

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD EN FINCAS PRODUCTORAS DE *Coffea arabica* L. “CAFÉ” DE LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA DIVISORIA LTDA - LEONCIO PRADO (2018)**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**GRECIA MARILIA RIVERA ZEVALLOS**

**2019**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de Mayo de 2019, a horas 5:00 p.m. en la Sala de Sesiones del Departamento Académico de Ciencias Ambientales de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, para calificar la Tesis titulada:

### ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD EN FINCAS PRODUCTORAS DE *Coffea arabica* L. “CAFÉ” DE LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA DIVISORIA LTDA. - LEONCIO PRADO (2018)

Presentado por la Bachiller **RIVERA ZEVALLOS, Grecia Marilia**; después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara APROBADA con el calificativo de “**MUY BUENO**”.

En consecuencia, la sustentante queda apta para optar el Título de **INGENIERO AMBIENTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del Título correspondiente.

Tingo María, 18 de Junio del 2019

Dr. LUIS EDUARDO ORE CIERTO  
PRESIDENTE

Ing. MSc. VICTOR MANUEL BETETA ALVARADO  
MIEMBRO

Dr. LADISLAO RUIZ RENGIFO  
MIEMBRO

Ing. MSc. FRANKLIN DIONISIO MONTALVO  
ASESOR



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

## FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



<b>Programa</b>	: Desarrollo sostenible
<b>Línea</b>	: Gestión Ambiental
<b>Eje temático</b>	: Índices, indicadores y estándares de calidad ambiental
<b>Título</b>	: Índice de sostenibilidad en fincas productoras de <i>Coffea arabica</i> L. “café” de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado (2018).
<b>Ejecutor (a)</b>	: Rivera Zevallos, Grecia Marilia
<b>Asesor(es)</b>	: Ing. Dionisio Montalvo, Franklin
<b>Lugar de ejecución</b>	: Provincia de Leoncio Prado
<b>Duración del trabajo</b>	: Seis meses
<b>Financiamiento</b>	: 4,121.70 soles
	Propio: Sí
	Tingo María – Perú

## DEDICATORIA

### ***A Dios, Jesucristo y al precioso Espíritu Santo:***

Por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, además de su infinita bondad y amor.

### ***A mis queridos padres Edilberto e Hilda:***

Por ser el pilar fundamental en mi vida, por todo su esfuerzo y sacrificio, lo que hizo posible darme una carrera profesional. Para ellos mi amor, obediencia y respeto.

### ***A mis queridas hermanas Leydee, Evelyn y mi hermano Jesús.***

Por estar siempre presentes, por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos durante mi vida.

### ***A mis sobrinitos Jhostyn, Benjamin y Eitana:***

Que con travesuras y ocurrencias llenan de alegría mi hogar.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Recursos Naturales Renovables – Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, que contribuyó en mi formación profesional.
- A mi asesor de tesis el Ing. M.Sc. Franklin Dionisio Montalvo, docente de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por su apoyo desinteresado, valiosas sugerencias, acertados aportes brindados y supervisión durante el desarrollo de la investigación.
- A miembros integrantes del jurado de tesis: Dr. Luis Eduardo Oré Cierzo, Ing. M. Sc. Víctor Manuel Beteta Alvarado y Dr. Ladislao Ruiz Rengifo por su apoyo, comprensión y sugerencias ofrecidos en la investigación.

A todos ellos, mi sincero agradecimiento por su colaboración en la finalización de esta meta mía.

# ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.2. Sostenibilidad.....	6
2.2.1. Indicadores de sostenibilidad.....	7
2.3. Sistemas agroforestales.....	8
2.4. El cultivo de <i>Coffea arabica</i> L. “café” .....	10
2.5. Pobreza rural y deterioro ambiental.....	12
2.6. La Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	15
3.1. Lugar de ejecución del estudio.....	15
3.2. Materiales y equipo .....	17
3.2.1. Unidad de análisis .....	17
3.2.2. Materiales.....	17
3.2.3. Equipos .....	17
3.3. Metodología .....	18

3.3.1. Fase de pre campo.....	18
3.3.2. Fase de campo.....	18
3.3.3. Fase de gabinete.....	32
IV. RESULTADOS.....	39
4.1. Índices de la dimensión económica de las fincas cafetaleras.....	39
4.1.1. Rentabilidad de la finca (A).....	40
4.1.2. Ingreso neto mensual (B).....	43
4.1.3. Riesgo económico (C).....	44
4.2. Niveles de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras.....	46
4.2.1. Conservación de la vida de suelo (A).....	48
4.2.2. Riesgo de erosión (B).....	50
4.2.3. Manejo de la biodiversidad (C).....	53
4.3. Dimensión social de las fincas cafetaleras.....	55
4.3.1. Satisfacción de las necesidades básicas (A).....	57
4.3.2. Integración social (B).....	60
4.3.3. Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C).....	61
4.4. Índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda.....	62

V.	DISCUSIÓN .....	66
5.1.	Índice de la dimensión económica de las fincas cafetaleras .....	66
5.2.	Niveles de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras .....	67
5.3.	Dimensión social de las fincas cafetaleras .....	69
5.4.	Índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda .....	70
VI.	CONCLUSIONES.....	72
VII.	RECOMENDACIONES.....	73
VIII.	ABSTRACT .....	74
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	75
X.	ANEXO.....	83

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Comité y número de socios considerados en el estudio. ....	15
2. Lista de socios considerados en el estudio.....	20
3. Esquema para la obtención del p-valor en hipótesis de una sola cola. ....	37
4. Estadísticos descriptivos de la dimensión económica en las fincas cafetaleras. ....	39
5. Prueba T para la dimensión económica en las fincas cafetaleras.....	40
6. Estadísticos descriptivos de la dimensión ambiental en las fincas cafetaleras. ....	47
7. Prueba T para la dimensión ambiental en las fincas cafetaleras.....	48
8. Estadísticos descriptivos de la dimensión social en las fincas cafetaleras.....	56
9. Prueba T para la dimensión social en las fincas cafetaleras.....	57
10. Estadísticos descriptivos del índice de sostenibilidad en las fincas cafetaleras. ....	63

11. Prueba T para el índice de sostenibilidad en las fincas cafetaleras.....	64
12. Matriz de datos de la dimensión económica. ....	90
13. Matriz de datos de la dimensión ambiental.....	92
14. Matriz de datos de la dimensión social. ....	94
15. Matriz de datos del índice de sostenibilidad. ....	97
16. Padrón de socios cafetaleros de la CAC Divisoria.....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Comportamiento de la temperatura en la zona de estudio.....	16
2. Comportamiento de la precipitación en la zona de estudio.....	17
3. Criterio para la toma de decisiones en la prueba de hipótesis.....	38
4. Distribución de la productividad de café pergamino seco.....	41
5. Distribución de la exportación de café pergamino seco.....	42
6. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en la plantación de café.....	43
7. Distribución del ingreso neto mensual.....	44
8. Distribución de la cantidad de productos que comercializa de su finca.....	45
9. Distribución de la dependencia de insumos externos.....	46
10. Distribución de la cantidad de cobertura vegetal en su plantación de café.....	49
11. Distribución de la diversidad de cultivos en la plantación de café.....	50
12. Distribución de la pendiente predominante en la plantación de café.....	51

13. Distribución de la cantidad de cobertura vegetal en la plantación de café .....	52
14. Distribución de las técnicas de conservación de suelos aplicadas a la plantación de café.....	53
15. Distribución del grado de diversificación de la finca.....	54
16. Distribución de las áreas de zonas de conservación en la finca .....	55
17. Distribución del acceso a la educación del caficultor .....	58
18. Distribución del acceso a salud y cobertura sanitaria del caficultor.....	59
19. Distribución de los servicios que cuenta el caficultor en su finca .....	60
20. Distribución de la relación del caficultor con otros miembros de la comunidad.....	61
21. Distribución del conocimiento tecnológico y conciencia ecológica del caficultor .....	62
22. Distribución de las fincas cafetaleras sostenibles .....	65
23. Aplicación de encuesta y georreferenciación en Hermilio Valdizán .....	102
24. Determinación de la pendiente y encuesta en José María Ugarteche.....	102
25. Aplicación de encuesta en Río Azul .....	103

26. Entrevista a un caficultor en San Isidro .....	103
27. Mapa de ubicación de las zonas de estudio .....	104

## RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de calcular el índice de sostenibilidad en fincas productoras de *Coffea arabica* L. “café” de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado (2018), se aplicó una encuesta a un grupo de 48 socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, en el muestreo se estratificaron en seis socios por cada localidad: José María Ugarteche, Manuel Mesones Muro, Margarita, Río Azul, San Agustín, San Isidro, Simón Bolívar y Hermilio Valdizán ubicadas en la provincia de Leoncio Prado – región Huánuco. Las interrogantes realizadas fueron en base a la dimensión económica (seis interrogantes), dimensión ambiental (siete interrogantes) y la dimensión social (cinco interrogantes), cuyas respuestas fueron categorizadas desde 0 hasta 4. Se reporta como resultados que no hubo finca cafetalera sostenible teniendo en consideración la dimensión económica, en el caserío Manuel Mesones Muro las fincas son sostenibles en base a que las dimensiones ambientales, mientras que no fue sostenible en la dimensión social para todos los lugares en estudio, de manera general todas las zonas en estudio presentaron fincas sostenibles a excepción de San Agustín. Se concluye que, el 79.2% de las fincas consideradas en el estudio no son sostenibles y el 20.8% son sostenibles.

## I. INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente conciencia sobre impacto ambiental, social y cultural de ciertas prácticas de la agricultura moderna, ha llevado a plantear la necesidad de un cambio hacia un modelo agrícola sostenible (GLIESSMAN, 2001 y SARANDÓN, 2002).

Los cafetales del Perú presentan características muy particulares, con pendientes que van desde 30% a más de 80%, presentando paisajes con colinas que fluctúan entre 500 y 2600 msnm. Muchas tecnologías no son adoptadas por los productores porque no se adecúan a sus problemas más relevantes ni a sus objetivos, por lo que antes de generar y difundir alternativas tecnológicas es necesario evaluar los sistemas productivos (ANDREOLI y TELLARINI, 2000). Los estudios sobre evaluación de fincas y agroecosistemas tropicales en selva alta, en suelos con limitaciones de ladera y sequía estacional son escasos, encontrándose pocas experiencias en la literatura científica (MENDOZA y PRABHU, 2000).

La Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria fue constituida el 20 de febrero del 2001 por 109 familias de pequeños caficultores, en el ámbito de la Cordillera Azul, en las regiones de Huánuco, Ucayali y San Martín; dicha asociación se encarga entre otros cultivos a las plantaciones de café, la cual tiene enmarcado la asociación de muchos componentes ambientales y se

desconoce el impacto que viene generando dicho cultivo sobre el ambiente, la cual generan interrogantes como ¿Cuál es el grado del índice de sostenibilidad en fincas productoras de *Coffea arabica* L. “café” de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda en Leoncio Prado?

Con el estudio de las fincas y sus agroecosistemas, se generó una información base que permite comprender los efectos de la intervención del hombre sobre el ecosistema (ALTIERI *et al.*, 2011), explicando las estrategias campesinas de sobrevivencia frente a la crisis de la agricultura (LÓPEZ *et al.*, 2007) y facilita la propuesta de nuevas alternativas de desarrollo para los socios de la Cooperativa en estudio.

La hipótesis del estudio radicaba en que los índices de sostenibilidad en las fincas productoras de café son altos para los socios de la cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado; con la finalidad de alcanzar lo mencionado, se planteó como objetivo general lo siguiente:

- Estimar el índice de sostenibilidad en fincas productoras de *Coffea arabica* L. “café” de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado (2018).

En caso de los objetivos específicos fueron:

- Estimar los índices de la dimensión económica de las fincas cafetaleras.
- Estimar los niveles de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras.
- Estimar la dimensión social de las fincas cafetaleras.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

En Turrialba (Costa Rica), ALTIERI y NICHOLLS (2002) propusieron una metodología para estimar la calidad del suelo y la salud de un cultivo, utilizando indicadores sencillos de emplear. Con base en la estimación de estos indicadores, el productor y el investigador pueden determinar el estado agroecológico de la plantación. Con los valores obtenidos para cada indicador se construyeron diagramas tipo "ameba", que permiten visualizar el estado general de la calidad del suelo y la salud del cultivo, considerando que mientras más se aproxime la "ameba" al diámetro del círculo (valor 10, óptimo) el sistema es más sostenible. La metodología, aunque fue diseñada para café, es aplicable a otros agroecosistemas; además, permite estimar la sostenibilidad en forma comparativa o relativa, monitoreando la evolución de un mismo agroecosistema a través del tiempo, o comparando dos o más agroecosistemas con diferente manejo o estados de transición.

En la provincia La Convención (Perú), MERMA y JULCA (2012) evaluaron las características prediales y midieron la sustentabilidad de fincas a través de indicadores adaptados al lugar. Los resultados muestran que el área promedio de las fincas fue 12.38 ha, la producción en la región es diversificada con un patrón de cultivos prevalentes como el café, cacao, té, coca y frutales

tropicales para la venta, junto a cultivos anuales y crianzas para el autoconsumo. La economía de los agricultores es crítica, el ingreso económico promedio en la zona está por debajo de los índices oficiales. Existen problemas ecológicos como quemadas e incendios forestales (21.7%), deforestación (15.1%) y sequías prolongadas (15.1%). La presión de uso sobre la tierra es moderada, los sistemas productivos de subsistencia representan el 46.2 % y los semi intensivos para la venta 53.8 %. La evaluación de sustentabilidad califica como sustentables a las fincas con cultivos de mango (2.87), cacao (2.82), plátano (2.80), cítricos (2.63), papaya (2.57) y como no sustentables a las fincas con té y coca, por no haber alcanzado valores mínimos (2).

En los departamentos de Santander, Cauca y Caldas (Colombia), FARFÁN e HINCAPIÉ (2011) valoraron la sostenibilidad ambiental, por medio de indicadores de calidad del suelo, en sistemas de producción de café. En Santander evaluaron café con sombrío de guamo + carbonero, con y sin fertilización, y café con sombrío de guayacán + nogal, con y sin fertilización, y un testigo o barbecho; en Cauca evaluaron una finca de producción de café orgánico y tres de café convencional, y en Caldas un sistema de producción de café orgánico, dos de café convencional, con y sin aplicación de fertilizantes químicos, y un testigo. El Índice General de Sostenibilidad Ambiental (IGSA) estuvo compuesto por siete variables físicas, trece químicas y tres biológicas. La metodología permitió concluir que en Santander los sistemas de producción de café con sombrío de guamo + carbonero, con y sin fertilización, y café con sombrío de guayacán + nogal, con y sin fertilización, se ubican en la categoría de sostenibles, con valores de IGSA de 0.65; 0.59; 0.62 y 0.51,

respectivamente, y el testigo se ubicó en la categoría de medianamente sostenible (0.37). En Cauca, los sistemas de producción de café orgánico y los convencionales se clasifican en la categoría de sostenibles, con valores de IGSA de 0.52; 0.52; 0.56 y 0.57, respectivamente. En Caldas, los sistemas de producción de café orgánico, convencionales y el testigo, se clasifican en la categoría de sostenibles, con IGSA de 0.63; 0.60; 0.62 y 0.58, respectivamente.

El mercado peruano de café ha crecido considerablemente en los últimos cinco años, las 8,303.1 toneladas que había en 2011 en el mercado, crecieron hasta llegar a 9,455.6 toneladas en 2016; la inversión en café, para el mercado retail, fue de US\$ 162.2 millones en 2011. Naturalmente, se incrementó en 2016, y ascendió a US\$ 208.3 millones (GESTIÓN, 2017).

MERMA y JULCA (2012) determinaron el rendimiento de café para los distritos del Alto Urubamaba (Cusco), siendo Huayopata (12.40 qq/ha), Maranura (15.33 qq/ha), Santa Teresa (14.41 qq/ha), Santa Ana (13.22 qq/ha) y Echarate (13.57 qq/ha) registrando una media de 2.51 ha por agricultor con una productividad promedia de 13.79 qq/ha muy similar a lo encontrado por ROSADO (2005) de 4.20 ha y 13.90 qq/ha para cafetales orgánicos de la misma zona. Además, a nivel nacional (Perú) el valor promedio radica en 16.45 qq/ha.

El AGROBANCO (2007) indica que el Perú produce 721 kg/ ha (15.67 qq) de café, siendo el país Vietnam que representa la mayor producción

con una media de 1542 kg/ha (33.52 qq), mientras que el menor valor lo tiene México con 418 kg/ha (9.09 qq).

ESCAMILLA *et al.* (2005) en México reportó que al estudiar los estados de Chiapas (7.95 qq/ha), Oaxaca (3.21 qq/ha), Veracruz (15.63 qq/ha), Puebla (5.98 qq/ha) y Guerrero (4.44 qq/ha), el café orgánico registra una productividad media de 6.59 qq/ha, siendo esto inferior a lo reportado por UACH (2005) que señala un valor promedio de 8.3 qq/ha para todo México.

En la provincia La Convención (Perú), MERMA y JULCA (2012) determinaron que el café muestra bajos índices, debido a la variabilidad del precio del producto cosechado y se mantiene sustentable por su raigambre social, el agricultor está identificado con este cultivo.

## **2.2. Sostenibilidad**

La sostenibilidad se define como un conjunto de requisitos agroecológicos que deben ser satisfechos por cualquier finca, independiente de las diferencias en manejo, nivel económico, posición en el paisaje, etc. (ALTIERI y NICHOLLS, 2002).

Muchos agricultores realizan la conversión del sistema de café convencional de monocultivo, manejado con insumos sintéticos a sistemas más diversificados, que incluyen árboles de sombra, con el objetivo de lograr una producción de calidad, estable en el tiempo y menos dependiente de insumos externos, lo cual reduce los costos de producción y favorece la conservación de

los recursos naturales de la finca, tales como suelo, agua y biodiversidad (ALTIERI, 1995).

El objetivo final de los investigadores que desarrollan y promueven técnicas de manejo orgánico, es llegar a diseñar agroecosistemas con gran resistencia a plagas, buena capacidad de reciclaje y de retención de nutrientes, así como altos niveles de biodiversidad (GLIESSMAN, 1998). Un sistema más diversificado, con un suelo rico en materia orgánica y biológicamente activo es considerado un sistema no degradado, robusto y productivo. En otras palabras, un agroecosistema de café, rico en biodiversidad, la cual, a partir de una serie de sinergismos contribuye con la fertilidad edáfica, la fitoprotección y la productividad del sistema, se considera sustentable o saludable (FERNÁNDEZ y MUSCHLER, 1999).

La importancia de los índices radica en que una vez aplicados los indicadores, cada productor puede visualizar el estado de su finca, observando qué atributos del suelo o de la planta andan bien o mal en relación al umbral preestablecido (ALTIERI y NICHOLLS, 2007). Esto es útil para que los agricultores entiendan porqué ciertas fincas se comportan mejor que otras, y qué hacer para mejorar los valores encontrados.

### **2.2.1. Indicadores de sostenibilidad**

Un indicador es una variable, una medida, un valor, un índice (GALLOPIN, 1997) que califica la sostenibilidad. La interpretación y validación de los indicadores dependerá de cómo ellos armonizan los requerimientos del

medio ambiente “biofísico” con los de “economía” y “sociedad” (RIGBY *et al.*, 2001). Para PANNELL & SCHILIZZI (1999), los indicadores de “criterio múltiple” son más recomendables para las fincas en el ámbito rural.

Los investigadores que se han ocupado en proponer y aplicar indicadores de sustentabilidad coinciden en que no existen indicadores universales que puedan ser utilizados para cualquier situación (COSTANZA & PATTEN, 1995; HARDY, 1997). Por lo tanto, estos deben ser adecuados a los objetivos propuestos, los indicadores deben ser simples, sintéticos y robustos, adaptados a los agroecosistemas de la región (GIRARDIN *et al.*, 1999).

La estimación de la sostenibilidad de los agroecosistemas es una preocupación prioritaria de muchos investigadores agrícolas. Se han propuesto muchas listas de atributos para evaluar la productividad, estabilidad, resiliencia, y adaptabilidad de agroecosistemas (MASERA *et al.*, 1999), pero existen pocas metodologías rápidas y sencillas, que usen pocos indicadores y que puedan ser utilizadas por agricultores con el propósito de determinar el estado de sus agroecosistemas. Además, esto les permitiría tomar decisiones de manejo para superar las limitantes detectadas (ALTIERI y NICHOLLS, 2002).

### **2.3. Sistemas agroforestales**

MANTAGNINI (1992) indica que, son una forma de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y algunas veces con animales, existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles

y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida.

Los sistemas agroforestales constituyen asociaciones diversas de árboles, arbustos, cultivos agrícolas, pastos y animales. Se fundamenta en principios y formas de cultivar la tierra basado en mecanismos variables y flexibles en concordancia con objetivos y planificaciones propuestos, permitiendo al agricultor diversificar la producción en sus fincas o terrenos, obteniendo en forma asociativa madera, leña, frutos, plantas medicinales, forrajes y otros productos agrícolas (RAMÍREZ, 2000). La agroforestería se puede considerar como la combinación multidisciplinaria de diversas técnicas ecológicamente viables, que implican el manejo de árboles o arbustos, cultivos alimenticios y/o animales en forma simultánea o secuencial, garantizando a largo plazo una productividad aceptable y aplicando prácticas de manejo compatible con las habituales de la población local. Se trata del uso de una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr un adecuado manejo del conjunto y las interdependencias entre cada uno de sus elementos (PALOMEQUE, 2009).

Para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas se han propuesto diversas metodologías, como modelos matemáticos, series de tiempo, indicadores y otros (GÓMEZ-LIMÓN y ARRIAZA, 2011). En este contexto, diversos autores (SARANDÓN *et al.*, 2006; SARANDÓN y FLORES, 2009) desarrollaron una metodología para evaluar la sustentabilidad de

sistemas agrícolas de fincas. Esta consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de los indicadores económico, ecológico y sociocultural, que sirven para calcular el índice general de sustentabilidad.

#### **2.4. El cultivo de *Coffea arabica* L. “café”**

El café instantáneo sigue ganando consumidores en Perú, atraídos por su conveniencia. La inclusión de las mujeres a la fuerza laboral está forzando a las familias a buscar alternativas más fáciles y convenientes para un desayuno más rápido. Adicionalmente, durante los últimos años una gran variedad de productos y marcas han ingresado al mercado, incrementando las alternativas. Hoy los clientes pueden escoger desde productos gourmet hasta alternativas económicas. Algunas empresas lanzaron pequeños paquetes de dosis personales para tomar café “on the go”, o para familias con presupuestos diarios limitados. Esta estrategia ha promovido el consumo entre consumidores de bajos ingresos (EUROMONITOR RESEARCH, 2015).

La institución Euromonitor International elaboró un estudio sobre el consumo de las bebidas calientes y suaves en el mundo, indicando que el país más cafetero de Latinoamérica es Brasil al consumir 795.1 tazas de café al año, poco más de la mitad del líder, Suecia, con 1,308 tazas anuales; mientras que en el otro extremo se encuentra Perú, debido a que se toma 47.1 tazas de café al año, casi 17 veces menos que el Brasil (GESTIÓN, 2017).

No hay duda de que muchos productores de café poseen sus propios indicadores para estimar la calidad del suelo o el estado fitosanitario de

su cultivo. Algunos reconocen ciertas malezas que indican, por ejemplo, la presencia de un suelo ácido o infértil. Para otros, la presencia de lombrices de tierra es un signo de un suelo vivo, y el color de las hojas refleja el estado nutricional de las plantas (ALTIERI y NICHOLLS, 2002).

Para el caso específico de los agroecosistemas cafetaleros, ALTIERI y NICHOLLS (2002) han propuesto “un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales”, pero este evalúa solamente la salud del suelo y del cultivo. En el Perú, la evaluación de la sustentabilidad de fincas cafetaleras se ha realizado usando la metodología de SARANDÓN *et al.* (2006), como ha ocurrido en Quillabamba, Cusco (MERMA & JULCA, 2011).

La metodología de ALTIERI y NICHOLLS (2002) no se ha usado porque no aborda de manera integral este tipo de estudios. Pero la metodología desarrollada por SARANDÓN *et al.* (2006) se adapta mejor al análisis de la sustentabilidad de sistemas agropecuarios o fincas donde se trabaja con cultivos anuales.

Por casi un siglo, el café ha constituido la principal fuente de generación de recursos que, en términos de desarrollo social, permitió a la población contar con un nivel de vida digno. De hecho, en la época de la expansión de esta actividad (de los años setenta a los noventa) se tuvieron estándares de vida muy superiores a los promedios nacionales en los diferentes países cafetaleros (MORA-DELGADO *et al.*, 2011).

## 2.5. Pobreza rural y deterioro ambiental

En América Latina, la proporción de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) alcanza 44% y la indigencia o pobreza extrema afecta al 19% (CEPAL, 2001). Los altos costos de transacción de los pequeños productores, por problemas en la información, la organización y la contratación, son fenómenos exógenos que actúan como barreras estructurales que limitan el acceso a los mercados y restringen la competitividad de las economías campesinas en una economía globalizada (SCHEJTMAN, 1998).

Existe un interés creciente de la sociedad por la preservación de los recursos naturales y por la sostenibilidad de los procesos productivos, en especial. Desafortunadamente, la inversión en estrategias de intervención dirigidas a restaurar y mejorar los recursos naturales, particularmente aquellas basadas en tecnologías con enfoques conservacionistas, no han logrado el impacto esperado (WINTERS *et al.*, 1998).

Aunque los temas de pobreza y de degradación ambiental han sido ampliamente estudiados de manera individual, las interacciones entre ambos no han sido sistemáticamente analizadas, a pesar de que en la cumbre mundial de la tierra se declaró que “la paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables”, reconociendo que los objetivos de reducción de la pobreza y el mejoramiento ambiental son complementarios (GUEVARA, 1993).

La literatura especializada ha explicado el círculo vicioso entre pobreza y degradación ambiental, en el que los productores empujados por el

crecimiento poblacional y la pobreza se ven obligados a utilizar suelos marginales frágiles con la consecuente degradación y, a su vez, su nivel de pobreza se acentúa por el bajo potencial productivo de sus recursos (REARDON y VOSTI, 1995). Distintos estudios de caso demostraron que la pobreza es a la vez causa y consecuencia de la degradación de la base de recursos naturales y el medio ambiente (LARREA *et al.*, 1998), pero debido a la cantidad de factores que intervienen en dicha relación, los resultados son particulares a cada zona específica (AUBAD, 1996).

REARDON y VOSTI (1995) consideran que las decisiones de producción e inversión de los hogares rurales, que afectan sus vínculos con el medio ambiente, están determinadas por la cantidad y calidad de activos a su disposición. La pobreza, más que una causa de la degradación de los ecosistemas, es un mecanismo por medio del cual ciertas condiciones objetivas de sobrevivencia, se transforman en acciones que causan degradación ambiental (MARAMBIO, 1996). Según GUEVARA y MUÑOZ (1993) existen tres importantes razones que explican la mayor presión sobre el ambiente de quienes viven en extrema pobreza: el valor relativo del consumo presente respecto al consumo futuro; la falta de capital inicial; y la escasa información que induce toma de decisiones erróneas sobre el uso de los recursos naturales. En general, la falta de información o de capital hace que los productores rurales utilicen tecnologías que generan impactos ambientales negativos o dejen de adoptar tecnologías conservacionistas. La conservación por “omisión” (falta de recursos para aprovechar los recursos naturales) no conduce a un desarrollo sostenible porque no ayuda a solucionar el problema

de la pobreza. La reducción de la pobreza exclusivamente, puede conducir a que los recursos conservados anteriormente sin ningún costo para la sociedad, empiecen a ser degradados por quienes dejaron de ser pobres.

## **2.6. La Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria**

Divisoria fue constituida el 20 de febrero del 2001 por 109 familias de pequeños caficultores, en el ámbito de la Cordillera Azul, en las regiones de Huánuco, Ucayali y San Martín. Actualmente está conformado por 825 familias socias cafetaleras y cacaoteras, y cuenta con un total de 2,200.5 hectáreas de café y 600 hectáreas de cacao, con rendimientos promedio que oscilan entre 17 qq de café y 800 kilos de cacao por hectárea por año.

La producción en Divisoria la realiza bajo un comercio justo y equitativo, alineado a los valores culturales y tradicionales de las familias. El café que comercializa en el Perú está bajo la exclusiva marca Q'ulto. En Divisoria, además de café y cacao, se produce y comercializa flores tropicales, abono orgánico y madera certificada (CACDIVISORIA, 2017).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución del estudio

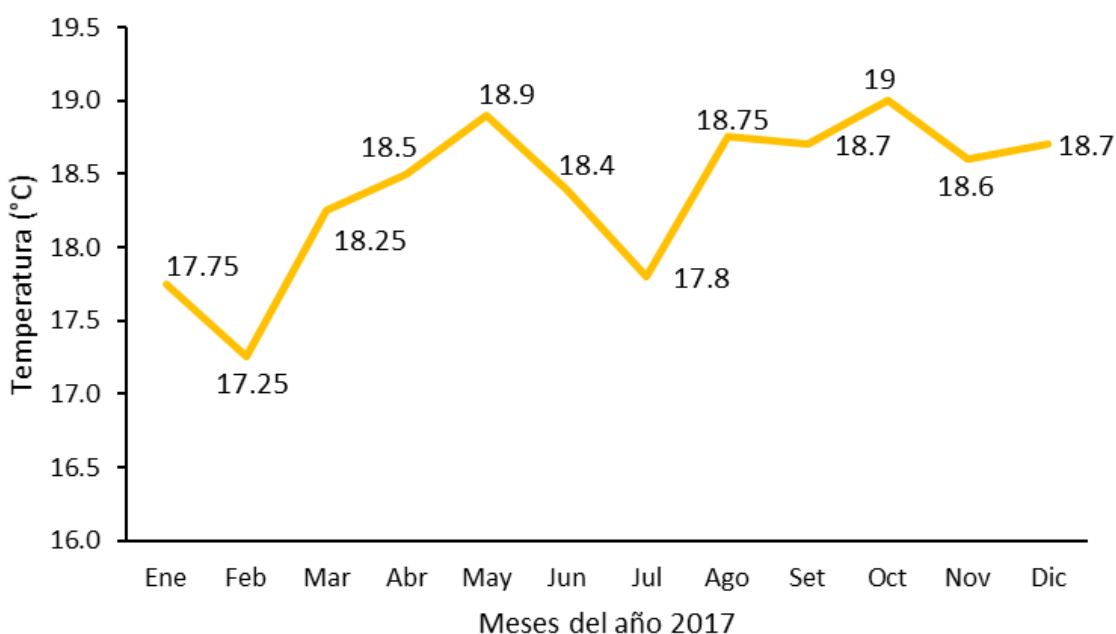
La investigación se realizó con un grupo de socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda (Cuadro 16 del Anexo A), cuya oficina se encuentra ubicada en el Caserío Mapresa km. 4.40 C.F.B. Santa Martha, distrito Luyando, Leoncio Prado, Huánuco (CACDIVISORIA, 2017). De acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIGE (1987), la investigación se ejecutó bajo las condiciones de la zona ecológica denominada Bosque muy húmedo – Premontano Sub Tropical (bmh-PST).

Cuadro 1. Comité y número de socios considerados en el estudio.

Nº	Fincas visitadas*	Total de socios	Comité
1	6	17	José María Ugarteche
2	6	16	Manuel Mesones Muro
3	6	13	Margarita
4	6	11	Río Azul
5	6	28	San Agustín
6	6	21	San Isidro
7	6	28	Simón Bolívar
8	6	16	Hermilio Valdizán

\*: Cantidad de fincas similares a las utilizadas por DELLEPIANE y SARANDÓN (2008).

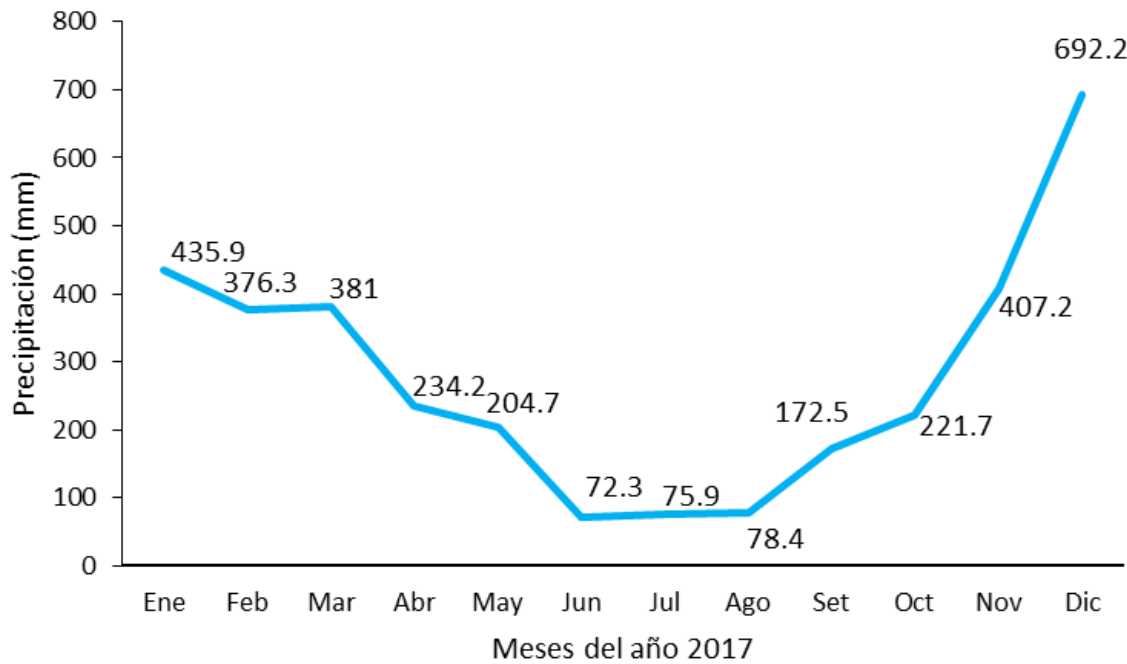
De acuerdo a los reportes del SENAMHI (2018) donde recopila los valores de los parámetros climáticos en la estación climatológica ordinaria La Divisoria, se tiene que, a menor precipitación se registró en el mes de febrero en donde el valor promedio alcanzado fue 17.25 °C, mientras que la mayor temperatura media mensual se registró en el mes de octubre con un valor de 19.0 °C. La temperatura promedio anual que se registró alcanzó un valor de 18.38 °C, el cual es muy característico para fomentar el cultivo del café.



Fuente: SENAMHI (2018).

Figura 1. Comportamiento de la temperatura en la zona de estudio

En caso de la precipitación acumulada, se obtuvo que para el año 2017 la precipitación alcanzó 3352.3 mm, el cual se distribuyó alcanzando el valor máximo mensual para diciembre, mientras que el menor valor se registró en el mes de junio con un acumulado de 72.3 mm; se observa que durante el año se tiene tres meses donde la precipitación disminuye al no superar los 80.0 mm de precipitación (Figura 2).



Fuente: SENAMHI (2018).

Figura 2. Comportamiento de la precipitación en la zona de estudio

## 3.2. Materiales y equipo

### 3.2.1. Unidad de análisis

La unidad fue un predio con cultivo de café y en total se consideró 48 socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda.

### 3.2.2. Materiales

Formato de encuesta (instrumento documental).

### 3.2.3. Equipos

Cámara fotográfica Sony DSC-W610 Silver, receptor GPS Garmín 64s, clinómetro Suunto Pm-5/360, computador portátil Lenovo Intel Core I5.

### **3.3. Metodología**

#### **3.3.1. Fase de pre campo**

Para cumplir con los objetivos planeados en el estudio, se consideró las actividades concernientes a:

- Coordinar el alquiler de los equipos como el receptor GPS, clinómetro y cámara fotográfica en caso de realizar la verificación de las fincas cafetaleras.
- Se solicitó autorización escrita por parte de los representantes de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda., con la finalidad de acceder a encuestar a los productores de café que son socios de dicha institución.
- Se concretó en adaptar una encuesta (ver Anexo B) en base a las dimensiones ecológicas, ambiental y social teniendo en consideración los indicadores propuestos por MÁRQUEZ y JULCA (2015).
- Se solicitó coordinaciones con un personal de apoyo para las actividades de campo.

#### **3.3.2. Fase de campo**

Debido a las limitantes sobre el acceso de información respecto a los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda. por ser política de la institución, se realizó visitas *insitu* solo a 48 socios de la cooperativa

(muestreo no probabilístico o dirigido) en donde las interrogantes realizadas fueron en base a los indicadores considerados por MÁRQUEZ y JULCA (2015) para evaluar fincas cafetaleras.

Para visitar a los socios productores de café, se procedió realizar inspecciones a los lugares consideradas en el estudio (Cuadro 2), para el transporte se utilizó en momentos motocicletas o en caso de encontrarse los centros poblados muy cercanos a la carretera central se realizó el transporte mediante el comité de autos que labora desde la ciudad de Tingo María hacia las zonas en estudio.

Se tuvo en consideración que las visitas a los cafetaleros de la zona se realizaron en horarios de la mañana con la finalidad de encontrarlos en sus viviendas, en caso de no encontrarlos, el caficultor no disponía de tiempo para salir a campo o por las condiciones climática del día como la lluvia que es característico de la zona, se realizaba las coordinaciones para fijar una fecha posterior para verificar sus parcelas con café debido que en la mayoría de los casos se encuentran radicando en los centros poblados y a sus predios salen tempranos a trabajar y regresan el mismo día por la tarde a sus viviendas por encontrarse alejadas de los centros poblados.

Se encontró caficultores que no estaban de acuerdo con realizarlos la aplicación de encuestas por diversos motivos, motivo por el cual se les ha tenido que reemplazar escogiendo otro agricultor de la misma zona y que se encuentre en la lista de socios de la cooperativa en estudio, actividad realizada

con la finalidad de no perjudicar el tamaño de muestra de los socios escogidos al inicio de la investigación. En las visitas realizadas se procedió a explicarles a los caficultores el motivo de la visita difundiendo la finalidad de la tesis y en algunos casos se mostraban temerosos debido a que pensaron que estaban siendo visitados por parte del personal de la cooperativa.

Cuadro 2. Lista de socios considerados en el estudio.

Centro poblado	Productor de café
San Isidro.	Jara Vásquez Carlos
	Parra Caballero Mario Aquiles
José María Ugarteche.	Echevarría Aquino Bartola
	Gonzales Daza Willian
Hermilio Valdizán	Dionicio Chaupis Milcerio Juan
	Dionicio Garay Lidia Noemi
Simón Bolívar.	Perez Bravo Wilber Vidal
	Perez Bravo Jhon Alexander
Manuel Mesones Muro	Simon Ventura Vilder
	Palomino Villanueva Teofilo
Río Azul	Figueredo Laveriano Gloria Delabelia
	Espinoza Aguirre Viviana
San Agustín	Cabello Ramos Manuela
	Melgarejo Villaorduña Leonardo
Margarita.	Mateo Luis Lolo Gilberto
	Charre Lazaro Edgar Lucio

En caso de las visitas realizadas insitu a las fincas cafetaleras, se procedió a entrevistar a los caficultores en la misma plantación de café (Figuras 23, 24, 25 y 26 del anexo B), una vez culminada la entrevista se verificó las respuestas respecto a la cobertura, la pendiente del terreno, la presencia o ausencia de plagas y la diversidad de cultivos en su plantación. Entre las interrogantes en la encuesta se consideró los siguientes aspectos:

### **3.3.2.1. Análisis de la dimensión económica**

Considerado para evaluar si los sistemas son económicamente sustentables, se distribuyó bajo los siguientes subindicadores:

#### **Rentabilidad de la finca (A)**

Este indicador fue fundamental para determinar la sostenibilidad de la finca cafetalera.

Respecto a la **productividad (A1)**. El sistema es sostenible si la producción de café, en pergamino seco, es suficiente para cubrir los costos de producción y los gastos de necesidades primarias de la familia, motivo por el cual se consideró a la variable rendimiento (qq/ha) de café pergamino seco, siendo los subindicadores lo siguiente:

- (4) más de 25 qq.
- (3) de 20.1 a 25 qq.
- (2) de 15.1 a 20 qq.

- (1) de 10.1 a 15 qq.
- (0) menos de 10 qq.

Respecto a la **calidad física del café (A2)**: Un sistema es sostenible si la calidad del café producido resultó ser alta y con suficiente valor económico como para ser vendido en un precio superior al promedio del mercado; la variable consideró fue la cantidad expresado en porcentaje (%) de café exportable, siendo los subindicadores lo siguiente:

- (4) más de 82%.
- (3) 78 a 81%.
- (2) 74 a 77%.
- (1) 69 a 73%.
- (0) menos de 68%.

Referente a la **incidencia de plagas y enfermedades (A3)**: El sistema fue sostenible cuando las infestaciones e incidencias de plagas y enfermedades fueron bajas y no superaron el nivel de daño económico. Las bajas tasas de plagas se produjeron en sistemas diversos y con adecuados manejos culturales en los cultivos. Se consideró como variable a la incidencia promedio de las tres plagas principales del café como la broca (*Hypothenemus hampei*), roya (*Hemileia vastatrix*) y el ojo de gallo (*Mycena citricolor*), los subindicadores considerados fueron:

- (4) menos de 5%.
- (3) de 6 a 8%.
- (2) de 9 a 11%.
- (1) de 12 a 14%.
- (0) más de 15%.

### **Ingreso neto mensual (B)**

El sistema se consideró sostenible debido a que si pudo satisfacer las necesidades económicas del grupo familiar como lo consideraron SARANDÓN *et al.* (2006).

Estos ingresos fueron evaluados en soles por mes, donde se consideró los ingresos agrícolas y no agrícolas y las categorías económicas consideraron los siguientes intervalos:

- (4) más de S/ 1,000.00.
- (3) de S/ 800 – 999.
- (2) de S/ 600 – 799.
- (1) de S/ 500 – 599.
- (0) menos de S/ 499.

### **Riesgo económico (C)**

Un sistema fue sostenible si minimizó el riesgo económico, asegurando la estabilidad en la producción para las futuras generaciones como lo recomiendan SARANDÓN *et al.* (2006).

Respecto a la **diversificación para la venta (C1)**: Un sistema fue catalogado como sostenible si el productor pudo comercializar más de 1 producto, ya que, si sufriera alguna pérdida o daño del mismo, podría compensarlo con los demás productos que vende según SARANDÓN *et al.* (2006). Las categorías asignadas fueron las siguientes:

- (4) 6 o más productos.
- (3) 4 a 5 productos.
- (2) 3 productos.
- (1) 2 productos.
- (0) 1 producto.

Respecto a la **dependencia de insumos externos (C2)**: Un sistema con alta dependencia de insumos no será sostenible en el tiempo como lo señalan SARANDÓN *et al.* (2006), los valores asignados fueron:

- (4) de 0 a 20% de insumos externos.
- (3) de 21 a 40% de insumos externos.
- (2) de 41 a 60% de insumos externos.

- (1) de 61 a 80% de insumos externos.
- (0) de 81 a 100% de insumos externos.

### **3.3.2.2. Análisis de la dimensión ambiental**

Se evaluó si los sistemas de los socios con plantaciones de café ambientalmente son sostenibles, se eligió los subindicadores reportados por MÁRQUEZ y JULCA (2015), siendo estos los siguientes:

#### **Conservación de la vida de suelo (A)**

Un sistema fue sostenible si las prácticas mantienen o mejoran la vida en el suelo de acuerdo a SARANDÓN *et al.* (2006).

Para el **manejo de la cobertura vegetal (A1)**: La misma provee al suelo de una protección contra los agentes climáticos y disminuye el riesgo de erosión, esta variable se también se verificó en las mismas parcelas de los cafetaleros que fueron escogidos para verificación y se consideraron los siguientes subindicadores:

- (4) 100% de cobertura.
- (3) 99 a 75%.
- (2) 74 a 50%.
- (1) 49 a 25%.
- (0) < 25 %.

En la **diversificación de cultivos (A2)**; esta variable se verificó en las mismas parcelas de los cafetaleros y se va consideró los siguientes subindicadores:

- (4) Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural.
- (3) Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos.
- (2) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos.
- (1) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones.
- (0) Monocultivo.

### **Riesgo de erosión (B)**

Un sistema fue sostenible si logró minimizar o evitó la pérdida de suelo debido a la erosión hídrica (SARANDÓN *et al.*, 2006). Estas variables también fueron verificadas en las mismas parcelas de los cafetaleros.

En caso de la **pendiente predominante (B1)**, se consideró los siguientes subindicadores:

- (4): del 0 al 5%.
- (3): del 6 al 15%.
- (2): del 16 al 30%.

- (1): del 31 al 45%.
- (0): mayor al 45%.

Para la **cobertura vegetal (B2)**; la misma le provee al suelo una protección contra los agentes climáticos y el riesgo de erosión, se consideró los siguientes subindicadores:

- (4): 100% de cobertura.
- (3): 99 a 75% de cobertura.
- (2): 74 a 50% de cobertura.
- (1): 49 a 25% de cobertura.
- (0): 24 a 0% de cobertura.

Para la **conservación de suelos (B3)**: El sistema sostenible es aquel que conserva la cantidad y calidad de sus suelos. la variable considerada fueron las técnicas realizadas por el productor para conservar los suelos en áreas mayores al 50% de cultivo de café y de los principales cultivos de renta complementarios, los subindicadores considerados fueron:

- (4) Curvas de nivel o terrazas.
- (3) Barreras vivas y muertas.
- (2) Barreras muertas.
- (1) Surcos en tresbolillo orientados a la pendiente con la finalidad de mermar la erosión.

- (0) Surcos paralelos a la pendiente sin ninguna barrera. A esta se le otorga el doble de peso que a las otras variables.

### **Manejo de la biodiversidad (C)**

La biodiversidad es importante para la regulación del sistema ya que, entre otras funciones, proporciona hábitat y nichos ecológicos para los enemigos naturales. La diversidad vegetal es la base de la diversidad heterotrófica como lo reporta MÁRQUEZ y JULCA (2015). Las variables fueron verificadas en la misma finca del caficultor.

Para la **biodiversidad vegetal (C1)**: se observó la diversidad de cultivos de renta, especies forestales para sombra y cultivos de panllevar en el espacio, se consideraron los siguientes subindicadores:

- (4) Finca totalmente diversificada, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural.
- (3) Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos.
- (2) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos.
- (1) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones.
- (0) Monocultivo.

Para las **áreas de zonas de conservación (C2)**: Las zonas de conservación incluyeron bosques, pastizales, pantanos, orillas de ríos y

riachuelos, zonas de amortiguamiento, donde no se realizaban labores agrícolas y, debían estar adecuadamente delimitadas y conservadas; los subindicadores considerados fueron:

- (4) mayor de 2.1 ha.
- (3) de 1.1 a 2.00 ha.
- (2) de 0.51 a 1.00 ha.
- (1) de 0.1 a 0.5 ha.
- (0) No tiene ningún área de conservación.

### **3.3.2.3. Análisis de la dimensión social**

El grado de satisfacción de los aspectos socioculturales se evaluaron mediante tres subindicadores de acuerdo a MÁRQUEZ y JULCA (2015), siendo ellos:

#### **Satisfacción de las necesidades básicas (A)**

Un sistema sostenible es aquel en el cual los caficultores tienen aseguradas sus necesidades básicas, que comprenden educación, salud y servicios básicos.

Para considerar el **acceso a la educación (A1)**, se ha tenido en cuenta los siguientes subindicadores:

- (4) Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación.

- (3) Acceso a la escuela secundaria.
- (2) Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones.
- (1) Acceso a la escuela primaria.
- (0) Sin acceso a la educación.

Para el **acceso a salud y cobertura sanitaria (A2)**. Se refirió a la distancia en kilómetros desde la finca al centro médico más cercano donde se atendía emergencias médicas y se gestione el traslado a centros más complejos, los subindicadores fueron:

- (4) menos de 1 km.
- (3) De 1.1 a 3 km.
- (2) De 3.1 a 5 km.
- (1) De 5.1 a 10 km.
- (0) Mayor a 10 km.

En caso de **los servicios (A3)**, se ha tenido en consideración los siguientes subindicadores:

- (4) Instalación completa de agua, electricidad y teléfono cercano.
- (3) Instalación de agua y electricidad.
- (2) Instalación de electricidad y agua entubada.
- (1) Sin instalación de electricidad y agua entubada.

- (0) Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.

### **Integración social (B)**

Se evaluó la relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito de acción, considerando la actitud de liderazgo, se consideró los siguientes subindicadores:

- (4) Muy alta.
- (3) Alta.
- (2) Media.
- (1) Baja.
- (0) Nula.

### **Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)**

El conocimiento tecnológico y la conciencia ecológica son fundamentales para tomar decisiones adecuadas respecto a la conservación de los recursos y mantener o mejorar los sistemas productivos, se consideró los siguientes subindicadores:

- (4) Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.
- (3) Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de

agroquímicos, más prácticas conservacionistas, y maneja los cultivos en base a ellos.

- (2) Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas.
- (1) No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, bajo nivel de adopción de técnicas productivas.
- (0) Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva contra el medio por causa de este desconocimiento.

### **3.3.3. Fase de gabinete**

#### **3.3.3.1. Fórmulas empleadas**

##### **Indicador económico**

La rentabilidad de la finca es conocida como el subindicador más importante por las características del sistema productivo y la dedicación de los agricultores a producir café, que es un producto dirigido exclusivamente a la exportación, por lo que en la ponderación se le otorgó el doble de peso que al resto de acuerdo a MÁRQUEZ y JULCA (2015).

El valor del indicador económico (IK) se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador económico (IK)} = (2((A1 + A2 + A3)/3) + B + (C1 + C2)/2) / 4 \dots\dots\dots (1)$$

Siendo:

A1: Productividad

A2: Calidad física del café

A3: Incidencia de plagas y enfermedades

B: Ingreso neto mensual

C1: Diversificación para la venta

C2: Dependencia de insumos externos

### **Indicador ambiental**

Para calcular el indicador que mide el grado de cumplimiento de la dimensión ambiental (IA) en las fincas cafetaleras, se utilizó las fórmulas propuestas por MÁRQUEZ y JULCA (2015), siendo ello:

$$\text{Indicador ambiental (IA)} = \frac{(A1 + A2)/2 + (B1 + B2 + 2B3)/4 + (C1 + C2)/2}{3} \dots (2)$$

Siendo:

A1: Manejo de la cobertura vegetal

A2: Diversificación de cultivos

B1: Pendiente predominante

B2: Cobertura vegetal

B3: Conservación de suelos

C1: Biodiversidad vegetal

C2: Área de zonas de conservación

### **Indicador social**

Para determinar este indicador se consideró de mayor peso a los subindicadores de satisfacción de necesidades básicas. La fórmula a emplear fue el siguiente:

$$\text{Indicador social (IS)} = \frac{2 ((A1 + A2 + A3)/3) + B + C}{4} \quad \dots (3)$$

Siendo:

A1: Acceso a la educación

A2: Acceso a salud y cobertura sanitaria

A3: Servicios

B: Integración social

C: Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica

Todas las variables recibieron valores dentro de una misma escala que iniciaron desde 0 que indicaba las fincas menos sostenibles hasta un puntaje de 4.0 que representó la mayor sostenibilidad.

Esta estandarización homogeneizó los resultados y favoreció su interpretación.

### **El índice de sostenibilidad**

Se utilizó la fórmula propuesta por SARANDÓN *et al.* (2006). Las tres dimensiones recibieron una misma valoración debido a que en una visión adecuada de la sostenibilidad, estas deben tener la misma importancia y, por lo tanto, el mismo valor. La fórmula propuesta fue:

$$\text{Índice de sostenibilidad general (ISGen)} = (\text{IK} + \text{IA} + \text{IS})/3 \dots\dots\dots (4)$$

Siendo:

IK: Indicador económico

IA: Indicador ambiental

IS: Indicador social

Siguiendo los criterios reportados por SARANDÓN *et al.* (2006), para que una finca cafetalera sea considerada sostenible, este índice debió ser mayor a 2. Además, ninguna de las tres dimensiones evaluadas deberían tener un indicador con un valor menor a 2.

#### **3.3.3.2. Análisis e interpretación de datos**

Con la finalidad de alcanzar los objetivos específicos del estudio, para el análisis de los datos, se utilizó la estadística descriptiva (media o promedio, error estándar de la media y el coeficiente de variación), donde específicamente las fórmulas empleadas fueron las siguientes:

$$\text{Media} = \frac{\text{Suma de los datos}}{\text{Cantidad de datos}} \dots\dots\dots (5)$$

Para determinar el coeficiente de variación de los resultados, se utilizó la siguiente fórmula:

$$CV\% = \frac{DE}{\bar{X}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

CV: Coeficiente de variación

DE: Desviación estándar

X: Media muestral

Las escalas para calificar la variabilidad de los índices entre fincas cafetaleras, se consideró según el criterio de CALZADA (1970), siendo estos los siguientes:

- Entre 5 % y 10 %: excelente dispersión de los datos.
- Entre 11 % y 15 %: muy buena dispersión de los datos.
- Entre 16 % y 20 %: buena dispersión de los datos.
- Entre 21 % y 25 %: regular dispersión de los datos.
- Entre 26 % y 31 %: mala dispersión de los datos.
- Más de 31 %: muy mala dispersión de los datos.

Para realizar la contrastación de hipótesis planteado en el estudio, se utilizó la herramienta estadística denominada prueba T para una muestra,

debido a que las hipótesis planteadas fueron a una cola por contrastarse con los valores de los análisis de la dimensión económica, ambiental y social propuesta por MÁRQUEZ y JULCA (2015) para evaluar fincas productoras de café, las hipótesis planteadas fueron:

H<sub>0</sub>: El índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda es menor o igual al puntaje de 2.0.

H<sub>1</sub>: El índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda es superior a puntaje de 2.0.

Matemáticamente, se puede expresar:

$$H_0: \mu_m \leq \mu_p$$

$$H_1: \mu_m > \mu_p$$

Las conclusiones de los objetivos planteados fueron en base a la hipótesis y al signo obtenido de la prueba t (Cuadro 3) y se aceptó y/o rechazó la hipótesis en base al p-valor a un 95% de confiabilidad (Figura 3).

Cuadro 3. Esquema para la obtención del p-valor en hipótesis de una sola cola.

H <sub>1</sub>	Signo de t	p-valor
≠		Significancia asintótica bilateral
>	+	Significancia asintótica bilateral/2
>	-	1 - Significancia asintótica bilateral/2
<	+	1 - Significancia asintótica bilateral/2
<	-	Significancia asintótica bilateral/2

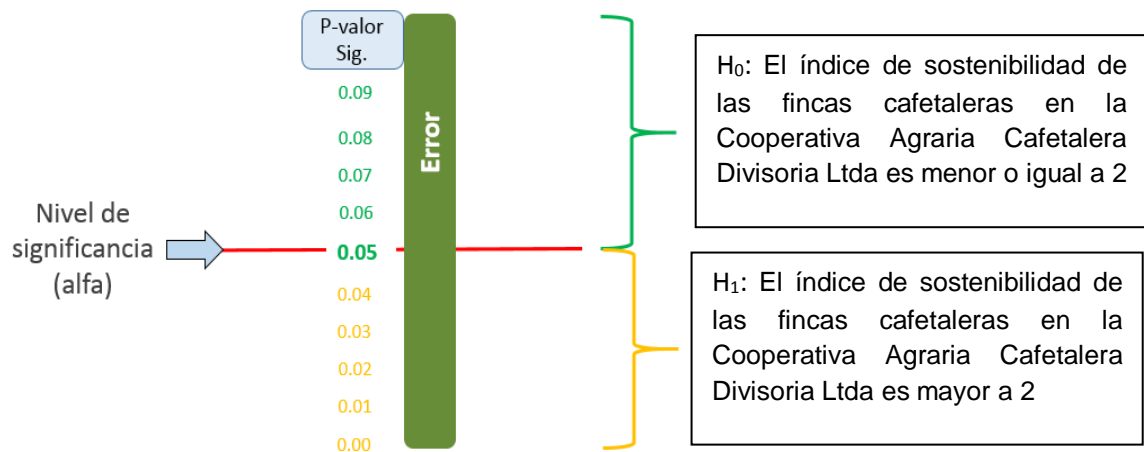


Figura 3. Criterio para la toma de decisiones en la prueba de hipótesis

Con el análisis de los datos, se obtuvo cuadros y figuras a los cuales se les interpretó con la finalidad de elaborar el informe final de la presente tesis.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Índices de la dimensión económica de las fincas cafetaleras

Mayor índice de sostenibilidad respecto a la dimensión económica se observó en los cafetaleros de Río Azul y José María Ugarteche con medias de 2.17 y 2.16 respectivamente, mientras que los demás lugares no alcanzaron el valor de 2; además, los valores fueron muy heterogéneos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos de la dimensión económica en las fincas cafetaleras.

Sostenibilidad económica	N	Media	Error estándar	CV (%)
Simón Bolívar	6	1.51	0.32	51.57
San Agustín	6	1.41	0.29	49.96
Río Azul	6	2.17	0.24	26.67
San Isidro	6	1.94	0.17	21.24
Manuel Mesones Muro	6	1.53	0.14	22.73
Margarita	6	1.75	0.21	29.66
José María Ugarteche	6	2.16	0.21	23.32
Hermilio Valdizán	6	1.43	0.45	77.19
Total	48	1.74	0.10	38.98

N: cantidad de encuestas; CV: Coeficiente de variación.

Mediante la prueba T para una sola muestra se determinó que teniendo en consideración la dimensión económica de las fincas cafetaleras, éstas no son sostenibles para ninguno de los lugares considerados en el estudio (Cuadro 5).

Cuadro 5. Prueba T para la dimensión económica en las fincas cafetaleras.

Lugares	t	gl	p-valor
Simón Bolívar	-1.525	5	0.9061 <sup>ns</sup>
San Agustín	-2.053	5	0.9523 <sup>ns</sup>
Río Azul	0.706	5	0.2558 <sup>ns</sup>
San Isidro	-0.329	5	0.6224 <sup>ns</sup>
Manuel Mesones Muro	-3.331	5	0.9896 <sup>ns</sup>
Margarita	-1.180	5	0.8544 <sup>ns</sup>
José María Ugarteche	0.777	5	0.2362 <sup>ns</sup>
Hermilio Valdizán	-1.263	5	0.8689 <sup>ns</sup>
Sostenibilidad económica	-2.681	47	0.9950 <sup>ns</sup>

gl: grado de libertad; ns: no registró significancia estadística; t: valor de la prueba t.

#### 4.1.1. Rentabilidad de la finca (A)

##### 4.1.1.1. Productividad

La producción del café pergamino seco por hectárea entre 10.1 a 15 qq/ha fue mayor en el 29.2% de los encuestados, mientras que existen dos

grupos proporcionales que producen menor a 10 quintales y mayor a 25 quintales por hectárea y representan el 27.1% en ambos casos, hubo un pequeño grupo (6.3%) que produjo 20.1 a 25 quintales (Figura 4).

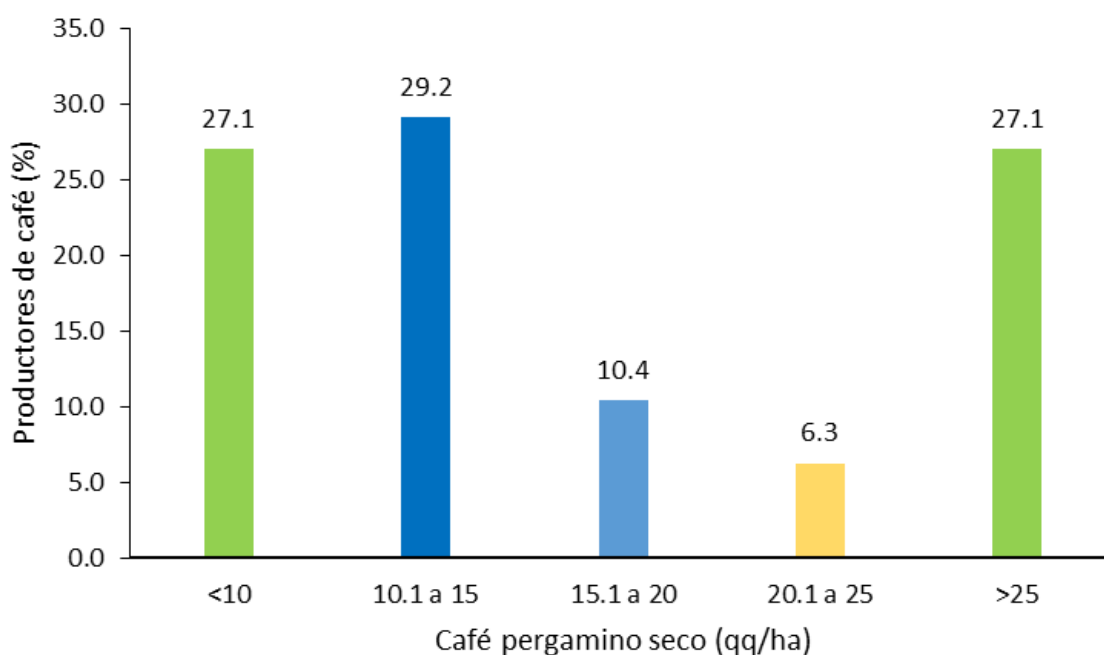


Figura 4. Distribución de la productividad de café pergamino seco

#### 4.1.1.2. Calidad física del café

Del total de socios productores de café de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda que fueron encuestados, un productor no respondió a la interrogante; en caso de los que contestaron se reporta que 20 cafetaleros (42.6%) exportan su producción de café en más del 82% del pergamino seco que obtuvieron en la campaña del año 2018, mientras que un poco más de la cuarta parte (29.8%) de los socios indicaron que exportaron entre el 69% a 73% de lo obtenido en dicha campaña; además, existe un 6.4% de los cafetaleros que solo exportaron menor al 68% de café pergamino seco que

cosecharon. Solo un 2.1% de los caficultores exportaron entre un 74% hasta los 77% del café pergamino seco cosechado el año 2018 (Figura 5).

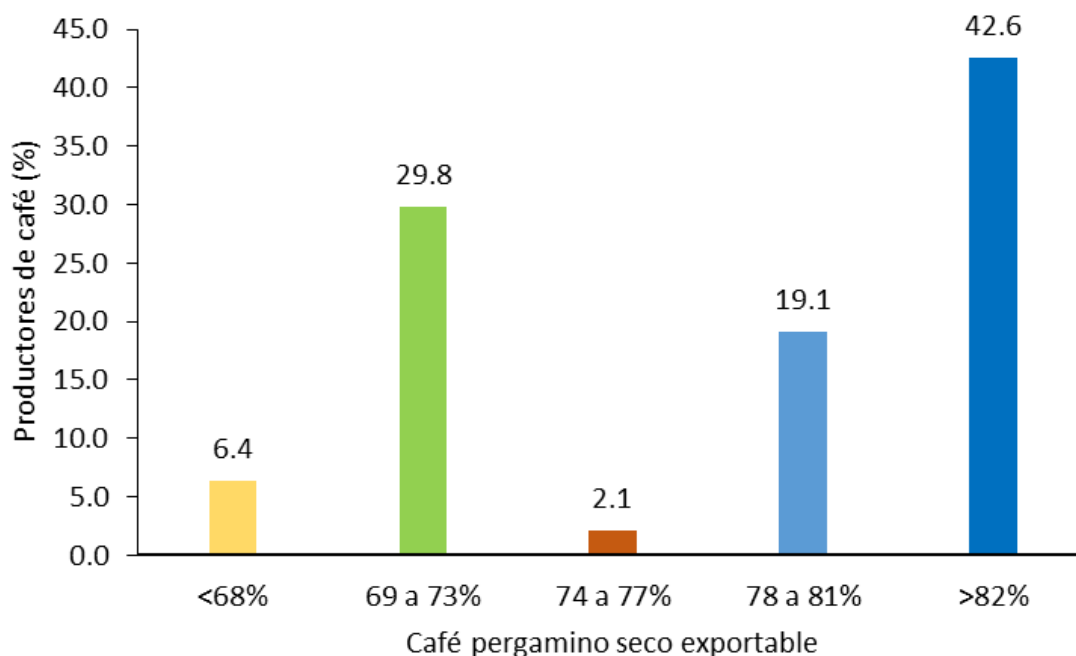


Figura 5. Distribución de la exportación de café pergamino seco

#### 4.1.1.3. Incidencia de plagas y enfermedades

En caso de la incidencia de plagas y enfermedades que fueron observados en las fincas productoras de café, se tiene que un agricultor no contestó dicha interrogante. Se registró que existe un 80.9% de los caficultores que registraron la incidencia de plagas y enfermedades superior a los 15% en su plantación debido a que la zona es muy peculiar en el clima que posee y las variedades de café no son muy resistentes a dichas enfermedades como el ojo de gallo y la roya amarilla. Solo el 4.3% de los caficultores indicaron que la incidencia de plagas y enfermedades en sus cafetales fueron inferiores al 5%, además, hubo un pequeño grupo de caficultores (2.1%) que mencionaron una

incidencia de plagas y enfermedades entre 9% a 11% de toda su finca productora de café (Figura 6).

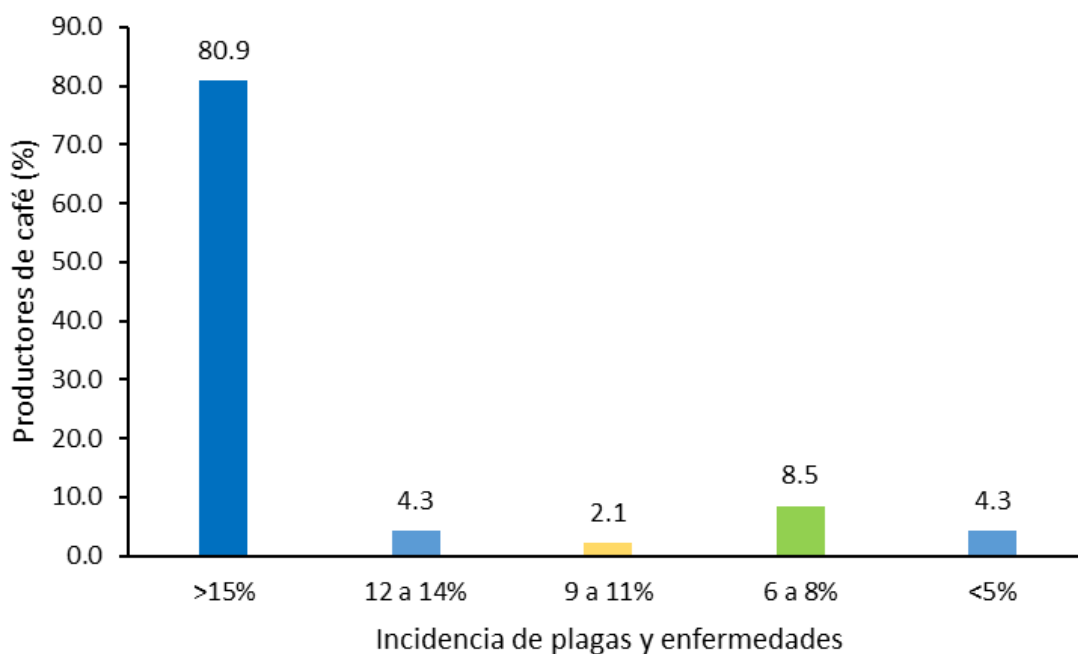


Figura 6. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en la plantación de café

#### 4.1.2. Ingreso neto mensual (B)

Considerando el total de socios productores de café perteneciente a la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, se reportó que el 47.9% de los caficultores indicaron que el ingreso neto mensual es superior a los 1000 soles, mientras que hay un grupo que representa el 18.8% que solo percibe un ingreso inferior a los 499.00 soles. Un pequeño grupo de caficultores que representan el 8.3% de los encuestados señalaron que el ingreso mensual fluctuaba entre los 600 hasta los 799 soles (Figura 7).

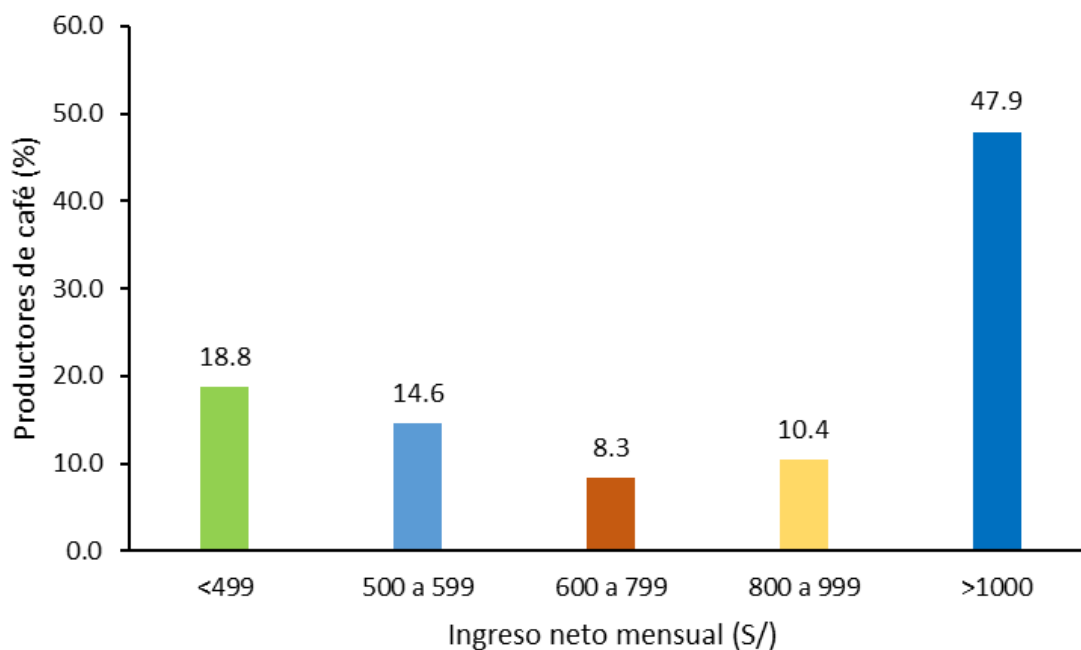


Figura 7. Distribución del ingreso neto mensual

### 4.1.3. Riesgo económico (C)

#### 4.1.3.1. Diversificación para la venta

De los 48 productores de café de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda que fueron encuestados se determinó que la mayoría de ellos que representó el 62.5% de los productores de café venden solo un producto de su finca, dicho producto que venden es el café pergamino seco.

En caso de un menor grupo de caficultores representado por un 22.9% del total de los encuestados indicaron que venden dos productos de sus fincas y el 12.5% de los caficultores comercializan hasta tres productos de la finca, mientras que solo un 2.1% mencionaron que venden entre seis a más productos (Figura 8).

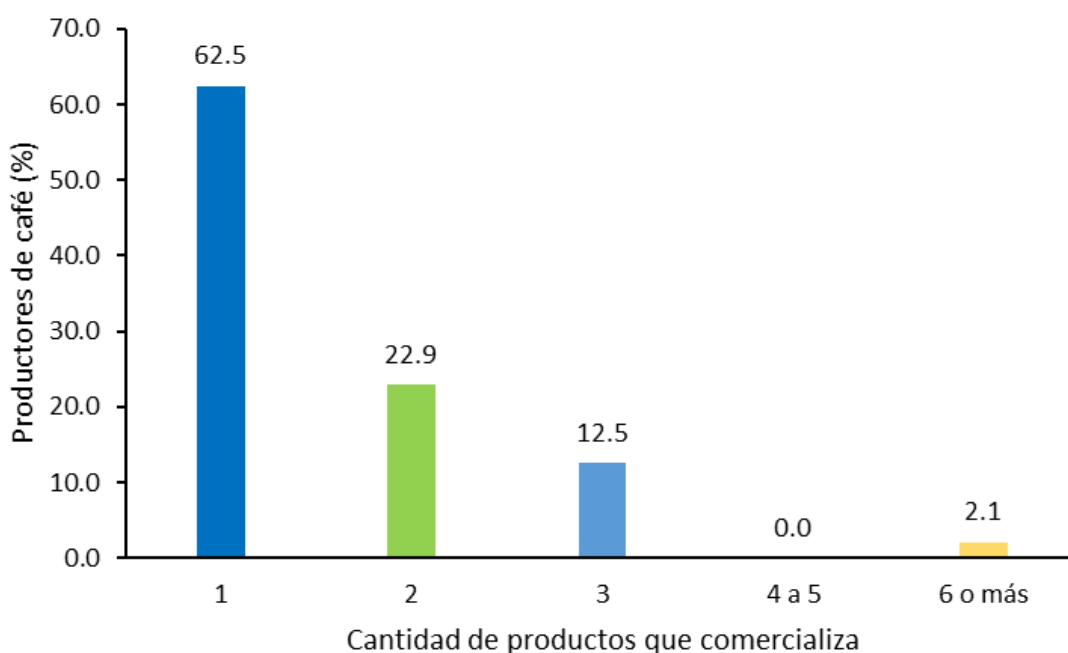


Figura 8. Distribución de la cantidad de productos que comercializa de su finca

#### 4.1.3.2. Dependencia de insumos externos

Los caficultores socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda reportan que la mayoría de ellos (47.9%) dependen de los insumos externos a su finca entre un 61.0% hasta los 80.0%, siendo seguido por otro grupo que representa el 20.8% de los caficultores que dependen entre un 41.0% hasta el 60.0% de insumos externos.

Existe un grupo de caficultores que representa el 16.7% del total de encuestados que indicaron que su dependencia de productos externos fue baja y se mantenía en el intervalo comprendida entre 0.0% hasta los 20.0%, y en caso del otro extremo se tiene a un 6.3% que depende entre los 81.0% hasta los 100.0% de los insumos externos; comportamiento que se atribuye a que los caficultores recibieron capacitación de buscar productos alternativos (Figura 9).

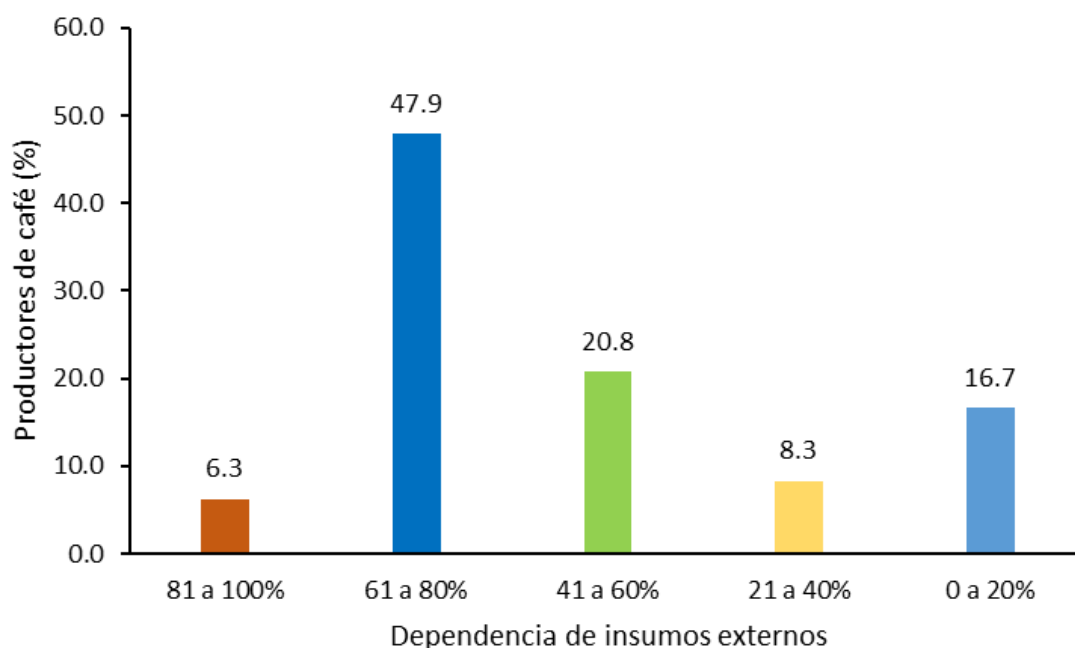


Figura 9. Distribución de la dependencia de insumos externos

#### 4.2. Niveles de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras

Promedios aceptables de sostenibilidad respecto a la dimensión ambiental se reportó para Simón Bolívar, San Isidro, Manuel Mesones Muro y Margarita debido a que la media de dicho índice fue superior al valor de 2.0, mientras que en caso del caserío Río Azul se obtuvo el menor promedio a pesar que los valores fueron muy homogéneos debido a que el coeficiente de variación alcanzado fue 6.36% (Cuadro 6).

En los caseríos de José María Ugarteche, Hermilio Valdizán y San Isidro reportaron datos muy variables entre los caficultores debido a que el coeficiente de variación obtenido fueron superiores a 31.40%; de manera general, el índice de sostenibilidad en base a la dimensión ambiental fue de 1.93, siendo dichos datos muy heterogéneos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Estadísticos descriptivos de la dimensión ambiental en las fincas cafetaleras.

Sostenibilidad ambiental	N	Media	Error estándar	CV (%)
Simón Bolívar	6	2.24	0.25	27.02
San Agustín	6	1.78	0.21	28.54
Río Azul	6	1.38	0.04	6.36
San Isidro	6	2.07	0.39	46.29
Manuel Mesones Muro	6	2.35	0.10	10.63
Margarita	6	2.19	0.19	21.17
José María Ugarteche	6	1.71	0.22	31.58
Hermilio Valdizán	6	1.76	0.23	31.40
Total	48	1.93	0.09	30.83

N: cantidad de encuestas; CV: Coeficiente de variación.

En la contrastación de hipótesis mediante la prueba T para una muestra se obtuvo que los caficultores de Manuel Mesones Muro aceptaron la hipótesis referente a que las dimensiones ambientales de sus fincas superan los valores de 2.0 (Cuadro 6).

Los socios de la cooperativa que pertenecían los caseríos Simón Bolívar, San Isidro y Margarita a pesar de contar con un índice de sostenibilidad respecto a la dimensión ambiental con medias de 2.24 y 2.07 y 2.19 respectivamente, no lograron obtener un porcentaje de aceptación del error debido a que superó el 5% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba T para la dimensión ambiental en las fincas cafetaleras.

Lugares	t	gl	p-valor
Simón Bolívar	0.957	5	0.1912 <sup>ns</sup>
San Agustín	-1.073	5	0.8338 <sup>ns</sup>
Río Azul	-17.516	5	1.0000 <sup>ns</sup>
San Isidro	0.178	5	0.4330 <sup>ns</sup>
Manuel Mesones Muro	3.408	5	0.0095 <sup>s</sup>
Margarita	1.025	5	0.1761 <sup>ns</sup>
José María Ugarteche	-1.324	5	0.8787 <sup>ns</sup>
Hermilio Valdizán	-1.044	5	0.8279 <sup>ns</sup>
Indicador ambiental	-0.767	47	0.7764 <sup>ns</sup>

s: Presenta significancia estadística. ns: no presenta significancia estadística; t: valor de la prueba t; gl: grados de libertad.

#### 4.2.1. Conservación de la vida de suelo (A)

##### 4.2.1.1. Manejo de la cobertura vegetal

La mayoría de los caficultores (43.8%) socios de la cooperativa presentan en sus plantaciones de café una cobertura que abarca entre los 25.0% hasta los 49.0%, siendo seguido por un 39.6% que registró una cobertura inferior al 25.0%, la octava parte de los encuestados presentaron sus fincas de café con una cobertura entre los 50.0% hasta los 74.0%; en caso de plantaciones de café con la mayor cobertura se registró en solo el 2.1% de los

encuestados debido a que cuando existe mayor cobertura del suelo en las plantaciones se deben realizar mayor cantidad de labores culturales con la finalidad de evitar plagas (Figura 10).

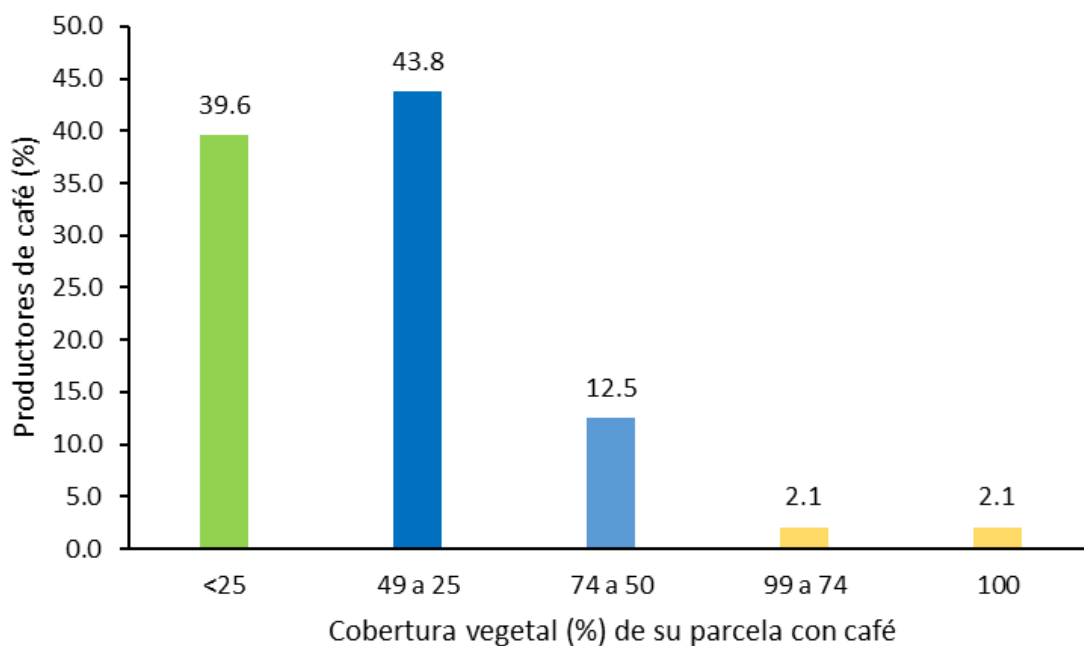


Figura 10. Distribución de la cantidad de cobertura vegetal en su plantación de café

#### 4.2.1.2. Diversificación de cultivos

Los socios de la cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda en su mayoría (47.9%) indican que tienen su plantación con café presentan una diversidad alta, seguido de un 33.3% de las fincas constituidas con una diversidad media y solo el 2.1% de las fincas productoras de café lo categorizan como plantaciones totalmente diversas. Además, no se reportó la existencia de monocultivos como sistema de producción de los cafetales en las zonas de estudio (Figura 11).

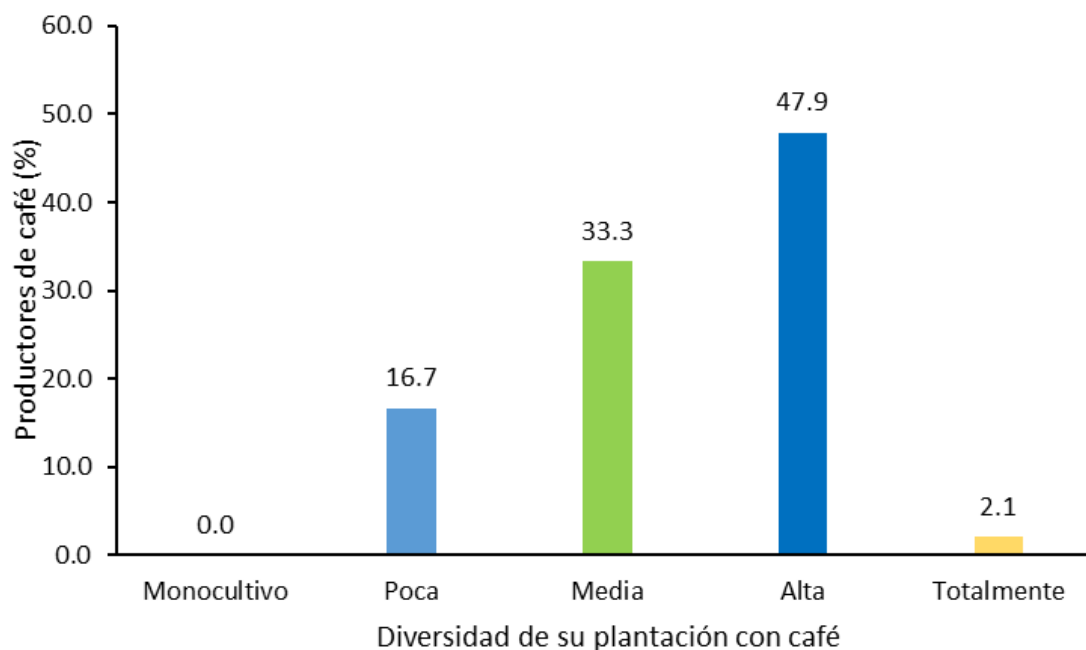


Figura 11. Distribución de la diversidad de cultivos en la plantación de café

#### 4.2.2. Riesgo de erosión (B)

##### 4.2.2.1. Pendiente predominante

No considerando la respuesta de un encuestado del total muestreado (48 socios), las fincas de la mayoría de los productores de café que son socios de la cooperativa (59.6%) presentan una pendiente comprendida entre los 6% hasta el 15%, siendo seguido en un 19.1% de las fincas se observa pendientes entre los 16% hasta los 30% y se observa que del 10.6% de los caficultores socios las fincas son más planas debido a que la pendiente oscila entre los 0 hasta los 5%; además, los terrenos con mayor pendiente se observó en el 10.6% de las fincas productoras de café debido a que el rango de la pendiente en las plantaciones de café osciló entre los 31% hasta los 45% (Figura 12).

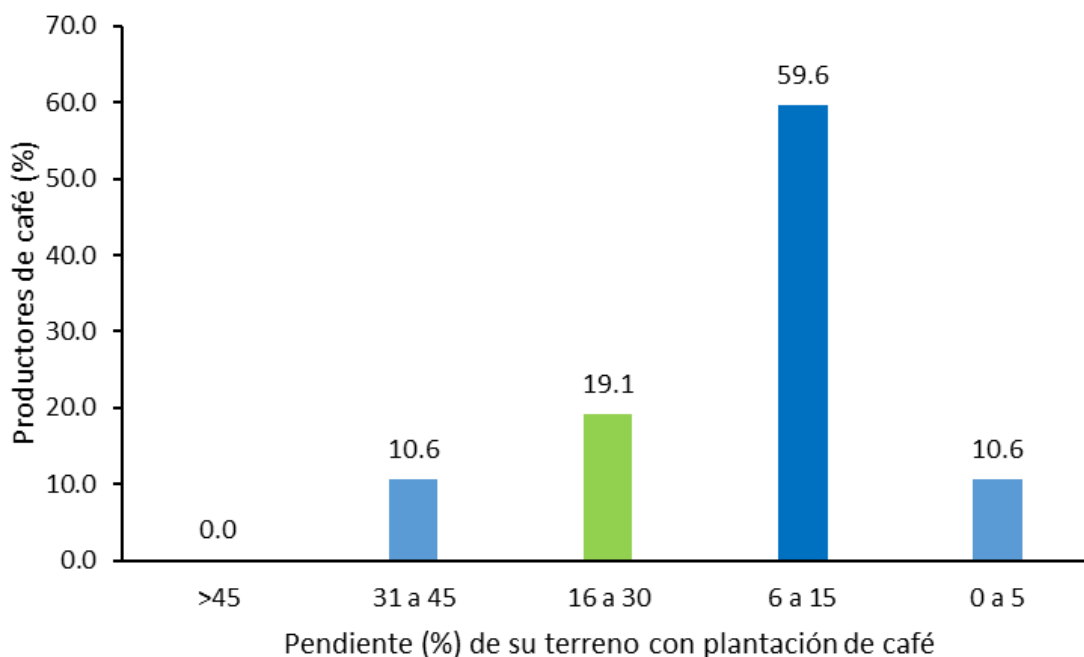


Figura 12. Distribución de la pendiente predominante en la plantación de café

#### 4.2.2.2. Cobertura vegetal

Un poco más de la mitad de los productores de café (51.1%) indicaron que la cobertura vegetal en sus fincas con café oscilan en el rango comprendido entre los 50% hasta los 74% (Figura 13).

Sin considerar la respuesta de un encuestado de los 48 considerados en el estudio, superior a la cuarta parte de los caficultores que representan el 27.7% de los socios señalaron que la cobertura en la plantación de café se encuentra en el intervalo comprendido desde 0.0% hasta los 24.0%, además, el 2.1% de los productores indicaron que la cobertura de sus cafetales asciende el 100% de la parcela, esto debido a que le otorgan mayores actividades de manejo como podas constantes de árboles y el raleo en algunos casos (Figura 13).

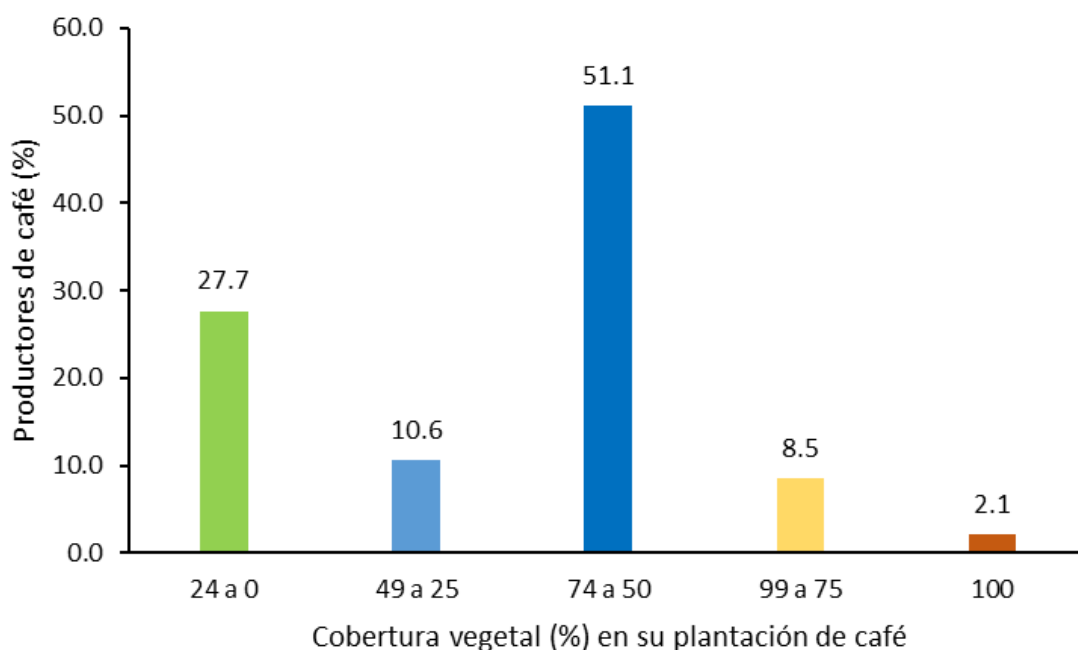


Figura 13. Distribución de la cantidad de cobertura vegetal en la plantación de café

#### 4.2.2.3. Conservación de suelos

En caso de los productores de café pertenecientes a la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, se tiene que el 58.3% aplican la técnica de conservación de suelos denominadas barreras vivas y muertas, seguido de un 20.8% que solo aplica barreras muertas; además se tiene que poner mayor énfasis en un 10.4% de caficultores debido a que aplican la técnica en surcos paralelo a la pendiente (Figura 14).

Un pequeño grupo de caficultores aplican la técnica de surcos en tresbolillo y estos representan el 6.3% del total de encuestados, mientras que el 4.2% de los caficultores señalaron que utilizan las curvas de nivel o terrazas en su finca como estrategia de conservación de suelos (Figura 14).

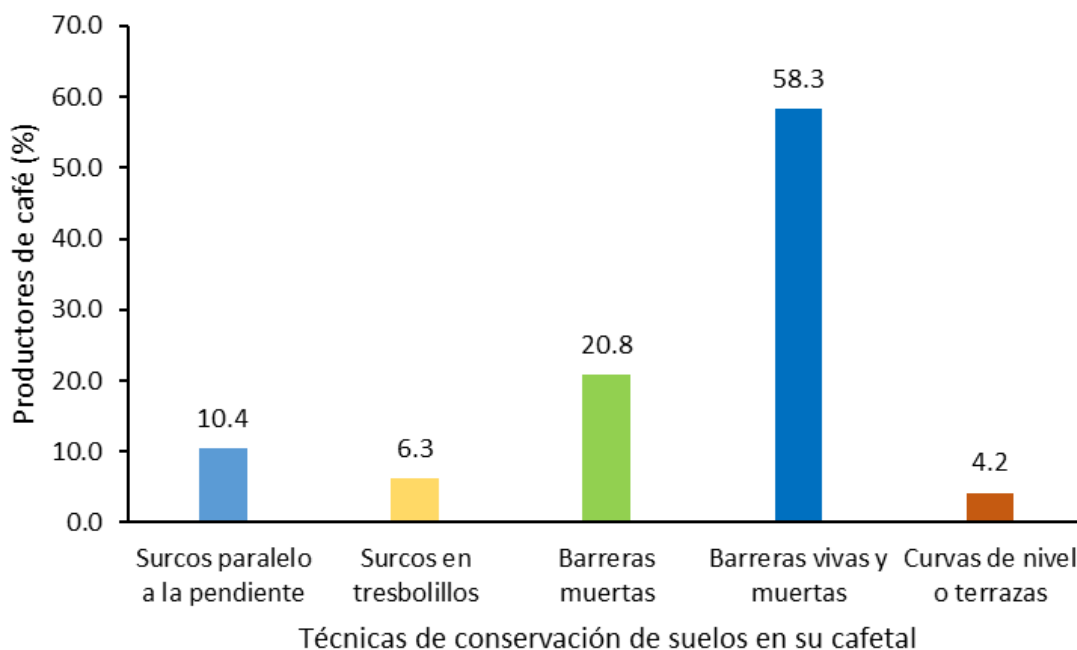


Figura 14. Distribución de las técnicas de conservación de suelos aplicadas a la plantación de café

#### 4.2.3. Manejo de la biodiversidad (C)

##### 4.2.3.1. Biodiversidad vegetal

En la finca de los cafetaleros se registró que un pequeño grupo que representa el 2.1% presenta monocultivo, mientras que en caso de la mayoría de los productores de café (35.4%) indicaron que la diversidad en su finca es categorizada como alta (Figura 15).

La diversidad categorizada como poca y media alcanzaron valores porcentuales de 29.2% y 31.3% respectivamente y existe un 2.1% de los productores de café que indicaron que sus fincas se categorizan como totalmente en biodiversidad vegetal (Figura 15).

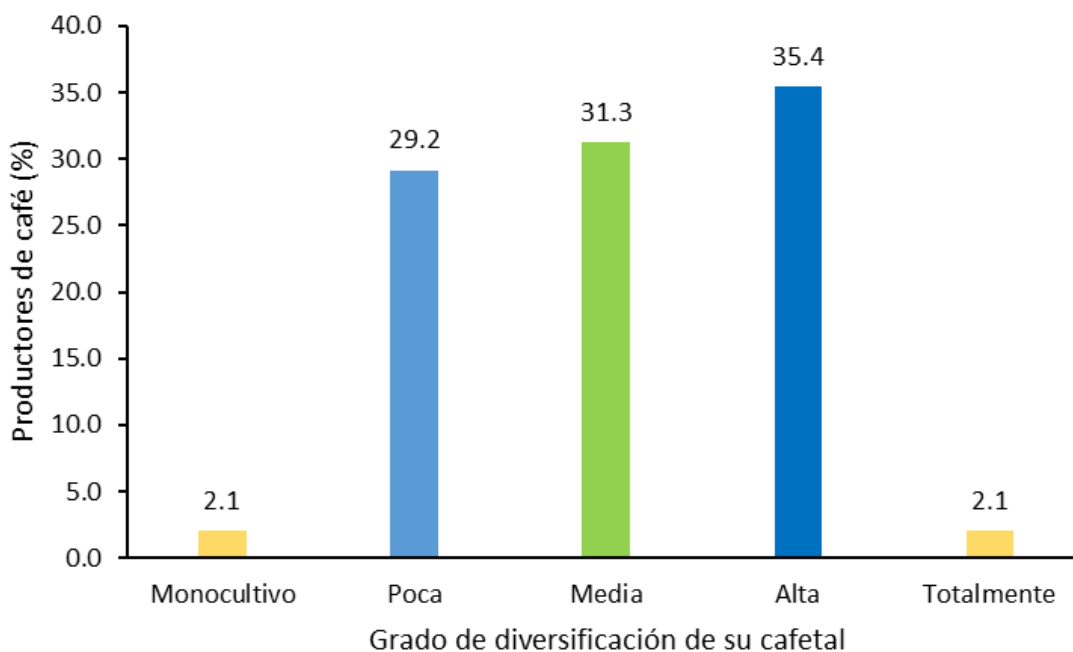


Figura 15. Distribución del grado de diversificación de la finca

#### 4.2.3.2. Áreas de zonas de conservación

Del total de caficultores de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, el 25.0% indicaron que poseen áreas de terrenos comprendidas entre los 0.1 a 0.5 hectáreas, el cual son consideradas como zonas de conservación, seguido de un 20.8% de los encuestados que reportaron poseer áreas entre 1.1 a 2.0 hectáreas y fue relevante que hay un 16.7% de los socios de la cooperativa que cuentan con áreas de terreno superiores a los 2.1 hectáreas (Figura 16).

La carencia de áreas sin labor agrícola en su finca con la finalidad de considerarlas para conservación se observó en el 18% de los encuestados lo cual es preocupante ya que no garantizan mantener ambientes sin perturbación con especies nativas (Figura 16).

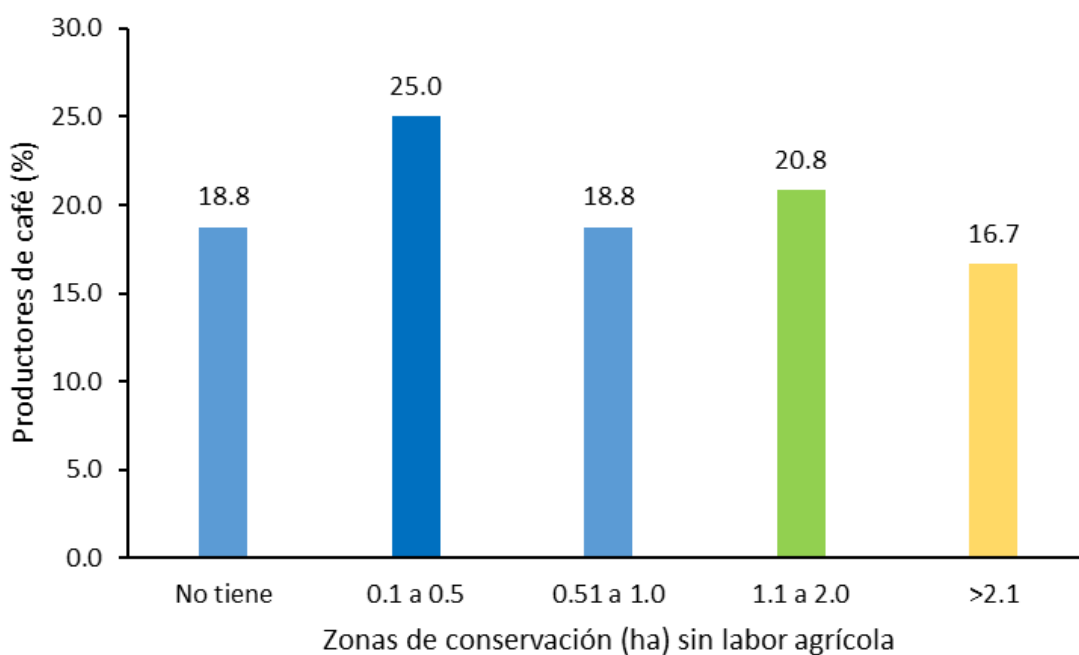


Figura 16. Distribución de las áreas de zonas de conservación en la finca

#### 4.3. Dimensión social de las fincas cafetaleras

Los socios cafetaleros de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda que se encuentran en los ocho lugares en estudio registraron puntajes acumulativos superiores a 2.0 referentes a la dimensión social del índice de sostenibilidad en las fincas cafetaleras, considerando de manera general los datos muy homogéneos a excepción de las zonas denominadas San Agustín y Margarita (Cuadro 8).

Considerando la dimensión social, el caserío Hermilio Valdizán obtuvo una media de 3.75 de sostenibilidad de los seis caficultores socios que fueron encuestados, además, se observó que la variabilidad de los datos respecto a las repeticiones fue muy homogénea debido a que el coeficiente de variación obtenido fue 2.43% (Cuadro 8).

Cuadro 8. Estadísticos descriptivos de la dimensión social en las fincas cafetaleras.

Sostenibilidad social	N	Media	DE	Error estándar	CV (%)
Simón Bolívar	6	3.58	0.27	0.11	7.64
San Agustín	6	2.81	0.93	0.38	33.27
Río Azul	6	3.36	0.37	0.15	11.05
San Isidro	6	3.92	0.63	0.26	16.09
Manuel Mesones Muro	6	3.67	0.28	0.11	7.61
Margarita	6	3.28	1.22	0.50	37.32
José María Ugarteche	6	3.58	0.23	0.09	6.41
Hermilio Valdizán	6	3.75	0.09	0.04	2.43
Total	48	3.49	0.66	0.10	18.93

N: Cantidad de encuestas; DE: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación.

En la prueba T para una muestra se registró que todos los lugares en estudio presentaron diferencias estadísticas significativas respecto a que el valor de la media muestral fue superior a 2.0 (media poblacional), valor aceptado para categorizar a las fincas productoras de café como sostenible en base a la dimensión social (Cuadro 9).

El aspecto social de las fincas cafetaleras de los socios de la cooperativa fueron muy favorables (Cuadro 9) para el índice de sostenibilidad debido a que se encuentra cerca la carretera Federico Basadre que es la ruta para viajar de Tingo María hacia Aguaytía.

Cuadro 9. Prueba T para la dimensión social en las fincas cafetaleras.

Lugares	t	gl	p-valor
Simón Bolívar	14.162	5	<0.0001 <sup>s</sup>
San Agustín	2.114	5	0.0441 <sup>s</sup>
Río Azul	8.976	5	0.0001 <sup>s</sup>
San Isidro	7.449	5	0.0003 <sup>s</sup>
Manuel Mesones Muro	14.639	5	<0.0001 <sup>s</sup>
Margarita	2.559	5	0.0254 <sup>s</sup>
José María Ugarteche	16.882	5	<0.0001 <sup>s</sup>
Hermilio Valdizán	46.957	5	<0.0001 <sup>s</sup>
Indicador social	15.642	47	<0.0001 <sup>s</sup>

gl: Grados de libertad; s: presenta significancia estadística; t: valor de la prueba t.

#### 4.3.1. Satisfacción de las necesidades básicas (A)

##### 4.3.1.1. Acceso a la educación

En caso del acceso a la educación por parte del caficultor socio de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, se tiene que el 39.6% culminó la educación secundaria, seguido de un 29.2% que solo cursó la primaria completa, mientras que el 16.7% estudió primaria y secundaria con restricciones. Además, existe pocos caficultores que no estudiaron (6.3%) y un 8.3% de los encuestados que logró estudiar el grado superior y/o recibió capacitaciones (Figura 17).

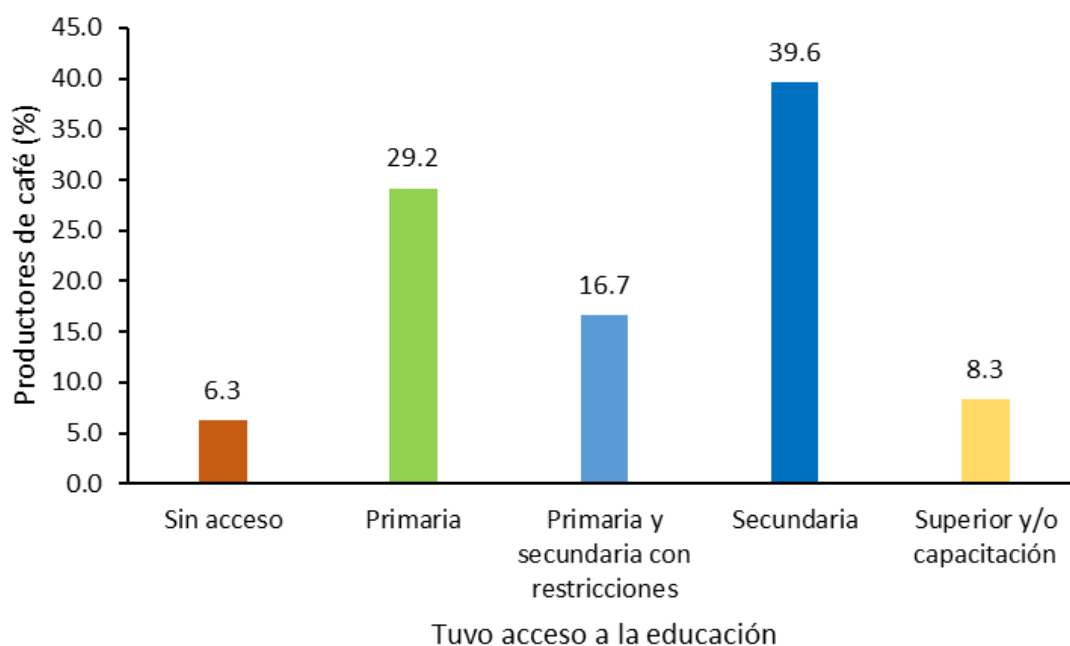


Figura 17. Distribución del acceso a la educación del caficultor

#### 4.3.1.2. Acceso a la salud y cobertura sanitaria

Considerando el criterio de que el productor socio tenga la necesidad una atención médica, se tiene que la mayoría (41.7%) de los caficultores necesita recorrer entre 5.1 hasta 10 km desde su finca hasta el centro de salud más cercano, el 29.2% de los caficultores recorren distancias inferiores comprendidas entre los 3.1 hasta los 5.0 km.

El 6.3% de los encuestados recorren distancias muy pequeñas debido a que el centro de salud se encuentra a distancias menores a 1.0 km.

Existe un grupo pequeño de productores de café que recorren los mayores distanciamientos hacia el centro médico debido a que superan los 10 km de recorrido (Figura 18).

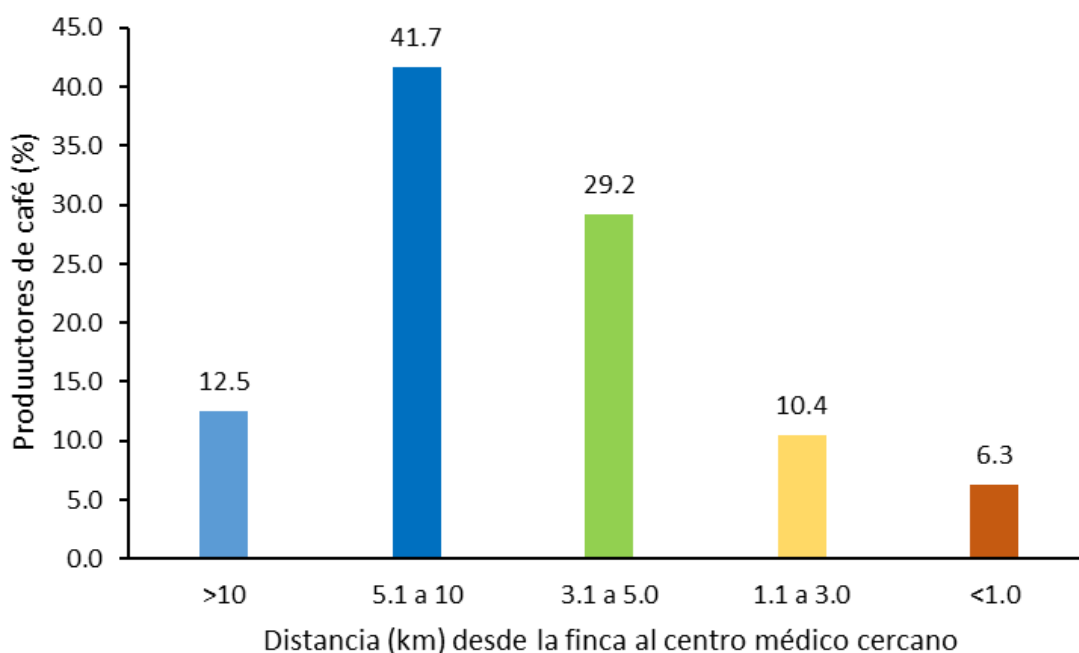


Figura 18. Distribución del acceso a salud y cobertura sanitaria del caficultor

#### 4.3.1.3. Los servicios

De todos los caficultores socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, tres productores no contestaron la interrogante planteada, dejando de lado ello, se tiene que el 46.7% de los caficultores no posee electricidad y agua entubada en su finca cafetalera.

Además, se tiene que el 40% de los encuestados no presentan electricidad ni fuente de agua cercana en su finca lo dificulta el acceso a dichos recursos, en caso del 13.3% de los productores de café poseen los servicios de instalación de electricidad y agua entubada, mientras que no hay caficultores que tengan instalación de agua ni electricidad en sus fincas y en caso del ítem agua, electricidad y teléfono cercano no hubo productores que se acogieron a dicha respuesta (Figura 19).

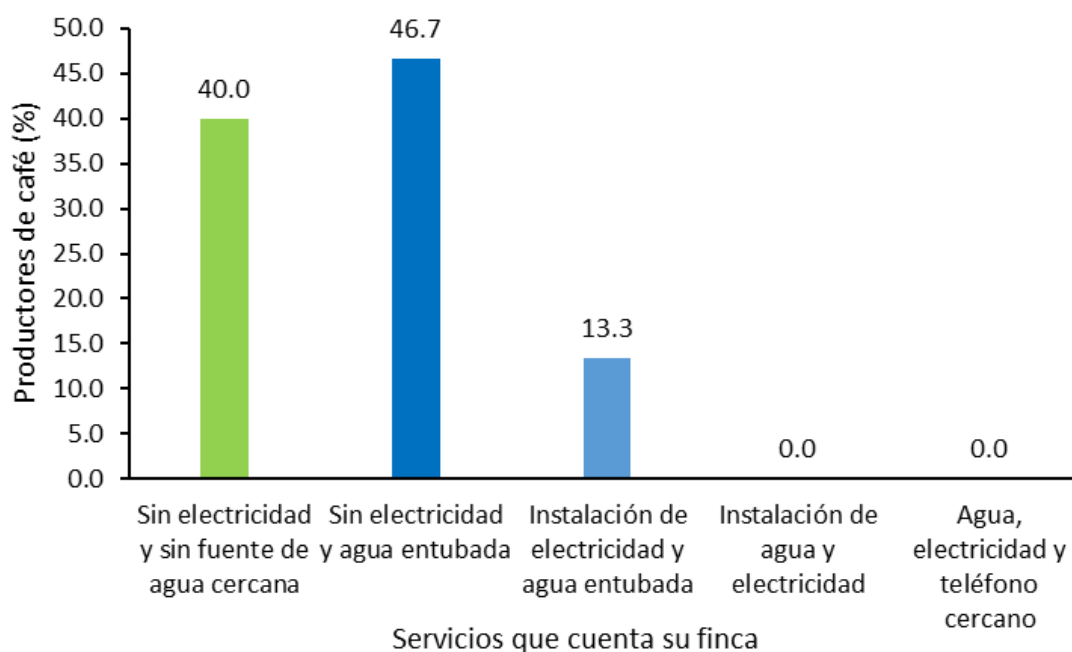


Figura 19. Distribución de los servicios que cuenta el caficultor en su finca

#### 4.3.2. Integración social (B)

Del total de los productores cafetaleros socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda sometidos a las encuestas, se tiene que dos de ellos no contestaron la interrogante planteada, no considerando a ellos, se tiene que el 76.1% presenta una relación alta con otros miembros de la comunidad.

Además, para el caso del 17.4% de los caficultores socios la relación con otros miembros de la comunidad es muy alta, mientras que existe un grupo que representa solo el 6.5% de los caficultores encuestados y que indicaron que la relación con otros miembros de la comunidad es media; en caso de la relación categorizada como baja y nula no se reportó ningún socio productor de café (Figura 20).

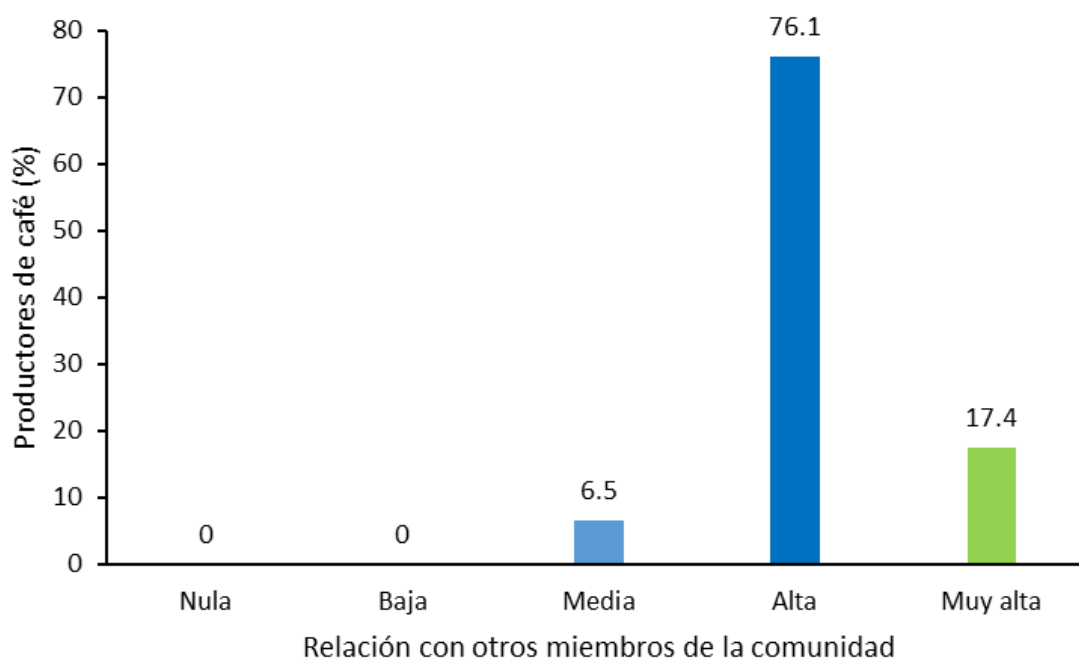


Figura 20. Distribución de la relación del caficultor con otros miembros de la comunidad

#### 4.3.3. Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)

Del total de productores de café que son socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda y se consideró a encuestar, dos de ellos no contestaron a la interrogante del conocimiento tecnológico y conciencia ecológica, sin considerar a ellos, se obtuvo que el 65.2% de los caficultores presentan un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana.

En caso del 34.8% de los que contestaron a la interrogante, se tiene que los caficultores presentan un conocimiento parcializada de lo ecológico y el manejo técnico es limitado; además, no existe caficultor asociado a la cooperativa con conocimiento de la ecología enfocada desde la visión holística (Figura 21).

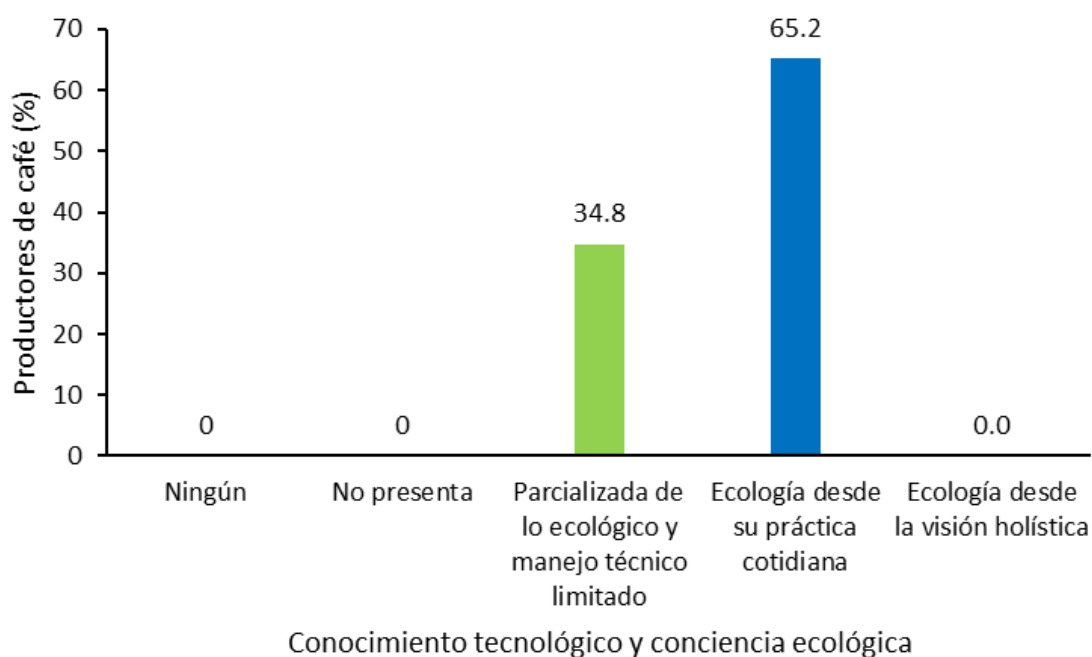


Figura 21. Distribución del conocimiento tecnológico y conciencia ecológica del caficultor

#### 4.4. Índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda

Las fincas cafetaleras de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda presentaron índices de sostenibilidad superiores a 2.0; los valores obtenidos en las seis fincas de Manuel Mesones Muro fueron muy homogéneos por presentar un coeficiente de variación de 4.16%.

En caso de las fincas cafetaleras ubicadas en el caserío de San Agustín se obtuvo mayor variabilidad de los datos debido a que el coeficiente de variabilidad registró un valor de 23.62%, mientras que en caso de los demás lugares se registró valores homogéneos por registrar valores inferiores al 20% de dicho indicador (Cuadro 10).

Cuadro 10. Estadísticos descriptivos del índice de sostenibilidad en las fincas cafetaleras.

Índice de sostenibilidad	N	Media	Error estándar	CV (%)
Simón Bolívar	6	2.44	0.15	15.51
San Agustín	6	2.00	0.19	23.62
Río Azul	6	2.30	0.12	12.73
San Isidro	6	2.64	0.21	19.33
Manuel Mesones Muro	6	2.51	0.04	4.16
Margarita	6	2.41	0.16	16.40
José María Ugarteche	6	2.48	0.10	9.38
Hermilio Valdizán	6	2.31	0.14	14.54
Total	48	2.39	0.05	15.92

N: cantidad de encuestas; CV: Coeficiente de variación.

Teniendo en consideración la prueba T para una sola muestra, se considera que las fincas de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda registraron un índice de sostenibilidad aceptable estadísticamente en las zonas de Simón Bolívar, Río Azul, San Isidro, Manuel Mesones Muro, Margarita, José María Ugarteche y Hermilio Valdizán, mientras que en las de San Agustín se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas, con la cual se concluye que el valor de sostenibilidad no es aceptable. De manera general, se obtuvo que el índice de sostenibilidad su estadísticamente significativo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Prueba T para el índice de sostenibilidad en las fincas cafetaleras.

Lugares	t	gl	p-valor
Simón Bolívar	2.871	5	0.0175 <sup>s</sup>
San Agustín	-0.012	5	0.5046 <sup>ns</sup>
Río Azul	2.516	5	0.0267 <sup>s</sup>
San Isidro	3.085	5	0.0137 <sup>s</sup>
Manuel Mesones Muro	12.026	5	<0.0001 <sup>s</sup>
Margarita	2.527	5	0.0264 <sup>s</sup>
José María Ugarteche	5.087	5	0.0019 <sup>s</sup>
Hermilio Valdizán	2.291	5	0.0353 <sup>s</sup>
Índice de sostenibilidad	7.076	47	<0.0001 <sup>s</sup>

gl: grados de libertad; s: Significancia estadística. ns: no presenta significancia estadística; t: valor de la prueba t.

Debido a que una finca cafetalera sea considerada sostenible, este índice debe ser mayor a 2; además, ninguna de las tres dimensiones evaluadas debe tener un indicador con un valor menor a 2. Con ello se puede determinar que el 79.2% de las fincas productoras de café de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda no son sostenibles, mientras que el 20.8% de las fincas son consideradas como sostenibles (Figura 22).

La distribución de las fincas cafetaleras sostenibles radicó en que tres caficultores pertenecían a San Isidro, dos se encontraban en José María Ugarteche y dos en Simón Bolívar, mientras que solo una finca se encontraba

en San Agustín, Manuel Mesones Muro y Margarita; en caso de los caseríos Río Azul y Hermilio Valdizán no se reportó fincas cafetaleras sostenibles (Figura 22).

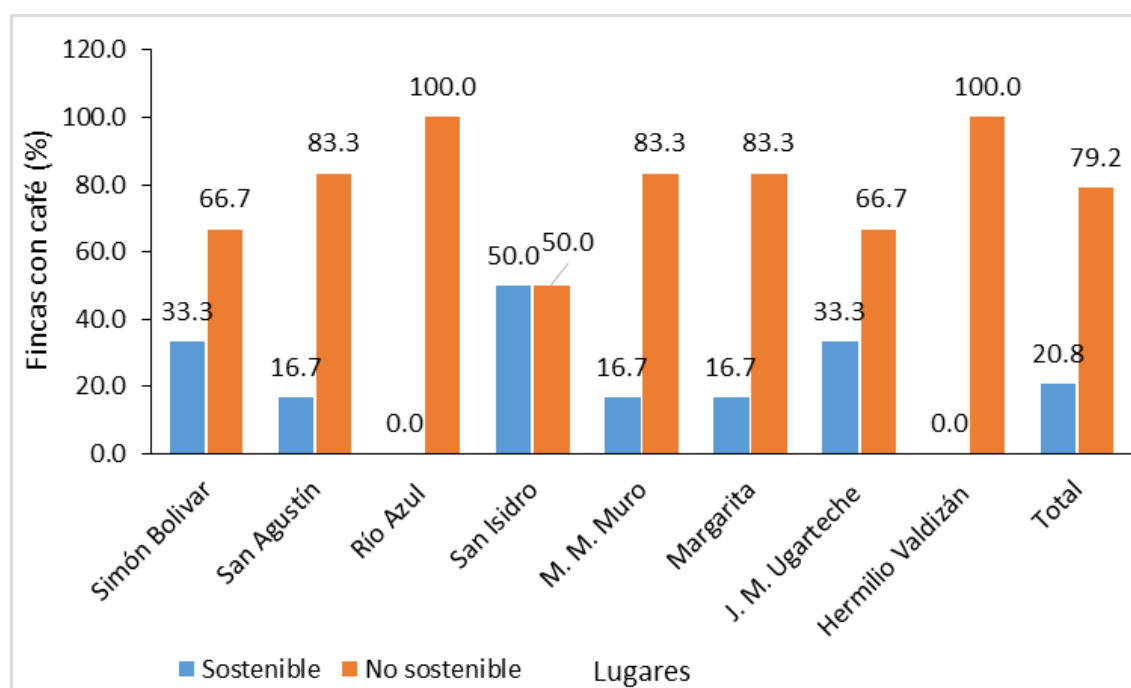


Figura 22. Distribución de las fincas cafetaleras sostenibles

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Índice de la dimensión económica de las fincas cafetaleras

Solo se observó mayor sostenibilidad respecto a la dimensión económica en los cafetaleros de José María Ugarteche (2.16), mientras que los demás lugares no superaron el valor de 2 (Cuadro 4), esta realidad no es ajena en los caficultores debido a que en los últimos años el precio de venta fue muy bajo y se tiene resultados similares en la provincia La Convención en donde MERMA y JULCA (2012) caracterizaron y evaluaron la sostenibilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú, reportando que la economía de los agricultores es crítica, el ingreso económico promedio en la zona está por debajo de los índices oficiales, esto es muy preocupante debido a que la producción del mercado peruano de café ha crecido considerablemente en los últimos cinco años, las 8,303.1 toneladas que había en 2011 en el mercado, crecieron hasta llegar a 9,455.6 toneladas en 2016; la inversión en café, para el mercado retail, fue de US\$ 162.2 millones en 2011. Naturalmente, se incrementó en 2016, y ascendió a US\$ 208.3 millones.

Otro de los factores que afecta a dicho indicador es la productividad de café por productor (Figura 4), debido a que el 27.1% había producido café pergamino seco mayor a 25.0 qq/ha mientras que la mayoría de los caficultores llegaron a producir menos de 15 qq/ha de pergamino seco

(56.3%), este comportamiento se debe a que no hubo la aplicación tecnológica debida para obtener mayor producción y esto fue notorio en diferentes partes del país como lo reportan MERMA y JULCA (2012) para los distritos del Alto Urubamaba (Cusco), siendo Huayopata (12.40 qq/ha), Maranura (15.33 qq/ha), Santa Teresa (14.41 qq/ha), Santa Ana (13.22 qq/ha) y Echarate (13.57 qq/ha) con una productividad promedio de 13.79 qq/ha muy similar a lo que menciona ROSADO (2005) de 13.90 qq/ha para cafetales orgánicos de la misma zona; además, a nivel nacional el valor promedio radica en 16.45 qq/ha.

El 47.9% de los socios caficultores presentan un ingreso mensual superior a los 1000 soles, mientras que los demás grupos generan menores ingresos (Figura 7), esto contrarresta consecuencias en el manejo de la finca debido a que no pueden otorgarles mejores prácticas a sus fincas por el costo de la mano de obra, a esto se suma LARREA *et al.* (1998) indicando que la pobreza es a la vez causa y consecuencia de la degradación de la base de recursos naturales y el medio ambiente, pero para AUBAD (1996) esto no es muy genérico ya que debido a la cantidad de factores que intervienen en dicha relación, los resultados son particulares a cada zona específica.

## **5.2. Niveles de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras**

A pesar que la dimensión ambiental no fue sostenible (Cuadro 6) en la mayoría de los productores de café, se tiene finca muy diversas con la cual solventan y complementan su alimentación y hasta en algunos casos sus ingresos, esto lo ratificó ALTIERI (1995) al indicar que muchos agricultores

realizan la conversión del sistema de café convencional de monocultivo, manejado con insumos sintéticos a sistemas más diversificados, que incluyen árboles de sombra, con el objetivo de lograr una producción de calidad, estable en el tiempo y menos dependiente de insumos externos, lo cual reduce los costos de producción y favorece la conservación de los recursos naturales de la finca, tales como suelo, agua y biodiversidad.

La mayoría de los productores de café utilizan en sus fincas las barreras vivas y muertas (58.3%) y pocos son los que realizaban plantaciones en curvas de nivel "A" o terrazas que representaron solo el 4.2% (Figura 14), estas actividades son respaldados por FERNÁNDEZ y MUSCHLER (1999) debido a que, un agroecosistema de café, rico en biodiversidad, la cual, a partir de una serie de sinergismos contribuye con la fertilidad edáfica, la fitoprotección y la productividad del sistema, se considera sustentable o saludable.

Una de las limitantes que perjudicó la dimensión ambiental es que los productores de café están orientando a buscar actividades más fáciles como el uso de herbicidas, pero que en el tiempo puede acarrear problemas, esto es corroborado por WINTERS *et al.* (1998), al indicar que hay un interés creciente de la sociedad por preservar los recursos naturales y en especial por la sostenibilidad de los procesos productivos, lo cual desgraciadamente, la inversión en estrategias de intervención dirigidas a restaurar y mejorar los recursos naturales, particularmente aquellas basadas en tecnologías conservacionistas, no lograron el impacto esperado.

### 5.3. Dimensión social de las fincas cafetaleras

Una manera de ver que hay resultados en la parte social de los productores café, se reporta que los socios cafetaleros de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda que se encuentran en los ocho lugares en estudio registraron valores superiores a 2.0 (Cuadro 8), esto debido a que existen centros de salud cercanos, y ellos viven armoniosamente con otras personas de su entorno.

Se encontró que el 39.6% culminó la educación secundaria (Figura 17) y que el 65.2% de los caficultores presentan un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana (Figura 21), criterio por el cual las fincas cafetaleras fueron sostenibles bajo la dimensión social, a esto GUEVARA y MUÑOZ (1993), indica que una de las razones importantes que explican la mayor presión sobre el ambiente es la escasa información que induce toma de decisiones erróneas sobre el uso de los recursos naturales; la falta de información o de capital hace que los productores rurales utilicen tecnologías que generan impactos ambientales negativos o dejen de adoptar tecnologías conservacionistas.

Se reporta sostenibilidad en la dimensión social en todos los lugares en estudio (Cuadro 8), esto se atribuye a que anteriormente el cultivo del café fue muy rentable y ello hizo que tanto productores como cosechadores se socializaran y mejorarían sus condiciones de vida; aspectos corroborados por MORA-DELGADO *et al.* (2011) los cuales señalan que, por casi un siglo, el

café ha constituido la principal fuente de generación de recursos que, en términos de desarrollo social, permitió a la población contar con un nivel de vida digno. De hecho, en la época de la expansión de esta actividad (1970 a 1990) se tuvieron estándares de vida muy superiores a los promedios nacionales en los diferentes países cafetaleros.

#### **5.4. Índice de sostenibilidad de las fincas cafetaleras en la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda**

Debido a que cada caficultor socio de la cooperativa adecua su sistema de plantación de café y no hay un rigor bajo un esquema de asociación, se encontró que solo el 20.8% de las fincas son consideradas como sostenibles (Figura 22), esto es comportamiento de variabilidad lo reportan en el estudio de FARFÁN e HINCAPIÉ (2011) en el departamento de Santander (Colombia), en donde valoraron la sostenibilidad ambiental, concluyendo que los sistemas de producción de café con sombrío de guamo + carbonero, con y sin fertilización, y café con sombrío de guayacán + nogal, con y sin fertilización, se ubican en la categoría de sostenibles, mientras que el testigo (monocultivo) se ubicó en la categoría de medianamente sostenible.

Los indicadores considerados para las dimensiones económicas fueron las que repercutieron en mayor medida sobre el valor del índice de sostenibilidad, resultados contrastados en la provincia La Convención (Perú por autores como MERMA y JULCA (2012) al determinar que el café muestra bajos índices, debido a la variabilidad del precio del producto cosechado y se

mantiene sostenible por su raigambre social, el agricultor está identificado con este cultivo.

Quizás lo más importante es que una vez aplicados los indicadores, cada productor puede visualizar el estado de su finca, observando qué atributos del suelo o de la planta andan bien o mal en relación al umbral preestablecido (ALTIERI y NICHOLLS, 2007). Esto es útil para que los agricultores y los dirigentes de las cooperativas entiendan porqué ciertas fincas se comportan mejor que otras, y qué hacer para mejorar los valores encontrados.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. En base a la dimensión económica, ninguna finca cafetalera de los socios de la cooperativa se cataloga como sostenibles.
2. En el caserío Manuel Mesones Muro las fincas productoras de café fueron los únicos sostenibles en base a que las dimensiones ambientales.
3. Las fincas productoras de café de todos los lugares en estudio fueron sostenibles en base a la dimensión social.
4. Considerando las tres dimensiones de la sostenibilidad, solo el 20.8% de las fincas productoras de café pertenecientes a los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda fueron sostenibles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Fomentar la dimensión económica mediante programas que prioricen el ingreso económico familiar debido a que en la zona de estudio la producción de café es muy corto durante el año y abarca generalmente los meses de abril hasta junio, mientras que en los demás meses el productor debe buscar otros cultivos o en algunos casos indicaron que buscan trabajar manejando algún vehículo.
2. Fomentar estudios similares en otros productos de las fincas de los agricultores como el plátano, el cacao y en algunos casos las plantaciones forestales con la finalidad de buscar estrategias para mantener un índice de sostenibilidad favorable de sus fincas y se perdure el cultivo en el tiempo.
3. Incluir indicadores como el uso de pesticidas en sus cultivos dentro del instrumento de recolección de datos (encuesta) debido a que en algunas fincas se observó el uso abundante de herbicidas debido a que en sus fuentes de agua se encontraban los envases de dichos productos.

## VIII. ABSTRACT

The study was done with the objective of calculating the sustainability index of farms which produce *Coffea arabica* L. “coffee” within the Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado (2018). A survey was given to a group of forty eight members of the Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda, the sample was stratified into six members for each location: José María Ugarteche, Manuel Mesones Muro, Margarita, Río Azul, San Agustín, San Isidro, Simón Bolívar and Hermilio Valdizán, located in the Leoncio Prado province –Huánuco region, Peru. The questions that were asked were based on the economic dimension (six questions), environmental dimension (six questions) and the social dimension (five questions), the responses of which were categorized from zero to four. The results reported that there were no sustainable coffee farms, when the economic dimension was taken into consideration; on the Manuel Mesones Muro homestead, the farms are sustainable based on the environmental dimensions; meanwhile, based on the social dimension, none of the locations in the study were sustainable; in general, all of the zones in study presented sustainable farms with the exception of San Agustín. It is concluded that 79.2% of the farms considered in the study are not sustainable and 20.8% are sustainable.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROBANCO. 2007. Cultivo del café. Área de desarrollo. Perú. 19 p.
- ALTIERI, M.A. 1995. Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Process, Boulder.
- ALTIERI, M.A., FUNES, M.F., PETERSEN, P., TOMIC, T., MEDINA, Ch. 2011. Sistemas agrícolas ecológicamente eficientes para los pequeños agricultores. Foro Europeo de Desarrollo Rural 2011. Palencia, España. 27 p.
- ALTIERI, M., NICHOLLS, C. 2002. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. 64(1):17-24.
- ALTIERI, M.A., NICHOLLS, C.I. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Rev. Ecosistemas. AEET. Universidad de California, Berkeley. 16(1)3-12.
- ANDREOLI, M., TELLARINI, V. 2000. Farm sustainability evaluation: methodology and practice. Agriculture, Ecosystems and Environment. 77:43-52.
- AUBAD, R., 1997 "Pobreza rural y deterioro ambiental: ¿una relación mecánica?" Contribución 3: Publicación electrónica de RIMISP. VII

Encuentro Internacional de RIMISP: "Impacto ambiental de la pobreza rural, impacto social del deterioro ambiental. El rol de los instrumentos de desarrollo agrícola". s.p.

CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3 ed. Lima, Perú, Jurídica. 643 p.

CEPAL. 2001. Panorama social de América Latina 2000-2001. Septiembre 2001. WWW.cepal.org

CACDIVISORIA (COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA DIVISORIA Ltda., Tingo María). 2017. Quienes somos. [En línea]: CACDIVISORIA, (<http://cacdivisoria.com/>, archivo, 18 Jul. 2018).

COSTANZA, R., PATTEN, B. 1995. Defining and predicting sustainability. Ecological Economics. 15.193-196.

DELLEPIANE, A.V., SARANDÓN, S.J. 2008. Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. Revista Brasileira de Agroecología. 3(3):67-78. [En línea]: Orgprints, ([http://orgprints.org/27488/1/Sarandon\\_Evaluaci%C3%B3n.pdf](http://orgprints.org/27488/1/Sarandon_Evaluaci%C3%B3n.pdf), documentos, 25 Set. 2018).

ESCAMILLA, E., RUIZ, O., DÍAZ, G., LANDEROS, C., PLATAS, D.E., ZAMARRIPA, A., GONZÁLEZ, V.A. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. Manejo integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica. 76:5-16.

EUROMONITOR RESEARCH. 2015. Té o café: ¿Que prefieren los consumidores en el continente americano? Parte 2: Surge una cultura de

café en Latinoamérica. s.l. s.p. [En línea]: Euromonitor Research, (<http://blog.euromonitor.com/2015/08/te-o-cafe-que-prefieren-los-consumidores-en-el-continente-americano-parte-2-surge-una-cultura-de-cafe.html>), documentos, 22 Jul. 2018).

FARFÁN, F., HINCAPIÉ, E. 2011. Valoración de la sostenibilidad ambiental mediante indicadores de calidad del suelo, en sistemas de producción de café en Colombia. *Cenicafé*. 62(1):100-118.

FERNÁNDEZ, C.E., MUSCHLER, R. 1999. Aspectos de sostenibilidad de los sistemas de cultivo de café en América Central. In *Desafíos de la caficultura en Centro América*. Bertrand, B Ed. San José, Costa Rica, IICA-PROMECAFE-CIRAD.

GALLOPIN, G. 1997. Indicators and their use: information for decision making. In: Moldan, B., Billharz, S. (Eds.), *Sustainability Indicators. Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*. Wiley, Chichester.

GESTIÓN. 2017. ¿Cuántas tazas de café consumen los peruanos al año? Fotogalería. Lima, Perú. 20 febrero 2017. [En línea]: Gestión, (<http://gestion.pe/mercados/cuantas-tazas-cafe-consumen-peruanos-al-ano-2182592/1>), archivos, 25 Oct. 2018).

GLIESSMAN, S.R. 1998. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Michigan, Ann Arbor Press.

GLIESSMAN, S.R. 2001. *Agroecología: Processos ecológicos em agricultura sustentable*. Segunda edición. Editorial Universidade/ UFRGS. Porto Alegre, Brasil.

- GIRARDIN, P., BOCKSTALLER, C., VAN DER WERF, H. 1999. Indicators: Tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. *Journal of Sustainable Agriculture*. 13(4):5-14.
- GÓMEZ-LIMÓN, J., ARRIAZA, M. 2011. Evaluación y sustentabilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía. *Analistas Económicos de Andalucía*. 294 p.
- GUEVARA, A., MUÑOZ, C. 1993. La dinámica de la pobreza y el medio ambiente. Centro de Estudios Económicos; Colegio de México y Unidad de análisis económico Secretaría de Desarrollo Social México.
- HARDY, P. 1997. Measurements and indicators program of the International Institute for Sustainable Development. In: Moldan, B. & Billharz S. (Eds.). Report of the Project on Indicators of Sustainable Development. Scientific Committee on Problems of the environment (SCOPE) West Sussex. p. 28-32.
- HOLDRIDGE, R. 1987. *Ecología basada en zonas de vida*. 3 ed. San José, Costa Rica, Servicio editorial IICA. 216 p.
- LARREA, F., FLORA, C., ORDOÑEZ, M., CHANCAY, S., BÁEZ, S., GUERRERO, F. 1998. Una tipología de las estrategias productivas familiares para la agricultura sustentable y el manejo de los recursos naturales. Tercer Simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios. Lima, agosto de 1998.
- LÓPEZ, F., GÓMEZ, R., HARVEY, C., LÓPEZ, M., SINCLAIR, F. 2007. Toma de decisiones de productores ganaderos sobre el manejo de los árboles

en potreros de Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 45:93-100.

MANTAGNINI, F. 1992. *Sistemas agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Subsecretaría de Desarrollo rural Dirección General de Apoyo para el Desarrollo Rural, *Sistemas agroforestales*, Puebla, México. 622 p.

MARAMBIO, L. 1996. Impacto ambiental de la pobreza rural, impacto social del deterioro ambiental. El rol de los instrumentos de desarrollo agrícola. Encuentro Internacional RIMISP VII. Turrialba, Costa Rica, Diciembre 10-13, 1996. [En línea]: <http://www.rimisp.cl/publicaciones/electronicas/encuentro/pub17/index.html>, documentos, 25 Oct. 2018).

MÁRQUEZ, F.R., JULCA, A.M. 2015. Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL*. 2(1):128-137.

MASERA, O., ASTIER, M., LÓPEZ-RIDAURA, S. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. México, Mundi-prensa. s.p.

MENDOZA, G., PRABHU, R. 2000. Multiple criteria decision making approaches to assessing forest sustainability using criteria and indicators: a case study. *Forest Ecology and Management*. 131:107-126.

MERMA, I., JULCA, A. 2012. Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*. 11(1):1-11.

- MORA-DELGADO, J., IBRAHIM, M., BERMÚDEZ, M.B. 2011. Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería; Tipificación de hogares campesinos con base en indicadores de medios de vida en la zona cafetalera de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 1-28.
- PALOMEQUE, F. 2009. Sistemas agroforestales. Huehuetán, Chiapas, México. 29 p.
- PANNELL, J.D., SCHILIZZI, S. 1999. Sustainable agriculture: A matter of ecology, equity, economic efficiency or expedience? *Journal of Sustainable Agriculture*. 13(4):57-66.
- RAMÍREZ, W. 2000. Manejo se sistemas agroforestales. Instituto Nacional Autónomo de Investigadores Agropecuarios (INIAP), Boletín Técnico, Ecuador. 11 p.
- REARDON, T., VOSTI, S. 1995. Links between rural poverty and the environment in developing countries. Encuentro Internacional RIMISP VII. Turrialba, Costa Rica, Diciembre 10-13, 1996. [En línea]: Rimisp, (<http://www.rimisp.cl>), documentos, 21 Ene. 2019).
- RIGBY, D., WOODHOUSE, P., YOUNG, T., BURTON, M. 2001. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Journal Ecological Economics*. 39:463-478.
- ROSADO, S.L. 2005. Caracterización de la producción de café orgánico en Perú. Junta Nacional del café. Lima, Perú. 210 p.

- SARANDÓN, S., FLORES, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*. 4(1):19-28.
- SARANDÓN, S.J. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In: *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable* (Sarandón SJ, ed). Ediciones Científicas Americanas. p. 393-414
- SARANDÓN, S., ZULUAGA, M., CIEZA, R., GÓMEZ, C., JANJETIC, L., NEGRETE, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas en fincas de Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*. 1(1):19-28.
- SCHEJTMAN, A. 1998. La cuestión urbana en el desarrollo rural: elementos para una reformulación de las políticas. Tercer Simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios (IESA-AL III). Lima, agosto de 1998.
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2018. Boletín hidroclimático. Huánuco, Perú, SENAMHI. s.p. [En línea]: Senamhi, (<http://huanuco.senamhi.gob.pe/?p=boletin-hidroclimatico>, Boletines, 05 Mar. 2019).
- UACH. 2005. Acciones de fomento productivo y mejoramiento de la calidad del café en México, 2004. Evaluación Nacional Externa. Huatusco, Veracruz. MX, Universidad Autónoma Chapingo (CRUO-

CENIDERCAFÉ). Chapingo, México, SAGARPA, Consejo Mexicano del Café. 104 p.

WINTERS, P., ESPINOSA, P., CRISSMAN, C. 1998. Manejo de los recursos en los andes: Evaluación del Proyecto Manejo del Uso Sostenible de Tierras Andinas (PROMUSTA) de CARE. Tercer Simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios (IESA-AL III). Lima, agosto de 1998.

## **X. ANEXO**

Anexo A: Fichas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**ENCUESTA**

Tesis: Índice de sostenibilidad en fincas productoras de *Coffea arabica* L. "café" de los socios de la Cooperativa Agraria Cafetalera Divisoria Ltda - Leoncio Prado (2018).

Evaluado por: .....

Propietario: .....

Edad:..... DNI: ..... Fecha: .....

**1: Análisis de la dimensión económica**

*A.1. ¿A cuánto llegó la producción de café en pergamino seco por hectárea?*

- 0: menos de 10 qq.                      1: de 10.1 a 15 qq.                      2: de 15.1 a 20 qq.  
3: de 20.1 a 25 qq.                      4: más de 25 qq.

*A.2. ¿De su producción de café en pergamino seco, cuánto fue exportable?*

- 0: menos de 68%.                      1: de 69 a 73%.                      2: de 74 a 77%.  
3: de 78 a 81%.                      4: más de 82%.

*A.3. ¿De su plantación de café, cuánto es la infestación e incidencia de plagas?*

- 0: más de 15%.                      1: de 12 a 14%.                      2: de 9 a 11%.  
3: de 6 a 8%.                      4: menos de 5%.

*B. ¿A cuánto asciende su ingreso neto mensual?*

- 0: menos de S/ 499.                      1: de S/ 500 – 599.                      2: de S/ 600 – 799.  
3: de S/ 800 – 999.                      4: más de S/ 1,000.00.

*C.1. ¿De su predio, cuántos productos comercializa?*

- 0: 1 producto.                      1: 2 productos.                      2: 3 productos.  
3: 4 a 5 productos.                      4: 6 o más productos.

*C.2. ¿Cuánto es su dependencia de insumos externos?*

- 0: de 81 a 100% de insumos externos.    1: de 61 a 80% de insumos externos.  
2: de 41 a 60% de insumos externos.    3: de 21 a 40% de insumos externos.  
4: de 0 a 20% de insumos externos.

## **2: Análisis de la dimensión ambiental**

*A.1. ¿Cuánto por ciento tiene de cobertura vegetal su parcela con café?*

- 0: < 25 %.                      1: 49 a 25%.                      2: 74 a 50%.  
3: 99 a 75%.                      4: 100% de cobertura.

*A.2. ¿Cómo es la diversidad de su plantación con café?*

- 0: Monocultivo.  
1: Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones.  
2: Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos.

3: Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos.

4: Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural.

*B.1. ¿Cuánto de pendiente tiene su terreno con plantación de café?*

0: mayor al 45%.

1: del 31 al 45%.

2: del 16 al 30%.

3: del 6 al 15%.

4: del 0 al 5%.

*B.2. ¿Cuánto de cobertura vegetal tiene su plantación con café?*

0: 24 a 0% de cobertura.

1: 49 a 25% de cobertura.

2: 74 a 50% de cobertura.

3: 99 a 75% de cobertura.

4: 100% de cobertura.

*B.3. ¿Cuáles son las técnicas de conservación de suelos realizadas en su plantación de café?*

0: Surcos paralelos a la pendiente sin ninguna barrera.

1: Surcos en tresbolillo orientados a la pendiente.

2: Barreras muertas.

3: Barreras vivas y muertas.

4: Curvas de nivel o terrazas.

*C.1. ¿Cuál es el grado de diversificación de su finca cafetalera?*

0: Monocultivo.

1: Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones.

- 2: Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos.
- 3: Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos.
- 4: Finca totalmente diversificada, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural.

*C.2. ¿Presenta zonas de conservación como bosques, pastizales, pantanos, orillas de ríos y riachuelos, zonas de amortiguamiento, donde no se realicen labores agrícolas?*

- 0: No tiene ningún área de conservación.      1: de 0.1 a 0.5 ha.
- 2: de 0.51 a 1.00 ha.      3: de 1.1 a 2.00 ha.
- 4: mayor de 2.1 ha.

### **3: Análisis de la dimensión social**

*A.1. ¿Cómo caficultor tuvo acceso a la educación?*

- 0: Sin acceso a la educación.
- 1: Acceso a la escuela primaria.
- 2: Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones.
- 3: Acceso a la escuela secundaria.
- 4: Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación.

*A.2. ¿Cuál es la distancia (km) desde la finca al centro médico más cercano donde se atiende emergencias médicas?*

- 0: Mayor a 10 km.      1: De 5.1 a 10 km.      2: De 3.1 a 5 km.

3: De 1.1 a 3 km.

4: menos de 1 km.

*A.3. ¿Qué servicios cuenta en su finca?*

0: Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.

1: Sin instalación de electricidad y agua entubada.

2: Instalación de electricidad y agua entubada.

3: Instalación de agua y electricidad.

4: Instalación completa de agua, electricidad y teléfono cercano.

*B. ¿Cómo es la relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito de acción, considerando la actitud de liderazgo?*

0: Nula.

1: Baja.

2: Media.

3: Alta.

4: Muy alta.

*C.1. ¿Cómo es su conocimiento tecnológico y conciencia ecológica respecto a la conservación de los recursos y mejoramiento de sistemas productivos?*

0: Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva contra el medio por causa de este desconocimiento

1: No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, bajo nivel de adopción de técnicas productivas.

2: Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas.

- 3: Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos, más prácticas conservacionistas, y maneja los cultivos en base a ellos.
- 4: Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.

## Anexo B: Cuadros

Cuadro 12. Matriz de datos de la dimensión económica.

Lugar	Agricultor	A1.	A2.	A3.	B.	B1.	B2.
1	1	1	4	0	2	0	2
1	2	0	1	0	3	2	1
1	3	2	1	3	4	0	1
1	4	4	3	0	4	1	2
1	5	0	1	0	0	0	1
1	6	0	3	0	0	4	2
2	1	1	4	0	3	0	3
2	2	0	1	0	0	1	2
2	3	0	2	0	1	0	1
2	4	2	4	0	4	0	3
2	5	0	4	0	1	1	3
2	6	1	1	0	4	0	1
3	1	2	3	0	1	0	1
3	2	0	4	0	4	0	1
3	3	4	4	3	1	0	2
3	4	4	4	3	1	0	2
3	5	4	4	0	4	2	2
3	6	2	4	0	4	0	4
4	1	1	4	4	0	1	4
4	2	4	3	0	4	1	1

Lugar	Agricultor	A1.	A2.	A3.	B.	B1.	B2.
4	3	3	4	0	0	2	4
4	4	1	0	0	4	1	1
4	5	4	3	0	4	0	1
4	6	2	4	0	0	0	4
5	1	4	4	1	2	0	0
5	2	1	1	0	4	1	1
5	3	0	1	0	4	2	1
5	4	1			4	2	1
5	5	0	1	0	2	1	1
5	6	1	1	0	4	1	1
6	1	3	3	0	4	0	1
6	2	3	3	0	4	0	1
6	3	0	3	0	0	0	2
6	4	1	1	3	4	0	1
6	5	1	3	0	4	0	0
6	6	1	1	1	4	1	2
7	1	1	1	0	4	2	1
7	2	0	4	0	1	0	4
7	3	4	4	0	2	0	4
7	4	4	4	0	4	0	3
7	5	1	4	0	3	1	4
7	6	4	4	0	3	0	4
8	1	4	1	4	1	0	1

Lugar	Agricultor	A1.	A2.	A3.	B.	B1.	B2.
8	2	0	0	0	0	0	0
8	3	0	0	0	0	0	1
8	4	1	4	0	3	0	1
8	5	4	4	0	4	0	2
8	6	4	1	2	4	0	1

Lugares: 1 - Simón Bolívar, 2 - San Agustín, 3 - Río Azul, 4 - San Isidro, 5 - Manuel Mesones Muro, 6 - Margarita, 7 - José María Ugarteche y 8 - Hermilio Valdizán.

A1., A2., A3., ..., A6. Corresponden a los interrogantes del indicador económico (Ver modelo de encuesta).

Cuadro 13. Matriz de datos de la dimensión ambiental.

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	B1.	B2.	B3.	C1.	C2.
1	1	59	0	1	3	2	0	2	1
1	2	39	1	3	4	2	3	3	3
1	3	36	1	3	3	2	3	2	3
1	4	43	1	3	4	2	3	2	4
1	5	58	1	3	3	2	3	2	1
1	6	52	0	3	4	2	3	3	3
2	1	78	0	2	3	1	0	2	0
2	2	50	1	2	3	3	0	3	1
2	3	38	1	1	3	2	2	1	1
2	4	43	1	1	3	2	3	4	2
2	5	62	0	3	3	2	2	2	4
2	6	54	1	2	3	2	3	2	2
3	1	53	1	2	2	1	3	1	0

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	B1.	B2.	B3.	C1.	C2.
3	2	57	0	1	2		3	3	1
3	3	32	0	3	3	0	2	2	0
3	4	26	0	3	3	0	2	1	0
3	5	45	0	2	2	0	2	2	1
3	6	38	0	1	3	1	2	1	2
4	1	49	1	4	4	2	3	0	2
4	2	53	3	3	3	3	3	3	3
4	3	58	0	2	2	0	3	1	1
4	4	53	4	3	1	3	3	3	4
4	5	55	2	3	3	2	3	2	0
4	6	65	1	1	2	0	0	1	0
5	1	45	1	3	2	0	1	2	4
5	2	54	1	2	3	2	3	3	3
5	3	30	2	2	3	2	3	3	1
5	4	63	2	3	3	2	3	3	3
5	5	46	1	2	3	2	3	3	3
5	6	50	1	2	3	2	3	2	3
6	1	55	2	2	3	2	3	2	3
6	2	53	1	3	4	2	3	3	4
6	3	27	1	3	3	2	3	1	4
6	4	36	2	2	3	2	2	2	2
6	5	40	0	2	3	3	1	3	0
6	6	64	1	3	3	2	1	3	1

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	B1.	B2.	B3.	C1.	C2.
7	1	63	1	3	3	2	3	3	2
7	2	33	0	3		0	4	1	0
7	3	36	0	3	2	0	0	1	1
7	4	55	0	3	3	1	3	1	3
7	5	31	2	3	1	0	4	1	2
7	6	58	0	3	1	0	2	1	2
8	1	30	0	2	3	4	3	3	1
8	2	45	1	3	1	2	3	3	4
8	3	38	0	2	1	0	2	3	1
8	4	52	0	2	3	0	3	1	2
8	5	43	0	1	2	0	3	1	0
8	6	50	1	1	2	1	2	2	4

Lugares: 1 - Simón Bolívar, 2 - San Agustín, 3 - Río Azul, 4 - San Isidro, 5 - Manuel Mesones Muro, 6 - Margarita, 7 - José María Ugarteche y 8 - Hermilio Valdizán.

B1., B2., B3., ... y B7. Corresponden a los interrogantes del indicador ambiental (Ver modelo de encuesta).

Cuadro 14. Matriz de datos de la dimensión social.

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	A3.	B.	C.
1	1	59	2	1	0	4	2
1	2	39	4	1	0	2	3
1	3	36	4	1	1	3	3
1	4	43	1	1	0	3	3
1	5	58	2	1	0	3	3
1	6	52	3	1	1	3	3

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	A3.	B.	C.
2	1	78	0	1	0	4	2
2	2	50	1	1	0	3	2
2	3	38	1	1	0	3	2
2	4	43	1	2	0	4	2
2	5	62	3	3	0	3	2
2	6	54	2	4			
3	1	53	1	0	1	3	2
3	2	57	0	1	1	4	2
3	3	32	3	2	0	3	2
3	4	26	3	2	0	3	2
3	5	45	2	2	2	4	2
3	6	38	1	0	1	3	3
4	1	49	3	3	1	4	3
4	2	53	3	2	1	3	3
4	3	58	0	3	2	4	3
4	4	53	3	3	1	3	3
4	5	55	1	1		3	3
4	6	65	1	4	1	2	2
5	1	45	3	1	0	3	3
5	2	54	2	0	1	3	3
5	3	30	3	3	1	3	3
5	4	63	1	0	1	3	3
5	5	46	2	1	1	3	3

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	A1.	A2.	A3.	B.	C.
5	6	50	2	1	1	3	3
6	1	55	3	2			
6	2	53	3	2	1	3	3
6	3	27	4	1	1	3	3
6	4	36	3	1	1	3	3
6	5	40	3	2	2	3	2
6	6	64	1	0	1	3	3
7	1	63	1	2	2	3	3
7	2	33	3	1	0	3	3
7	3	36	4	0	0	3	3
7	4	55	1	2	0	3	3
7	5	31	3	1	0	3	3
7	6	58	1	1	2	3	2
8	1	30	3	2	0	4	2
8	2	45	3	2	0	3	3
8	3	38	3	2	2	3	2
8	4	52	1	2	1	3	3
8	5	43	3	4	1	2	3
8	6	50	2	1	1	3	3

Lugares: 1 - Simón Bolívar, 2 - San Agustín, 3 - Río Azul, 4 - San Isidro, 5 - Manuel Mesones Muro, 6 - Margarita, 7 - José María Ugarteche y 8 - Hermilio Valdizán.

C1., C2., C3., C4. y C5. Corresponden a los interrogantes del indicador social (Ver modelo de encuesta).

Cuadro 15. Matriz de datos del índice de sostenibilidad.

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	IK	IA	IS	ISGen
1	1	59	1.58	1.08	3.50	2.06
1	2	39	1.29	2.67	3.33	2.43
1	3	36	2.13	2.42	4.00	2.85
1	4	43	2.54	2.67	3.33	2.85
1	5	58	0.29	2.08	3.50	1.96
1	6	52	1.25	2.50	3.83	2.53
2	1	78	1.96	1.00	3.17	2.04
2	2	50	0.54	1.67	2.83	1.68
2	3	38	0.71	1.42	2.83	1.65
2	4	43	2.38	2.25	3.50	2.71
2	5	62	1.42	2.25	3.50	2.39
2	6	54	1.46	2.08	1.00	1.51
3	1	53	1.21	1.42	2.83	1.82
3	2	57	1.79	1.50	3.33	2.21
3	3	32	2.33	1.42	3.33	2.36
3	4	26	2.33	1.25	3.33	2.31
3	5	45	2.83	1.33	4.00	2.72
3	6	38	2.50	1.33	3.33	2.39
4	1	49	2.13	2.17	4.67	2.99
4	2	53	2.42	3.00	4.00	3.14
4	3	58	1.92	1.33	4.33	2.53
4	4	53	1.42	3.17	4.17	2.92

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	IK	IA	IS	ISGen
4	5	55	2.29	2.08	3.33	2.57
4	6	65	1.50	0.67	3.00	1.72
5	1	45	2.00	2.00	3.67	2.56
5	2	54	1.58	2.42	3.50	2.50
5	3	30	1.54	2.25	4.17	2.65
5	4	63	1.54	2.75	3.33	2.54
5	5	46	0.92	2.42	3.67	2.33
5	6	50	1.58	2.25	3.67	2.50
6	1	55	2.13	2.42	0.83	1.79
6	2	53	2.13	2.83	4.00	2.99
6	3	27	0.75	2.42	4.00	2.39
6	4	36	1.96	2.08	3.83	2.63
6	5	40	1.67	1.50	3.67	2.28
6	6	64	1.88	1.92	3.33	2.38
7	1	63	1.71	2.42	3.83	2.65
7	2	33	1.42	1.33	3.67	2.14
7	3	36	2.33	1.00	3.67	2.33
7	4	55	2.71	2.00	3.50	2.74
7	5	31	2.21	2.08	3.67	2.65
7	6	58	2.58	1.42	3.17	2.39
8	1	30	1.88	2.08	3.83	2.60
8	2	45	0.00	2.58	3.83	2.14
8	3	38	0.13	1.42	3.67	1.74

Lugar	Agricultor	Edad (Años)	IK	IA	IS	ISGen
8	4	52	1.71	1.58	3.67	2.32
8	5	43	2.58	1.00	3.83	2.47
8	6	50	2.29	1.92	3.67	2.63

Lugares: 1 - Simón Bolívar, 2 - San Agustín, 3 - Río Azul, 4 - San Isidro, 5 - Manuel Mesones Muro, 6 - Margarita, 7 - José María Ugarteche y 8 - Hermilio Valdizán.

IK: Sostenibilidad económica.

IA: Indicador ambiental.

IS: Indicador social.

ISGen: Índice de sostenibilidad general.

Cuadro 16. Padrón de socios cafetaleros de la CAC Divisoria.

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Comité
1	Echevarría Aquino Bartola	00172399	José María Ugarteche
2	Lucas Ponce Víctor Raúl	22448993	José María Ugarteche
3	Guardián Orizano Valencio	23009168	José María Ugarteche
4	Atachagua Juanan Luis Wilfredo	42669769	José María Ugarteche
5	Gonzales Daza Bartolo	44429085	José María Ugarteche
6	Gonzales Daza William	45032399	José María Ugarteche
7	Orizano Muñoz Exaltación	22480406	Manuel Mesones Muro
8	Orizano Muñoz Lorenzo Victoriano	22978570	Manuel Mesones Muro
9	Rivera Lino Severo	23140256	Manuel Mesones Muro
10	León Fernández Fermín Rubén	32135085	Manuel Mesones Muro
11	Simón Ventura Vilder	43568369	Manuel Mesones Muro
12	Palomino Villanueva Teófilo	80144783	Manuel Mesones Muro
13	Mateo Luis Lolo Gilberto	22977400	Margarita
14	Chacón Andrés Aniceto	22977460	Margarita
15	Mateo Luis Macedoneo	22977462	Margarita

N°	Nombres y Apellidos	DNI	Comité
16	Charre Dionicio Wilian Nelson	41327043	Margarita
17	Charre Lázaro Edgar Lucio	47543375	Margarita
18	Álvarez Moreno Darlin	80631803	Margarita
19	Manuel Mendoza Alejandrina	22976524	Río Azul
20	Usuriaga Cueva Gabriela	23007347	Río Azul
21	Figueredo Laveriano Gloria Delabelia	40700378	Río Azul
22	Pilco Pablo Wilmer	44626416	Río Azul
23	Pilco Pablo Fredy	47193273	Río Azul
24	Espinoza Aguirre Viviana	80098642	Río Azul
25	Poma Juande Favio	22708838	San Agustín
26	Poma Lázaro Reymunda	22755700	San Agustín
27	Cabello Ramos Manuela	22977711	San Agustín
28	Melgarejo Villaorduña Leonardo	22978441	San Agustín
29	Sumaran Pérez José Mariano	23166336	San Agustín
30	Adriano Justo Maximiliana	44304249	San Agustín
31	Parra Caballero Mario Aquiles	20702969	San Isidro
32	Ambicho Atachuagua Amos	22415033	San Isidro
33	Jara Vásquez Carlos	22644062	San Isidro
34	Bravo Condezo Ignacio	22665865	San Isidro
35	Murga Espinoza Guilde	22729763	San Isidro
36	Carrillo Sanchez Gamaniel Cresencion	22736602	San Isidro
37	Loyola Garay Niceforo	22666523	Simón Bolívar
38	Pérez Bravo Wilber Vidal	42125214	Simón Bolívar
39	Pérez Bravo Jhon Alexander	42982740	Simón Bolívar
40	Ñope Huansha Félix Serafín	22975949	Simón Bolívar

N°	Nombres y Apellidos	DNI	Comité
41	Salazar Ferrer Lorenza Justina	45878651	Simón Bolívar
42	Vásquez Sánchez Orlando	80153880	Simón Bolívar
43	Dionicio Chaupis Milcerio Juan	22715152	Hermilio Valdizán
44	Rivera Salazar Flor Ángel	23007748	Hermilio Valdizán
45	Cusi Huanca Leoncio	23009042	Hermilio Valdizán
46	Dionicio Chacón Elguer	40660739	Hermilio Valdizán
47	Dionicio Garay Lidia Noemí	45008270	Hermilio Valdizán
48	Beteta Chaupis Rolando Indalicio	80631825	Hermilio Valdizán

## Anexo C. Fotos



Figura 23. Aplicación de encuesta y georreferenciación en Hermilio Valdizán



Figura 24. Determinación de la pendiente y encuesta en José María Ugarteche



Figura 25. Aplicación de encuesta en Río Azul



Figura 26. Entrevista a un caficultor en San Isidro

Anexo D. Plano

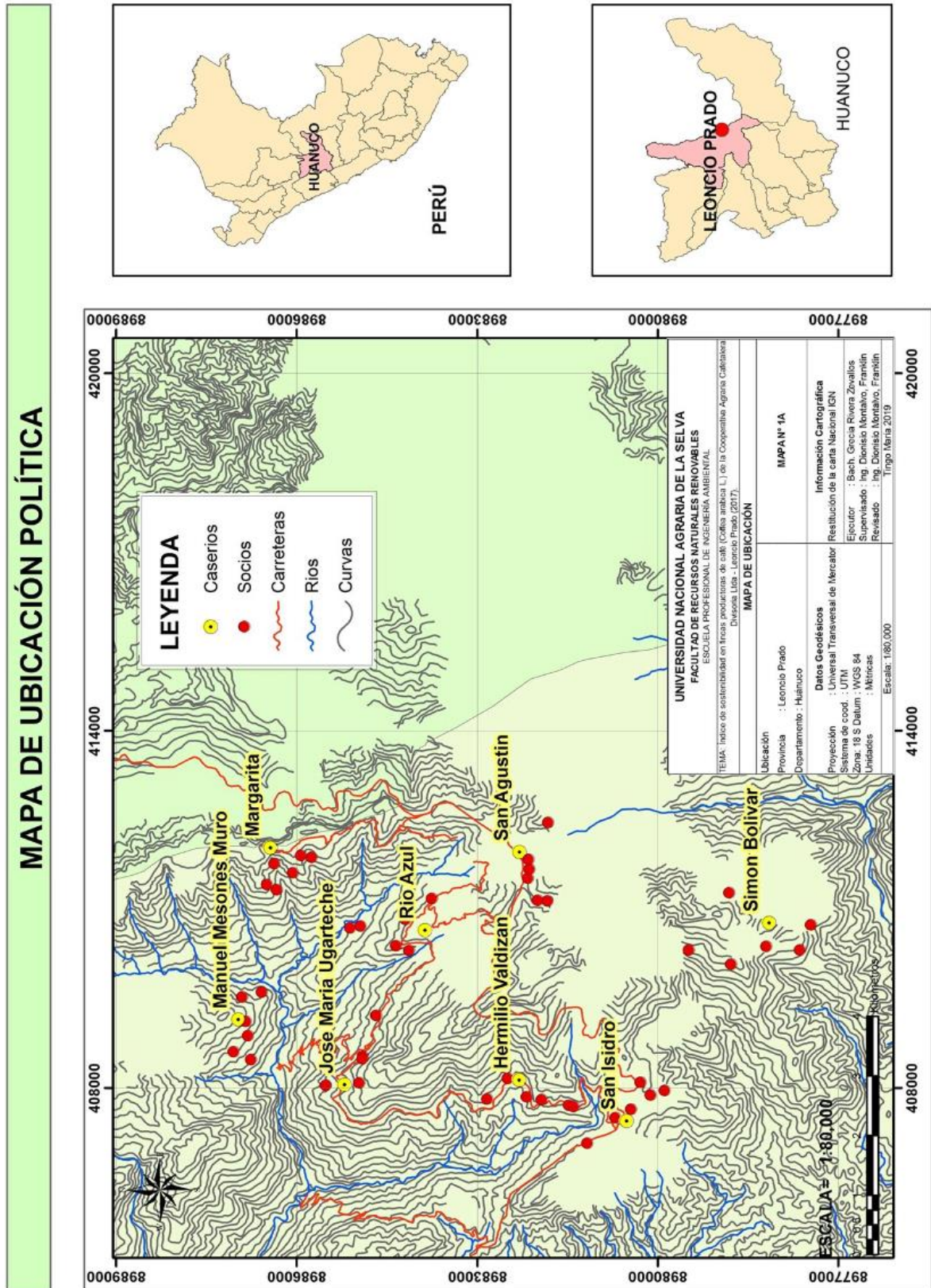


Figura 27. Mapa de ubicación de las zonas de estudio



**COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA DIVISORIA Ltda.**

Oficina Principal Almacén Central:

Caserío Mapresa Km. 4.40 Carret. FB Santa Martha, Luyando

Teléfonos 0051 (062) 782649 / Cel. 952-876-144 - Tingo María Huánuco.

E-mails: [gerencia@cacdivisoria.com](mailto:gerencia@cacdivisoria.com) / [mparra\\_269@hotmail.com](mailto:mparra_269@hotmail.com)

[www.cacdivisoria.com](http://www.cacdivisoria.com) / [www.cafequito.com](http://www.cafequito.com)



**"Año del Buen Servicio al Ciudadano"**

## **CARTA DE ACEPTACIÓN**

Mapresa, 14 de Junio del 2017

Para:

**FRANKLIN DIONISIO MONTALVO  
ASESOR**

Presente.

Por el presente me es grato dirigirme a Usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo aprovecho para desearles éxitos en sus labores diarias.

Por este presente me permito informar a usted, que la Srta. GRECIA RIVERA ZEVALLOS, estudiante de la Facultad de Recursos Naturales Renovables Especialidad Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ha sido aceptada a partir del 14/06/2017, para realizar sus tesis de pre grado en el tema de indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras, que tendrá una duración de 6 meses.

Sin otro particular por el momento, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
  
**LITH MONTES QUISPE**  
 GERENTE GENERAL

**PRODUCTORES EXPORTADORES DE CAFÉ Y CACAO DE ALTA CALIDAD**