertical continúa creciendo, así se producen nuevas ramas que crecen en diversos ángulos y direcciones la planta adquiere forma cónica. Inicialmente las yemas están diferenciadas, en el transcurso que la planta de café crece éstas cambian de forma al diferenciarse en ramas o inflorescencias según la clase de estímulos externos a la planta.

El eje central o rama ortotrópica crece verticalmente, sólo produce yemas vegetativas. Las ramas laterales o plagiotrópicas, llamadas “bandolas” son las ramas primarias y estas dan origen a ramas secundarias o de segundo orden,

de las que a su vez pueden salir ramillas terciarias. Las ramas secundarias y terciarias, conforman lo que se conoce como palmilla de café. Las hojas sirven como vehículo para absorber el anhídrido carbónico atmosférico y la energía radiante del sol, así como la pérdida de agua en forma de vapor a través de los estomas.

#### **4.4.5 Fruto.**

**Castañeda (2000)**, menciona que es una drupa que normalmente, contiene dos semillas con una longitud de aproximadamente 10 a 17 mm que se conoce como café uva. Dependiendo de la variedad de cafeto se necesitan entre 7 a 8 meses para que madure, su cubierta (pulpa) es roja o amarilla en algunas variedades.

El fruto está formado por: la pulpa (exocarpio y mesocarpio), el pergamino (endocarpio), la película plateada (testa), la semilla (endosperma) y el embrión.

#### **4.4.6 Semilla y germinación.**

**ANACAFE (2006)**, indica que la mayor parte de la semilla está formada por el endospermo que es de consistencia dura y color verdoso. El embrión que formará la futura planta se encuentra dentro de la semilla a nivel de la base con la apariencia de una pequeña paleta, alrededor de la semilla se encuentra la película plateada que es visible cuando se seca y luego el pergamino. Para el desarrollo del embrión es necesaria la madurez de la semilla que se da a lo largo del ciclo de productivo y se hace necesarios contar con las condiciones favorables de humedad y temperatura.

#### **4.4.7 Propagación.**

**ANACAFE (2006)**, refiere que la planta del café se propaga en gran escala por medio de plantas obtenidas de semilla, o vegetativamente, por medio de injertos o estacas. Para el caso de la utilización de semillas, para Café arábica el proceso de almacenamiento de dicha planta debe ser bajo aire seco, a una temperatura de 10 °C con un contenido de humedad promedio de 10 -11%. El vivero debe ser ubicado en el mejor terreno disponible. Si es posible se utiliza tierra de buena calidad para minimizar las enfermedades. Los almácigos deben estar ubicada bajo una ligera sombra de hojas de palma o tira de bambú. Dentro del vivero se debe disponer hileras espaciadas de 15 cm, a lo largo de los surcos. El material de siembra se debe seleccionar cuidadosamente en cuanto a su adaptabilidad a las condiciones locales, su capacidad de alto rendimiento, resistencia a las enfermedades y demás criterios.

Cuando las plantas alcanzan una altura de 15 a 20 cm, o sea aproximadamente de seis a ocho meses después de la siembra, las plántulas están listas para su trasplante.

#### **4.4.8 Fases fenológicas del cultivo de Coffea arábica.**

**Chalfoun (1997)**, indica que el café arábico (*C. arábica*) durante su desarrollo presenta cuatro fases fenológicas distintas durante el año: granacion y abotonamiento, maduración y abotonamiento, dormancia y floración y expansión.

El café realiza dos procesos concurrentes durante todo su proceso de desarrollo; uno de fructificación al año y el otro de formación de rama nueva en el año siguiente.

#### **4.4.9 Especies y variedades del cafeto.**

**ANACAFE (2006)**, menciona que a nivel mundial se cultivan básicamente variedades de la especie *Coffea arábica*, que es la variedad de café más difundida en el mundo con un aporte del 70% - 75% de la producción mundial. Otra especie que también es muy difundida es *Canephora* y Robusta es la variedad más importante, ya que en general la especie robusta ha mostrado una gran tolerancia y resistencia a plagas y enfermedades (nematodos, roya, otras).

Entre las principales variedades de café comerciales están las siguientes: caturra, limani, catuai, catimor, typica, bourbon.

##### **a. Typica.**

**Banegas (2009)**, afirma que la variedad de café Típica, también llamado criollo o arábigo, fue tal vez la primera variedad de cafeto cultivada en América. Esta planta es originaria de Etiopía y presenta plantas de hasta cuatro metros de altura con ramas laterales que forman un ángulo de 50 a 70 grados con respecto al eje ortotrópico, los entrenudos son largos y el color de los brotes nuevos es bronceado. Esta variedad de planta posee una buena calidad de bebida, un amplio rango de adaptabilidad a los diversos climas, robustez a condiciones adversas como baja fertilidad y sequía, presenta una mayor resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha; sin embargo, a pesar de tener estas buenas cualidades la producción es baja y presenta susceptibilidad al ataque de la roya.

Fotografía N° 01: Variedad typica



Fuente: Villaseñor, L. 1987

**b. Catimor.**

**Fischersworing y Robkamp (2001)** mencionan que la variedad catimor se caracteriza por tener un porte o tamaño bajo, el grosor del tronco es intermedio, así como por tener un considerable número de ramas laterales que forman una copa medianamente vigorosa y compacta. Tiene una productividad, relativamente alta, muestra un comportamiento favorable con respecto a *Hemileia Vastatrix*.

**Castañeda (2000)**, indica que tiene un tamaño de grano de mediano a grande, su rendimiento es muy alto y tiene una mediana a alta exigencia al abonamiento. Produce más de 30 frutos por nudo y se recomienda su cultivo sobre y debajo de los 1200 m.

Fotografía N° 02: Variedad catimor



Fuente: Según Blas, S. *et al.* (2011)

### c. Caturra.

**ICAFFE, (2011)**, señala que esta variedad de café se originó probablemente por una mutación de un gen dominante del café Bourbon en Minas Gerais, Brasil. Fue ampliamente distribuida por diversos países de América Latina por ser una planta de tamaño pequeño con entrenudos cortos, posee un tronco grueso, lo que da a la planta una alta capacidad productiva; tiene un aspecto vigoroso y compacto.

**Castañeda (2000)**, indica que el porte pequeño de la variedad Caturra constituye una de sus grandes ventajas, ya que facilita la recolección y permite utilizar altas densidades de siembra que aumentan la producción por unidad de superficie. Las hojas terminales son verdes y sus hojas adultas son aún más redondeadas, grandes y oscuras que las del Bourbon (Santacreo, 1995).

Posee un grano de tamaño mediano, de buen peso y de buena calidad de taza.

**Fotografía N° 03: Variedad caturra**



Fuente: Villaseñor, L. 1987

**d. Gran Colombia.**

**Castillo y Moreno (1998)**, Indica que la variedad de café Colombia es el resultado del cruzamiento entre dos variedades de plantas. De una parte, se escogió la variedad Caturra, de excelentes características agronómicas y amplia adaptación a la zona cafetera de Colombia, pero es susceptible a la roya. De otra parte, se escogió como progenitor resistente al Híbrido de Timor. Este último es posiblemente al resultado de un cruzamiento natural entre *C. arabica* y *C. canephora* y fue escogido porque posee varios genes de resistencia a la roya.

Fotografía N° 04: Variedad gran colombia



Fuente: Villaseñor, L. 1987

**e. Costa rica.**

**ICAFFE, (1995)**, menciona que el origen genético de esta variedad de café corresponde a una familia de cruces entre las variedades Caturra Roja y el Híbrido de Timor.

**CENICAFE, (2010)**, indica que la variedad de café Costa Rica 95 es de tamaño más pequeño que Caturra, de forma cónica, ramas cortas, frutos rojos, brotes bronce intenso y resistente a la roya. Es una variedad de planta que produce entre 25 y 35% más que las variedades Caturra o Catuaí según la zona. Si bien Costa Rica 95 tiene un origen genético muy similar a la variedad Colombia (Caturra Roja x Híbrido de Timor), la principal diferencia es que Costa Rica 95 no posee la variabilidad genética respecto a la resistencia a la roya que si ofrece la variedad Colombia. Esto se debe a que la variedad Costa Rica 95 proviene de una línea homogénea, mientras que la variedad Colombia es un compuesto de líneas, que siendo similares fenotípicamente, combinan diferentes genes de resistencia a la roya.

**Aguilar (1995)**, indica que para mantener los altos rendimientos se requiere de una adecuada fertilización de los suelos, si no se agota a partir del tercer año de producción. El grano del café es grande y se acerca al typica, supera un poco el tamaño de Catuaí y mucho más el tamaño de Caturra. Produce un poco más de granos tipo caracoles que el Caturra, pero igual que el Catuaí (alrededor de 6 a 10% en promedio de varias zonas). Su alta resistencia a la roya la hace recomendable principalmente para la zona donde existe una mayor incidencia de esta enfermedad.

Fotografía N° 05: Variedad Costa Rica.



Fuente: Villaseñor, L. 1987

#### 4.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS.

**Alvarado (1994)**, menciona que, para el cultivo del café, al igual que para cualquier otra planta, debe existir características climáticas y edáficas bien definidas, características que cuanto más se aproximen a las condiciones

ideales requeridas por el cultivo, en sus diversas fases fenológicas, mayor posibilidad tendrá de expresar todo su potencial genético, lo que se convertirá en una mayor producción, que es lo que en ultimadamente le interesa al caficultor.

#### **4.5.1 Temperatura.**

**Mora (1997)**, señala que los rangos de temperatura media anual señalados como óptimos para esta especie, están comprendidas entre 17°C y 23°C, o aún en rangos más estrechos, comprendidas entre 18.3°C y 21,1°C. Se cita, además, otro margen de oscilación de temperatura más amplio que va desde los 13°C hasta los 27°C., temperaturas estas que se deberán tomar muy en cuenta por los productores.

**ANACAFE (2006)**, indica que el café se debe cultiva en lugares que cuenten con una precipitación que puede variar desde los 750 mm anuales (7,500 m<sup>3</sup>/ha) hasta 3,000 mm (30,000 m<sup>3</sup>/ha), si bien el mejor café se produce en aquellas áreas que se encuentran en altitudes comprendidas desde los 1,200 a 1,700 msnm, donde la precipitación pluvial anual promedio es de 2,000 a 3,000 mm y la temperatura media anual es de 16°C a 22°C. La respuesta fotosintética y síntesis bioquímica de la planta se ve muy influida por el período climático del año. Los diferentes niveles de clorofilas, carotenoides, etc., se ven modificados en función de las temperaturas, de la intensidad luminosa y otros.

#### 4.5.2 Precipitación.

**Alvarado (1994)**, refiere que la precipitación pluvial es un factor climático muy importante y que tiene un efecto predominante en la floración y, por lo tanto, en la producción y en su época de maduración. En Costa Rica se ha determinado que, dependiendo de la época de maduración, (temprana, mediana o tardía), se presentan diferencias muy importantes en el tamaño y la calidad del grano, así como en la acidez, el aroma y el cuerpo del café en la taza.

Entre las variedades de café que deben valorarse para definir niveles óptimos de precipitación para el cultivo del café están:

Precipitación media anual.

- Distribución de la precipitación durante el año (número de meses secos).
- Desviación de la precipitación de la media (promedio años secos o húmedos)
- Condiciones del suelo (características físicas).

El consenso de varios autores (**Fournier O., Luis A y Carvajal, José F**) indica que una precipitación anual promedio comprendida entre 1,600 mm<sup>3</sup> y 1,800mm<sup>3</sup> es ideal para C. arábica y que el valor mínimo absoluto para esta especie se ubica cerca a los 1,000 mm<sup>3</sup>. Precipitaciones superiores a los 3,000 mm<sup>3</sup> deben ser considerados como inapropiadas para el cultivo económico del café. Una buena distribución de la lluvia y la existencia de un período seco bien definido. Favorecen el cultivo del cafeto, puesto que son estos factores muy importantes se logra un buen desarrollo radical y el crecimiento de las ramas que han brotado durante el período lluvioso. Lo deseable es un período seco de tres a cuatro meses, que coincida con el reposo vegetativo y que preceda a la floración principal.

En zonas donde no ocurre una estación seca definida, las yemas florales crecen continuamente, dando como resultado floraciones sucesivas con las consecuentes desventajas para la cosecha.

#### **4.5.3 Humedad relativa.**

**Alvarado (1994)**, comenta en su estudio que se ha determinado que la humedad del aire no es un factor determinante en el cultivo del café. Sin embargo, señala que un promedio de humedad relativa, de 70 a 95 %, es recomendable para *Coffea arábica*.

#### **4.5.4 Luz solar.**

**Alvarado (1994)**, menciona que la luz solar influye en los vegetales por el efecto de dos variables:

- Duración (fotoperiodo)
- Intensidad (irradiación)

En Costa Rica, experimentos realizados en el año 1984 por técnicos del Convenio ICAFEMAG, han demostrado que el cafeto produce más materia seca y fotosíntesis por unidad de área foliar, cuando el manejo del cultivo se hace en condiciones de solana. El cultivo del café al sol, en comparación con el manejo del mismo, utilizando sombra balanceada, produce un 10% más, sin embargo, se presenta el inconveniente de que bajo esta modalidad de cultivo se intensifica el ataque de la enfermedad conocida como chasparria (*Cercospora coffeicola*) y se da mayor incidencia de malezas, aumentando los costos de producción. Por otro lado, el abuso del cultivo de sombra, disminuye la fotosíntesis y por tanto, la actividad de la planta. Además, aumenta la humedad relativa, lo cual favorece la aparición de enfermedades fungosas.

## 4.6 CONDICIONES EDÁFICAS.

**Mora (1997)**, menciona que el cafeto se cultiva a nivel mundial, en suelos de características físicas y químicas muy dispares. Además recomienda que la producción de cosechas altas sólo puede tener lugar en suelos fértiles. De no ser así, la fertilidad debe ser mantenida artificialmente mediante la adición de abonos minerales, orgánicos o ambos, pues contribuyen al logro de un equilibrio nutricional óptimo.

### 4.6.1 Relieve.

**Mora (1997)**, afirma que el cafeto, por ser una planta rústica, se puede adaptar con mucha facilidad a diferentes condiciones topográficas que son desfavorables para otras especies. Los tipos de suelos planos o ligeramente ondulados son los más aptos para el cultivo del café, por su mayor profundidad, la mejor capacidad de retención de agua y nutrientes y, por ser aptos para la mecanización. No obstante, esta última ventaja no tiene importancia para la caficultura que se practica en Centroamérica, puesto que en general, las labores de cultivo se efectúan manualmente.

### 4.6.2 Profundidad

**Mora (1997)**, señala que la profundidad adecuada del suelo es la capa que permite la penetración de las raíces de las plantas. En el caso del cultivo de café se ha determinado que son recomendables los suelos con profundidades no menores a un metro.

#### 4.7 AGROECOSISTEMA CAFETALERO.

**ANACAFE (1998)**, afirma que el agro ecosistema, se caracteriza como ecosistema porque es sometido por el hombre a constantes modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos. Estas constantes modificaciones, afectan prácticamente todos los procesos naturales estudiados por la ecología, abarcan desde el comportamiento de los individuos, la flora, fauna y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los flujos de materia y energía.

**Arellano (1997)**, menciona que el sistema agroforestal del café con frutales (CN) fue establecido por primera vez en el año 1990; las plantas de café tienen un distanciamiento promedio de 1.50 m entre plantas y de 1.80 m entre hileras, alcanzan una altura promedio de 2.50 m. Los árboles frutales tienen un distanciamiento entre plantas de 6 m, alcanzando una altura de 3,5 m, el diámetro promedio de las copas es de 3m. El sistema se deshierba dos veces al año dejando los desechos en la superficie.

#### 4.8 ENFERMEDADES DEL CAFÉ.

**Rayner (1972)**, indica que, como cualquier planta, el cafeto es atacado por Fito patógenos que provocan enfermedades que matan a la planta de lcafe, entre las cuales se puede citar la roya del café (*Hemileia vastatrix Berk & Br.*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), ojo de gallo (*Mycena citricolor Berk y Court. Sacc*), phoma (*Phoma costarricensis*), mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), mal rosado (*Corticium salmonicolor*), Bacteriosis del cafeto (*Xylella fastidiosa*).

Este grupo de enfermedades, son controladas en su mayoría por los agricultores de café por medio de productos químicos y manejo cultural.

#### **4.8.1 La roya del café**

**Avelino (1999)**, menciona que la roya (*H. vastatrix* Berk. & Br) es considerada una de las enfermedades más importantes del cultivo de café a nivel mundial y causante de importantes pérdidas económicas.

La Roya amarilla fue reportada por primera vez en el año 1868 en una plantación de la isla asiática de Ceilán sin embargo el hongo probablemente se originó en África central donde el café se diversificó. Esta enfermedad en el Perú fue reportada por primera vez el año 1979 en la selva central del Perú (localidad de Satipo) y durante estos 34 años estuvo presente en nuestros cafetales, pero sin alcanzar niveles de importancia económica como ha ocurrido nuevamente.

Se estima que en esta oportunidad la roya provocara pérdidas en el sector cafetalero peruano de aproximadamente el 60% de las cosechas, que representaría más de 1,000 millones de soles. La epidemia es de tal magnitud que ha generado una preocupación a todo nivel del estado y se habla de un plan de emergencia que inicialmente tendría un fondo de 100 millones de soles.

Pero cualquier programa de emergencia debe hacerse sobre bases técnicas, racionales y económicas, independientemente de las estrategias a implementar. Las enfermedades aparecen en la cara inferior de la hoja, por donde penetra el hongo, consistentes en pequeñas lesiones amarillentas que con el tiempo se vuelven coalescentes y producen ureodosporas con un color

anaranjado característico en la actualidad no se ha reportado ningún hospedero alterno de la roya.

**Cabezas (2000)**, indica que la roya es el mayor problema fitosanitario que enfrenta el cultivo café en el continente americano. En el país se detectó en 1979 en los valles de Satipo y Chanchamayo, en el departamento de Junín. Es un hongo parásito que solo crece en los tejidos vivos de la planta hospedera.

En el envés de la hoja del cafeto aparecen pequeñas manchas de color amarillo pálido y la mayor incidencia de la roya se observa en las zonas geográficas bajas donde la producción de café es intensiva. El daño que provoca este hongo está en que reduce la capacidad fotosintética de la planta del cafeto, pues provoca defoliación de las hojas infectadas; por lo tanto, el daño principal que causa la roya amarilla es la caída de las hojas y consecuentemente la reducción de la productividad del cafeto.

#### **4.8.1.1 Agente etiológico.**

**Rayner (1972)**, señala que, la roya del cafeto es causada por (*Hemileia vastatrix Berk & Br*). El micelio de este hongo se encuentra dentro del mesófilo, consiste de hifas hialinas, de aspecto desigual y ramificado; el diámetro de las hifas es uniforme y oscila entre 5 y 6  $\mu$ m, penetran mediante ramificaciones cortas, filiformes, que terminan en expansiones ovales, de 7 a 8 x 4.5  $\mu$ m, que contienen citoplasma denso con uno a dos gránulos refringentes, formando los haustorios y sirven como órganos de absorción de alimentos.

**Chalfoun (1997)**, afirma que existen más de 30 razas fisiológicas identificadas para el género *Hemileia*. La más generalizada a nivel mundial es la raza II. La esporulación de la roya es a través de las estomas en pedicelos reunidos en racimos, uredosporas unicelulares y binucleadas, reniformes equinuladas dorsalmente y lisas ventralmente, producidas en abundancia en las pústulas. La parte más redondeada de la uredospora está densamente ornamentada con una especie de espinas cortas y erectas, 3 a 4 mm de largo, que tienden a ser más cortas y escasas hacia la parte lisa de la espora.

La naturaleza media ornamentada, media y lisa de la espora es el detalle característico que condujo al nombre del género, hemi = medio, y leios = liso. Algunas veces ocurre que hacia el final de la vida de una pústula y en consecuencia cerca del centro de una lesión vieja, se producen esporas de un segundo tipo, las teliosporas, unicelulares globosas y napiformes lisas que germinan en el lugar in situ.

**Rayner (1972)**, indica que, el contenido de la teliospora es granular y de un fuerte color anaranjado-rojizo. Está unida a la pústula mediante un pedicelo corto. Miden entre 15 a 18 mm de longitud incluyendo la protuberancia apical, y en su parte más ancha tienen un diámetro aproximado de 18 a 24 mm, las teliosporas se producen solamente en raras ocasiones y no se conocen las circunstancias que dan origen a su formación.

La clasificación de la roya del cafeto según SENASA, (2013):

División : Eumycota

Subdivisión : Basidiomycotina

Clase : Pucciniomycetes

Orden: Puccionales

Familia : Pucciniaceae

Género : Hemileia

Especie: *Hemileia vastatrix* bvBerk. & Br.

#### **4.8.1.2 Biología de la roya del cafeto.**

La enfermedad de la roya del cafeto es provocada por el hongo (*Hemileia vastatrix*) que pertenece al orden Pucciniales, este tipo de hongos tienen la característica de ser parásitos obligados y pueden crecer solamente en los tejidos de la planta hospedera. Las royas son capaces de formar hasta cinco tipos de esporas, pero en el caso de (*Hemileia vastatrix*), por estar en una planta tropical o sub-tropical no necesita de tantos estadios y producen uredosporas y teliosporas.

#### **4.8.1.3 Germinación de la roya del cafeto.**

**Rayner (1972)**, indica que, la germinación de las uredosporas en el envés de una hoja de cafeto mojada puede comenzar este proceso en solamente en una hora. Una uredospora germinará normalmente a través de varios poros germinativos, pero solamente uno tendrá éxito en su crecimiento, luego crece un tubo germinativo que permanece sin ramificarse por algún tiempo, pasándole el contenido anaranjado y granuloso de la espora. Después puede formar ramificaciones; de crecimiento limitado.

Los síntomas aparecen a partir de los 14 días después de la inoculación y la esporulación comienza después de 2 a 4 días de haber aparecido los síntomas. Se ha determinado que se requiere agua para la germinación de las uredosporas, y que ésta ocurre entre 3 - 5 horas a 23 °C, la formación de apresorios toma de 7 - 9 horas.

Una vez que el hongo ha ingresado exitosamente los tejidos del hospedero, se inicia la colonización y pasado el tiempo, dependiendo de la naturaleza genética del hospedante, de la agresividad del patógeno y de los factores ambientales que los rodeen, se manifiestan los síntomas visibles de la enfermedad.

#### **4.8.1.4 Penetración de la roya del café.**

**Rayner (1972)**, menciona que cuando alguna parte del tubo germinal ramificado hace contacto con un estoma, se forma un haustorio. Este consiste de una vesícula ovoide o piriforme, en forma de saco. En el lado inferior del haustorio se forma una hifa penetrante la cual crece en el interior de la cavidad sub estomática a través del ostiolo, produce un ensanchamiento en forma de vesícula, formando la telia. Cuando las células del hospedante son invadidas, los cloroplastos se tornan gradualmente amarillentos. El contenido de las células afectadas se contrae y coagula en forma de una masa, la cual gradualmente se decolora y se torna cada vez más marrón; esta decoloración también se extiende hasta cierto grado a las paredes celulares. A veces el citoplasma desaparece y es reemplazado primeramente por un líquido y posteriormente por aire.

#### **4.8.1.5 Período de incubación.**

**Rayner (1972)**, indica que el período de incubación se define como el tiempo que comprende la penetración y una nueva esporulación. Este período  $P_i$ , puede estar influenciado por la temperatura y puede calcularse con ayuda de la siguiente ecuación.

$$P_i = 63.4740 - 0.7344 X_1 - 0.7920 X_2$$

Dónde:  $X_1$  = temperatura promedio máxima,  $X_2$  = temperatura promedio mínima. Temperaturas óptimas para el desarrollo de la roya (*Hemileia vastatrix*) se sitúan entre 21 y 25°C; inferiores a 15°C y superiores a 30°C impiden cualquier desarrollo de este hongo. Variaciones lentas alrededor del desarrollo óptimo, favorecen el desarrollo de la roya.

#### **4.8.1.6 Esporulación de la roya del café.**

En el caso de (*Hemileia vastatrix*) produce uredosporas y en raras ocasiones teliosporas de las cuales se desconoce su hospedero y papel en el ciclo biológico de la roya (*Hemileia vastatrix*) infecta su huésped únicamente a través del estoma por lo que no rompe la epidermis permitiendo observar el proceso de esporulación. Las estructuras esporulantes que surgen de un estoma son una estructura compleja que muestra la formación de esporas por debajo de una membrana envolvente, tan pronto empieza la diferenciación de las esporas esta membrana o matriz se rompe o puede ser reabsorbida. Dentro de una pústula en desarrollo, las esporas maduras se encuentran normalmente en la periferia y las jóvenes al centro, por debajo de las esporas maduras salen nuevas que empujan las esporas viejas hacia el envés de la hoja. Las esporas maduras se caracterizan por tener una diferencia marcada

sin transición entre la parte dorsal prominentemente dentada y la parte ventral lisa y las esporas muestran un hilum largo, que es la cicatriz de la separación de la espora de la célula madre.

#### **4.8.1.7 Sintomatología de la roya del cafeto.**

**Rayner (1972)**, afirma que la enfermedad se caracteriza por presentar pequeñas manchas redondeadas conocidas como pústulas de color amarillo naranja y polvoriento en el envés de las hojas. Inicialmente, el área afectada por una sola infección tiene un diámetro de aproximadamente 3 mm, pero gradualmente aumenta el tamaño hasta 2 cm o más y tiende a unirse con otras infecciones para formar una lesión más o menos irregular que a veces puede abarcar gran parte de la superficie foliar. En los estados muy tempranos se nota sólo una mancha pálida amarillenta en el envés de la hoja.

Esta mancha es translúcida y si se examina contra la luz se observa la apariencia de una gota de aceite, uno o dos días después de su aparición la mancha toma un color anaranjado y la superficie se torna polvoriento.

**Castro (2004)**, indica los síntomas inician como pequeñas manchas de 1 a 3 mm, translúcidas y de color amarillo claro. La lesión crece en tamaño y pueden coalescer con otras manchas, hasta formar grandes parches con abundante polvo amarillo (esporas) en el envés de las hojas y que en su lado opuesto se observan como manchas amarillas. Las lesiones viejas se necrosan, pero la esporulación puede continuar en el margen de las lesiones.

#### **4.8.1.8 Epidemiología de la roya del cafeto.**

##### **Diseminación de la roya del cafeto a través del viento.**

**Morales (1975)**, afirma que el hongo de la roya en general tienen como principal mecanismo de diseminación el viento. Según Investigadores del Departamento Nacional de Meteorología de Brasil han informado que corrientes de aire con velocidad de 20 Km/h pudieron haber traído las esporas de la roya desde África hasta las Costas de Brasil en 15 días. Es pues el viento una de los principales mecanismos de diseminación a nivel mundial de la roya. En 1970 se observó en Brasil que la dirección de las corrientes de aire en la región afectada por la roya era similar a la dirección en la cual la roya se estaba diseminando, especialmente en el Estado de Minas Gerais. También en pruebas realizadas con trampas para coleccionar esporas en la primera parte de 1971 por el Instituto Brasileño del Café, se coleccionaron esporas de (*Hemileia vastatrix*) desde aviones volando a 50, 100, 250, 500 y 1000 metros de altura. Las uredosporas coleccionadas a 1,000 metros estaban a 150 Km de un área afectada en Sao Paulo.

**Rayner (1972)**, indica que se ha estimado que la tasa de caída de las esporas de roya en el aire es de 20 cm/seg, para grupos de esporas y para esporas individuales de 10 cm/seg, estas esporas liberadas no se desplazan muy lejos, sino que tienden a precipitarse en las inmediaciones de su punto de origen.

##### **Diseminación de la roya del cafeto a través del agua**

**Morales (1975)**, señala que se menciona que la dispersión de la roya por el agua 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. Se ha determinado que la relación entre la intensidad de la lluvia y la dispersión de las uredosporas es lineal y bajo condiciones promedio, solamente las lluvias que excedían de 0.3 pulgadas dispersaron esporas cuando el nivel de inóculo era alto, o sea, 20 a 25 pústulas activas de la roya por hoja.

En el experimentos que se realizó se observó que en los primeros estados de aparición de un foco de la enfermedad, las lesiones se producen con mayor abundancia cerca de los bordes inferiores de las hojas y que las esporas depositadas en la superficie superior eran lavadas por el agua alrededor de los bordes y depositadas en la superficie inferior, donde germinaban y producían infecciones. Lo que implica que el agua no tiene ninguna importancia en la diseminación de la roya pero si es el principal agente donde se germina la roya

### **Los insectos y la diseminación de la roya**

**Johnson (1971)**, menciona que 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 Kenya se encontró que las larvas de dos especies de Dípteros (*Cecidomyiidae*) *Lestodiplosis* sp. y *Mycodiplosis* sp. Se comían las esporas.

De acuerdo con estos, podemos afirmar que los insectos juegan un papel importante en la dispersión que podría llegar a ser importante a nivel de hojas, árboles e incluso plantaciones completas. En Brasil se han encontrado uredosporas de la roya (*Hemileia vastatrix*) adheridas al cuerpo de *Drosophila*

sp.; este insecto es muy abundante cuando los frutos del café están maduros. También se ha indicado al minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*) como posible vector de la roya.

### **Otros medios de diseminación de la roya**

**Johnson (1971)**, afirma que la dispersión de la roya se puede producir a través de material de propagación infectado, pero con síntomas poco visibles, lo que puede provocar un avance acelerado de la roya en grandes áreas geográficas. También podría darse dicha propagación de la enfermedad a través de otras especies vegetales importadas de otros países. Un sólo contacto de ropa o brazos del personal que trabaja en cafetales basta para permitir que una gran cantidad de uredosporas queden adheridas en el envés de hojas sanas, lo que indica la posibilidad de dispersión de (*Hemileia vastatrix*), lo cual constituye peligro de extensión de la enfermedad.

### **Factores que afectan el desarrollo de la roya del cafeto**

La ocurrencia de una enfermedad de carácter epidémico, como es el caso de la roya del cafeto, está relacionada con factores bióticos (condiciones del hospedante y del patógeno) y factores abióticos (ambiente), los cuales se describen a continuación:

#### **Factores bióticos**

**Chalfoun (1997)**, afirma que en las variedades de cafetos que poseen genes específicos de resistencia, cuando son infectadas por la raza del hongo compatible, se crea una zona de tumefacción, que evita el avance del micelio. En estas variedades de cafeto no se presenta esporulación y por lo tanto el

proceso de reproducción se interrumpe, reduciendo el inoculo potencial. En variedades de café con resistencia incompleta (horizontal), el patógeno se establece, pero el número de lesiones es menor, el período de la latencia es más prolongado, o la cantidad de esporas producidas por lesión es menor que en una variedad susceptible. La alta densidad de plantaciones de café constituido de la especie *Coffea arabica* favorece la epidemia de roya. Las condiciones de alta densidad de hojas debido al crecimiento vegetativo ocurrido después del inicio de las lluvias y la producción de los cafetos son algunos de los factores que predisponen a los cafetos a la incidencia a la enfermedad.

Por lo tanto se puede concluir que la relación de producción de café y la aparición de la enfermedad de la roya es directa que cuanto mayor producción hay mayor presencia de la enfermedad. Otra relación a tomar en cuenta sería el distanciamiento entre plantas e hileras.

### **Edad de la Hoja**

**Chalfoun (1997)**, señala que la edad fenológica de una hoja de cafeto influye positivamente en los componentes de la resistencia como son: tasa de infección y en los períodos de incubación y latencia. La alta densidad de hojas de café favorece la presencia de la roya dado que allí permanecen las hojas viejas donde sobrevive el inoculo y son mantenidas de un año a otro y la mayor cantidad de área foliar es salpicada por gotas de agua que contiene uredosporas que favorece la infección.

**Johnson (1971)**, indica que en cuanto al ataque en relación de la edad, las plantas jóvenes o que se encuentran en desarrollo o nuevos brotes

provenientes de plantas recepadas son menos susceptibles a la enfermedad. Por lo que se recomienda para ello proteger siempre renovados los cafetos. En lo que respecta a la relación de la posición del cafeto en las plantas adultas se observa que existe mayor concentración de pústulas en la posición inferior del cafeto siendo esto atribuido a las mejores condiciones ambientales para la propagación de la roya. El desfoliamiento natural de los cafetos que son provocadas por la roya y por la operación de la cosecha, forzará a los cafetos a que este sea repuesto durante la época lluviosa lo que conlleva al consumo de energía, que sería utilizada en la producción de frutos. Esto tiene mucha relación con la bianualidad que se presenta en la producción de café, Como se confirma la incidencia de la roya está relacionada a ese ciclo.

También se menciona que existe estrecha relación entre el área foliar y la infección por *Hemileia vastatrix*. De donde se concluye que a mayor área foliar, mayor nivel de infección. Se ha constatado que para cafetos con baja y alta densidad foliar, se producen niveles máximos de 2 y 7 lesiones por hoja, respectivamente.

### **Control genético**

**Rayner (1972), Chalfoun, S. (1997)**, coinciden que el uso de variedades resistentes o tolerantes a la roya del café. La resistencia es un fenómeno general de las plantas, un criterio para la evaluación de resistencia consiste en la observación del tamaño de las lesiones ocasionadas por la roya, *Hemileia vastatrix*, comúnmente observadas son manchas cloróticas y tumefacción reducidas que indican resistencia o manchas grandes que indican susceptibilidad. El método de fitomejoramiento en Brasil se inicia con la selección de materiales resistentes procedentes de la fuente de origen, la

síntesis de híbridos inter específicos con varias combinaciones de genotipos resistentes provenientes de *C. canephora* para introducirlos en *C. arábica*.

En algunas variedades de café que poseen una resistencia horizontal y son infectadas, el patógeno se establece en ellas, pero, bien el número de lesiones es menor, el período de latencia es más prolongado o la cantidad de esporas producidas por pústula es menor que en una variedad susceptible.

En conclusión se puede afirmar que en este tipo de variedad de cafeto con resistencia horizontal se reduce la tasa de infección y también algunas veces afecta el inóculo inicial indirectamente.

### **Factores abióticos**

Entre los factores abióticos que tienen una incidencia negativa para la aparición de la roya del cafeto, se considera las condiciones ambientales, teniendo rangos óptimos y niveles ambientales de inhibición de la enfermedad.

### **Efecto de la temperatura**

**Rayner (1972)**, menciona que la temperatura tiene un efecto muy importante para el desarrollo epidémico de la roya del cafeto debido a que tiene una acción directa sobre el proceso de germinación e infección del hongo, y una vez que se ha establecido éste sobre el período de incubación y latencia. Temperaturas por debajo del óptimo tienden a inhibir el crecimiento del hongo, prolongando el tiempo de germinación de las uredosporas, la formación de apresorios, la penetración y colonización del hospedante, haciendo más largo

el ciclo epidémico de la roya. Temperatura por encima del óptimo, alteran el metabolismo y disminuyen el poder germinativo.

**Rayner (1972)**, indica que en estudios del efecto de la temperatura sobre la germinación de las uredosporas de *Hemileia vastatrix* en el cafeto se encontró que en PDA la temperatura óptima para la germinación fue de 22°C, con una mínima de 15°C y una máxima de 28°C. Sobre discos de hojas, se encontró un comportamiento bi-modal con dos picos: uno a los 21°C y otro a los 25°C, separados ambos por una marcada depresión de la germinación entre los 23 y 24°C. Se menciona que, cuando las uredosporas son sometidas a temperaturas bajas, seguidos por temperaturas más elevadas y humedad favorable, se produce un ostensible aumento en la capacidad de germinación comparada con las temperaturas constantes. Por lo que se puede concluir que al contrario de la germinación, la elongación del tubo germinativo aumenta siempre con la temperatura.

### **Efecto de la luz**

**Johnson (1971)**, afirma que de acuerdo con los estudios de la biología de *Hemileia vastatrix*, la luz es un factor determinante para la germinación de las uredosporas, para el inicio del proceso infectivo y para la sobrevivencia o viabilidad de las esporas producidas.

La falta de luz incrementa la estimulación la germinación y el crecimiento del tubo germinativo. Intensidad lumínica superior a 2.5 bujías/pie ayudan a reducir paulatinamente el desarrollo de las lesiones y de la germinación, sin embargo, ésta aún se realiza con una mayor intensidad de 10 bujías/pie. La duración del período de oscuridad para obtener un máximo de germinación es

de cuatro horas, siendo en cambio necesario nueve horas para un máximo de infección.

### **Efecto de la humedad**

**Johnson (1971)**, indica que la disponibilidad de agua es otro factor muy importante que influye directamente sobre el desarrollo de la enfermedad a través de su acción sobre el desarrollo de la planta de café. La formación del follaje, el crecimiento de las ramas, la floración y la maduración de los frutos está estrechamente relacionada con la disponibilidad de agua para la planta. A su vez el desarrollo de la planta del cafeto, principalmente la cantidad de hojas, está relacionado directamente con la mayor o menor intensidad de la enfermedad, en función de la cantidad de tejido susceptible y disponible a la infección.

La lluvia es un factor muy importante en el desarrollo de una epidemia de la roya del cafeto. La lluvia actúa como factor decisivo en la germinación de las esporas, en su dispersión, e indirectamente sobre otros factores ambientales tales como la humedad relativa, la temperatura y la luminosidad. También la lluvia ejerce un efecto negativo sobre el incremento de la enfermedad cuando la intensidad y frecuencia de las lluvias exceden determinados niveles.

La germinación de la roya ocurre a los 24°C, siendo indispensable el contacto con agua en estado líquido. La humedad relativa en el aire de 95 y 98% son limitantes para estimular la germinación.

Aún en atmósfera saturada, la germinación de la roya no tiene lugar cuando no hay agua líquida en contacto con las esporas.

Las partes de la planta de café que se encuentran orientados hacia el sur y hacia el oeste del cafeto siempre se caracterizan por presentar mayor nivel de

infección con relación a las partes orientadas hacia el norte y el este. Estas diferencias en índices de infección se encuentran relacionadas con la exposición de las plantas al proceso nocturno de enfriamiento y con la energía disponible en el proceso de evaporación del agua condensada en las hojas. La trayectoria del sol posibilita menor duración de la humedad en las partes este y norte de las plantas.

#### **4.9 CALIDAD DE VIDA.**

El Centro Latinoamericano y caribeño de demografía (**CELADE**), indica que: El concepto de calidad de vida representa un término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida objetivas y un alto grado de bienestar subjetivo, y también incluye la satisfacción colectiva de las personas de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades.

Para medir la calidad de vida se tiene en cuenta los siguientes indicadores:

- Vivienda
- Servicios básicos
- Educación
- Salud
- Nivel socioeconómico
- Necesidades básicas insatisfechas

#### **4.10 DESARROLLO.**

**Chávez (1997)**, indica que el desarrollo del ser humano es el proceso por el que una sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos a través de un aumento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades

básicas y complementarias que le permitan tener una vida digna, y de la creación de un entorno social en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos.

Desarrollo humano también se considera como la cantidad de oportunidades que tiene un ser humano en su propio medio, para ser o hacer lo que él desea ser o hacer. El desarrollo humano podría definirse también como una forma de medir la calidad de vida del ser humano en el medio en que se desenvuelve, y una variable fundamental para la calificación de un país o una región.

**Chávez (1997)**, menciona que el ser humano en su evolución se encuentra en un constante cambio, no solo en lo referido a los avances tecnológicos de lo cual estamos al tanto, sino también en todo lo que se refiere al desarrollo del individuo en sí mismo como persona como ser. Es por esta razón que el concepto de desarrollo humano se ha ido alejando progresivamente de la esfera de la economía para incorporar otros aspectos igualmente relevantes para la vida, como la cultura, que también fue redefiniendo su papel frente al desarrollo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define hoy al desarrollo humano como “el proceso de expansión de las capacidades de las personas que amplían sus opciones y oportunidades”. Tal definición está asociado al desarrollo directamente con el progreso de la vida y el bienestar humano, con el fortalecimiento de capacidades intrínsecas relacionadas con todas las cosas que una persona puede ser y hacer en su vida en forma plena y en todos los terrenos, con la libertad de poder vivir como nos gustaría hacerlo y con la posibilidad de que todos los individuos sean sujetos y beneficiarios del desarrollo.

#### **4.10.1 Desarrollo rural.**

**Ccama (1991)** afirma que no existe una definición que sea aceptada por todos sobre el desarrollo rural, se vislumbra una tendencia hacia el desarrollo rural como un campo interdisciplinario. El acuerdo general indica que es necesaria de la acción operativa entre las diferentes disciplinas, para estudiar el problema de la pobreza. Ladinez (1997) define el desarrollo rural como el mejoramiento del estándar de vida de las grandes poblaciones de bajos ingresos que viven en las zonas rurales y el logro del proceso de su desarrollo auto sostenido.

#### **4.11 ECONOMÍA AGRARIA.**

**Guerra (2006)**, refiere que la economía agraria en sus inicios originalmente aplicó los principios de economía a la agricultura, y la ganadería. Una disciplina conocida como “agronómica”. La agronomía como rama de la economía se ocupó específicamente de uso de tierra y la aplicación de los métodos económicos para optimizar las decisiones tomadas por los productores agropecuarios. Se preocupó en como maximizar el rendimiento de las cosechas a la vez que se protegía el ecosistema del suelo. A lo largo del siglo XX la disciplina se amplió y su alcance actual es mucho más amplio.

La economía agraria incluye hoy una variedad de áreas aplicadas, teniendo considerables intersecciones como la economía convencional.

##### **4.11.1 Economía campesina.**

**Guerra (2006)**, afirma que la economía campesina es una manera de producción familiar en la que se aprovecha el conjunto de la fuerza de trabajo doméstica y los recursos naturales, sociales y financieros que poseen para

garantizar, la subsistencia de la unidad familiar, como también el mejoramiento de su calidad de vida.

La visión sesgada de algunos estudiosos según la cual los campesinos son pasivos, resistentes al cambio y causantes del atraso, no se corresponde necesariamente con la realidad.

**Arroyo (2010)**, señala La economía campesina tiene su propia lógica la cual ha sido explotada hasta ahora, no solamente por los terratenientes, sino especialmente por los mercados mundiales y nacionales de materias primas, alimentos y mano de obra y actualmente por los grupos transnacionales.

#### **4.11.2 Análisis económico.**

El análisis económico se hace a partir de la teoría de la explotación ordinaria, se tiene como explotación, la consecuencia lógica de la aplicación de los esquemas de la teoría económica clásica, a la práctica estimativa y se considera los distintos casos de empresarios reales que se pueden encontrar. Entre los indicadores que permiten realizar este análisis están:

##### **A. Ingreso familiar anual (IFA)**

Ingreso total de la producción de un sistema que incluye la producción vendida por la explotación y la parte utilizada para el consumo por los miembros de la unidad productiva.

##### **B. Ingreso familiar neto (IFN)**

**Nájera (2000)**, Para este autor el ingreso familiar neto mide la eficiencia productiva y económica de las empresas, en volumen del ingreso familiar neto,

que alcanza la empresa en el año. Depende este del volumen de ahorro y la ampliación de la empresa. Este índice puede ser comparado con la posibilidad de comprar más tierra, ganado, equipo. Lo que permitirá estimar su eficiencia.

### **C. Ingreso agropecuario neto (IAN)**

**Nájera (2000)**, indica que es un indicador microeconómico que mide la eficiencia con que el productor y su familia operan el subsistema agrícola. El ingreso agropecuario neto se calcula a partir del producto bruto agrícola que se obtiene por unidad de área.

### **D. Valor agregado (VA)**

**Nájera (2000)**, menciona que mide la contribución específica de la mano de obra, al valor producido en la granja del productor. Dicho indicador es muy importante cuando se trata de empresas que dependen en gran medida de la mano de obra familiar. Por diferencia se puede obtener el porcentaje aproximado de tecnología que conlleva el valor producido en la finca. Por ejemplo, si el valor agregado por la mano de obra y los recursos naturales es de 75% significa que de cada quintal producido, el 75% de sus costos, son cubiertos por la mano de obra del productor y las riquezas naturales que posee.

Utilizando el ejemplo anterior del VA de 75%, si dicho valor se resta del 100% que representa toda la producción, el 25% representará la porción de tecnología que el productor emplea en el proceso productivo.

La interpretación del indicador anterior, nos permite valorar el nivel tecnológico empleado en la producción agrícola y a la vez explicar, por qué los productos

de los pequeños productores se mantienen en el mercado, toda vez que ellos no valoran la riqueza de su predio ni su mano de obra.

### **E. Rentabilidad (R)**

Como indicador económico es ampliamente usado; mide la relación beneficio/costo, expresado en porcentaje. Al compararlo con la tasa bancaria vigente en la región, se puede deducir la efectividad del uso del capital monetario del productor.

### **F. Capacidad de carga de la finca**

**Nájera (2000)**, indica que el concepto de capacidad de carga está referido a la productividad de una región y se le puede definir como la cantidad de población que es posible mantener permanente, en referencia a una vida adecuada a partir de una determinada base de recursos naturales y en cierto momento. La capacidad de carga de una región está relacionada directamente con el monto de la población, la tasa de crecimiento demográfico, las necesidades de la población, las formas de consumo de los recursos y su disponibilidad.

### **G. Umbrales de reproducción simple (URS)**

**Nájera (2000)**, indica que es un indicador similar al costo de oportunidad de la mano de obra, por medio del cual se compara el ingreso obtenido por una actividad productiva, (la agricultura, por ejemplo), contra otras actividades alternativas que podrían ser más rentables. Se compara el ingreso obtenido en un año y, este debe ser suficiente para mantener a una persona en un año (salud, vivienda, vestuario, alimentación, educación, recreación) y

proporcionar dinero para comenzar el siguiente ciclo agrícola. Se considera que este umbral puede estar representado por el salario promedio en el campo.

#### **H. Parcela mínima**

Es la cantidad de tierra mínima con algún producto determinado, que provee un ingreso capaz de sostener a una persona durante un período de tiempo. Puede ser un año o el tiempo que se haya utilizado para calcular el umbral de reproducción simple. Tanto el URS como la parcela mínima son conceptos teóricos que permiten medir la eficiencia con que se maneja una explotación agrícola y, en ellos va involucrada la calidad de recursos que posee el productor, las habilidades y experiencias con que realiza el proceso productivo.

#### **I. Superficie agropecuaria útil (SAU)**

Es el conjunto de la superficie de tierras labradas y tierras para pastos permanentes. Las tierras labradas comprenden los cultivos herbáceos, los barbechos, los huertos familiares y las tierras consagradas a cultivos leñosos.

#### **4.12 NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI).**

Las necesidades básicas es un tipo de pobreza no monetaria que toma en cuenta un conjunto de indicadores relacionados con características de los hogares en relación a necesidades básicas estructurales (Vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.).

Este método que permite medir la pobreza presta atención fundamentalmente a la evolución de la pobreza estructural, y por tanto no es sensible a los

cambios de la coyuntura económica y permite una visión específica de la situación de pobreza, considerando los aspectos sociales.

Se define pobre por NBI a aquella población que reside en hogares con al menos una de las siguientes necesidades básicas insatisfechas:

Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas. - Toma en consideración el material predominante en las paredes y pisos, así como al tipo de vivienda.

Hogares en viviendas con hacinamiento. -Se determina que hay hacinamiento cuando residen más de 3.4 personas por habitación.

Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo. - Porcentaje de vivienda sin desagüe de ningún tipo.

Hogares con niños que no asisten a la escuela. - Hogares con presencia de al menos un niño de 6 – 12 años que no asiste a un centro educativo.

Hogares con alta dependencia económica. - Porcentaje de la población en hogares con jefe de hogar con primaria incompleta (hasta segundo año) y sin ningún miembro ocupado.

En el caso del método de las necesidades básicas insatisfechas el INEI determina el número de ellas en cada hogar y luego, presenta la proporción de personas que tienen por lo menos una NBI (pobres) o por lo menos dos NBI (pobres extremos) (Ministerio de Economía y Finanzas, 2012).

#### **4.13 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA).**

INEI, (2012) afirma que se refiere a todas las personas que se encuentran en edad de trabajar, que se encuentran ejerciendo o buscando algún puesto de trabajo en la actualidad. Se denomina así a la parte de la población total que participa en la producción económica. En la práctica, para fines estadísticos,

se contabiliza en la PEA a todas las personas mayores de una cierta edad (15 años, por ejemplo) que tienen empleo o que no teniéndolo y que se encuentran buscándolo o la espera de alguno. Ello excluye a los pensionados y jubilados, a las amas de casa, estudiantes y rentistas así como por supuesto a los menores de edad

Si se calcula el porcentaje entre la PEA y la población total se obtiene la tasa de actividad general de un país. Cuando un país tiene altas tasas de crecimiento demográfico la tasa de actividad suele ser baja, pues existe un alto número de menores de edad y estudiantes en relación al total.

Ello ocurre frecuentemente en los países menos desarrollados, como producto de la llamada transición demográfica, constituyéndose en una traba para alcanzar un mayor crecimiento económico, pues las personas que laboran tienen que producir directa o indirectamente para un gran número de personas que no generan bienes.

#### **4.14 LA ENCUESTA.**

**Visauta (1989)**, menciona que la encuesta es un método de búsqueda sistemática de información en la que el investigador mediante un cuestionario organizado pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados y analizarlos. Con la encuesta se trata de obtener de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación, y esto sobre una población o muestra determinada.

Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones y actitudes.

Según **Naresh, K. (2008)**, las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el procedimiento de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.

Las encuestas que se realizaron a cada encuestado han sido en sus viviendas ubicadas en los diversos sectores de las microcuencas de chapo y Chirumbia.

Fotografía N° 06: Realizando la encuesta



Fuente: Propia.

#### **4.15 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA POBLACIONAL**

Existen diversas maneras para determinar el tamaño de una muestra dependiendo de los datos con que se cuente, por ejemplo, en caso de contar

con la cantidad de personas a las que le realizaremos el estudio (por ejemplo, el número de habitantes en X ciudad), se dice que se cuenta con un universo finito, en esta ocasión abordaremos esta clase de universos y como obtener el tamaño ideal de una muestra, para lograr lo anterior se hace uso de la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005).

Para obtener la información sobre el impacto ocasionado a nivel socioeconómico por la enfermedad de la roya amarilla (*Hemileia Vastatrix* Berk) en las microcuencas de Chapo y Chirumbia, se realizó las encuestas en las viviendas y posteriormente la verificación de las parcelas agrícolas de los encuestados, cabe mencionar que las viviendas de los encuestados se encuentran ubicadas a largas distancias unas de otras así como sus parcelas agrícolas , los cuales se encontraron ubicados en los diversos sectores de las microcuencas en estudio.

## **V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Es una investigación del tipo descriptivo-correlacional, no experimental, ya que busca determinar un diagnóstico socioeconómico de los productores afectados por la roya amarilla en el cultivo de café en las microcuencas de Chapo y Chirumbia, Quellouno, La Convención.

### **5.2 UBICACIÓN ESPACIAL.**

El presente estudio se llevó a cabo en las campañas Agrícolas 2011 – 2016 en las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno provincia de La Convención de la Región Cusco.

#### **5.2.1 Ubicación política.**

Región : Cusco  
Provincia : La Convención  
Distrito : Quellouno  
Microcuencas : Chapo y Chirumbia

#### **5.2.2 Ubicación geográfica.**

- **Microcuenca Chirumbia**

18L 0768266

UTM 8609084

Altitud : 1643 msnm

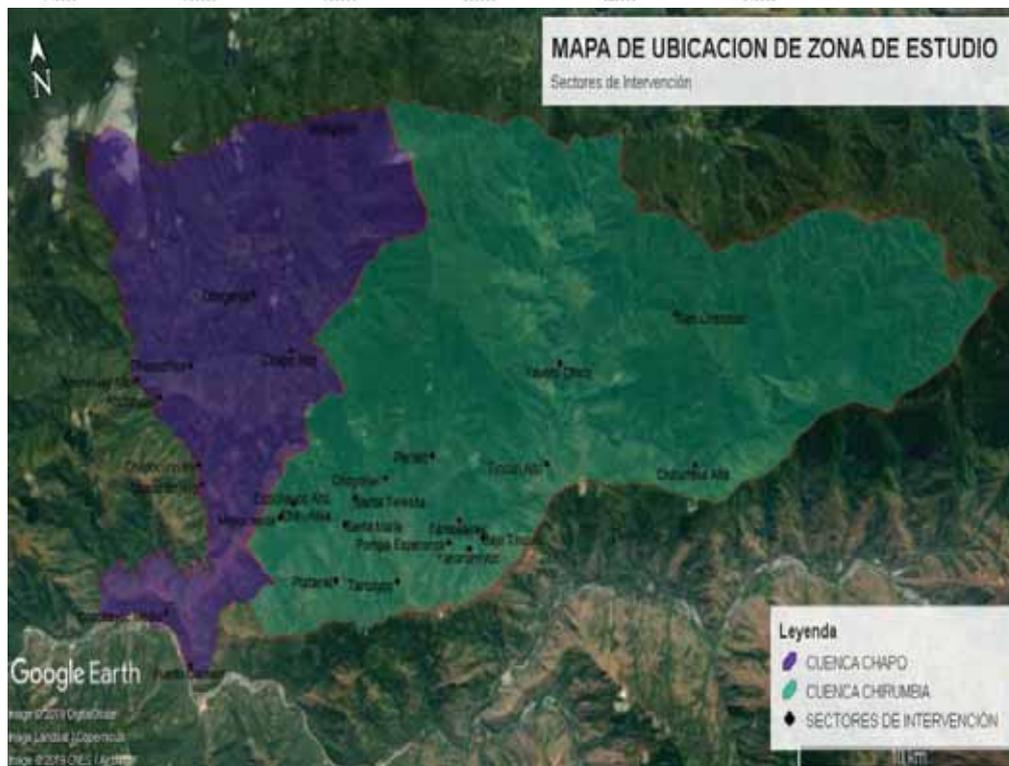
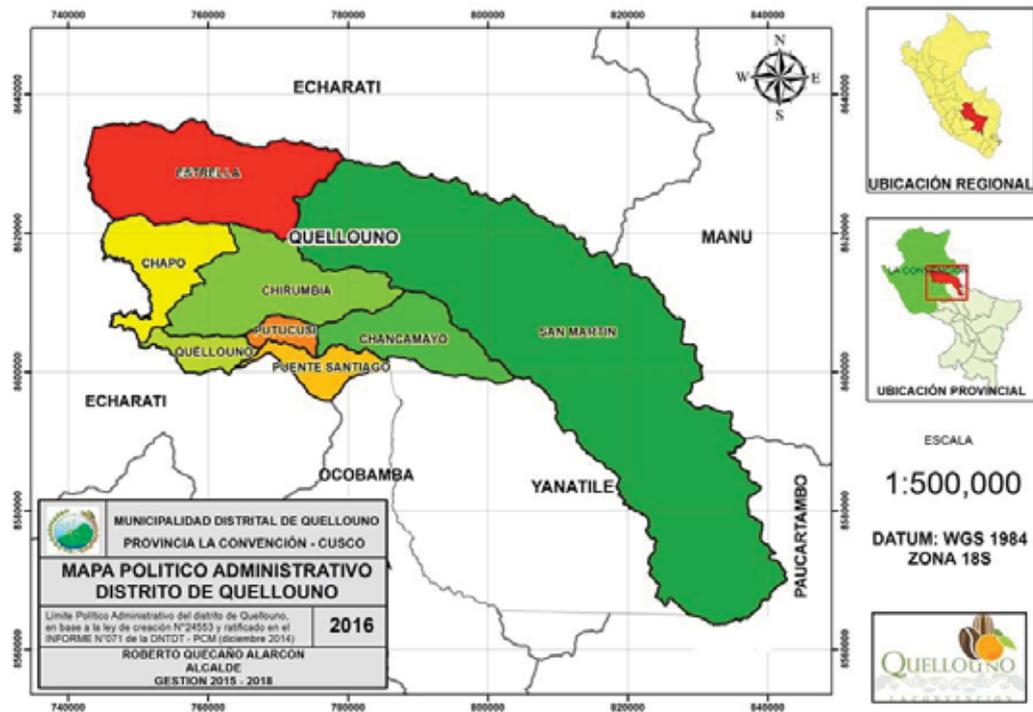
- Microcuenca Chapo

18L 0761628

UTM 8600773

Altitud : 779 msnm

Figura N° 01: Mapa



Fuente: Municipalidad Distrital de Quellouno.

### 5.2.3 Ubicación hidrográfica.

Microcuenca : Chapo.

Microcuenca : Chirumbia.

### 5.2.4 Ubicación ecológica.

**Zona de vida:** Bosque húmedo sub tropical (bh – st))

## 5.3 MATERIALES Y MÉTODOS.

### 5.3.1 Materiales de Gabinete.

- Fichas de encuestas
- cuestionario
- Libreta de campo.
- Tableros.
- Materiales de escritorio.
- Programas estadísticos.

### 5.3.2 Metodología.

#### 5.3.2.1 Diseño de la investigación.

El trabajo, en primer momento es aplicado al método descriptivo, a través de encuestas, permitiendo conocer y determinar el problema de investigación. En el afán de proponer acciones estratégicas, se aplica el **método hipotético deductivo- inductivo** y cuyo diagrama de investigación es el siguiente:

$$M \rightarrow O$$

Donde:

M = Muestra

O = Encuesta (Observación)

El ámbito de referencia para la investigación son las microcuencas Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno en la Provincia de La Convención.

### 5.3.2.2 Población y Muestra.

#### a. Población.

La población de estudio está compuesta por 485 productores asentados en las microcuencas de Chapo y Chirumbia del distrito de Quellouno

**Cuadro N° 1: Población cafetalera de las microcuencas de Chapo y Chirumbia**

Micro cuenca	N°	Sectores	N° de productores
microcuenca Chapo	1	Anchihuay	32
	2	Chapo Chico	21
	3	Chapo Alto	16
	4	Boyero	23
	5	Otingania MI	10
	6	Kuviriari	15
	7	Mercedesniyoc Alto	20
	8	Huallpacalduyoc Sinkitoni	11
	9	Centro Cochayoc	13
	10	Cochayoc Alto	13
	11	Alto Pabellón	21
microcuenca Chirumbia	1	Comunidad Nativa de Chirumbia	19
	2	Empalme	13
	3	Santa Teresita	21
	4	Tarcuyoc	19
	5	Platanal	15
	6	Yavero Chico	23
	7	Santusayres	33
	8	Pariato	30
	9	Alto Chirumbia - San Martin	16
	10	Lampachaca	13
	11	Mococlacta	13
	12	Tinkuri Encantuyoc	16
	13	Alto Chirumbia – Lampachaca	24
	14	Tinkuri	35
<b>TOTAL</b>			<b>485</b>

**Fuente: padrón comunal.**

## b. Muestra.

### Tamaño de muestra

**Moya (1991)**, nos indica que Para obtener la muestra final se tomó en cuenta el tamaño de la población que se obtuvo aplicando la fórmula de asignación proporcional, el número de agricultores según sectores y las muestras adicionales o remplazos para cubrir cualquier eventualidad.

El tamaño de la muestra se calculó aplicando la siguiente formula de asignación proporcional:

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

Dónde:

n : Tamaño de muestra

N : Población objetivo

P : Probabilidad de acierto 0.5 (generalmente se asume este valor)

Q : Probabilidad de error 0.5 (generalmente se asume este valor)

d : Porcentaje de error (0.10)

$$n = \frac{\frac{4(0.5)(0.5)}{(0.10)^2}}{\left(\frac{\left(\frac{4(0.5)(0.5)}{(0.10)^2}\right)-1}{485}\right) + 1}$$

$$n = \frac{100}{1.37} = 73 \text{ agricultores}$$

Se eligió el tamaño de la muestra correspondiente al nivel de confianza de 95% y error de muestreo (d) de 12%, lo cual nos dio un total de 73 productores. Consideremos 1 muestras de remplazo para cada sector en el que se aplicaron las encuestas, de tal manera de alcanzar los niveles establecidos y

considerando la posibilidad de que los agricultores elegidos aleatoriamente no se encuentren al momento de la aplicación de la encuesta.

De acuerdo al tamaño de la muestra, se elaboró el cuadro 02 de la muestra final por sectores, para ello se empleó la metodología de asignación proporcional la cual consistió en asignar un peso ponderado a cada valor de la población por sector.

**Cuadro N° 2: Distribución de la muestra por sectores según población.**

<b>Microcu enca</b>	<b>N°</b>	<b>Sectores</b>	<b>N° de Productore s</b>	<b>N° de encuestado s</b>
<b>Microcu enca Chapo</b>	1	Anchihuay	32	5
	2	Chapo Chico	21	3
	3	Chapo Alto	16	3
	4	Boyero	23	3
	5	Otingania MI	10	2
	6	Kuviriari	15	2
	7	Mercedesniyoc Alto	20	4
	8	Huallpacalduyoc Sinkitoni	11	2
	9	Centro Cochayoc	13	2
	10	Cochayoc Alto	13	2
	11	Alto Pabellón	21	3
<b>Microcu enca Chirumbia</b>	1	Comunidad Nativa de Chirumbia	19	2
	2	Empalme	13	2
	3	Santa Teresita	21	4
	4	Tarcuyoc	19	3
	5	Platanal	15	3
	6	Yavero Chico	23	3
	7	Santusayres	33	4
	8	Pariato	30	4
	9	Alto Chirumbia - San Martin	16	2
	10	Lampachaca	13	3
	11	Mococllacta	13	2
	12	Tinkuri Encantuyoc	16	3
	13	Alto Chirumbia – Lampachaca	24	3
	14	Tinkuri	35	4
<b>TOTAL</b>			<b>485</b>	<b>73</b>

## **5.4 EVALUACIÓN REALIZADA.**

### **5.4.1 Recopilación de información.**

#### **5.4.1.1 Fase preliminar o de gabinete.**

##### **A. Consulta bibliográfica:**

Esta etapa consistió en la obtención de información secundaria bibliográfica necesaria para la elaboración del trabajo de investigación, para ello se recurrió a instituciones públicas y privadas que cuentan con la información complementaria de la zona. Así mismo se consultó de libros, tesis, folletos, artículos científicos, para determinar datos de pendientes, uso actual de la tierra, capacidad de uso de la tierra.

##### **B. Elaboración de encuestas:**

Para realizar la encuesta se preparó un cuestionario de preguntas referidos al tema de investigación el mismo que se aplicó a los productores, en los cuales se destacan los siguientes tópicos.

- Datos generales de los encuestados, en esta sección se consignó las variables: nombre, sexo, la edad, estado civil, nivel de estudio, idioma.
- Aspectos socioeconómicos, en esta sección se consideró las variables: vivienda, familia, predio agrícola.
- Producción agrícola, en esta sección se consideró las variables: cultivos anuales y perennes existentes en el predio agrícola, comercialización de café y factores limitantes en la producción agrícola.
- Tecnología – Proceso productivo, se consideró las variables: viveros, suelo, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, podas.

#### **5.4.1.1 Fase de campo.**

##### **A. Observación.**

Se realizó observación sobre el cultivo de café, problemas Agronómicos plagas y enfermedades, mediante recorridos generales de las parcelas agrícolas, para identificar todos aquellos aspectos concernientes a tecnologías aplicadas en las parcelas.

##### **B. Aplicación de encuestas:**

Las encuestas se aplicaron a 73 productores entre varones y mujeres que practican el cultivo de café.

#### **5.4.2 Metodología de evaluación.**

##### **5.4.2.1 Identificación de características socioeconómicas.**

Se realizó la verificación in situ, antes de realizar las encuestas a los productores en sus respectivas viviendas, las cuales se encuentran ubicadas a largas distancias unas de otras. Así mismo para determinar sus ingresos económicos se verifico las boletas de venta de café, cuadernos de apuntes de su comercialización a los comerciantes y cooperativas cafetaleras.

##### **5.4.2.2 Determinación de pérdidas ocasionadas por la roya.**

Para determinar las pérdidas de producción de café de los productores de las microcuencas Chapo y Chirumbia se verifico las boletas de pago, cuadernos de apuntes que en algunos casos los tenían registrados por ser cooperativistas, así mismo se elaboró un cuestionario de preguntas (encuesta) con las variables que permitan obtener datos de los productores con la finalidad de obtener datos primarios de sus cultivos de cafés.

### 5.4.2.3 Identificación de las variedades de café.

Para determinar las variedades de café que cultivan los productores se verifico los certificados de las semillas de café que fueron comprados de productores de café certificados y en la mayoría de los casos el municipio distrital de Quellouno a través de los proyectos productivos de café realizo la compra de las semillas certificadas de café para producir plántones de café y así posteriormente entregar a sus beneficiarios en las microcuencas de Chapo y Chirumbia, así como también se realizó la verificación de las parcelas de café y posteriormente se realizó las encuestas donde se obtenía datos de los cultivares de café que tenían cada productor de café en las campañas 2011 – 2016 de las microcuencas Chapo y Chirumbia.

**Cuadro N° 03: Fechas de visitas por sectores.**

<b>SECTOR</b>	<b>DÍAS</b>
Anchihuay	10 - 15 /08/2016
Chapo chico	15 - 20 /07/2016
Chapo alto	20 - 23 /07/2016
Boyero	10 - 12 /06/2016
Otingania M I	15/6/2016
Kuviriari	20/8/2016
Mercedecniyoc	04 - 06 /08/2016
Huallpacalduyoc Sinkitoni	7/7/2016
Centro cochayoc	25/7/2016
Cochayoc alto	25/7/2016
Comunidad Nativa Chirumbia	8/8/2016
Empalme	9/8/2016
Santa teresita	11/8/2016
Tarcuyoc	10/8/2016
Platanal	16/6/2016
Yavero chico	15/8/2016
Santusayres	16-17/09/2016
Pariato	10/9/2016
Alto chirumbia San Martin	8/7/2016
Lampachaca	17/6/2016
Mosocc llacta	18/8/2016
Tincuri encantuyoc	19/8/2016
Alto chirumbia Lampa chaca	8/7/2016
Tinkuri	17/6/2016

## **5.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Se procesó la información en el programa Microsoft Excel 2018 para realizar las claves de preguntas, codificación de las respuestas, y en base a ello construir el cuadro de respuestas. Para el procesamiento del cuadro de respuestas, se utilizó el software estadístico SPSS - 22, realizar la construcción de tablas de frecuencia, porcentaje y gráficos.

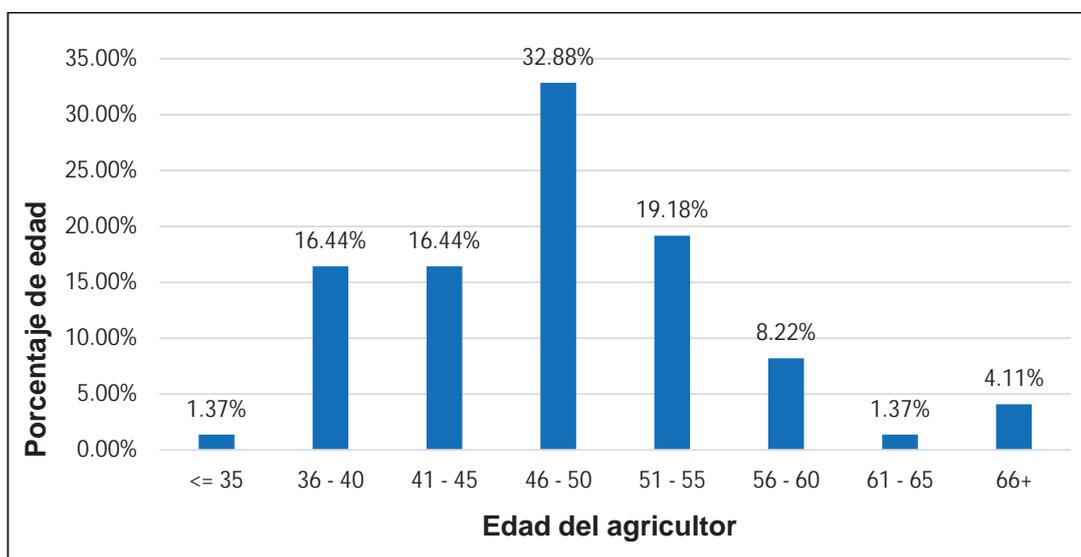
## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 6.1 Características socioeconómicas de los productores en las microcuencas de Chapo y Chirumbia.

**Cuadro N° 4: Edad de Productores y su frecuencia.**

Edad del productor	N° de Productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<= 35	1	1.37%	1.37%
36 - 40	12	16.44%	17.81%
41 - 45	12	16.44%	34.25%
46 - 50	24	32.88%	67.12%
51 - 55	14	19.18%	86.30%
56 - 60	6	8.22%	94.52%
61 - 65	1	1.37%	95.89%
66+	3	4.11%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 1: Edad del productor.**



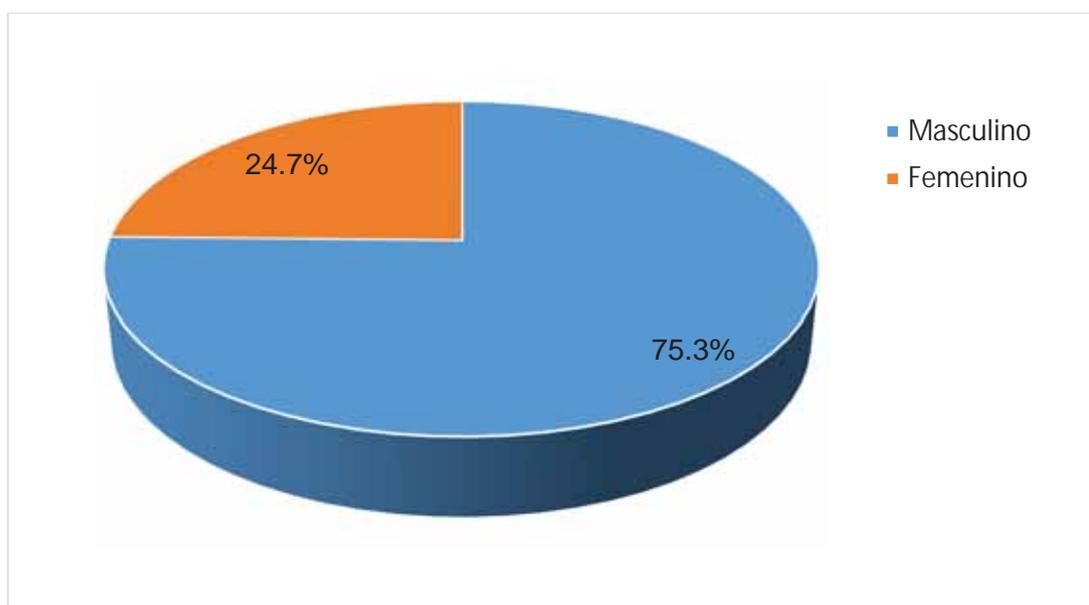
En el gráfico N°1, se muestra las edades de los productores, donde el 32.88 % tiene edades comprendidas entre 46 y 50 años de edad, seguido de un 19.18 % con edades de 51 y 55 años y un 16.44% con edades que fluctúan entre 36 – 40 y 41 – 45 respectivamente y el 8.22 % representa a las edades

de 56 a 60 años y en menor porcentaje se encuentran productores con edades de 66 años a más con 4.11 % y por ultimo las edades menores e iguales a 35 años y mayores a 66 con 1.37 %.

**Cuadro N° 5: Distribución de número y porcentaje de género del encuestado de las 2 microcuencas.**

Genero	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	55	75.3%	75.3%
Femenino	18	24.7%	100.0%
Total	73	100.0%	

**Gráfico N° 2: Genero del productor.**

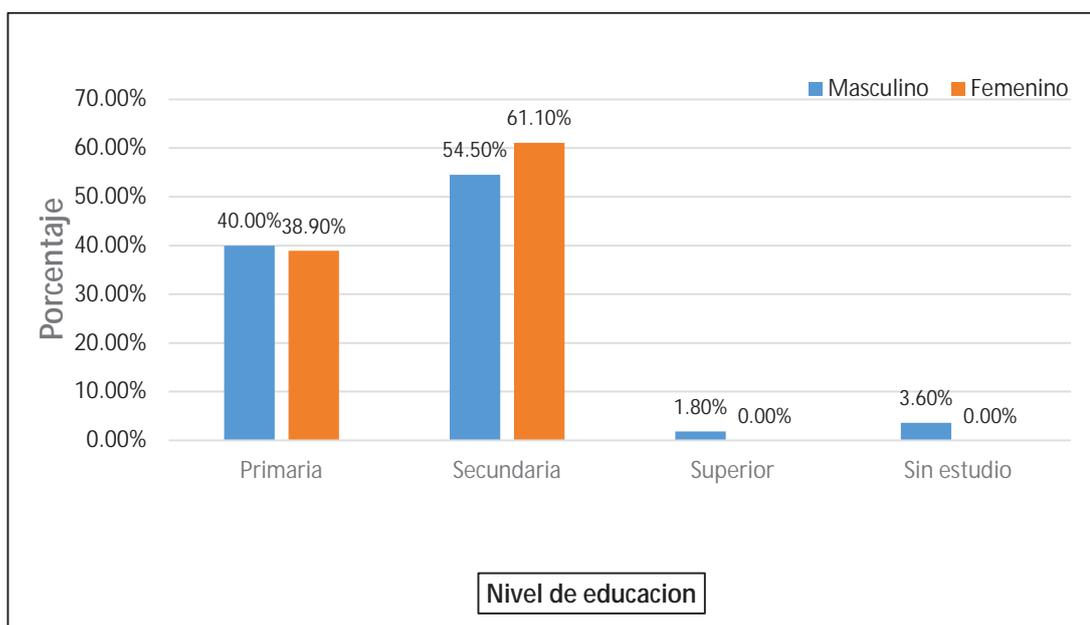


En el grafico N°2, se aprecia que el 75.3% de productores son del sexo masculino y solo un 24.7% es del sexo femenino.

**Cuadro N° 6: Grado de instrucción por sexo.**

Nivel de estudio	sexo				Total
	N°	Masculino	N°	Femenino	
Primaria	22	40.0%	7	38.9%	39.7%
Secundaria	30	54.5%	11	61.1%	56.2%
Superior	1	1.8%	0	0.0%	1.4%
Sin estudio	2	3.6%	0	0.0%	2.7%
Total	55		18		73
		100.0%		100.0%	100.0%

**Gráfico N° 3: Grado de instrucción del productor según sexo.**

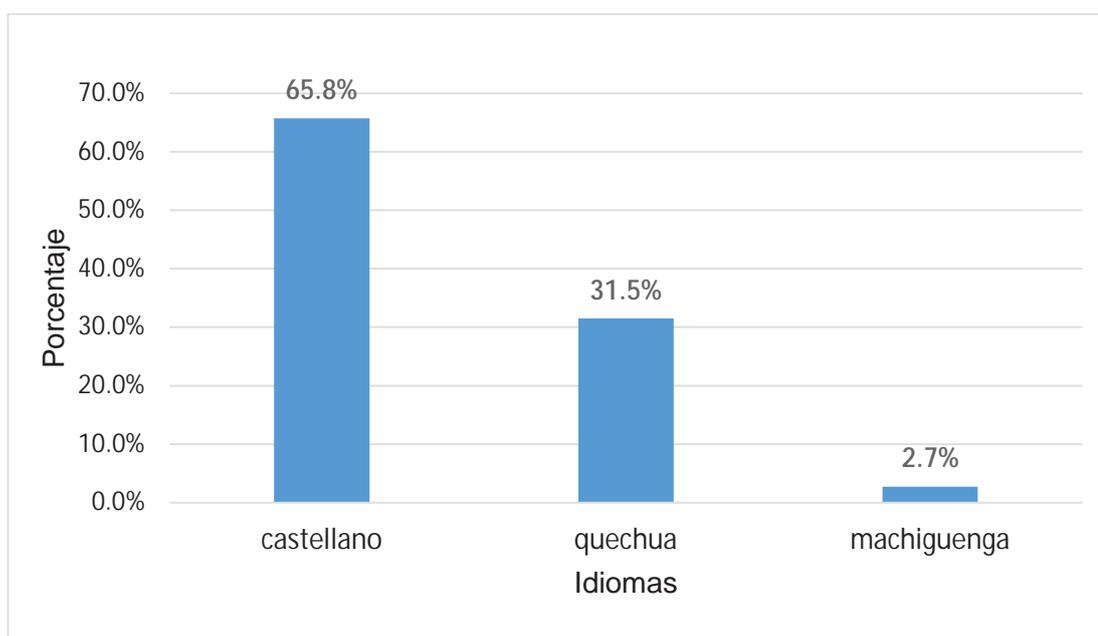


En el gráfico N° 3, se puede apreciar el 40.0 % de los productores con educación primaria son del sexo masculino y un 38.9 % son del sexo femenino, respecto a los productores de educación secundaria el 54.5 % son del sexo masculino y un 61.1% del sexo femenino, el 1.8 % de los productores con educación superior son del sexo masculino y 0% del sexo femenino del mismo modo se puede ver que el 3.6 % de los productores sin estudio son del sexo masculino y el 0% del sexo femenino.

**Cuadro N° 7: Productores según el idioma que hablan.**

Idioma que hablan	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Castellano	48	65,8%
Quechua	23	31,5%
Machiguenga	2	2,7%
Total	73	100,0%

**Gráfico N° 4: Idioma que habla el productor.**

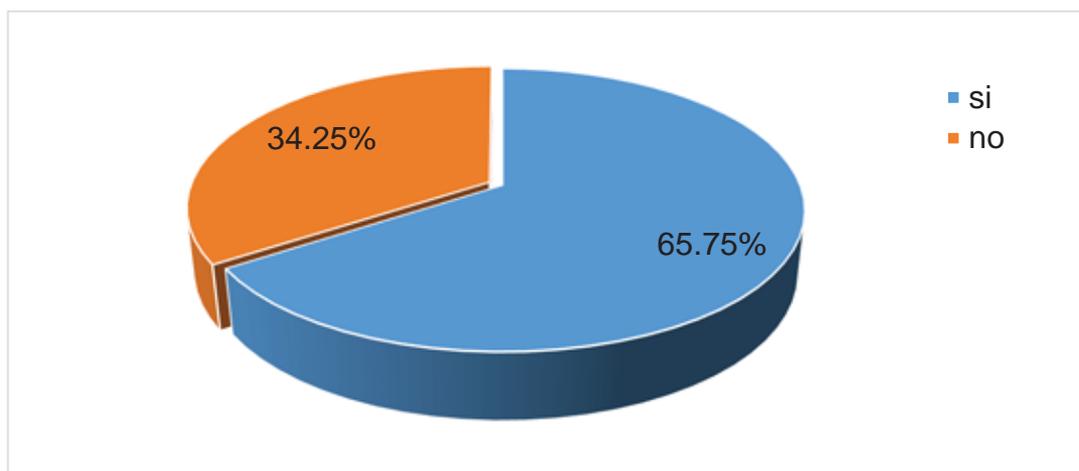


Según el gráfico N° 4, el 65.8 % refiere que habla en castellano y un 31.5 % habla el idioma quechua y solo un 2.7 % habla el idioma Nativo.

**Cuadro N° 8: Hijos de productores en edad escolar.**

Hijos en edad escolar	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
si	48	65.75%	65.75%
no	25	34.25%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 5: Hijos en edad escolar.**

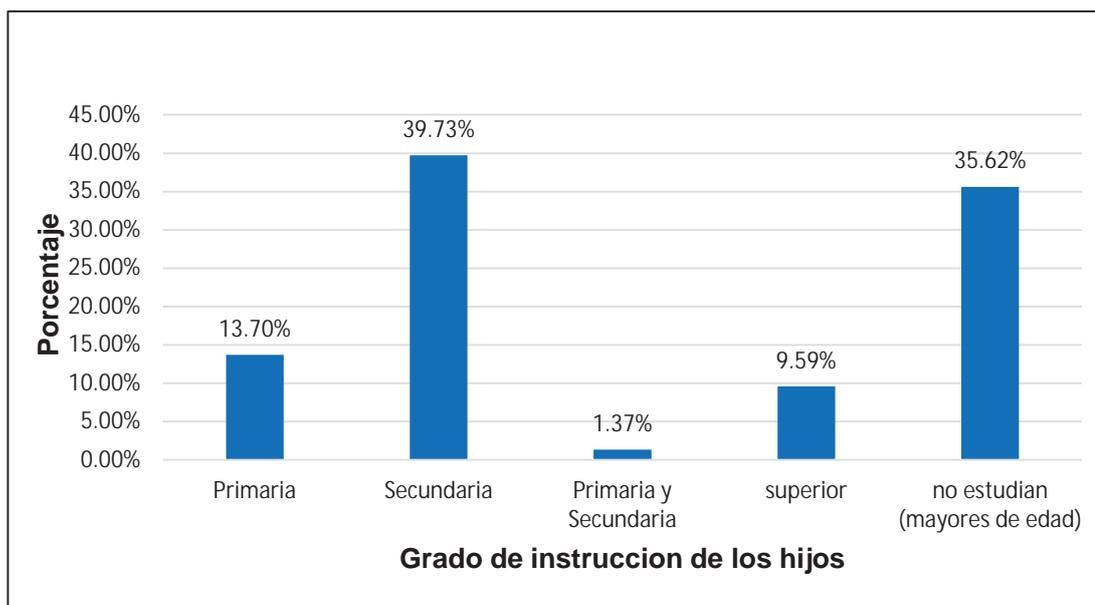


En el grafico N° 5, se aprecia que el 65.75 % de productores tienen hijos en edad escolar y 34.25 % indican que sus hijos ya no son escolares.

**Cuadro N° 9: Hijos de productores por grado de instrucción.**

Grado de instrucción de los hijos	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria	10	13.70%	13.70%
Secundaria	29	39.73%	53.42%
Primaria y secundaria	1	1.37%	54.79%
Superior	7	9.59%	64.38%
No estudian (mayores de edad)	26	35.62%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 6: Grado de instrucción de los Hijos.**



En el grafico N° 6, se observa que el 39.73 % de productores tienen hijos en educación secundaria y un 35.62 % no tener hijos en edad escolar, un 13.70% indica que tienen hijos en educación primaria y solo un 9.59 % menciona que tiene hijos en educación superior y el 1.37 % tiene hijos en educación primaria y secundaria.

**Cuadro N° 10: Productores con acceso a energía eléctrica.**

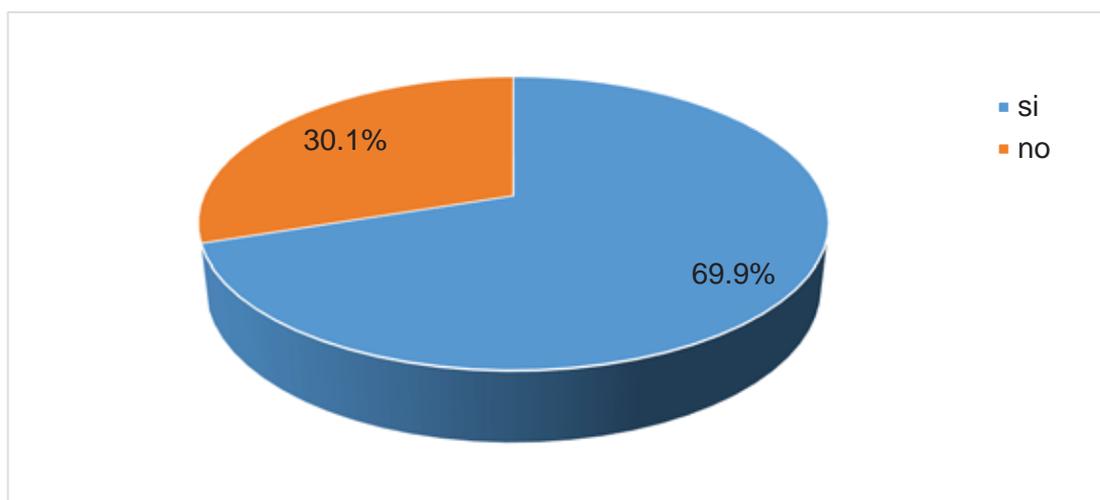
Acceso a energía	N° Productores	Porcentaje
Si	73	100%

En el cuadro N° 9, se puede observar que todos los productores encuestados disponen de energía eléctrica.

**Cuadro N° 3: Productores con acceso a servicio de agua.**

Acceso a servicio de agua	N° Productores	Porcentaje
Si	51	69.90%
No	22	30.10%
Total	73	100.00%

**Gráfico N° 7: Productores con acceso a servicio de agua.**

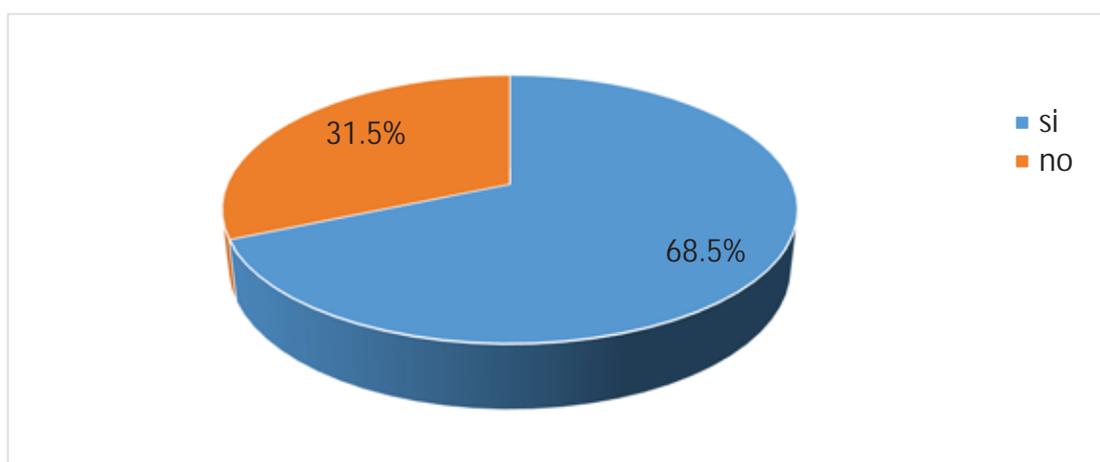


Según el gráfico N° 7, el 69.9 % de productores disponen de agua, el 30.10 % no cuentan con este servicio de agua.

**Cuadro N° 4: Productores con acceso al sistema integral de salud (SIS).**

Acceso a salud (SIS)	N° de productores	Porcentaje
Si	50	68.50%
No	23	31.50%
Total	73	100.00%

**Gráfico N° 8: Productores con acceso al SIS.**



En el gráfico N° 8, indica que el 68.5 % de productores acceden al SIS, el 31.5 % no accede a este servicio.

**Cuadro N° 5: Viviendas de los productores según el tipo de material.**

Tipo de material de vivienda	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Madera	36	49,30%	49,30%
Adobe	37	50,70%	100,00%
Total	73	100,00%	

**Gráfico N° 9: Material que predomina en la vivienda.**

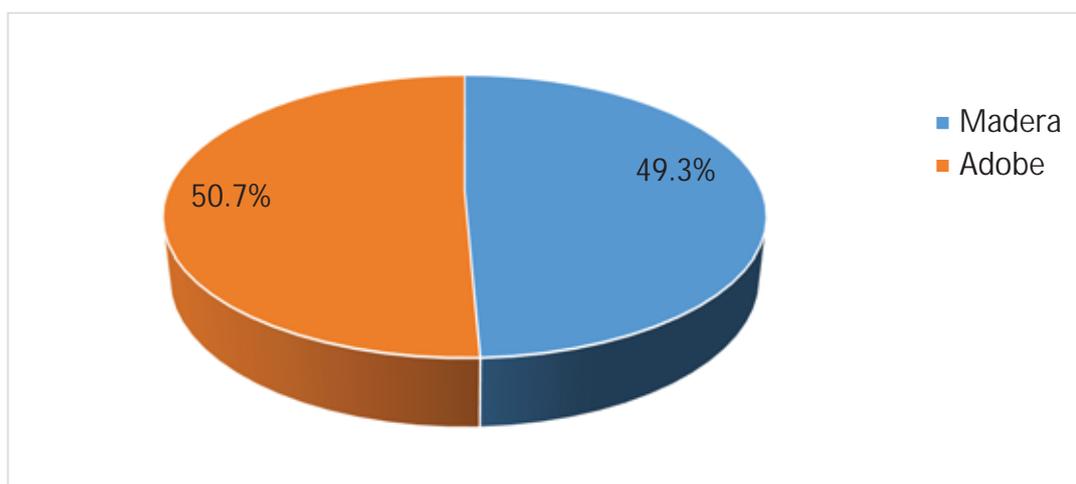


Gráfico N° 9, indica que el 50.7 % de productores tienen vivienda de adobe y 49.3% disponen vivienda de madera.

**Cuadro N° 6: Productores según su actividad en la agricultura.**

Actividad a la que se dedican	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Agrícola	47	64,4%	64,4%
Agrícola y comercio	2	2,7%	67,1%
Agrícola y pecuario	23	31,5%	98,6%
Agrícola, pecuario y comercio	1	1,4%	100,0%
Total	73	100,0%	

**Gráfico N° 10: Actividad a la que se dedica.**

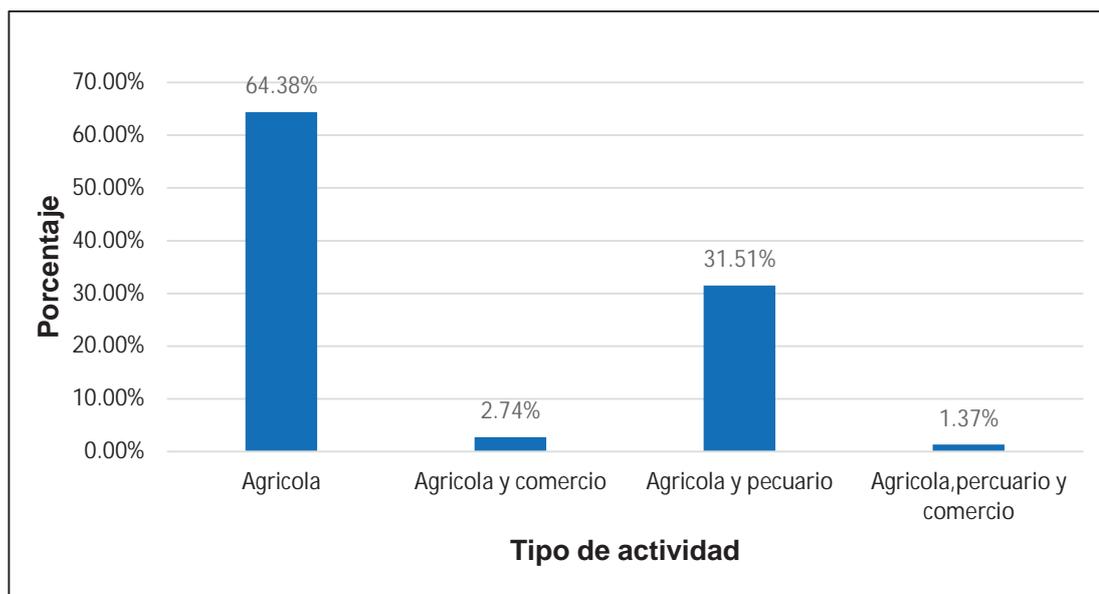


Gráfico N° 10, indican que el 64.38 % de productores se dedica exclusivamente a la actividad agrícola, y un 31.51 % de productores se dedica a la actividad agrícola y pecuaria y solo el 2.74 % se dedica a la actividad agrícola y comercio mientras el 1.37 % se dedica a la actividad agrícola, pecuaria y comercio.

**Cuadro N° 15: Productores según fuente de mano de obra para actividades en parcelas de café.**

Sistema de trabajo	N° de Productores	Porcentaje
Jornal	2	2.74%
Ayni y familiar	41	56.16%
Jornal y ayni	30	41.10%
Total	73	100.00%

**Gráfico N° 11: Sistema de trabajo en la parcela.**

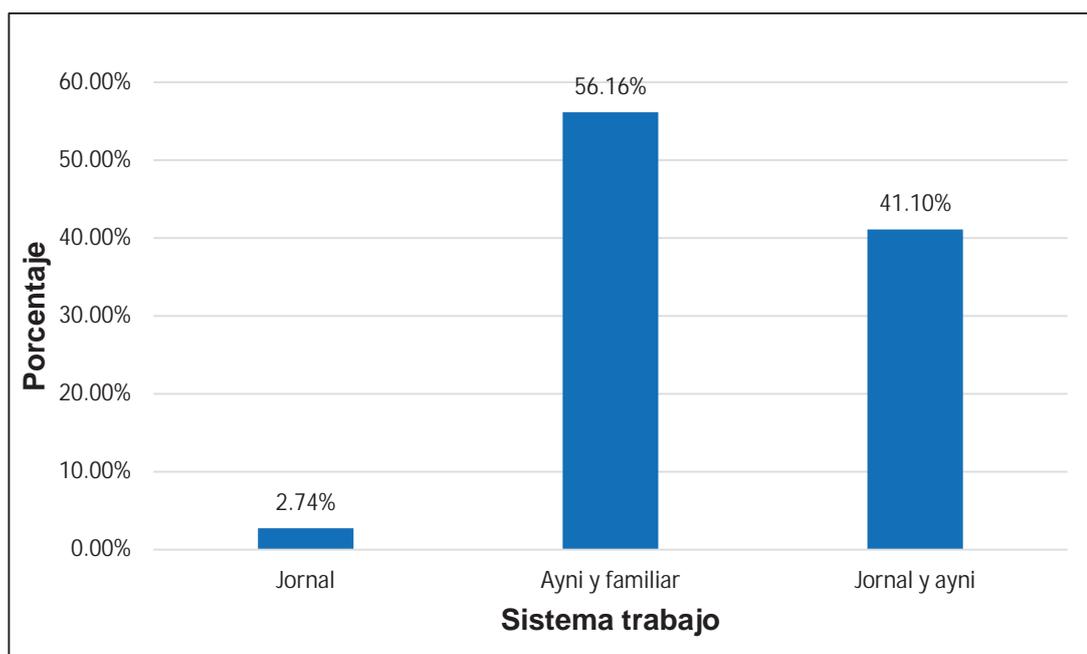
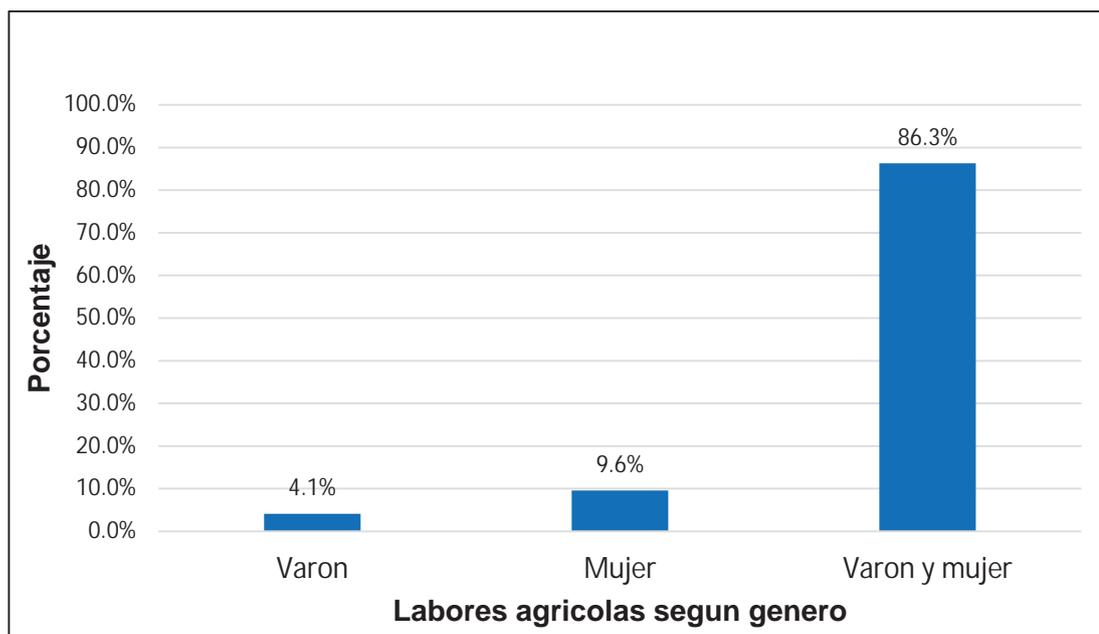


Gráfico N° 11, indica que el 56.16 % de productores encuestados refiere realizar ayni y familiar, el 41.10 % indica que lo hace con jornal y ayni y solo el 2.74 % lo realiza solamente con jornal. Lo que se puede deducir la falta de economía para contratar personal (jornal).

**Cuadro N° 7: Trabajos asumidos en parcelas de café según el género.**

Genero	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Varón	3	4.1%	4.1%
mujer	7	9.6%	13.7%
varón y mujer	63	86.3%	100.0%
Total	73	100.0%	

**Gráfico N° 12: Labores agrícolas en chacra según género.**

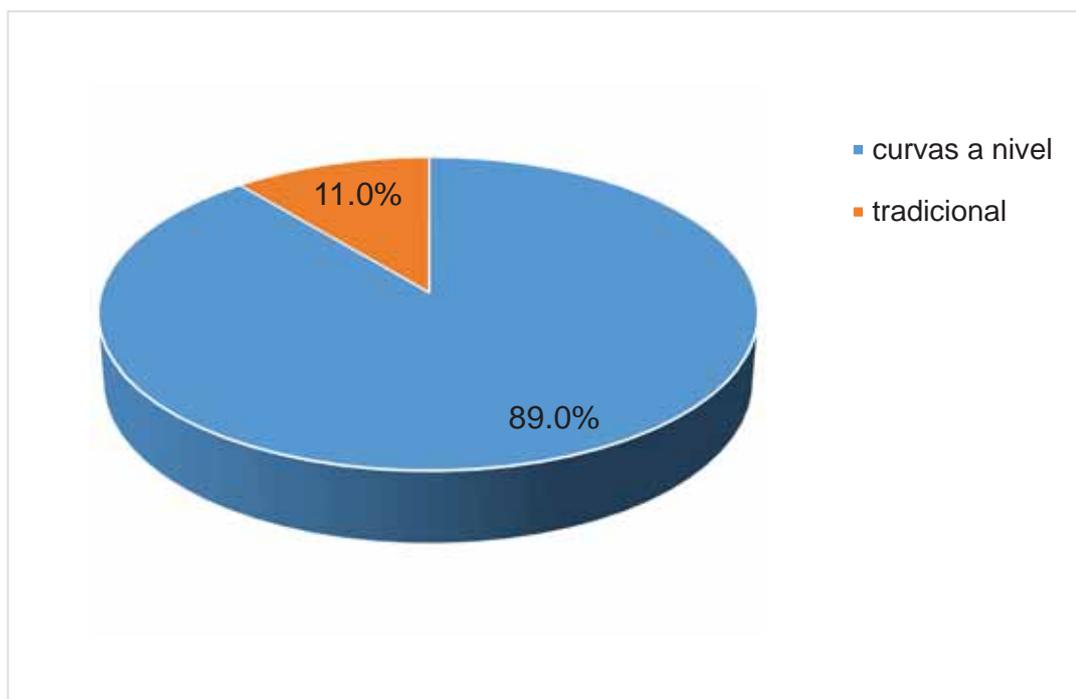


En el grafico N° 12, se aprecia que el 86.3% de labores agrícolas son realizados por varones y mujeres, el 9.6 % lo realiza la mujer y el 4.1 % refiere que lo realiza el varón.

**Cuadro N° 8: Número de productores y sistema de plantación en café.**

Sistema de plantación	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Curvas a nivel	65	89.00%	89.00%
Tradicional	8	11.00%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 13: Sistema de plantación en café.**

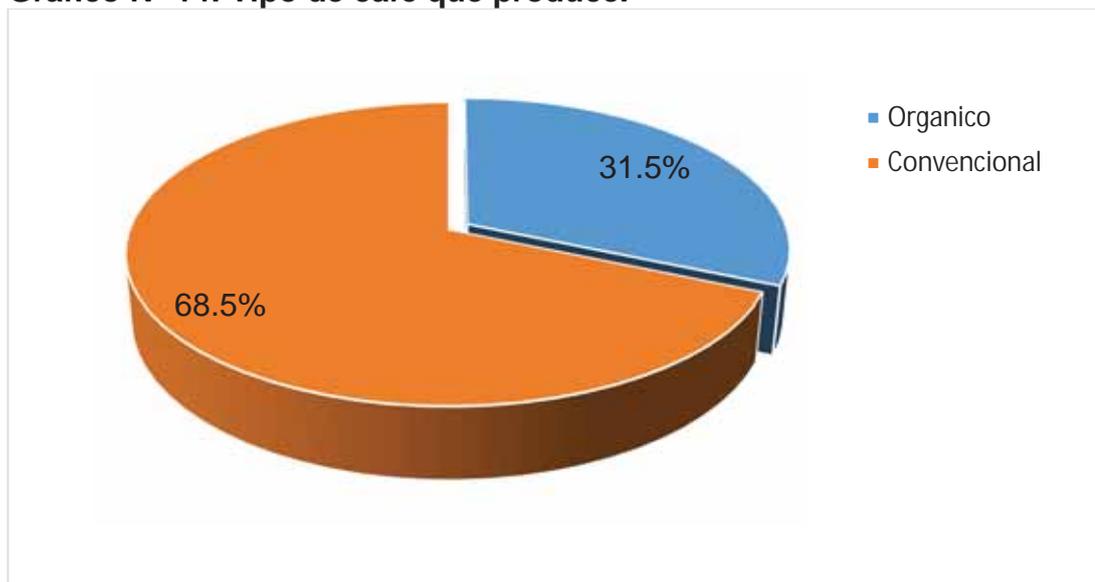


El gráfico N° 13, muestra los resultados del sistema de plantación que tiene en los cultivos, donde el 89.0% menciona que realiza en curvas a nivel y el 11.0 % indica que lo hace de la manera tradicional.

**Cuadro N° 9: Tipo de producción de café.**

Tipo de café que produce	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Orgánico	23	31.50%	31.50%
Convencional	50	68.50%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 14: Tipo de café que produce.**

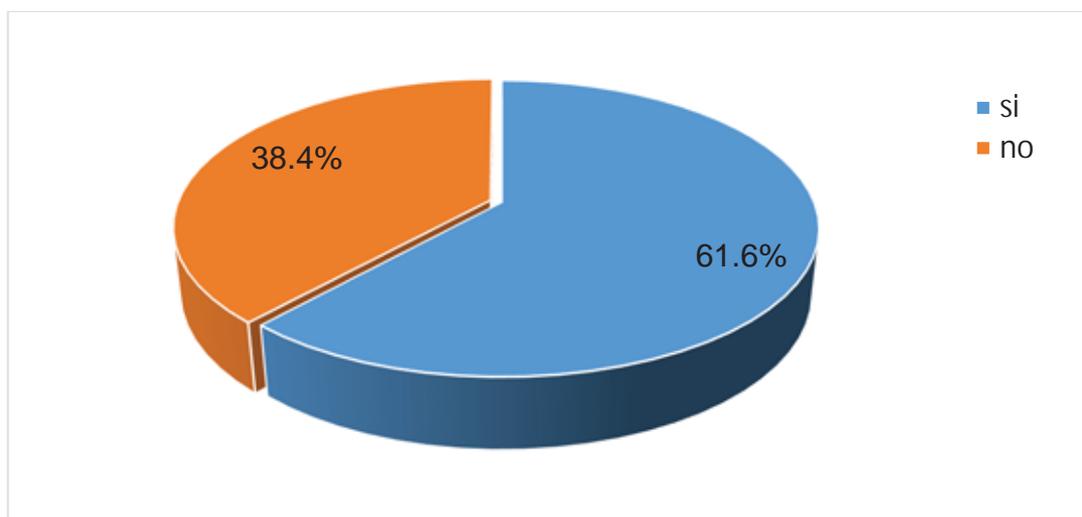


En el grafico N°14, se aprecia que el 68.5 % de productores menciona que produce café convencional y el 31.5 % produce café orgánico.

**Cuadro N° 10: Productores que acceden a crédito financiero.**

Obtuvo crédito	N° de productores	Porcentaje
Si	45	61.60%
No	28	38.40%
Total	73	100.00%

**Gráfico N° 15: Obtención de crédito financiero por el productor.**

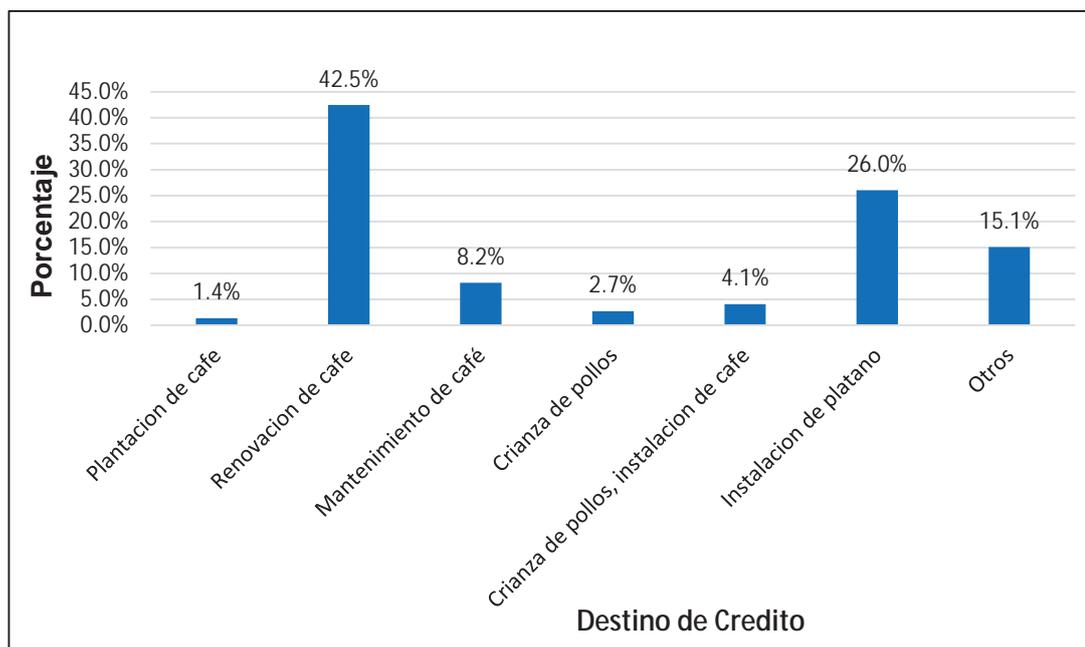


Según el gráfico N°15, se aprecia que el 61.6 % indica que si obtuvo crédito financiero y el 38.4 % menciona que no obtuvo crédito financiero.

**Cuadro N° 11: Destino de uso de crédito.**

Destino de crédito	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Plantación de café	1	1,4%	1,4%
Renovación de café	31	42,5%	43,8%
Mantenimiento de café	6	8,2%	52,1%
Crianza de pollos	2	2,7%	54,8%
Crianza de pollos e instalación de café	3	4,1%	58,9%
Instalación de plátano	19	26,0%	84,9%
No obtuvo préstamo	11	15,1%	100,0%
Total	73	100,0%	

**Gráfico N° 16: Crédito financiero por actividad.**



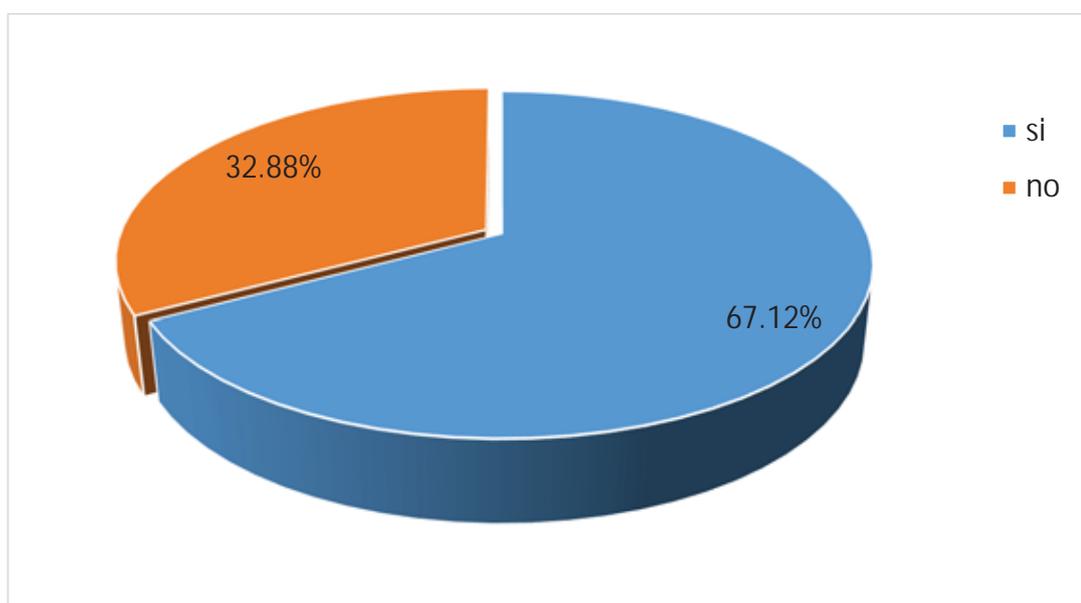
En el gráfico N°16, se observa que el 42.5 % de productores obtuvo crédito financiero para renovación de café, seguido de un 26.0 % para la instalación de plátano y el 15.1 % para otras actividades y un 8.2 % menciona que obtuvo crédito para mantenimiento de café, el 4.1 % obtuvo crédito para crianza de

pollos e instalación de café y para crianza de pollos y plantación de café en un 2.7 % y 1.4 % respectivamente.

**Cuadro N° 12: Productores con deuda a la entidad financiera.**

Deuda financiera	N° de productores	Porcentaje
Si	49	67.12%
No	24	32.88%
Total	73	100.00%

**Gráfico N° 17: Productores con y sin deuda a la entidad financiera.**

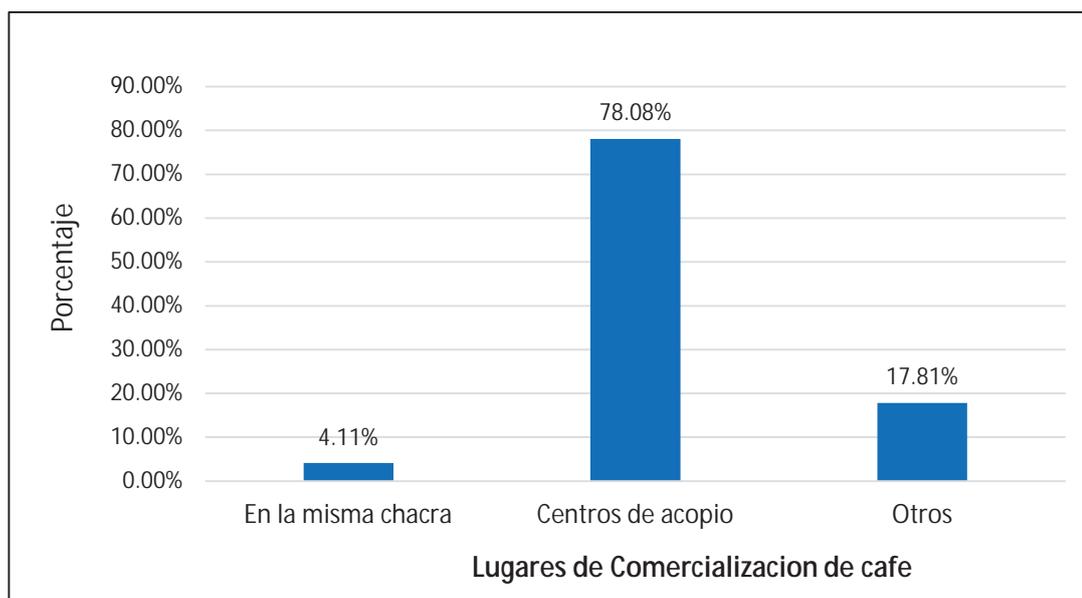


En el grafico N°17, se aprecia que el 67.12 % de productores indican que si tiene deuda, mientras que el 32.88 % refiere que no tiene a ninguna entidad financiera.

**Cuadro N° 22: Lugares de comercialización de café.**

Comercializa su café	N° de productores	Porcentaje
En la misma parcela	3	4,11%
Centros de acopio	57	78,08%
Otros	13	17,81%
Total	73	100,00%

**Gráfico N° 18: Lugar de comercialización del café.**

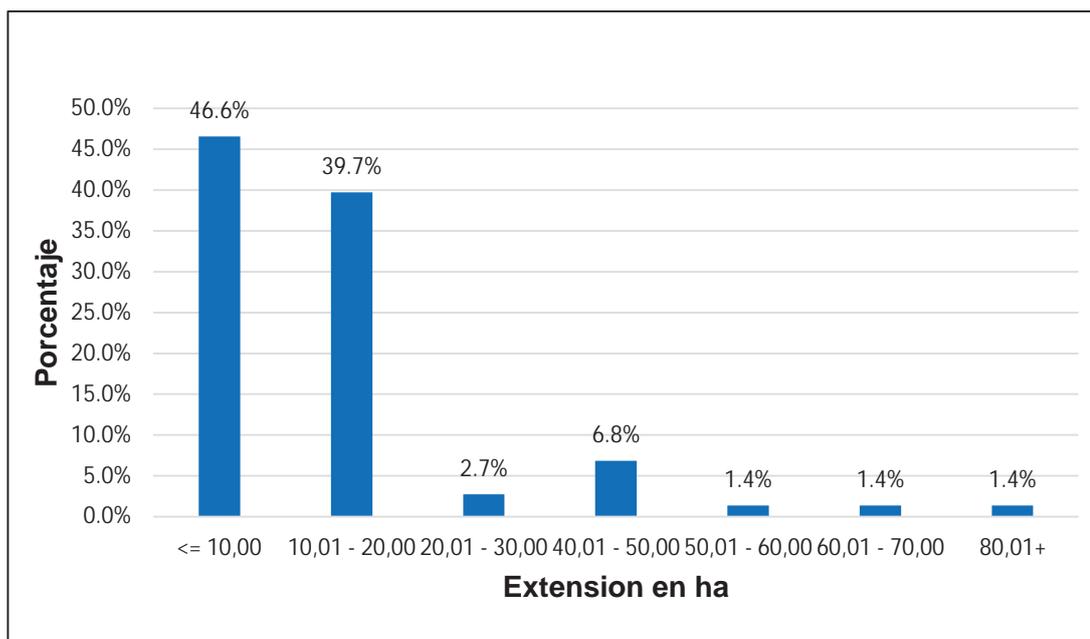


En el gráfico N°18, se observa que el 78.08 % de productores menciona que la venta de café lo realiza en centros de acopio y el 17.81 otros y por último el 4.11 % indica que lo hace en la misma parcela.

**Cuadro N° 13: Área total de las parcelas agrícolas poseídas por los productores.**

Área (Has)	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<= 10,00	34	46,58%	46,58%
10,01 - 20,00	29	39,73%	86,30%
20,01 - 30,00	2	2,74%	89,04%
40,01 - 50,00	5	6,85%	95,89%
50,01 - 60,00	1	1,37%	97,26%
60,01 - 70,00	1	1,37%	98,63%
80,01+	1	1,37%	100,00%
Total	73	100,00%	

**Gráfico N° 19 Área total en hectáreas que posee el productor.**



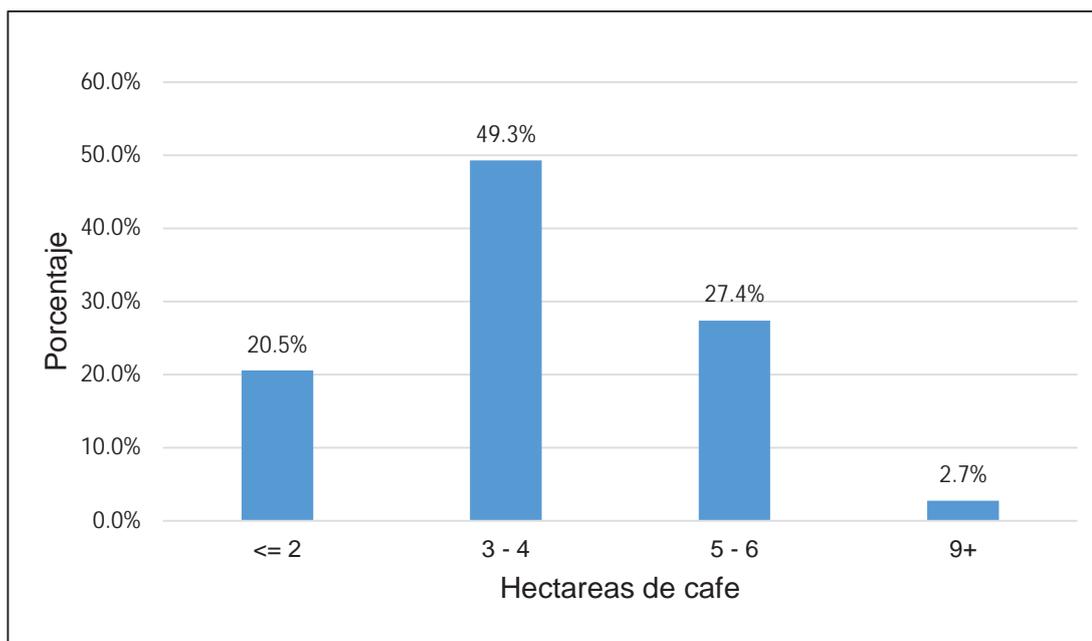
En el gráfico N°19, se puede observar que el 46.6 % de productores mencionan que tiene menores e iguales a 10 has, el 39.7 % indica que tiene entre 10 y 20 has, seguido de un 6.8 % que cuenta entre 40 y 50 has y el 2.7 % menciona tener entre 20 a 30 has, y solo el 1.4 % refiere que tienen de 50 a 60 has y 60 a 70 has y 80 a más has, por lo que se puede concluir que el mayor porcentaje de productores poseen menores a 10 has.

## 6.2 Identificación de la variedad de café que cultivan en Quellouno.

**Cuadro N° 14: Áreas con cultivos de café por productor.**

Café (Has)	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<= 2	15	20.50%	20.50%
3-4	36	49.30%	69.90%
5-6	20	27.40%	97.30%
9+	2	2.70%	100.00%
Total	73	100.00%	

**Gráfico N° 20: Área total de café en hectáreas que posee el productor.**

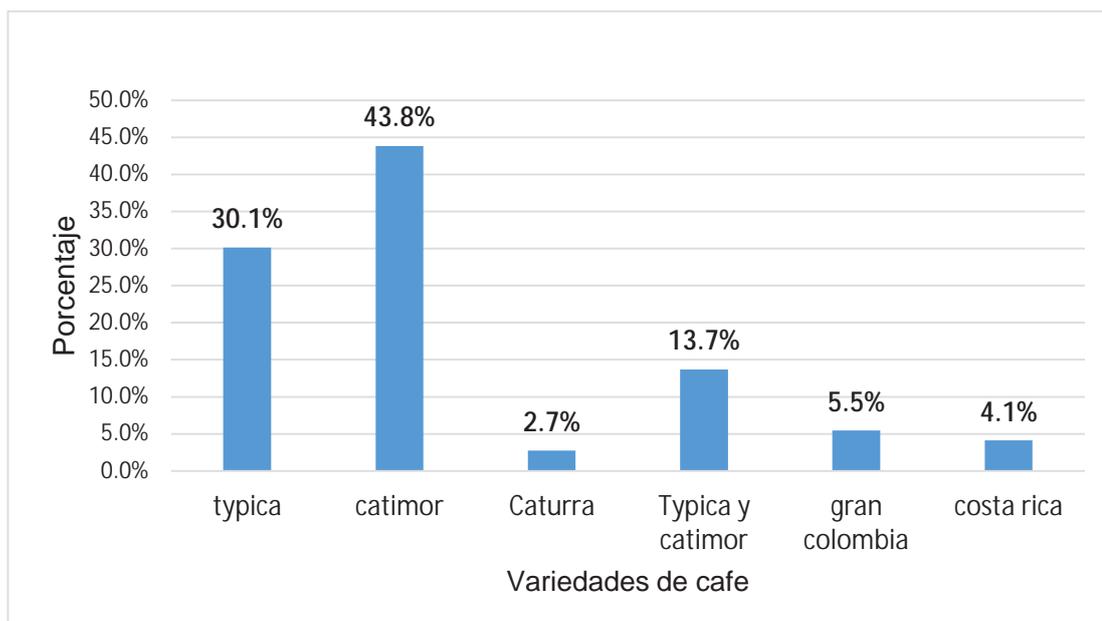


En el gráfico N°20, se observa que el 49.30 % de productores indica tener entre 3 y 4 has de café, seguido de un 27.40 % que menciona tener entre 5 a 6 hectáreas, el 20.50 % tiene menores e iguales a 2 hectáreas y solo un 2.7 % cuenta con extensiones mayores a 9 hectáreas de café.

**Cuadro N° 15: variedades de café en parcelas de productores.**

Variedades	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Typica	22	30,10%
Catimor	32	43,80%
Caturra	2	2,70%
Typica y catimor	10	13,70%
Gran Colombia	4	5,50%
Costa Rica	3	4,10%
Total	73	100,00%

**Gráfico N° 21: Variedad de café que cultiva el productor.**



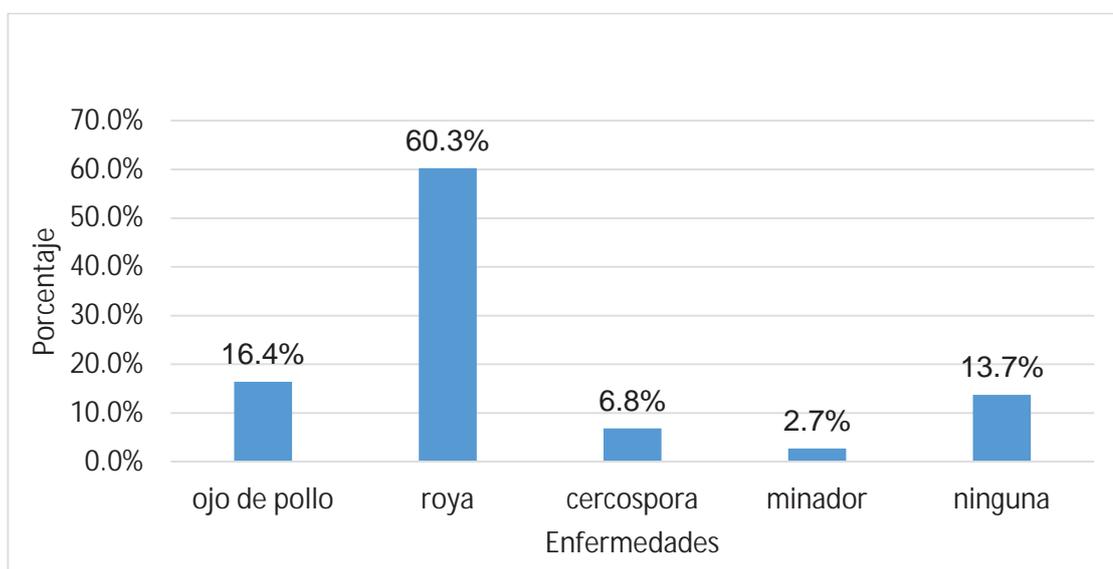
El gráfico N°21, nos muestra que el 43.8 % de los productores menciona que tiene plantaciones de la variedad catimor, seguido de un 30.1 % que indica que tiene la variedad típica y el 13.7% de productores cafetaleros tienen plantaciones de típica y catimor, el 5.5 % refiere que tiene plantaciones de la variedad gran Colombia, seguido de un 4.1 % que menciona tener la variedad costa rica y solo un 2.7 % tiene plantaciones de caturra.

**6.3 Enfermedades y plagas asociadas al cultivo de café según los productores encuestados durante la campaña 2012 – 2016, en las microcuencas Chapo y Chirumbia.**

**Cuadro N° 16: Enfermedades y plagas mencionadas por productores en café.**

Enfermedades	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Ojo de pollo	12	16,4%
Roya	44	60,3%
Cercospora	5	6,8%
Minador	2	2,7%
Ninguna	10	13,7%
Total	73	100,0%

**Gráfico N° 22: Plagas y enfermedades que se presentaron en el cultivo de café.**



En el grafico N°22, el 60.3 % de los productores encuestados menciona que se presenta la enfermedad de la roya amarilla (*Hemileia vastatrix Berk y Br*) como el más importante, seguido de 16.4 % de agricultores indican al ojo de

pollo (*Mycena citricolor*) y el 13.7 % indican que las plagas y enfermedades no son importantes en el cultivo, y 6.8 % mencionan que se presentó cercospora, al mismo tiempo el insecto minador con 2.7% en hojas.

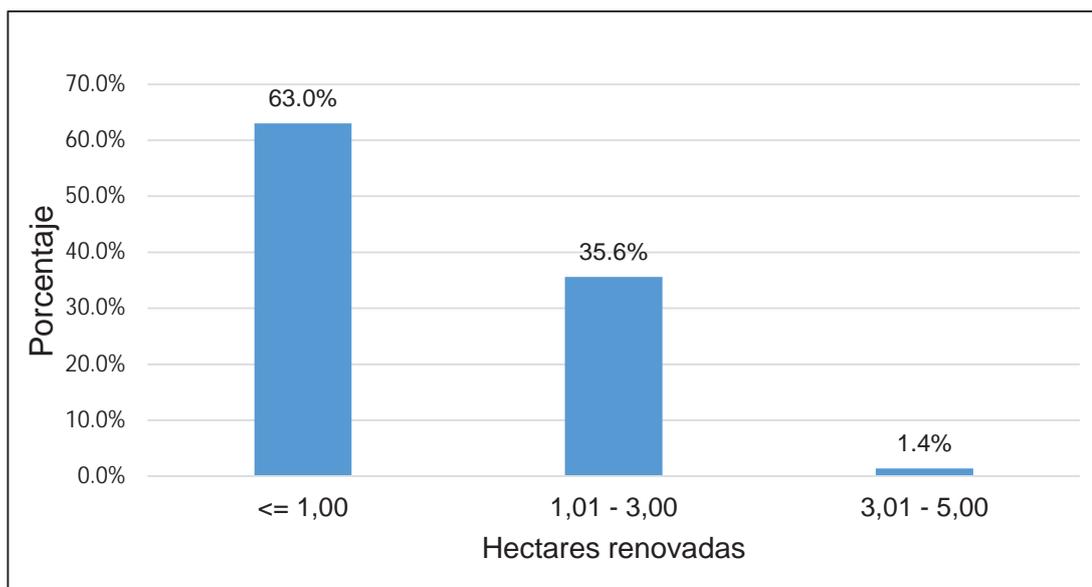
En el cuadro N°25 de plagas y enfermedades mencionados por el productor y verificados presentes en las parcelas agrícolas de café, solo se ha considerado las más relevantes por el alto porcentaje de incidencia, cabe mencionar que también se observó la presencia de otras plagas y enfermedades, pero de incidencia no considerable, por tal motivo solo se mencionó las más relevantes.

La roya amarilla y su agresividad al cafeto esta principalmente vinculado al clima, especialmente la distribución y cantidad de lluvia. Según Barquero (2012) también es importante la altitud sobre el nivel del mar de las zonas productoras de café, que influye en regular la temperatura y el viento.

**Cuadro N° 17: Áreas con plantaciones nuevas de café.**

Área renovada (has)	N° de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<= 1,00	46	63.0%	63.0%
1,01 - 3,00	26	35.6%	98.6%
3,01 - 5,00	1	1.4%	100.0%
Total	73	100.0%	

**Gráfico N° 23: Áreas renovadas de café.**

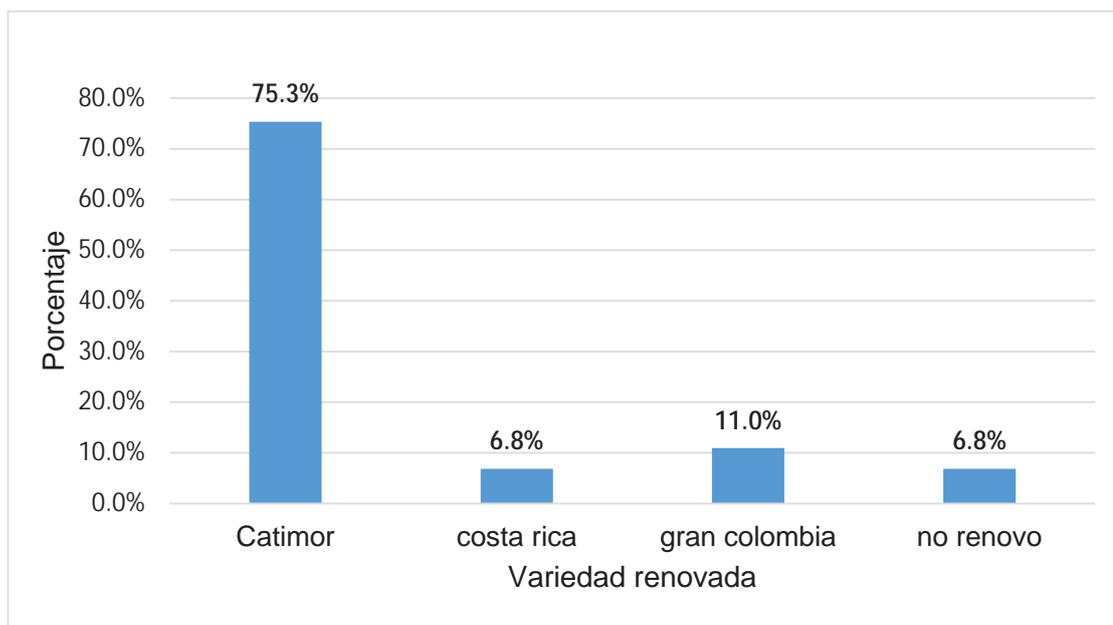


En el grafico N°23, el 63.0 % menciona que renovó hasta una hectárea, seguido de un 35.6 % que indica que renovó de uno a tres hectáreas y solo un 1.4 % lo hizo de tres a cinco hectáreas de café.

**Cuadro N° 18: Variedades usadas en la renovación.**

Renovación	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Catimor	55	75,30%
Costa Rica	5	6,80%
Gran Colombia	8	11,00%
No renovo	5	6,80%
Total	73	100,00%

**Gráfico N° 24: Renovación de café según variedad.**

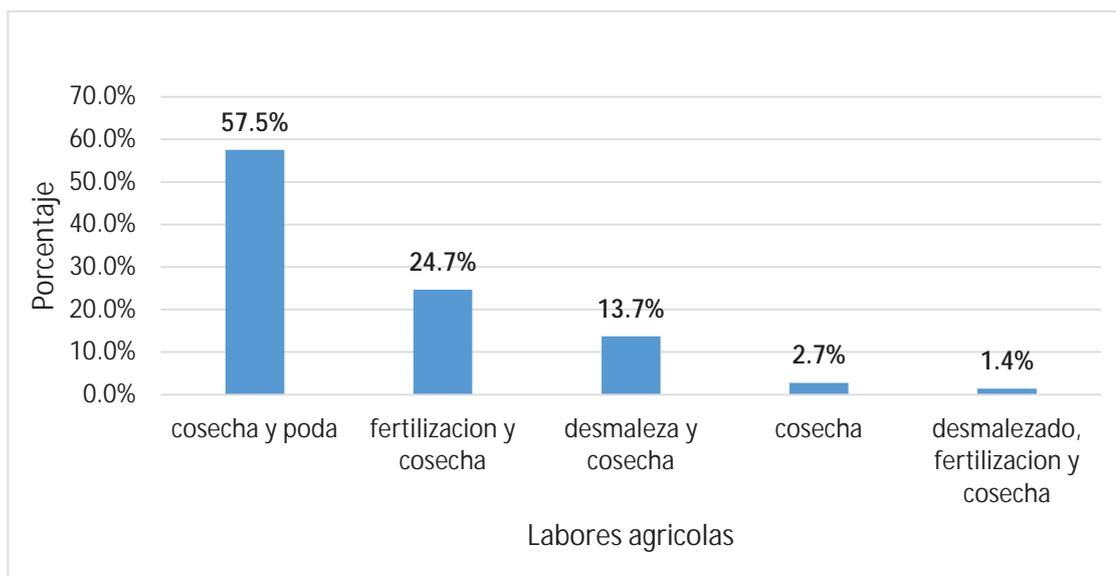


El grafico N° 24, el 75.3 % es de la variedad catimor y en menor porcentaje se encuentran las variedades de gran Colombia y Costa Rica con 11.0 % y 6.8 % respectivamente y un 6.8 % menciona que no realizo renovación en su parcela agrícola.

**Cuadro N° 19: Labores agronómicas realizadas en cultivo de café.**

Labores agrícolas	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Desmalezado, fertilización y cosecha	1	1,40%
Cosecha	2	2,70%
Cosecha y poda	42	57,50%
Fertilización y cosecha	18	24,70%
Desmalezado y cosecha	10	13,70%
Total	73	100,00%

**Gráfico N° 25: Labores agrícolas que realiza.**



El gráfico N° 25, el 57.5 % realiza la cosecha y poda, seguido de un 24.7 % que indica que efectúa fertilización y cosecha y un 13.7 % de productores realizan desmalezado y cosecha, el 2.7% solo cosecha y un 1.4% de agricultores realizaron Desmalezado, fertilización y cosecha.

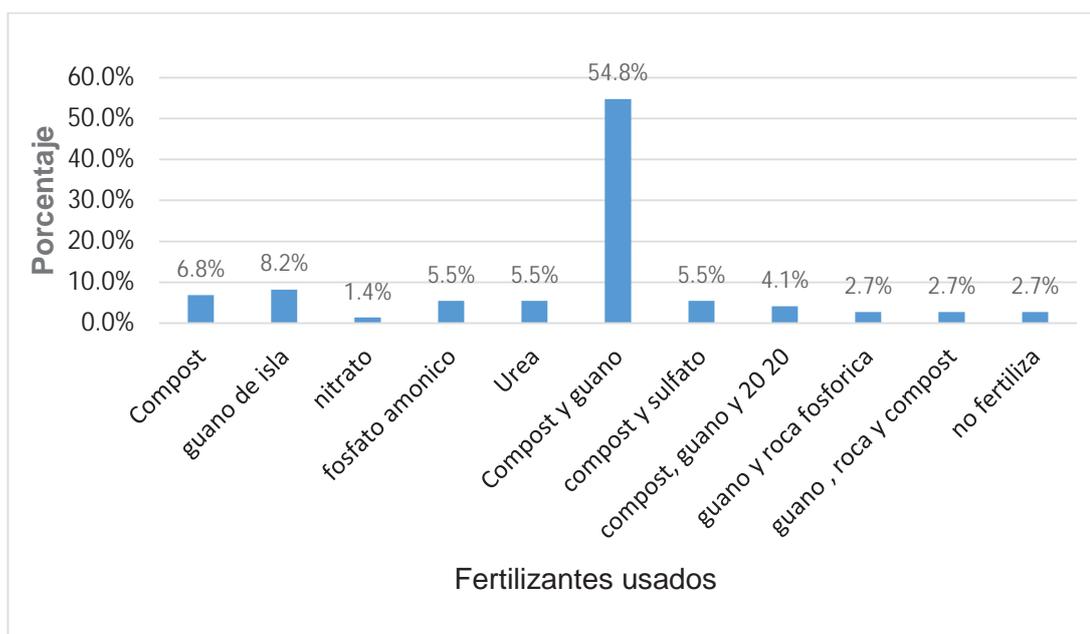
Uno de los factores que ha influido en la presencia de las enfermedades es la falta de un manejo agronómico fitosanitario que considere en actividades de limpieza de campo, desmalezado y podas de formación y renovación que, por desconocimiento, los productores no lo consideran como labores primordiales dentro de programas MIP. Además, la mayoría de agricultores no fertilizan y escasamente algunos hacen.

Todo esto influye en el incremento de inóculo primario que permite se inicie una nueva campaña agrícola con altos niveles de la enfermedad en una estación lluviosa, que implica un mayor costo de control de la enfermedad, tal como lo señalan Crispancho (2012) y CENICAFE (2010).

**Cuadro N° 20: Abonos y fertilizantes usados en el cultivo de café.**

Fertilizantes utilizados	Respuestas	
	N° de productores	Porcentaje
Compost	5	6,8%
Guano de isla	6	8,2%
Nitrato	1	1,4%
Fosfato amónico	4	5,5%
Urea	4	5,5%
Compost y guano	40	54,8%
Compost y sulfato	4	5,5%
Compost, guano y 20 20	3	4,1%
Guano y roca fosfórica	2	2,7%
Guano, roca y compost	2	2,7%
No fertiliza	2	2,7%
Total	73	100,0%

**Gráfico N° 26: Abonos y Fertilizantes que utilizan.**



El grafico N° 26, se observan que el 54.8 % de productores refiere que usa guano de isla y compost, el 8.2 % fertiliza con Guano de isla y un 6.8% aplica solo compost, un 5.5% fosfato di amónico, urea, compost y sulfato, 4.1 % Aplicaron el fertilizante 20 – 20, Guano y compost, el 2.7% con Guano y roca

fosfórica, Guano, roca y compost, seguido de un 2.7 % que no fertiliza y un 1.4% que representa a productores que usan el Nitrato.

Los nutrientes ejercen funciones específicas en el metabolismo del cafeto en su crecimiento y producción. La fertilización mejora las condiciones de resistencia de la planta a enfermedades. Se deben realizar análisis de suelo y foliar, así como aplicar materia orgánica para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. ANACAFE. 1998.

**Cuadro N° 21: Producción de café qq/ha y porcentaje de pérdida microcuenca Chirumbia, 2011 – 2016.**

Sector	Nombres y apellidos	Total Has	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
			qq/ha	% pérdida										
Chirumbia-comunidad nativa	Rosalio Quispe Moncada	2,75	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Chirumbia-comunidad nativa	Roy Elson Rivas Alvares	2	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Empalme	Redy Ccasani Quispe	2	17	0	15	11,8	11	35,3	8	52,9	11	35,3	12	29,4
Empalme	Valentin Quinta Quispe	2	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Santa Teresita	Yoni Mendoza Caverro	2,5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Santa Teresita	Marco Antonio Espinoza Catalan	2,5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Santa Teresita	Laureano Pacco Ttito	4,0	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Santa Teresita	Eleuterio Aragon Sutta	5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Tarcuyoc	Basilides Huaman Huaman	4,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Tarcuyoc	Francisco Lazo Quispe	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Tarcuyoc	Santos Gusman Quispe	3,5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Platanal	Daviid Gualberto Quintanilla Chirinos	4	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Platanal	Jovita Florez Gallegos	5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Platanal	Paulina Huaycho Santoyo	3,5	13	0	11	15,4	7	46,2	4	69,2	7	46,2	8	38,5
Yavero chico	Melquiades Huaman Vera	2,5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Yavero chico	Livio Paco Quispe	4,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Yavero chico	Neyda Ocampo Alegria	2,5	17	0	15	11,8	11	35,3	8	52,9	11	35,3	12	29,4
Santusayres	Juan Aparicio Paucar	2	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Santusayres	Calixto Meza Carrillo	2	19	0	17	10,5	13	31,6	10	47,4	13	31,6	14	26,3
Santusayres	Deysi Carhuasillo Mora	4	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Santusayres	Sabina Cusi Quispe Serrano	1	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Pariato	Paulina Velasquez Cardenas	5,5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Pariato	Lucio Yucra Tapia	5	11	0	9	18,2	5	54,5	2	81,8	5	54,5	6	45,5
Pariato	Humberto Condori Carbajal	5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Pariato	Estanislao Saldivar Ccori	3,5	14	0	12	14,3	8	42,9	5	64,3	8	42,9	9	35,7
Alto chirumbia San martin	Victor Bocangel Santacruz	3,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Alto chirumbia -San Martin	Tomas Huaman Achau	4	17	0	15	11,8	11	35,3	8	52,9	11	35,3	12	29,4
Lampachaca	Paulina Quispe Barrios	2	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Lampachaca	Felix Carhuasillo Arredondo	4	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Lampachaca	Guido Solis Mosqueira	3	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Mosocllacta	Crisologo Janco Quispe	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Mosocllacta	Camilo Lozano Vergara	5,75	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Tincuri encantuyoc	Edgar Melendez Guzman	2	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Tincuri encantuyoc	Washington Quispe Pezo	5	20	0	18	10,0	14	30,0	11	45,0	14	30,0	15	25,0
Tincuri encantuyoc	Walter Velasco Corahua	4,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Alto chirumbia Lampachaca	Ana Maria Yaco Diaz	2,5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Alto chirumbia Lampachaca	Isaias Lovaton Ancco	3	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Alto chirumbia Lampachaca	Saturnina Pezo Ttopa	5	20	0	18	10,0	14	30,0	11	45,0	14	30,0	15	25,0
Tincuri alto	Erasmus Carmona Huillca	6	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Tincuri alto	Raul Lovaton Anco	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Tincuri alto	Camilo Condori Taparaco	5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Tincuri alto	Javier Clayson Sanches	3	11	0	9	18,2	5	54,5	2	81,8	5	54,5	6	45,5
promedio		3,52	16,52	0	14,52	12,31	10,52	36,92	7,524	55,38	10,52	36,92	11,52	30,77

**Cuadro N° 22: Producción de café qq/ha y porcentaje de pérdida microcuenca Chapo, 2011 – 2016.**

Sector	Nombres y apellidos	Total Has	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
			qq/ha	% pérdida										
Anchihuay	Cecilia Quispe Flores	5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Anchihuay	Benedicto Huancacuri Gonzales	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Anchihuay	Vidalia Illapuma Martinez	5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Anchihuay	Cirilo Palomino Condori	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Anchihuay	Victor Huashua Cayllahua	12	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Chapo chico	Victor Carpio Alvares	2	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Chapo chico	Alejo Ramirez Churata	3	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Chapo chico	Francisco Condori Mamani	5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Chapo alto	Rodolfo Carita Huanca	4	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Chapo alto	Henry Vilca Rondon	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Chapo alto	Darwin Arias Farfan	3	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Boyero	Cristina Quispe Barrios	5	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Boyero	Guido Huamani Chauca	3	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Boyero	Teofilo Huaman Quispe	11	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Otingania	Eulogio Huacacori Gonzales	5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Otingania	Valeriano Turpo Lopez	3	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Kuviriari	Gavina Quispe Tupayachi	4	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Kuviriari	Basilio Miranda Mendoza	2,5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Mercedecniyoc	Erasmus Yauri Loayza	2	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Mercedecniyoc	Jesus Salas Muños	2	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Mercedecniyoc	Miguel Huaman Estrada	2	16	0	14	12,5	10	37,5	7	56,3	10	37,5	11	31,3
Mercedecniyoc	Yola Pezua Soto	3,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Huallpacalduyoc	Rosalinda Escobar Chahuayo	2	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Huallpacalduyoc	Felicitas Castro Estrada	2	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Centro cochayoc	Lucio Avellaneda Bedoya	3	17	0	15	11,8	11	35,3	8	52,9	11	35,3	12	29,4
Centro cochayoc	Maribel Bellido Delgado	2,5	18	0	16	11,1	12	33,3	9	50,0	12	33,3	13	27,8
Cochayoc alto	Lucio Estrada Larota	2,5	17	0	15	11,8	11	35,3	8	52,9	11	35,3	12	29,4
Cochayoc alto	Miguel Trejo Laura	4,5	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Pabellon	Justina Espitia Huacochea	2	11	0	9	18,2	5	54,5	2	81,8	5	54,5	6	45,5
Pabellon	Tiburcio Villafuerte Molina	4	15	0	13	13,3	9	40,0	6	60,0	9	40,0	10	33,3
Pabellon	Santos Eugenio Gonzales Alvites	6	14	0	12	14,3	8	42,9	5	64,3	8	42,9	9	35,7
promedio		3,85	16,13	0	14,13	12,52	10,13	37,57	7,129	56,35	10,13	37,57	11,13	31,31

En el cuadro N°30, se muestra los porcentajes de pérdida en cosecha de la microcuenca Chirumbia de los años 2011 - 2016, donde el mayor porcentaje se presentó en los sectores de: Pariato y Tincuri alto; en las parcelas de los productores cafetaleros Lucio Yucra Tapia y Javier Clayson Sanches; en un 81.8 % en el 2014 con una producción de 2 qq/ha, seguido de un 54.5% en los años 2013 y 2015, el 2016 un 45.5% y el 2012 se tuvo una pérdida de 18.2%, en la parcela de los mismos productores antes mencionado.

El menor porcentaje de pérdida se presentó en los sectores: Santusayres, Tincuri Encantuyoc, Alto Chirumbia Lampachaca, en la parcela de los productores: Calixto meza Carrillo, Washington Quispe Pezo y Saturnina Pezo Ttopa con un promedio de 10 % en el 2012. El 2013, se presentó un 30 % en la parcela de Washington Quispe Pezo y Saturnina Pezo Ttopa, el 2014 el 45% y el 2015 un 30%. Para el 2016 la pérdida fue menor con 25%.

En el cuadro 31, se muestra las pérdidas en porcentaje de cosecha de los años 2011 – 2016 de la microcuenca de Chapo; donde el mayor porcentaje se dio en el 2014 en el sector Pabellón en un 81.8% en la parcela de la señora Justina Espitia Huaycochea con una producción de solo 2 qq/ha.

Respecto al 2012 la mayor pérdida se dio en el sector Pabellón en un 18.20% y la menor pérdida se registró en los sectores de Chapo chico, Boyero, Otingania, Kuviriari, Mercedecniyoc y Centro Cochayoc con 11.1 % de pérdida. El 2013 y 2015 el mayor porcentaje de pérdida fue de 54.5 % en el sector Pabellón y la menor pérdida en porcentaje fue de un 33.3%, el 2016 el menor porcentaje de pérdida registrado fue de 45.5 % el menor porcentaje de pérdida fue de 27.8 % en los sectores de Chapo Chico, Boyero, Otingania, Kuviriari, Mercedecniyoc y Centro Cochayoc.

**Cuadro N° 23: Producción total de café en qq, ingresos y pérdidas en S/. microcuenca Chirumbia, 2011 – 2012.**

Sector	Nombres y apellidos	Total Has	2011			2012			
			qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida en S/.
Chirumbia-comunidad nativa	Rosalio Quispe Moncada	2,75	18	49,5	24 502,50	16	44	13 860,00	10 643
Chirumbia-comunidad nativa	Roy Elson Rivas Alvares	2,00	15	30,0	14 850,00	13	26	8 190,00	6 660
Empalme	Redy Ccasani Quispe	2,00	17	34,0	16 830,00	15	30	9 450,00	7 380
Empalme	Valentin Quinta Quispe	2,00	16	32,0	15 840,00	14	28	8 820,00	7 020
Santa Teresita	Yoni Mendoza Cavero	2,50	18	45,0	22 275,00	16	40	12 600,00	9 675
Santa Teresita	Marco Antonio Espinoza Catalan	2,50	18	45,0	22 275,00	16	40	12 600,00	9 675
Santa Teresita	Laureano Pacco Ttito	4,00	18	72,0	35 640,00	16	64	20 160,00	15 480
Santa Teresita	Eleuterio Aragon Sutta	5,00	16	80,0	39 600,00	14	70	22 050,00	17 550
Tarcuyoc	Basilides Huaman Huaman	4,50	15	67,5	33 412,50	13	59	18 427,50	14 985
Tarcuyoc	Francisco Lazo Quispe	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Tarcuyoc	Santos Gusman Quispe	3,50	16	56,0	27 720,00	14	49	15 435,00	12 285
Platanal	David Gualberto Quintanilla Chirinos	4,00	16	64,0	31 680,00	14	56	17 640,00	14 040
Platanal	Jovita Florez Gallegos	5,00	18	90,0	44 550,00	16	80	25 200,00	19 350
Platanal	Paulina Huaycho Santoyo	3,50	13	45,5	22 522,50	11	39	12 127,50	10 395
Yavero chico	Melquiades Huaman Vera	2,50	16	40,0	19 800,00	14	35	11 025,00	8 775
Yavero chico	Livio Paco Quispe	4,50	15	67,5	33 412,50	13	59	18 427,50	14 985
Yavero chico	Neyda Ocampo Alegria	2,50	17	42,5	21 037,50	15	38	11 812,50	9 225
Santusayres	Juan Aparicio Paucar	2,00	18	36,0	17 820,00	16	32	10 080,00	7 740
Santusayres	Calixto Meza Carrillo	2,00	19	38,0	18 810,00	17	34	10 710,00	8 100
Santusayres	Deysi Carhuasillo Mora	4,00	18	72,0	35 640,00	16	64	20 160,00	15 480
Santusayres	Sabina Cusiquispe Serrano	1,00	16	16,0	7 920,00	14	14	4 410,00	3 510
Pariato	Paulina Velasquez Cardenas	5,50	16	88,0	43 560,00	14	77	24 255,00	19 305
Pariato	Lucio Yucra Tapia	5,00	11	55,0	27 225,00	9	45	14 175,00	13 050
Pariato	Humberto Condori Carbajal	5,00	18	90,0	44 550,00	16	80	25 200,00	19 350
Pariato	Estanislao Saldivar Ccori	3,50	14	49,0	24 255,00	12	42	13 230,00	11 025
Alto chirumbia San martin	Victor Bocangel Santacruz	3,50	15	52,5	25 987,50	13	46	14 332,50	11 655
Alto chirumbia -San Martin	Tomas Huaman Achau	4,00	17	68,0	33 660,00	15	60	18 900,00	14 760
Lampachaca	Paulina Quispe Barrios	2,00	15	30,0	14 850,00	13	26	8 190,00	6 660
Lampachaca	Felix Carhuasillo Arredondo	4,00	18	72,0	35 640,00	16	64	20 160,00	15 480
Lampachaca	Guido Solis Mosqueira	3,00	18	54,0	26 730,00	16	48	15 120,00	11 610
Mosocllacta	Crisologo Janco Quispe	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Mosocllacta	Camilo Lozano Vergara	5,75	15	86,3	42 693,75	13	75	23 546,25	19 148
Tincuri encantuyoc	Edgar Melendez Guzman	2,00	18	36,0	17 820,00	16	32	10 080,00	7 740
Tincuri encantuyoc	Washington Quispe Pezo	5,00	20	100,0	49 500,00	18	90	28 350,00	21 150
Tincuri encantuyoc	Walter Velasco Corahua	4,50	15	67,5	33 412,50	13	59	18 427,50	14 985
Alto chirumbia Lampachaca	Ana Maria Yaco Diaz	2,50	18	45,0	22 275,00	16	40	12 600,00	9 675
Alto chirumbia Lampachaca	Isaias Lovaton Ancco	3,00	18	54,0	26 730,00	16	48	15 120,00	11 610
Alto chirumbia Lampachaca	Saturnina Pezo Ttopa	5,00	20	100,0	49 500,00	18	90	28 350,00	21 150
Tincuri alto	Erasmo Carmona Huillca	6,00	18	108,0	53 460,00	16	96	30 240,00	23 220
Tincuri alto	Raul Lovaton Anco	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Tincuri alto	Camilo Condori Taparaco	5,00	18	90,0	44 550,00	16	80	25 200,00	19 350
Tincuri alto	Javier Clayson Sanches	3,00	11	33,0	16 335,00	9	27	8 505,00	7 830
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,52</b>	<b>16,52</b>	<b>58,21</b>	<b>28813,13</b>	<b>14,52</b>	<b>51,16</b>	<b>16115,63</b>	<b>12697,50</b>

**Cuadro N° 24: Producción total de café en qq, ingresos y pérdidas en S/. microcuenca Chirumbia, 2013 – 2014.**

Sector	Nombres y apellidos	Total has	2013				2014			
			qq/ha	Total qq	Total ingreso	Perdida S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso	Perdida S/.
Chirumbia-comunidad nativa	Rosalio Quispe Moncada	2,75	12	33	7 920,00	16 582,50	9,00	24,8	8 786,25	15 716,25
Chirumbia-comunidad nativa	Roy Elson Rivas Alvarez	2	9	18	4 320,00	10 530,00	6,00	12,0	4 260,00	10 590,00
Empalme	Redy Ccasani Quispe	2	11	22	5 280,00	11 550,00	8,00	16,0	5 680,00	11 150,00
Empalme	Valentin Quinta Quispe	2	10	20	4 800,00	11 040,00	7,00	14,0	4 970,00	10 870,00
Santa Teresita	Yoni Mendoza Cavero	2,5	12	30	7 200,00	15 075,00	9,00	22,5	7 987,50	14 287,50
Santa Teresita	Marco Antonio Espinoza Catalan	2,5	12	30	7 200,00	15 075,00	9,00	22,5	7 987,50	14 287,50
Santa Teresita	Laureano Pacco Ttito	4	12	48	11 520,00	24 120,00	9,00	36,0	12 780,00	22 860,00
Santa Teresita	Eleuterio Aragon Sutta	5	10	50	12 000,00	27 600,00	7,00	35,0	12 425,00	27 175,00
Tarcuyoc	Basilides Huaman Huaman	4,5	9	40,5	9 720,00	23 692,50	6,00	27,0	9 585,00	23 827,50
Tarcuyoc	Francisco Lazo Quispe	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,00
Tarcuyoc	Santos Gusman Quispe	3,5	10	35	8 400,00	19 320,00	7,00	24,5	8 697,50	19 022,50
Platanal	Daviid Gualberto Quintanilla Chirinos	4	10	40	9 600,00	22 080,00	7,00	28,0	9 940,00	21 740,00
Platanal	Jovita Florez Gallegos	5	12	60	14 400,00	30 150,00	9,00	45,0	15 975,00	28 575,00
Platanal	Paulina Huaycho Santoyo	3,5	7	24,5	5 880,00	16 642,50	4,00	14,0	4 970,00	17 552,50
Yavero chicho	Melquiades Huaman Vera	2,5	10	25	6 000,00	13 800,00	7,00	17,5	6 212,50	13 587,50
Yavero chicho	Livio Paco Quispe	4,5	9	40,5	9 720,00	23 692,50	6,00	27,0	9 585,00	23 827,50
Yavero chicho	Neyda Ocampo Alegria	2,5	11	27,5	6 600,00	14 437,50	8,00	20,0	7 100,00	13 937,50
Santusayres	Juan Aparicio Paucar	2	12	24	5 760,00	12 060,00	9,00	18,0	6 390,00	11 430,00
Santusayres	Calixto Meza Carrillo	2	13	26	6 240,00	12 570,00	10,00	20,0	7 100,00	11 710,00
Santusayres	Deysi Carhuasillo Mora	4	12	48	11 520,00	24 120,00	9,00	36,0	12 780,00	22 860,00
Santusayres	Sabina Cusiquispe Serrano	1	10	10	2 400,00	5 520,00	7,00	7,0	2 485,00	5 435,00
Pariato	Paulina Velasquez Cardenas	5,5	10	55	13 200,00	30 360,00	7,00	38,5	13 667,50	29 892,50
Pariato	Lucio Yucra Tapia	5	5	25	6 000,00	21 225,00	2,00	10,0	3 550,00	23 675,00
Pariato	Humberto Condori Carbajal	5	12	60	14 400,00	30 150,00	9,00	45,0	15 975,00	28 575,00
Pariato	Estanislao Saldivar Ccori	3,5	8	28	6 720,00	17 535,00	5,00	17,5	6 212,50	18 042,50
Alto chirumbia -San martin	Victor Bocangel Santacruz	3,5	9	31,5	7 560,00	18 427,50	6,00	21,0	7 455,00	18 532,50
Alto chirumbia -San Martin	Tomas Huaman Achau	4	11	44	10 560,00	23 100,00	8,00	32,0	11 360,00	22 300,00
Lampachaca	Paulina Quispe Barrios	2	9	18	4 320,00	10 530,00	6,00	12,0	4 260,00	10 590,00
Lampachaca	Felix Carhuaslla Arredondo	4	12	48	11 520,00	24 120,00	9,00	36,0	12 780,00	22 860,00
Lampachaca	Guido Solis Mosqueira	3	12	36	8 640,00	18 090,00	9,00	27,0	9 585,00	17 145,00
Mosocllacta	Crisologo Janco Quispe	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,00
Mosocllacta	Camilo Lozano Vergara	5,75	9	51,75	12 420,00	30 273,75	6,00	34,5	12 247,50	30 446,25
Tincuri encantuyoc	Edgar Melendez Guzman	2	12	24	5 760,00	12 060,00	9,00	18,0	6 390,00	11 430,00
Tincuri encantuyoc	Washington Quispe Pezo	5	14	70	16 800,00	32 700,00	11,00	55,0	19 525,00	29 975,00
Tincuri encantuyoc	Walter Velasco Corahua	4,5	9	40,5	9 720,00	23 692,50	6,00	27,0	9 585,00	23 827,50
Alto chirumbia Lampachaca	Ana Maria Yaco Diaz	2,5	12	30	7 200,00	15 075,00	9,00	22,5	7 987,50	14 287,50
Alto chirumbia Lampachaca	Isaias Lovaton Ancco	3	12	36	8 640,00	18 090,00	9,00	27,0	9 585,00	17 145,00
Alto chirumbia Lampachaca	Saturnina Pezo Ttopa	5	14	70	16 800,00	32 700,00	11,00	55,0	19 525,00	29 975,00
Tincuri alto	Erasmo Carmona Huillica	6	12	72	17 280,00	36 180,00	9,00	54,0	19 170,00	34 290,00
Tincuri alto	Raul Lovaton Anco	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,00
Tincuri alto	Camilo Condori Taparaco	5	12	60	14 400,00	30 150,00	9,00	45,0	15 975,00	28 575,00
Tincuri alto	Javier Clayson Sanches	3	5	15	3 600,00	12 735,00	2,00	6,0	2 130,00	14 205,00
<b>Promedio</b>		<b>3,52</b>	<b>10,52</b>	<b>37,07</b>	<b>8895,71</b>	<b>19917,41</b>	<b>7,52</b>	<b>26,49</b>	<b>9405,39</b>	<b>19407,74</b>

**Cuadro N° 25: Producción total de café en qq, ingresos y pérdidas en S/. microcuenca Chirumbia, 2015 – 2016.**

Sector	Nombres y apellidos	Total has	2015				2016			
			qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida S/.
Chirumbia-comunidad nativa	Rosalio Quispe Moncada	2,75	12	33	9 240,00	15 262,50	13	35,75	10 546,25	13 956,25
Chirumbia-comunidad nativa	Roy Elson Rivas Alvares	2	9	18	5 040,00	9 810,00	10	20	5 900,00	8 950,00
Empalme	Redy Ccasani Quispe	2	11	22	6 160,00	10 670,00	12	24	7 080,00	9 750,00
Empalme	Valentin Quinta Quispe	2	10	20	5 600,00	10 240,00	11	22	6 490,00	9 350,00
Santa Teresita	Yoni Mendoza Caveró	2,5	12	30	8 400,00	13 875,00	13	32,5	9 587,50	12 687,50
Santa Teresita	Marco Antonio Espinoza Catalan	2,5	12	30	8 400,00	13 875,00	13	32,5	9 587,50	12 687,50
Santa Teresita	Laureano Pacco Ttito	4	12	48	13 440,00	22 200,00	13	52	15 340,00	20 300,00
Santa Teresita	Eleuterio Aragon Sutta	5	10	50	14 000,00	25 600,00	11	55	16 225,00	23 375,00
Tarcuyoc	Basíldes Huaman Huaman	4,5	9	41	11 340,00	22 072,50	10	45	13 275,00	20 137,50
Tarcuyoc	Francisco Lazo Quispe	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Tarcuyoc	Santos Gusman Quispe	3,5	10	35	9 800,00	17 920,00	11	38,5	11 357,50	16 362,50
Platanal	Daviid Gualberto Quintanilla Chirinos	4	10	40	11 200,00	20 480,00	11	44	12 980,00	18 700,00
Platanal	Jovita Florez Gallegos	5	12	60	16 800,00	27 750,00	13	65	19 175,00	25 375,00
Platanal	Paulina Huaycho Santoyo	3,5	7	25	6 860,00	15 662,50	8	28	8 260,00	14 262,50
Yavero chico	Melquiades Huaman Vera	2,5	10	25	7 000,00	12 800,00	11	27,5	8 112,50	11 687,50
Yavero chico	Livio Paco Quispe	4,5	9	41	11 340,00	22 072,50	10	45	13 275,00	20 137,50
Yavero chico	Neyda Ocampo Alegria	2,5	11	28	7 700,00	13 337,50	12	30	8 850,00	12 187,50
Santusayres	Juan Aparicio Paucar	2	12	24	6 720,00	11 100,00	13	26	7 670,00	10 150,00
Santusayres	Calixto Meza Carrillo	2	13	26	7 280,00	11 530,00	14	28	8 260,00	10 550,00
Santusayres	Deysi Carhuasillo Mora	4	12	48	13 440,00	22 200,00	13	52	15 340,00	20 300,00
Santusayres	Sabina Cusiquispe Serrano	1	10	10	2 800,00	5 120,00	11	11	3 245,00	4 675,00
Pariato	Paulina Velasquez Cardenas	5,5	10	55	15 400,00	28 160,00	11	60,5	17 847,50	25 712,50
Pariato	Lucio Yucra Tapia	5	5	25	7 000,00	20 225,00	6	30	8 850,00	18 375,00
Pariato	Humberto Condori Carbajal	5	12	60	16 800,00	27 750,00	13	65	19 175,00	25 375,00
Pariato	Estanislao Saldívar Ccori	3,5	8	28	7 840,00	16 415,00	9	31,5	9 292,50	14 962,50
Alto chirumbia -San martin	Victor Bocangel Santacruz	3,5	9	32	8 820,00	17 167,50	10	35	10 325,00	15 662,50
Alto chirumbia -San Martin	Tomas Huaman Achau	4	11	44	12 320,00	21 340,00	12	48	14 160,00	19 500,00
Lampachaca	Paulina Quispe Barrios	2	9	18	5 040,00	9 810,00	10	20	5 900,00	8 950,00
Lampachaca	Felix Carhuasilla Arredondo	4	12	48	13 440,00	22 200,00	13	52	15 340,00	20 300,00
Lampachaca	Guido Solis Mosqueira	3	12	36	10 080,00	16 650,00	13	39	11 505,00	15 225,00
Mosocllacta	Crisologo Janco Quispe	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Mosocllacta	Camilo Lozano Vergara	5,75	9	52	14 490,00	28 203,75	10	57,5	16 962,50	25 731,25
Tincuri encantuyoc	Edgar Melendez Guzman	2	12	24	6 720,00	11 100,00	13	26	7 670,00	10 150,00
Tincuri encantuyoc	Washington Quispe Pezo	5	14	70	19 600,00	29 900,00	15	75	22 125,00	27 375,00
Tincuri encantuyoc	Walter Velasco Corahua	4,5	9	41	11 340,00	22 072,50	10	45	13 275,00	20 137,50
Alto chirumbia Lampachaca	Ana Maria Yaco Diaz	2,5	12	30	8 400,00	13 875,00	13	32,5	9 587,50	12 687,50
Alto chirumbia Lampachaca	Isaias Lovaton Ancco	3	12	36	10 080,00	16 650,00	13	39	11 505,00	15 225,00
Alto chirumbia Lampachaca	Saturnina Pezo Ttopa	5	14	70	19 600,00	29 900,00	15	75	22 125,00	27 375,00
Tincuri alto	Erasmus Carmona Huillca	6	12	72	20 160,00	33 300,00	13	78	23 010,00	30 450,00
Tincuri alto	Raul Lovaton Anco	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Tincuri alto	Camilo Condori Taparaco	5	12	60	16 800,00	27 750,00	13	65	19 175,00	25 375,00
Tincuri alto	Javier Clayson Sanches	3	5	15	4 200,00	12 135,00	6	18	5 310,00	11 025,00
<b>Promedio</b>		<b>3,52</b>	<b>10,52</b>	<b>37,07</b>	<b>10378,33</b>	<b>18434,79</b>	<b>11,52</b>	<b>40,59</b>	<b>11973,84</b>	<b>16839,29</b>

**Cuadro N° 26: Producción total de café en qq, ingresos y perdidas en S/. microcuenca Chapo, 2011 – 2012.**

Sector	Nombres y apellidos	Total Has	2011			2012			
			qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida en S/.
Anchihuay	Cecilia Quispe Flores	5,00	16	80,0	39 600,00	14	70	22 050,00	17 550
Anchihuay	Benedicto Huancacuri Gonzales	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Anchihuay	Vidalía Illapuma Martinez	5,00	16	80,0	39 600,00	14	70	22 050,00	17 550
Anchihuay	Cirilo Palomino Condori	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Anchihuay	Victor Huashua Cayllahua	12,00	16	192,0	95 040,00	14	168	52 920,00	42 120
Chapo chico	Victor Carpio Alvarez	2,00	16	32,0	15 840,00	14	28	8 820,00	7 020
Chapo chico	Alejo Ramirez Churata	3,00	15	45,0	22 275,00	13	39	12 285,00	9 990
Chapo chico	Francisco Condori Mamani	5,00	18	90,0	44 550,00	16	80	25 200,00	19 350
Chapo alto	Rodolfo Carita Huanca	4,00	15	60,0	29 700,00	13	52	16 380,00	13 320
Chapo alto	Henrry Vilca Rondon	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Chapo alto	Darwin Arias Farfan	3,00	16	48,0	23 760,00	14	42	13 230,00	10 530
Boyero	Cristina Quispe Barrios	5,00	16	80,0	39 600,00	14	70	22 050,00	17 550
Boyero	Guido Huamani Chauca	3,00	18	54,0	26 730,00	16	48	15 120,00	11 610
Boyero	Teofilo Huaman Quispe	11,00	18	198,0	98 010,00	16	176	55 440,00	42 570
Otingania	Eulogio Huacacori Gonzales	5,00	18	90,0	44 550,00	16	80	25 200,00	19 350
Otingania	Valeriano Turpo Lopez	3,00	18	54,0	26 730,00	16	48	15 120,00	11 610
Kuviriari	Gavina Quispe Tupayachi	4,00	16	64,0	31 680,00	14	56	17 640,00	14 040
Kuviriari	Basilio Miranda Mendoza	2,50	18	45,0	22 275,00	16	40	12 600,00	9 675
Mercedecniyoc	Erasmo Yauri Loayza	2,00	18	36,0	17 820,00	16	32	10 080,00	7 740
Mercedecniyoc	Jesus Salas Muños	2,00	16	32,0	15 840,00	14	28	8 820,00	7 020
Mercedecniyoc	Miguel Huaman Estrada	2,00	16	32,0	15 840,00	14	28	8 820,00	7 020
Mercedecniyoc	Yola Pezua Soto	3,50	15	52,5	25 987,50	13	46	14 332,50	11 655
Huallpacalduyoc	Rosalinda Escobar Chahuayo	2,00	15	30,0	14 850,00	13	26	8 190,00	6 660
Huallpacalduyoc	Felicitas Castro Estrada	2,00	15	30,0	14 850,00	13	26	8 190,00	6 660
Centro cochayoc	Lucio Avellaneda Bedoya	3,00	17	51,0	25 245,00	15	45	14 175,00	11 070
Centro cochayoc	Maribel Bellido Delgado	2,50	18	45,0	22 275,00	16	40	12 600,00	9 675
Cochayoc alto	Lucio Estrada Larota	2,50	17	42,5	21 037,50	15	38	11 812,50	9 225
Cochayoc alto	Miguel Trejo Laura	4,50	15	67,5	33 412,50	13	59	18 427,50	14 985
Pabellon	Justina Espitia Huacochea	2,00	11	22,0	10 890,00	9	18	5 670,00	5 220
Pabellon	Tiburcio Villafuerte Molina	4,00	15	60,0	29 700,00	13	52	16 380,00	13 320
Pabellon	Santos Eugenio Gonzales Alvites	6,00	14	84,0	41 580,00	12	72	22 680,00	18 900
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,85</b>	<b>16,13</b>	<b>62,60</b>	<b>30985,40</b>	<b>14,13</b>	<b>54,89</b>	<b>17289,44</b>	<b>13695,97</b>

**Cuadro N° 27: Producción total de café en qq, ingresos y pérdidas en S/. microcuenca Chapo, 2013 – 2014.**

	Sector	Nombres y apellidos	Total has	2013				2014			
				qq/ha	Total qq	Total ingreso	Perdida S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso	Perdida S/.
Cuenca Chapo	Anchihuay	Cecilia Quispe Flores	5	10	50	12 000,00	27 600,00	7,00	35,0	12 425,00	27 175,0
	Anchihuay	Benedicto Huancacuri Gonzales	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,0
	Anchihuay	Vidalia Illapuma Martinez	5	10	50	12 000,00	27 600,00	7,00	35,0	12 425,00	27 175,0
	Anchihuay	Cirilo Palomino Condori	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,0
	Anchihuay	Victor Huashua Cayllahua	12	10	120	28 800,00	66 240,00	7,00	84,0	29 820,00	65 220,0
	Chapo chico	Victor Carpio Alvares	2	10	20	4 800,00	11 040,00	7,00	14,0	4 970,00	10 870,0
	Chapo chico	Alejo Ramires Churata	3	9	27	6 480,00	15 795,00	6,00	18,0	6 390,00	15 885,0
	Chapo chico	Francisco Condori Mamani	5	12	60	14 400,00	30 150,00	9,00	45,0	15 975,00	28 575,0
	Chapo alto	Rodolfo Carita Huanca	4	9	36	8 640,00	21 060,00	6,00	24,0	8 520,00	21 180,0
	Chapo alto	Henry Vilca Rondon	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,0
	Chapo alto	Darwin Arias Farfan	3	10	30	7 200,00	16 560,00	7,00	21,0	7 455,00	16 305,0
	Boyero	Cristina Quispe Barrios	5	10	50	12 000,00	27 600,00	7,00	35,0	12 425,00	27 175,0
	Boyero	Guido Huamani Chauca	3	12	36	8 640,00	18 090,00	9,00	27,0	9 585,00	17 145,0
	Boyero	Teofilo Huaman Quispe	11	12	132	31 680,00	66 330,00	9,00	99,0	35 145,00	62 865,0
	Otingania	Eulogio Huacacori Gonzales	5	12	60	14 400,00	30 150,00	9,00	45,0	15 975,00	28 575,0
	Otingania	Valeriano Turpo Lopez	3	12	36	8 640,00	18 090,00	9,00	27,0	9 585,00	17 145,0
	Kuviriari	Gavina Quispe Tupayachi	4	10	40	9 600,00	22 080,00	7,00	28,0	9 940,00	21 740,0
	Kuviriari	Basilio Miranda Mendoza	2,5	12	30	7 200,00	15 075,00	9,00	22,5	7 987,50	14 287,5
	Mercedecniyoc	Erasmo Yauri Loayza	2	12	24	5 760,00	12 060,00	9,00	18,0	6 390,00	11 430,0
	Mercedecniyoc	Jesus Salas Muños	2	10	20	4 800,00	11 040,00	7,00	14,0	4 970,00	10 870,0
	Mercedecniyoc	Miguel Huaman Estrada	2	10	20	4 800,00	11 040,00	7,00	14,0	4 970,00	10 870,0
	Mercedecniyoc	Yola Pezua Soto	3,5	9	31,5	7 560,00	18 427,50	6,00	21,0	7 455,00	18 532,5
	Huallpacalduyoc	Rosalinda Escobar Chahuayo	2	9	18	4 320,00	10 530,00	6,00	12,0	4 260,00	10 590,0
	Huallpacalduyoc	Felicitas Castro Estrada	2	9	18	4 320,00	10 530,00	6,00	12,0	4 260,00	10 590,0
	Centro cochayoc	Lucio Avellaneda Bedoya	3	11	33	7 920,00	17 325,00	8,00	24,0	8 520,00	16 725,0
	Centro cochayoc	Maribel Bellido Delgado	2,5	12	30	7 200,00	15 075,00	9,00	22,5	7 987,50	14 287,5
	Cochayoc alto	Lucio Estrada Larota	2,5	11	27,5	6 600,00	14 437,50	8,00	20,0	7 100,00	13 937,5
	Cochayoc alto	Miguel Trejo Laura	4,5	9	40,5	9 720,00	23 692,50	6,00	27,0	9 585,00	23 827,5
	Pabellon	Justina Espitia Huacochea	2	5	10	2 400,00	8 490,00	2,00	4,0	1 420,00	9 470,0
	Pabellon	Tiburcio Villafuerte Molina	4	9	36	8 640,00	21 060,00	6,00	24,0	8 520,00	21 180,0
Pabellon	Santos Eugenio Gonzales Alvites	6	8	48	11 520,00	30 060,00	5,00	30,0	10 650,00	30 930,0	
<b>Promedio</b>			<b>3,85</b>	<b>10,13</b>	<b>39,47</b>	<b>9472,26</b>	<b>21513,15</b>	<b>7,13</b>	<b>27,90</b>	<b>9905,65</b>	<b>21079,76</b>

**Cuadro N° 28: Producción total de café en qq, ingresos y pérdidas en S/. microcuenca Chapo, 2015 – 2016.**

Sector	Nombres y apellidos	Total has	2015				2016			
			qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida S/.	qq/ha	Total qq	Total ingreso S/.	Perdida S/.
Anchihuay	Cecilia Quispe Flores	5	10	50	14 000,00	25 600,00	11	55	16 225,00	23 375,00
Anchihuay	Benedicto Huancacuri Gonzales	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Anchihuay	Vidalia Illapuma Martinez	5	10	50	14 000,00	25 600,00	11	55	16 225,00	23 375,00
Anchihuay	Cirilo Palomino Condori	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Anchihuay	Victor Huashua Cayllahua	12	10	120	33 600,00	61 440,00	11	132	38 940,00	56 100,00
Chapo chico	Victor Carpio Alvares	2	10	20	5 600,00	10 240,00	11	22	6 490,00	9 350,00
Chapo chico	Alejo Ramires Churata	3	9	27	7 560,00	14 715,00	10	30	8 850,00	13 425,00
Chapo chico	Francisco Condori Mamani	5	12	60	16 800,00	27 750,00	13	65	19 175,00	25 375,00
Chapo alto	Rodolfo Carita Huanca	4	9	36	10 080,00	19 620,00	10	40	11 800,00	17 900,00
Chapo alto	Henry Vilca Rondon	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Chapo alto	Darwin Arias Farfan	3	10	30	8 400,00	15 360,00	11	33	9 735,00	14 025,00
Boyero	Cristina Quispe Barrios	5	10	50	14 000,00	25 600,00	11	55	16 225,00	23 375,00
Boyero	Guido Huamani Chauca	3	12	36	10 080,00	16 650,00	13	39	11 505,00	15 225,00
Boyero	Teofilo Huaman Quispe	11	12	132	36 960,00	61 050,00	13	143	42 185,00	55 825,00
Otingania	Eulogio Huacacori Gonzales	5	12	60	16 800,00	27 750,00	13	65	19 175,00	25 375,00
Otingania	Valeriano Turpo Lopez	3	12	36	10 080,00	16 650,00	13	39	11 505,00	15 225,00
Kuviriari	Gavina Quispe Tupayachi	4	10	40	11 200,00	20 480,00	11	44	12 980,00	18 700,00
Kuviriari	Basilio Miranda Mendoza	2,5	12	30	8 400,00	13 875,00	13	32,5	9 587,50	12 687,50
Mercedecniyoc	Erasmus Yauri Loayza	2	12	24	6 720,00	11 100,00	13	26	7 670,00	10 150,00
Mercedecniyoc	Jesus Salas Muños	2	10	20	5 600,00	10 240,00	11	22	6 490,00	9 350,00
Mercedecniyoc	Miguel Huaman Estrada	2	10	20	5 600,00	10 240,00	11	22	6 490,00	9 350,00
Mercedecniyoc	Yola Pezua Soto	3,5	9	32	8 820,00	17 167,50	10	35	10 325,00	15 662,50
Huallpacalduyoc	Rosalinda Escobar Chahuayo	2	9	18	5 040,00	9 810,00	10	20	5 900,00	8 950,00
Huallpacalduyoc	Felicitas Castro Estrada	2	9	18	5 040,00	9 810,00	10	20	5 900,00	8 950,00
Centro cochayoc	Lucio Avellaneda Bedoya	3	11	33	9 240,00	16 005,00	12	36	10 620,00	14 625,00
Centro cochayoc	Maribel Bellido Delgado	2,5	12	30	8 400,00	13 875,00	13	32,5	9 587,50	12 687,50
Cochayoc alto	Lucio Estrada Larota	2,5	11	28	7 700,00	13 337,50	12	30	8 850,00	12 187,50
Cochayoc alto	Miguel Trejo Laura	4,5	9	41	11 340,00	22 072,50	10	45	13 275,00	20 137,50
Pabellon	Justina Espitia Huacochea	2	5	10	2 800,00	8 090,00	6	12	3 540,00	7 350,00
Pabellon	Tiburcio Villafuerte Molina	4	9	36	10 080,00	19 620,00	10	40	11 800,00	17 900,00
Pabellon	Santos Eugenio Gonzales Alvites	6	8	48	13 440,00	28 140,00	9	54	15 930,00	25 650,00
<b>Promedio</b>		<b>3,85</b>	<b>10,13</b>	<b>39,47</b>	<b>11050,97</b>	<b>19934,44</b>	<b>11,13</b>	<b>43,32</b>	<b>12780,16</b>	<b>18205,24</b>

En los cuadros N° 32, 33, 34 se muestra las pérdidas en soles de los sectores de la microcuenca Chirumbia, donde se observa que en el sector Tinkuri alto los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 la mayor pérdida económica lo tuvo el señor Erasmo Carmona Huillca con S/ 23,220.00, S/. 36,180.00, S/. 34,290.00, S/. 33,300.00 y S/. 30,450.00 respectivamente y la menor pérdida en soles por efecto de la roya se dio en el sector Santusayres en la parcela de la señora Sabina Cusiquispe Serrano. El 2012 S/. 3,510.00, 2013, S/. 5,520.00, el 2014 5,435, 5,120.00 y el 2016 S/. 4,675.

En los cuadros N° 35, 36, 37 se muestra las pérdidas en soles de la microcuenca Chapo de los años 2012 – 2016, donde el 2013 en los sectores Boyero y Anchiuay se registraron las mayores pérdidas económicas en unos 66,330.00 y 66,240.00 soles respectivamente. Seguido del 2014 con S/. 65.220, S/. 62.685, 2015 con 61.440, 601,050, 2016 con 56.100, 55.825 y por último el 2012 con 42.570 y 42.120 soles, todos estos en los sectores de Anchiuay y Boyero. La menor pérdida en todos los años se dio en el Sector Pabellón, en la parcela de la señora Justina Espitia Huaycochea; el 2012 con una pérdida de S/. 5,220, el 2013 S/. 8,490, el 2014 S/. 9,470, el 2015 S/. 8,090, el 2016 S/. 7,350.

Según reporte del **First International Coffee Rust Summit** que reunió a los países productores y exportadores de café en Centroamérica en abril de 2013, de acuerdo a cálculos preliminares las cifras de las pérdidas en sacos de café y su valor monetario por la aparición de esta plaga son alarmantes. En Perú, las cifras más actuales del MINAG (2013) reportan que *Hemileia vastatrix* ha afectado **265.278,72 ha**, es decir el **63% del total del área cafetalera nacional**, impactando a 110.771 productores en 11 regiones, 44 provincias y 199 distritos (Amazonas, Cajamarca, **Cusco**, Huánuco, Junín, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Ucayali y Ayacucho).

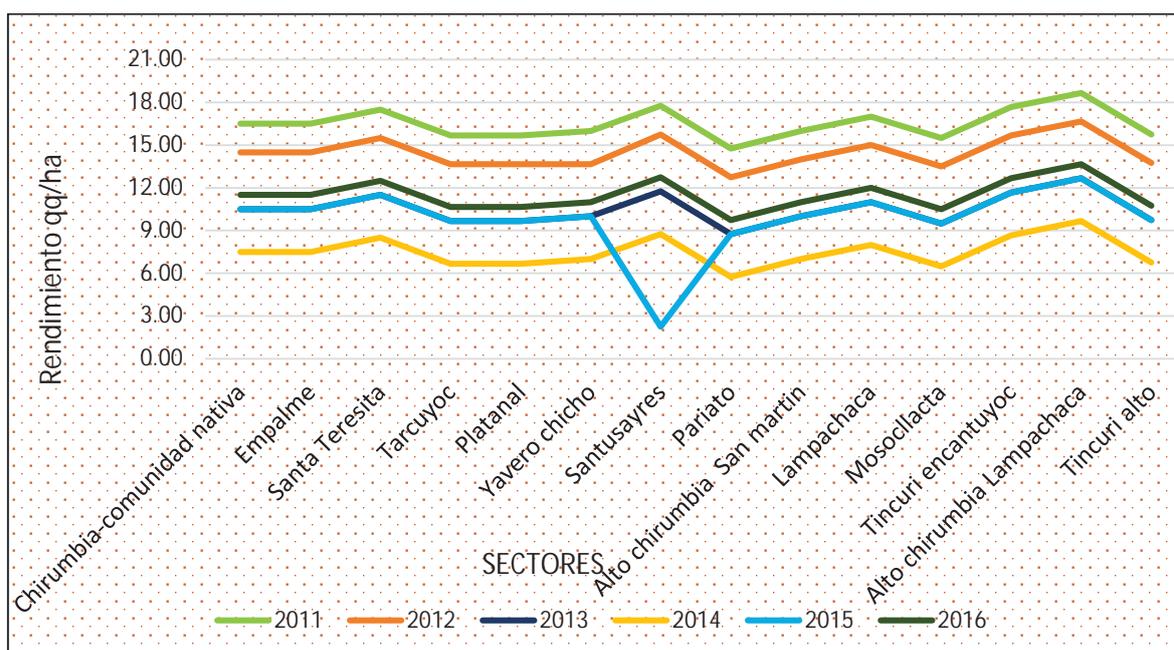
Hasta el año 2011 era un “boom” cultivar café por los excelentes precios que se manejaban en el mercado internacional, llegando a US\$ 245 por quintal, lo que

permitió a 160 mil familias de la Selva peruana encontrar una alternativa rentable. Pero eso puede cambiar, la plaga de la roya amarilla, que afectó a 200 mil hectáreas y la caída de los precios internacionales del grano a US\$ 145 el quintal, ha puesto a más de 20 mil cafetaleros al borde de la quiebra, con el riesgo latente de que retornen al cultivo ilegal de la hoja de coca.

**Cuadro N° 29: Rendimiento promedio en café en qq/ha por sectores microcuena Chirumbia. 2011 – 2016.**

SECTOR	AÑOS					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chirumbia-comunidad nativa	16.50	14.50	10.50	7.50	10.50	11.50
Empalme	16.50	14.50	10.50	7.50	10.50	11.50
Santa Teresita	17.50	15.50	11.50	8.50	11.50	12.50
Tarcuyoc	15.67	13.67	9.67	6.67	9.67	10.67
Platanal	15.67	13.67	9.67	6.67	9.67	10.67
Yavero chicho	16.00	13.67	10.00	7.00	10.00	11.00
Santusayres	17.75	15.75	11.75	8.75	2.25	12.75
Pariato	14.75	12.75	8.75	5.75	8.75	9.75
Alto chirumbia San martin	16.00	14.00	10.00	7.00	10.00	11.00
Lampachaca	17.00	15.00	11.00	8.00	11.00	12.00
Mosocllacta	15.50	13.50	9.50	6.50	9.50	10.50
Tincuri encantuyoc	17.67	15.67	11.67	8.67	11.67	12.67
Alto chirumbia Lampachaca	18.67	16.67	12.67	9.67	12.67	13.67
Tincuri alto	15.75	13.75	9.75	6.75	9.75	10.75

**Gráfico N° 27: Rendimiento de café en qq/ha microcuenca Chirumbia por sectores.**



En el cuadro N°39, se puede observar que el 2011, todos los sectores de la microcuenca Chirumbia fluctúan su rendimiento de 14.75 a 18.67 qq/ha, para el 2012 bajo considerablemente siendo el rendimiento más bajo en el sector Pariato con 12.75 qq/ha y el más alto en Alto Chirumbia Lampachaca con 16.67 qq/ha, el 2013 y 2014 el sector Pariato presentaron los más bajos rendimientos con 8.75 qq/ha y 5.75 qq/ha respectivamente, y los más altos con 12.67 y 9.67 qq/ha.

El 2015 se registró la mayor pérdida en el sector de Santusayres teniendo una producción de solo 2.25 qq/ha, y la mayor producción se presentó en el sector Alto Chirumbia con una producción de 12.67 qq/ha.

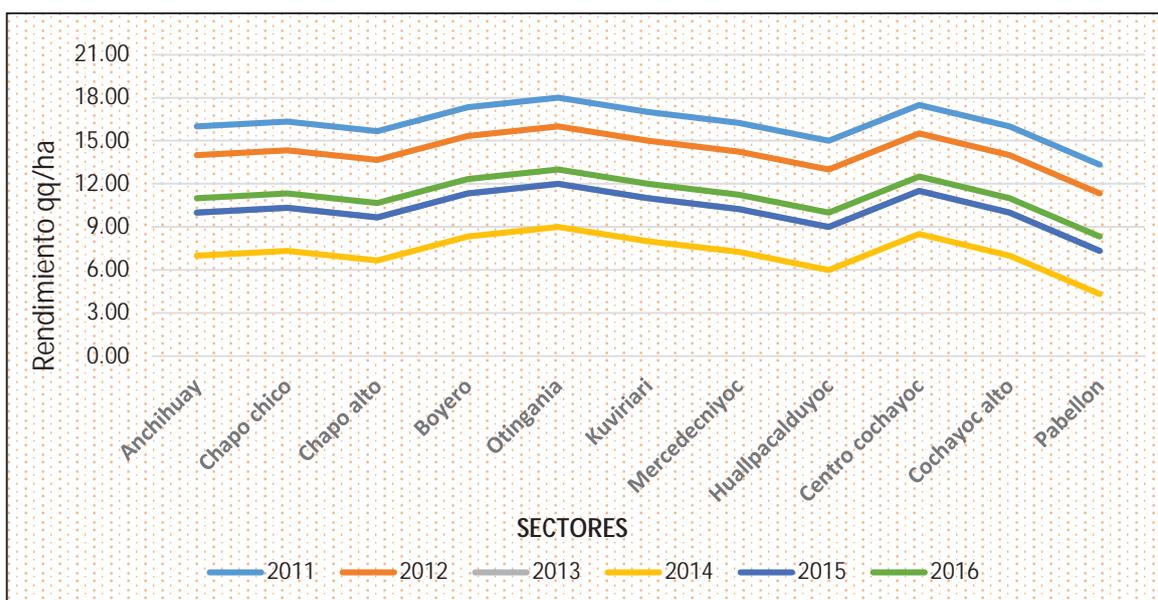
El 2016 se incrementó en un menor porcentaje registrándose la menor producción en el sector de Pariato con 9.75 qq/ha y la mayor producción se dio en Alto Chirumbia con un rendimiento de 13.67 qq/ha.

### Cuadro N° 30: Rendimiento promedio de café en qq/ha por sectores

microcuenca Chapo. 2011 – 2016.

SECTOR	AÑOS					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Anchihuay	16.00	14.00	10.00	7.00	10.00	11.00
Chapo chico	16.33	14.33	10.33	7.33	10.33	11.33
Chapo alto	15.67	13.67	9.67	6.67	9.67	10.67
Boyero	17.33	15.33	11.33	8.33	11.33	12.33
Otingania	18.00	16.00	12.00	9.00	12.00	13.00
Kuviriari	17.00	15.00	11.00	8.00	11.00	12.00
Mercedecniyoc	16.25	14.25	10.25	7.25	10.25	11.25
Huallpacalduyoc	15.00	13.00	9.00	6.00	9.00	10.00
Centro cochayoc	17.50	15.50	11.50	8.50	11.50	12.50
Cochayoc alto	16.00	14.00	10.00	7.00	10.00	11.00
Pabellon	13.33	11.33	7.33	4.33	7.33	8.33

Gráfico N° 28: Rendimiento de café en qq/ha microcuenca Chapo por sectores.



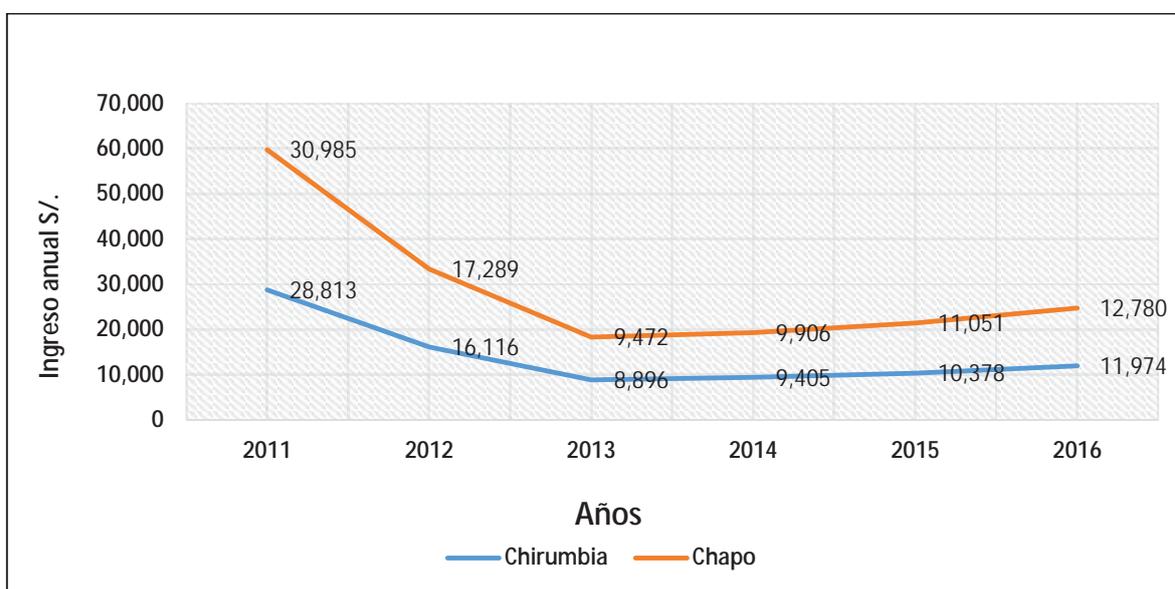
En el cuadro N° 40, se muestra los rendimientos promedio de los sectores de la microcuenca Chapo 2011 – 2016. Donde el 2011 registro el menor rendimiento de 13.33 qq/ha y la mayor producción fue de 18 qq/ha, el 2012 el menor rendimiento fue de 11.33 qq/ha y el mayor rendimiento de 16 qq/ha, el 2013 el menor rendimiento fue de 7.33 qq/ha y la mayor de 12 qq/ha, el 2014 registro el más bajo rendimiento con 4.33 qq/ha y el mayor rendimiento fue de 9 qq/ha, el 2015 el menor

rendimiento fue 7.33 y el mayor 12qq/ha y el 2016 su menor rendimiento registro 8.33 qq/ha y la mayor producción en qq/ha fue de 13.00.

**Cuadro N° 31: Ingreso anual en soles por microcuencas años 2011 – 2016.**

CUENCA	AÑOS					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chirumbia	28,813.13	16,115.63	8,895.71	9,405.39	10,378.33	11,973.84
Chapo	30,985.40	17,289.44	9,472.26	9,905.65	11,050.97	12,780.16

**Gráfico N° 29: Ingreso anual económico en soles por microcuencas años 2011- 2016.**



En el grafico 29, se muestra la fluctuación grafica de los ingresos anuales por microcuencas donde la microcuenca Chapo presenta los mejores ingresos, donde el 2011 presenta un ingreso de S/. 30,985, el 2012 S/. 17,289. El 2013 y 2014 registran el menor ingreso con S/. 9,472 y S/. 9,906 respectivamente. El 2015 y 2016 S/ 11,051 y S/. 12,780. Con respecto a la microcuenca Chirumbia los ingresos anuales fueron de 28,813, 16,116, 8.896, 9,405, 10,378 y 11,974 de los años 2011 al 2016.

## VII. DISCUSIONES

A partir de los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que los rendimientos en producción de café fueron muy bajos por causa de la roya amarilla en las campañas 2011-2016 afectando la economía de los productores de las microcuencas de Chapo y Chirumbia.

Estos resultados de rendimiento en producción que se dio en mayor pérdida económica que se presentó sectores Anchiuay y Boyero en los años 2014 (S/. 65,220.00), (S/. 62,865.00) en la microcuenca de Chapo y por otro lado, en la microcuenca de Chirumbia la mayor pérdida económica se dio en el sector Tinkuri alto, el 2013 (S/. 36,180.00).

Guardan relación con lo que sostiene **Ronal Alvarez Peralta**, en el año 2017 en su proyecto **“DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO DE PRODUCTORES CAFETALEROS AFECTADOS POR LA ROYA AMARILLA DEL CAFETO (Hemileia vastatrix Berk EN LA ZONAL KITENI DEL DISTRITO DE ECHARATE”** quien señala una caída del precio de Durante el 2014 se identifica que los caficultores reportaban un ingreso económico neto en promedio de S/. 7,647.16, lo cual ha disminuido considerablemente para la campaña cafetalera 2015 en la cual el ingreso económico en promedio es de S/. 4,697.23.

Este autor expresa que las pérdidas a nivel económico fueron en el año 2015 ello es acorde con lo que en este estudio se allá. Pero en lo que no concuerda el estudio del referido autor con el presente es que ellos mencionan que la superficie destinada al cafeto, está en muchos casos en relación al tamaño de la finca, el 68.83%de caficultores tiene una superficie entre 1.1 ha - 3.0 ha.

En comparación con nuestro ámbito de estudio que, el área total de terreno que los caficultores cuentan son. El 46.58 % tiene menor a 10 has y un 39.73 % entre 10

y 20 has. En cuanto al área de café el 49.3 % tiene entre 3 a 4 has. En cuanto a variedades en sus parcelas este autor no menciona en su resumen datos a las que pueda tener discusión en esta investigación. A diferencia de nuestro estudio de las microcuencas de Chapo y Chirumbia que Las variedades que se registraron en las parcelas de los agricultores corresponden a la variedad Catimor en un 49.3 % y la variedad típica con 43.3 % y menor porcentaje las variedades Costa Rica, Gran Colombia y Caturra. Se puede ver que en variedades tenemos similitudes.

## VIII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos y metodologías planteados, se puede concluir lo siguiente:

1. Respecto a las características socioeconómicas se determinó que la edad del productor fluctúa entre 46 y 50 y en menor porcentaje las edades menores a 35 y de 61 a 65. La conducción de la parcela la realiza el varón hasta en 75.3%. El 79.3 % de productores tiene la educación primaria y el 78% educación secundaria, y 20.7 y 22.0% son mujeres que tienen educación primaria y secundaria. El 54.5 % de los productores hablan el castellano, el 44 % hablan el quechua y machiguenga. El 65.75 % de los productores cuenta con hijos en edad escolar.

Todos los productores tienen al acceso de energía al 100 %, el 69.9 % cuenta con servicio de agua y el 68.5 % cuenta con seguro integral de salud. El tipo de material que predomina en la vivienda es adobe con 50.7 % y un 49.3 % predomina la madera.

Así mismo debido a la alta incidencia de la roya amarilla en los cultivos de café solo, el 64.4% de productores se dedica a actividad agrícola, el 31.5 % a la actividad agrícola y pecuaria y solo un 1.4 % de productores a la actividad agrícola, pecuario y comercio, debido a que con la producción de café ya no podía acceder a una calidad de vida adecuada. El sistema de trabajo que predomina es el ayni y familiar con un 56.16 % seguido de jornal y ayni con 41.10 %, esto debido a que, en los últimos años por la presencia de la roya amarilla del café, un gran porcentaje de los productores abandonaron sus parcelas para irse a trabajar a la ciudad.

Las labores agrícolas lo realizan en mayor porcentaje los varones en un 86.3%, el porcentaje restante se dedican a otras actividades como trabajos en los municipios, para suplir las necesidades económicas.

El área total de terreno que los productores cuentan son, el 46.58 % tiene menor a 10 has y un 39.73 % entre 10 y 20 has.

En cuanto al área de café el 49.3 % tiene entre 3 a 4 has. La reducción de sus áreas de café se debe a que los productores han abandonado sus parcelas de café, por la alta incidencia de la roya amarilla.

En tanto el 63 % renovó al menos 1 ha y un 35.65 % entre 1y 3 has, esta renovación se debe a que la mayoría de los cafetales son de variedad típica que es susceptible a la roya amarilla.

Las variedades de café con las que renovó es el catimor en un 74.68 %, seguido de un 11.39 % de Gran Colombia y un 6.33 % con la variedad Costa Rica, debido a la resistencia que presenta estas variedades frente a la roya amarilla del café.

2. Las variedades que se registraron en las parcelas de los productores corresponden a la variedad catimor en un 49.3 % y la variedad típica con 43.3 % y menor porcentaje las variedades Costa Rica, Gran Colombia y Caturra, por lo que podemos indicar que la renovación de la variedad catimor por la variedad típica se ha ido incrementando debido a la gran resistencia a roya amarilla y adaptabilidad en la zona de estudio.

3. En la microcuenca de Chapo, la mayor pérdida económica ocasionada por la roya amarilla del café se presentó en los sectores de Boyero con una pérdida de S/. 42,570.00 en el 2012, en el 2013 S/. 31, 680.00; en el sector Anchiuay S/. 65, 220.00 en el 2014; en el 2015 S/. 61,440.00 y 2016 S/. 56,100.00. Por

otro lado, en la microcuenca Chirumbia la mayor pérdida económica ocasionada por la roya amarilla se dio en el sector de Tinkuri alto, el 2012 (S/. 23,220.00), 2013 (S/. 36,180.00), 2014 (S/. 34,290.00), 2015 (S/. 33,300.00) y el 2016 con (S/. 30,450.00).

## SUGERENCIAS.

Los productores deben realizar un manejo integrado en el cultivo.

Renovar la variedad típica por las variedades resistentes como la variedad Catimor por ser una variedad resistente a la roya amarilla (*Hemileia vastatrix* Berk).

Los productores deben realizar una fertilización adecuada en base a un análisis de suelo.

Es necesario evaluar durante el año, las fluctuaciones en los niveles de daño ocasionado por la roya amarilla (*Hemileia vastatrix* Berk), para poder determinar el momento y época de la realización del control de la roya.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **Aguilar, D. (2015)**, “EPIDEMIOLOGIA Y DISPERSIÓN DE LA ROYA AMARILLA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix* Berk & Br) EN LA PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN”. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Agronomía Tropical.
2. **Alvarado M. ROJAS, G. (1994)** Libro de Cultivo y Beneficiado del Café. Primera edición. San José, Costa Rica. EUNED. 184p.
3. **ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). (1998)**. Manual de caficultura. Guatemala. 247 p.
4. **ANACAFE. 2006**. Manual de caficultura. 3era. Edición Guatemala. 317 pp
5. **Arellano, R; Paredes, E; Vásquez, y. (1997)**. Influencia de la cobertura sobre la erosión en agroecosistemas de café, Venezuela. Tailandia, Prince of Songkla University Hat Yai, Faculty of Natural Resources. 7 p. Consultado 19 jun 2017. Disponible en: <http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp20/1675-r.pdf>
6. **Arroyo, J. (2010)**, Estudio cualitativo de los efectos del Programa juntos en los cambios de comportamiento de los hogares beneficiarios en el distrito de Chuschi: avances y evidencias. Lima, Perú. 98p.
7. **Avelino, J; Muller, R; Eskes, A; Santacreo, R; Holguin, F. 1999**. La roya anaranjada del cafeto: mito y realidad, desafíos de la caficultura de Centroamérica, San José, Costa Rica, IICA. 99 p.
8. **Banegas, K. (2009)**. Identificación de las fuentes de variación que tiene efecto sobre la calidad de café (*Coffea arabica*) en los municipios del Praiso y Alauca, Honduras. Turrialba, Costa Rica.

9. **Bias, S.R.** Castillo, L.; Reynoso, D. 2011. Caracterización del Germoplasma Peruano de Café. (FINCyT). Edición gráfica ESERGRAF. Lima, Perú. 27 p
10. **Cabezas H. (2000).** Enfermedades y plagas del Cultivo de Café. Instituto de Cultivos Tropicales, Tarapoto, Perú 10 pp.
11. **Castañeda, P. E. (2000).** El ABC del Café Cultivando con calidad. Convenio ADEX-SAID-DA. Lima Perú. 176p.
12. **Cronquist, A. 1980.** Outline of the clasification of flowering plants (Magnoliophyta). The Bot. Rev. 46(3): 856.
13. **Castillo, J; Moreno, G. (1998).** La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. CENICAFE. Colombia. Pag. 171.
14. **Castro, F. (2004).** Centroamérica la crisis cafetalera: efectos y estrategias para Hacerle frente. San José, CR, América Latina. p 23 – 128.
15. **Ccama, F. (1991).** Desarrollo rural: posibilidades y limitaciones en Puno. Lima, Perú. 126p.
16. **Centro Nacional de Investigación del café (CENICAFE). 2010.** Roya del cafeto en Colombia. 55pp.
17. **Chalfoun, S. (1997).** Importancia da chuva e da temperatura do ar na incidencia da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) Berk. et Br. em cafeeiros de tres localidades do estado de Minas Gerais. Tesis Mestrado. Lavras, Brasil, Escola Superior de Agricultura de Lavras. 50 p.
18. **Chávez, J. M. (1997),** Aportes para el desarrollo rural sustentable. Intermediación crediticia y comercialización de café con los productores cafetaleros de la sierra de Piura. 377p. Duicela, G. L.; Corral, C. R.; Farfán, T. D. (2011). Defectos físicos del café arábigo: Clasificación, descripción y prevención. Manta, EC. s.e. Boletín Divulgativo N° 09 32 p.

- 19. Duicela, G. L.; Corral, R.; Fontaine, M.; Krufft, J. (2004).** “Cafés Especiales del Ecuador”. Portoviejo, Ecuador, pp. 16-19.
- 20. Fischersworing, B. Robkamp, R. (2001)** Guía para la caficultura ecológica. 3 ed. Lima Perú. 153p.
- 21. Guerra García, H. (2006).** Agricultura peruana. Lima – Perú. 614p.
- 22. Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). 1995.** Costa Rica 95, nueva variedad de café resistente a la roya. Boletín de PROMOCAFE- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- 23. Instituto del Café de Costa Rica. (ICAFFE). 2011.** Guía Técnica para el cultivo de café. Primera edición. Costa Rica. pág. 13.
- 24. Johnson, C. (1971).** Possible wind transport of coffee leaf rust across Atlantic Ocean. Estados Unidos, Nature Publishing Group. p. 500-501.
- 25. Jones, S. (1987).** Sistemática vegetal. 2 ed. México, McGraw Hill. 527 p.
- 26. León, Jorge. 2000.** Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. aum. y rev. San José, CR, IICA. p. 350-364.
- 27. Mora, B. (1997)** Algunos suelos de la provincia de Loja, en Reinaldo Espinosa, Estudios Botánicos del Sur del Ecuador (Segunda Edición). Loja: Herbario Loja y Universidad de Aarhus.
- 28. Morales, S. (1975).** Período de incubação de *Hemileia vastatrix* Berk. y Br. em tres regioes do estado de Sao Paulo. Summa Phytopathologica, Brasil 2:32-38
- 29. Nájera, M. A. (2000),** Consideraciones básicas para la caracterización del componente socioeconómico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 14 p.
- Naresh K. Malhotra, investigación de mercados. quinta edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2008. pg 920.

- 30. Naresh K. Malhotra, investigación de mercados. quinta edición.**  
**PEARSON EDUCACIÓN**, México, 2008. pg 920.
- 31. Rayner, R.( 1972),** Spore liberation and dispersal of coffee rust *Hemileia vastatrix* Berk & Br. *Nature* 191(4789):245.
- 32. Rufino Moya C.(1991).** Estadística descriptiva, Editorial. Lima, San Marcos.  
Pg.89
- 33. SENASA, (2013).** Roya del cafeto. Pag. 4
- 34. Visauta Vinacua, Bienvenido. 1989.** Técnicas de Investigación social  
Editorial: PROMOCIONES Y PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS S. A.,  
BARCELONA pg 259.

## **ANEXOS**

## Formato de Encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO																																																																																														
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS	TESISTA: Roger Castellanos Coa																																																																																													
ENCUESTA A AGRICULTORES DE LAS CUENCAS DE CHAPO Y CHIRUMBIA - QUELLOUNO																																																																																														
SECTOR: _____																																																																																														
<b>I INFORMACION GENERAL</b>																																																																																														
1.1 ¿Cuál es su nombre? _____	Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F																																																																																													
1.2 ¿Cuántos años tiene? _____ años																																																																																														
1.3 ¿Qué idiomas Ud. _____																																																																																														
1.4 ¿Qué nivel de estudio tiene? Primaria ( ) Secundaria ( ) Superior ( ) Sin estudio ( )																																																																																														
1.5 ¿Cuál es la superficie de café en su finca? _____																																																																																														
1.6 ¿Qué tipo de café es el que se produce en la finca? Especial ( ) Organico ( ) Convencional ( )																																																																																														
<b>II ASPECTO SOCIOECONÓMICO</b>																																																																																														
<b>2A TRABAJO</b>																																																																																														
2A.1 Indique las actividades que realiza la familia: Agrícola ( ) Agrícola y comercio ( ) Agrícola y pecuario ( ) Agrícola, pecuario y comercio ( ) Otros ( ) Especificar: _____																																																																																														
2A.2 Indique el tipo de trabajo que aplica en su fundo: Género: 1 = varón, 2 = mujer, 3 = ambos Tipo de trabajo: 1 = jornal, 2 = ayni y familiar, 3 = jornal y ayni, 4 = jornal y contrato, 5 = otro																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad agrícola</th> <th>Género</th> <th>Tipo de trabajo</th> <th>Cantidad/año</th> <th>Costo/jornal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Actividad agrícola	Género	Tipo de trabajo	Cantidad/año	Costo/jornal																																																																																								
Actividad agrícola	Género	Tipo de trabajo	Cantidad/año	Costo/jornal																																																																																										
<b>2B FUNDO/ FINCA</b>																																																																																														
2B.1 Que área tiene actualmente (extensión): _____ has.																																																																																														
2B.2 Cual es la distribución del fundo: Área actividad agrícola: _____ has Área actividad pecuaria: _____ has Área de bosques: _____ has, Otros: _____ has																																																																																														
Observaciones: _____																																																																																														
<b>2C GASTOS DE LA FAMILIA</b>																																																																																														
2C.1 ¿Cuáles son los gastos que aplica en el proceso agrícola?																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificaciones</th> <th>Total (S/.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Fertilizantes</td><td> </td></tr> <tr><td>Semillas</td><td> </td></tr> <tr><td>Mano de Obra</td><td> </td></tr> <tr><td>Herramientas</td><td> </td></tr> <tr><td>Otros (especificar)</td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Especificaciones	Total (S/.)	Fertilizantes		Semillas		Mano de Obra		Herramientas		Otros (especificar)																																																																																		
Especificaciones	Total (S/.)																																																																																													
Fertilizantes																																																																																														
Semillas																																																																																														
Mano de Obra																																																																																														
Herramientas																																																																																														
Otros (especificar)																																																																																														
<b>2D CAPITAL</b>																																																																																														
2D.1 ¿Usted tuvo prestamo de institución financiera o prestamo informal para inicial la actividad agropecuaria? 1 = Si, Monto s/. _____ Para actividad de: _____ 2 = No, Porqué: _____																																																																																														
2D.2 ¿Actualmente tienes deudas? 1 = Sí 2 = No A quienes debes: _____																																																																																														
2D.3 ¿En cuanto valoriza todo lo que tiene?, incluida la parcela de su propiedad: s/. _____																																																																																														
<b>III PRODUCCIÓN AGRÍCOLA</b>																																																																																														
3.1 ¿Cuáles son los cultivos que existe en su finca (perennes y anuales)? 1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____																																																																																														
3.2 Detalle en el cultivo principal																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Variedades</th> <th rowspan="2">Superficie</th> <th colspan="5">Produccion (qq/ha)</th> <th rowspan="2">Produccion historica</th> </tr> <tr> <th>2015</th> <th>2014</th> <th>2013</th> <th>2012</th> <th>2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2011</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2012</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2013</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2014</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2015</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Variedades	Superficie	Produccion (qq/ha)					Produccion historica	2015	2014	2013	2012	2011								2011								2012								2013								2014								2015																																								
Variedades	Superficie			Produccion (qq/ha)						Produccion historica																																																																																				
		2015	2014	2013	2012	2011																																																																																								
							2011																																																																																							
							2012																																																																																							
							2013																																																																																							
							2014																																																																																							
							2015																																																																																							

3.3 ¿Cuáles son las actividades agrícolas que realiza en café?

Cultivo:			
Actividad agrícola	Herramientas	Meses ( )	Observaciones

Sistema de plantación: Curvas a nivel ( ) Tradicional ( )

3.4 Mencione el principal problema que tuvo durante la última campaña: \_\_\_\_\_

3.5 ¿Dónde vende?  
 En la misma chacra ( ) En centros de acopio ( ) Otros ( )  
 Observación: \_\_\_\_\_

3.6 ¿A quienes vende?  
 Directos ( ) Cooperativas ( ) Intermediarios ( )  
 Cooperativas e intermediarios ( ) Otros ( )  
 Observación: \_\_\_\_\_

**IV CULTIVO DE CAFÉ**

**4A ASPECTOS GENERALES**

4A.1 ¿Qué área tienes con cultivo de café? 1 = < a 1.00 ha 2 = 1.00 a 2.00 ha 3 = 2.00 a 3.00 ha  
 4 = 3.00 a 4.00 ha 5 = 4.00 a 5.00 ha 6 = > a 5.00 ha

4A.2 ¿Cuántos qq cosecha por hectárea?

4A.3 ¿Qué variedades cultiva? 1 = Typica 2 = Bourbon 3 = Caturra 4 = Pache 5 = Catimor

**4B VIVEROS Y PLANTACIONES**

4B.1 ¿Realiza viveros? 1 = Sí 2 = No

4B.1.1 Si la respuesta es Sí, indique:

Especies	Germinadero			Vivero		
	Sustrato	Días germinación	Días a repique	Sustrato	Embolsado raíz desnuda	Tiempo a trasplante

Observación: \_\_\_\_\_

4B.2 Las plantaciones que realiza es a: 1 = Curvas a nivel 2 = A favor de la pendiente  
 En que cultivos: \_\_\_\_\_

**4C SUELO Y ABONAMIENTO**

4C.1 ¿Manda analizar su suelo?  
 1 = Sí Cada que tiempo: \_\_\_\_\_ Donde: \_\_\_\_\_ ¿A que costo?: s/. \_\_\_\_\_  
 2 = No ¿por qué?  
 a = No sabe tomar muestra c = Muy caro e = Otro  
 b = No es necesario d = No conoce el tema  
 Especificar: \_\_\_\_\_

4C.2 ¿Usted, realiza el abonamiento al cultivo? 1 = Sí 2 = No

4C.2.1 Si la respuesta es Sí, rellene el cuadro:

Abonos	Dosis	Área	Cada que tiempo abona
	(cantidad en kg, gr/planta)		

Observación: \_\_\_\_\_

**4D RIEGOS**

4D.1 ¿Ud., emplea algún sistema de riego? 1 = Sí 2 = No

4D.1.1 Si la respuesta es Sí, indique el tipo de riego que emplea en su campo:  
 1 = Por gravedad 2 = Por aspersión 3 = otros  
 Especificar: \_\_\_\_\_

4D.2 Rellene el cuadro:

Cultivos	N° de veces que riega/año	Cada que tiempo riega	Fuente de agua

<b>4E CONTROL DE MALEZAS</b>																							
<b>4E.1</b>	¿cómo controla las malezas de su cafetal? Observación: _____	1 = Manual	2 = Mecánico      3 = Químico																				
<b>4E.1.1</b>	¿Sí Ud., controla manualmente, que tipo de deshierbe realiza?  Cuantas veces al año: _____ Con que herramientas: _____ Especificar: _____	1 = Llauchi 2 = Llauchi, deshierbe desde la raíz y plateo	3 = Deshierbe desde la raíz 4 = Otro																				
<b>4E.1.2</b>	¿cuáles son las malezas más frecuentes en su campo? _____ _____ _____																						
<b>4F PODAS</b>																							
<b>4F.1</b>	¿Usted, realiza poda en su cultivo? Observación: _____	1 = Sí	2 = No																				
<b>4F.1.1</b>	¿Qué tipo de poda realiza? Con que herramienta: Que área: Especificar: _____	1 = Selectiva	2 = No realiza poda      3 = Renovación      4 = Formación      5 = Otros																				
<b>4G COSECHA Y POST COSECHA</b>																							
<b>4G.1</b>	¿Tiene almacén adecuado para almacenar sus productos? Productos: Especificar: _____	1 = Sí	2 = No																				
<b>4G.1.1</b>	Su almacén es de:      1 = Pared adobe - piso, sin revestimiento y con tarima de madera 2 = Pared adobe - piso, sin revestimiento y sin tarima de madera 3 = Pared adobe - piso, con revestimiento 4 = Otro  Especificar: _____																						
<b>V CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA</b>																							
<b>5.1</b>	¿Ha recibido o recibe Ud., o algún miembro de su familia algún tipo de capacitación? Observación: _____		1 = Sí      2 = No																				
<b>5.1a</b>	Si la respuesta fue Sí, indicar:      Persona: 1 = Encuestado      2 = Esposo(a)      3 = Hijo(a)      4 = Hermano(a)      5 = Otro																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Persona</th> <th>Dónde</th> <th>Institución</th> <th>Tema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Persona	Dónde	Institución	Tema																		
Persona	Dónde	Institución	Tema																				
	Observación: _____																						
<b>5.2</b>	¿En que forma le gustaría capacitarse? 2 = Visitas del técnico a grupos de agricultores 4 = Charlas audiovisuales Observación: _____	1 = Visitas individuales del técnico 3 = Escuela de campo para agricultores 5 = Parcelas demostrativas	6 = Otros																				
..... Firma del encuestado		..... Firma del encuestador																					

Fotografía N° 07: Precio referencial de café-Distrito de Quellouno.

COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA AGUILAYOC LTADA. 084

ACOPIO DE CAFÉ

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CAFÉ qq.	16879	9477	6640	7809	9092	8750	2471	2344	2008

PRECIOS DE CAFÉ INICIO Y FINAL DE CAMPAÑA

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PRECIO SOLES	520-470	310-320	250-230	350-360	310-250	240-350



Fotografía N° 08: Boletas de compra de semillas certificadas de café por agricultores.

**AGRICULTURA Y RIEGO** **DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA**  
1967, 2010. "Instituto de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Acta de la Dirección General de Producción y del Fortalecimiento de la Educación"

## CERTIFICADO DE REGISTRO DE PRODUCTOR DE SEMILLAS DE CAFE

### REGISTRO N° 019-2015-INIA

Se certifica por el presente que

**Nombre/Razón Social** COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA AGUILAYOC LTDA. 084

**Doc. Identidad** -----

**RUC** 20132505455

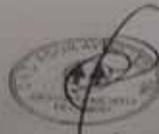
**Domicilio Legal** Jr. Gillanta N° 130, distrito - Santa Ana, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

Se encuentra inscrito en el Folio N° 81 del Libro de Registro de Productores de Semillas y Plantones de Café N° 01 - INIA, de conformidad a la Ley General de Semillas (Ley N° 27262), modificado por Decreto Ley 1080, y su Reglamento General (Decreto Supremo N° 006-2012-AG).

Se expide el presente, para los fines pertinentes.

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
29	abril	2016

La Molina, 29 de abril del 2015.



**INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGROPECUARIA**  
Instituto de las Personas con Discapacidad

*[Firma]*

**DR. JOSE ANTONIO GONZALEZ**  
Director General

Nota: Considerar cambios en la información proporcionada para obtener el presente Registro. Deberá comunicarse por escrito a la Departamento del RRA donde realizó su trámite.

www.inia.gob.pe  
 Av. La Molina 1983  
 La Molina, Lima 12, Perú  
 T: (51) 1 340 2000 ext: 200  
 F: (51) 1 340 2000 ext: 200  
 F: (51) 1 340 2000 ext: 200



**INVERSIONES ALPEMOUNTAIN S.A.C.**

Av. Leopoldo Krausse s/n. - Urb. Villa Rica  
 Villa Rica - Oxapampa - Pasco  
 Telf. Rpm. #998755510 - #998755585 - Rpe. 989317823

**R.U.C. 20568829876**

**BOLETA DE VENTA**

**001 N° 000076**

Fecha 28 de Julio del 201 4.

Señor (es): Salvador Meza Camilo D.N.I. N° 24152014

Dirección: Sector. Santojayres - Quelbuno

CANT.	UNID. MED.	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
2	kg	semilla de café variedad Gran Colombia	60.00	120.00

**GRAFIKOR'S E.I.R.L.**  
 RUC: 2009901380  
 J. Lima # 420 - Telf: 521429 - La Molina  
 Santa VIT del 000001 al 000100  
 Aut. N° 0549191313 F. I. 04 - 06 - 2014

**SERVICIOS PRESTADOS EN LA AMAZONIA**

Gracias por su preferencia...

**CANCELADO**

**INVERSIONES ALPEMOUNTAIN S.A.C.**

*[Firma]*

**Bernabé Ruffier**  
 Gerente general

**TOTAL** 120.00

**USUARIO**

Fotografía N° 09: Parcelas de café defoliadas, ocasionadas por la roya amarilla del café.



Fotografía N° 10: Viveros de café para la renovación de café



Fotografía N° 11: Parcelas de café renovadas con variedades resistentes a la roya amarilla del café



Fotografía N° 12: Parcelas de café renovadas

