

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS  
CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA  
TERESA, LA CONVENCION – CUSCO, 2023**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**ROSSINALDO SALAS ALAGON**

**Tingo María – Perú**

**2023**



**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 088-2023-FRNR-UNAS**

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 04 de octubre del 2023, a horas 6:00 p.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA TERESA, LA CONVENCIÓN – CUSCO, 2023”.**

Presentado por el Bachiller: **SALAS ALAGON, Rossinaldo**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“EXCELENTE**

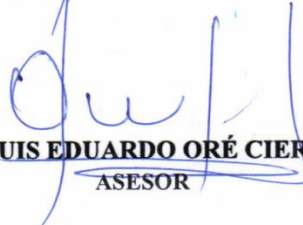
En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 06 de octubre de 2023

  
**Blgo. M. Sc. CESAR AUGUSTO GOZME SULCA**  
PRESIDENTE

  
**Ing. M. Sc. MARIBEL FLORA ROCA CAPCHA**  
MIEMBRO

  
**Ing. M. Sc. JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ**  
MIEMBRO

  
**Dr. LUIS EDUARDO ORÉ CIERTO**  
ASESOR

  
**Ing. M. Sc. JUAN DANIEL ORÉ CIERTO**  
ASESOR





“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 279- 2023 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

### CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería Ambiental

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación
-------	---	--------------------------

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA TERESA, LA CONVENCIÓN - CUSCO, 2023	ROSSINALDO SALAS ALAGON	12 % Doce

Tingo María, 16 de octubre de 2023

  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN  
Dr. Tomás Menacho Mallqui  
DIRECTOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS  
CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA  
TERESA, LA CONVENCION – CUSCO, 2023**

<b>Autor</b>	: Rossinaldo Salas Alagon
<b>Asesor(es)</b>	: Dr. Luis Eduardo Ore Cierto : Ing. MSc. Juan Daniel Oré Cierto
<b>Programa de investigación</b>	: Desarrollo sostenible
<b>Línea de investigación</b>	: Gestión ambiental
<b>Eje temático</b>	: Índices, indicadores y estándares de calidad ambiental
<b>Lugar de ejecución</b>	: Microcuenca Sacsara – Distrito de Santa Teresa
<b>Duración</b>	: 7 meses
<b>Financiamiento</b>	: 4 169.90
<b>FEDU</b>	: No
<b>Propio</b>	: Si
<b>Otros</b>	: No

**Tingo María – Perú. 2023**

## DEDICATORIA

A Dios supremo creador e investigador,  
por brindarme en todo tiempo  
sabiduría, fortaleza, misericordia y  
bendición.

A mis padres Máximo Salas Vargas y  
Marta Alagon Dueñas, con amor,  
dedicación, sacrificio me encaminan a  
persistir y lograr mis objetivos propuestos.  
Por brindarme su compañía el proceso de  
recolección de datos.

A mis hermanos Eliana, Rosario,  
Franco, Melissa y Max Romario, por su  
apoyo y palabras de ánimo en todo  
tiempo.

A tía Frida y esposo, Isaac, Erika, Deysi,  
Luis Hilario, Jhonatan y todos los amigos  
que me apoyaron durante la realización y  
defensa de la tesis, por su tiempo y  
palabras de aliento.

## **AGRADECIMIENTOS**

- ✓ A la Universidad Nacional Agraria de la Selva por la formación profesional.
- ✓ Al Dr. Luis Eduardo Ore Cierzo por su tiempo, apoyo y asesorarme en la realización de la tesis.
- ✓ A los miembros de jurado. Blgo. MSc Cesar Augusto Gozme Sulca, Ing. MSc. Maribel Flora Roca Capcha y al Ing. MSc Jorge Alejandro Suarez Vasquez.
- ✓ A mis amigos(as) por su apoyo incondicional en este proceso.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos.....	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes.....	3
2.1.1 Internacionales.....	3
2.1.2 Nacionales .....	3
2.1.3 Local.....	5
2.2 Sustentabilidad.....	6
2.2.1 Dimensiones de la sustentabilidad.....	6
2.3 Agricultura sustentable .....	8
2.3.1 Sistema agroforestal (SAF) .....	8
2.3.2 Agricultura orgánica.....	9
2.3.3 Medio ambiente y café .....	10
2.4 Café.....	10
2.4.1 Origen y características .....	10
2.4.2 Producción y exportación de café en los últimos años.....	10
2.4.3 Plagas y enfermedades del cultivo del café en la provincia de la Convención ..	12
2.5 Distrito de Santa Teresa.....	13
2.5.1 Ubicación.....	13
2.5.2 Relieve.....	13
2.5.3 Hidrografía.....	13
2.5.4 Clima .....	13
2.5.5 Población .....	13
2.5.6 Educación .....	14

2.5.7	Salud .....	14
2.5.8	Servicios básicos .....	14
2.5.9	Actividad agrícola.....	15
2.5.10	Variedades del café en la microcuenca Sacsara .....	16
2.5.11	Canon gasífero.....	16
2.5.12	Comercio y turismo .....	17
2.6	Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña.....	17
2.6.1	Apoyo y premios logrados por la cooperativa.....	19
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
3.1	Lugar de ejecución.....	20
3.1.1	Ubicación.....	20
3.1.2	Clima .....	21
3.1.3	Relieve e hidrografía .....	22
3.2	Material y métodos .....	22
3.2.1	Materiales y equipos .....	22
3.3	Criterio de investigación.....	22
3.3.1	Nivel de investigación .....	22
3.3.2	Tipo de investigación .....	22
3.3.3	Variable de investigación .....	22
3.3.4	Diseño de investigación.....	22
3.3.5	Población y muestra .....	23
3.3.6	Instrumento de recolección de datos .....	24
3.3.7	Validación de la encuesta .....	24
3.3.8	Fiabilidad o confiabilidad.....	24
3.3.9	Análisis estadístico .....	24
3.4	Metodología.....	26



3.4.1	Fase de pre-campo .....	26
3.4.2	Fase de campo .....	26
3.4.3	Desarrollo de los objetivos planteados .....	26
3.4.4	Índice de sustentabilidad general (ISGen).....	34
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.1	Determinación de los valores de la dimensión económica en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara .....	35
4.1.1	Productividad (A1). .....	35
4.1.2	Calidad del café (A2).....	36
4.1.3	Incidencia de plagas y enfermedades (A3).....	37
4.1.4	Ingreso neto mensual (B).....	38
4.1.5	Riesgo económico (C) .....	39
4.2	Estimación de los valores de la dimensión ambiental en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara.....	41
4.2.1	Conservación de la vida del suelo (A).....	41
4.2.2	Riesgo de erosión (B) .....	44
4.2.3	Manejo de la Biodiversidad (C) .....	46
4.3	Determinación de los valores de la dimensión social en fincas cafetaleras instaladas en la microcuenca Sacsara.....	48
4.3.1	Satisfacción de las necesidades básicas (A) .....	49
4.3.2	Integración social (B) .....	52
4.3.3	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C).....	53
4.4	Evaluación del Índice de Sustentabilidad General (ISGen).....	53
4.4.1	Evaluación del índice de sustentabilidad económica .....	53
4.4.2	Evaluación del índice de sustentabilidad ambiental .....	55
4.4.3	Evaluación del índice de sustentabilidad social .....	57
4.4.4	Evaluación del índice de sustentabilidad general (ISGen) .....	59

<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>VI.</b>	<b>PROPUESTAS A FUTURO .....</b>	<b>63</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Índice de sustentabilidad y sus componentes. ....	7
2. Porcentaje de acceso a servicios básicos por centros poblados con cultivos de café .....	14
3. Clasificación de café según la asociación de cafés especiales de América.....	15
4. Principales características de las variedades encontradas en la microcuenca Sacsara .....	16
5. Montos suministrados a la municipalidad distrital de Santa Teresa con respecto al canon gasífero en el periodo 2014 a 2023.....	17
6. Exportación a diferentes entidades en el mundo en el año 2022.....	18
7. Valores establecidos del coeficiente alfa de Cronbach .....	24
8. Indicadores y subindicadores de la dimensión económica.....	27
9. Indicadores de la dimensión ambiental. ....	29
10. Indicadores de la dimensión social.....	32
11. Criterios de sustentabilidad. ....	34
12. Estadísticos descriptivos de la dimensión económica en las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara.....	35
13. Estadísticos descriptivos de la dimensión ambiental.....	41
14. Valores de estadística descriptiva vinculados a la dimensión social.....	48
15. Indicadores de la sustentabilidad económica en la microcuenca Sacsara .....	54
16. Nivel de sustentabilidad de la dimensión ambiental en la microcuenca Sacsara. ....	55
17. Nivel de sustentabilidad de la dimensión social en la microcuenca Sacsara.....	58
18. Índice de sustentabilidad general de las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara. ..	60
19. Datos obtenidos mediante encuesta y observación.....	84
20. Producción en quintales de café en pergamino seco. ....	86
21. Porcentaje de calidad de exportación del café.....	86
22. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades de las fincas cafetaleras. ....	87
23. Ingreso económico mensual por venta de productos de la finca .....	87
24. Variedad de cultivos para comercializar. ....	87
25. Uso de insumos externos en la finca cafetalera.....	87
26. Porcentaje de cobertura del suelo con maleza y hojarasca.....	88
27. Numero de lombrices en las fincas de la microcuenca Sacsara .....	88
28. Porcentaje de pendiente que presentan las fincas cafetaleras.....	88

29. Cobertura arbórea .....	88
30. Técnicas empleadas para la conservación del suelo .....	89
31. Diversidad de especies forestales de sombra.....	89
32. Porcentaje de áreas destinadas a la conservación.....	89
33. Acceso a la educación de los caficultores. ....	89
34. Distancia al centro de salud más cercano .....	90
35. Acceso a servicios básicos en la finca. ....	90
36. Integración social de los caficultores de la microcuenca. ....	90
37. Conocimiento de técnicas y cuidado del medio ambiente.....	90
38. Numero de lombrices.....	91
39. Matriz de consistencia interna .....	92
40. Matriz de consistencia externa .....	93
41. Datos procesados .....	94
42. Fiabilidad de datos.....	94
43. Prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov.....	94
44. Prueba de Wilcoxon para una muestra .....	95
45. Caficultores encuestados y elegidos aleatoriamente .....	101
46. Datos hidrometeorológicos de la estación meteorológica convencional Machupicchu. ....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Acopio anual de café por parte de la Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña.....	19
2. Ubicación de la zona de estudio .....	20
3. Climograma de la estación meteorológica convencional Machupichu .....	21
4. Proceso de elaboración y ejecución de investigación.....	23
5. Distribución porcentual de cobertura arbórea .....	31
6. Rendimiento en quintales por hectárea (qq/ha) de café pergamino seco. ....	35
7. Exportación de café en pergamino seco .....	36
8. Incidencia de plagas y enfermedades en las fincas cafetaleras .....	37
9. Ingreso mensual por todas las actividades realizadas.....	38
10. Cultivos asociados con las plantaciones de café. ....	39
11. Porcentaje de fincas dependientes de insumos externos .....	40
12. Cobertura del suelo de las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara.....	42
13. Distribución de lombrices en las fincas cafetaleras.....	43
14. Pendiente del terreno en las fincas cafetaleras .....	44
15. Cobertura arbórea de las fincas cafetaleras .....	45
16. Técnicas para la conservación del suelo.....	46
17. Diversidad de especies arbóreas en fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara .....	47
18. Área de conservación de la biodiversidad .....	48
19. Acceso a la educación por los productores de café .....	49
20. Distribución de las distancias entre el centro de salud y las fincas cafetaleras .....	50
21. Servicios básicos con los que cuenta las fincas de café. ....	51
22. Integración social de los productores de café de la microcuenca Sacsara.....	52
23. Conocimiento ecológico y tecnológico .....	53
24. Diagrama radial del nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión económica	55
25. Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión económica.....	55
26. Nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión ambiental.....	57
27. Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión ambiental .....	57
28. Nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión social .....	59
29. Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión Social. ....	59
30. Nivel de sustentabilidad de la dimensión económica, ambiental y social.....	61

31. Porcentaje de fincas con índice de sustentabilidad general mayor y menor a 2.....	61
32. Entrevista e inspección de finca cafetalera en el centro poblado de Yanatile.....	76
33. Visita a vivero con plántulas de café Geisha, Bourbon y típica en el centro poblado de Yanatile .....	77
34. Aplicación de encuesta a caficultor en el centro poblado de Versalles.....	77
35. Entrevista e inspección en finca cafetalera del centro poblado de Andihuela.....	78
36. Aplicación de encuesta en el sector Chontayoc – Microcuenca Sacsara .....	78
37. Toma de coordenadas y consulta a caficultor del centro poblado de Yanatile.....	79
38. Obtención de pendiente con clinómetro .....	79
39. Registro de coordenadas UTM en fincas evaluadas.....	80
40. Sistemas agroforestales de la microcuenca Sacsara .....	80
41. Medición de pendiente en la microcuenca Sacsara .....	81
42. Trazo de transecto para establecer los puntos de muestreo de lombrices .....	81
43. Dimensiones del cubo 20 cm x 20cm y profundidad 20 cm .....	82
44. Búsqueda y conteo de lombrices .....	82
45. Sistema de cultivo bajo sombra y barreras muertas, ubicado en el centro poblado de Chillcapata.....	83
46. Verificación in situ de especies arbóreas e instalación de letrinas en fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara.....	83
47. Validación de instrumento de investigación por el experto 1.. .....	96
48. Validación de instrumento de investigación por segundo experto.....	97
49. Validación de instrumento de investigación por experto 3 .....	98
50. Lista de beneficiarios del proyecto .....	99
51. Generación de números aleatorios.....	100
52. Entrevista a la responsable de control de calidad de la Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña .....	102

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar el nivel de sustentabilidad que presentan las fincas cafetaleras de pequeños agricultores orgánicos (ecológicos) de la microcuenca Sacsara, durante la temporada 2022/2023, la metodología propuesta por Márquez y Julca en el año 2015 engloba la dimensiones económica, ambiental y social, con indicadores como rentabilidad de la finca, ingreso neto mensual, riesgo económico, conservación de la vida del suelo, riesgo de erosión, manejo de la biodiversidad, satisfacción de las necesidades básicas, integración social, conocimiento ecológico y conciencia ecológica. La población fue de 68 caficultores de los cuales se eligió 58 fincas dedicadas al cultivo de café a través del método aleatorio simple. La validación de la encuesta se obtuvo por la opinión crítica de 3 expertos conocedores del tema, en tanto, se obtuvo un coeficiente de fiabilidad de 0,84, demostrando que los datos recolectados son confiables. Dichos datos no presentan distribución normal, por consiguiente, se verificó la hipótesis aplicando la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon para una muestra, donde se obtuvo ( $P \text{ valor} = <0,001 < (\alpha = 0,05)$ ), aceptando la hipótesis de investigación planteada que indica el nivel de sustentabilidad general de las fincas es mayor o igual a 2 (valor mínimo de sustentabilidad). Los resultados encontrados en el índice de sustentabilidad de la dimensión económica, ambiental y social son 2,47, 2,39, 2,44 respectivamente y el índice de sustentabilidad general presentó un valor de 2,43 siendo este superior al nivel mínimo de sustentabilidad (2), este resultado demuestra que los cultivos de café de la microcuenca Sacsara situada en el distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento del Cusco, son sustentables.

*Palabras clave: cultivo de café, manejo de la biodiversidad, pequeños agricultores.*

## ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the level of sustainability that the coffee farms of small organic farmers (ecological) presented within the Sacsara micro-watershed during the 2022-2023 timeframe. The methodology proposed by Márquez and Julca in the year 2015 encompassed the economic, environmental, and social dimensions, with indicators such as the profitability of the farm, the net monthly income, the economic risk, the conservation of the soil life, the risk of erosion, the management of the biodiversity, the satisfaction of basic needs, the social integration, the ecological knowledge, and the ecological awareness. The population was [made up of] sixty eight coffee producers, of which fifty eight farms dedicated to the coffee crop were selected using the simple random method. The validation of the survey was obtained from the critical opinion of three experts on the topic, for which, a trustworthiness coefficient of 0.84 was obtained, demonstrating that the data collected was trustworthy. Said data did not present a normal distribution, thus, the hypothesis was verified through the application of the Wilcoxon non-parametric statistical test for a sample, where a  $p\text{-value} = <0.001 < \alpha = 0.05$  was obtained; thus, the proposed research hypothesis was accepted, which indicated that the general level of sustainability of the farms was greater or equal to 2 (minimum sustainability value). The results that were found for the sustainability indices of the economic, environmental, and social dimensions were 2.47, 2.39, and 2.44, respectively, and the general sustainability index presented a value of 2.43, which was superior to the minimum sustainable level (2). This result demonstrated that the coffee crops within the Sacsara micro-watershed, situated in the Santa Teresa district of the La Convencion province in the Cusco department [of Peru], were sustainable.

*Keywords: coffee crop, biodiversity management, small farmers.*



## I. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades que genera mayor impacto al medio ambiente por el uso de productos externos o químicos, contribuye con la erosión de los suelos, la deforestación y quema de bosques para la instalación de cultivos libera dióxido de carbono a la atmósfera, contribuyendo con la liberación de gases de efecto invernadero, impacta la biodiversidad, disponibilidad de agua y la liberación de dióxido nitroso por el uso indiscriminado de fertilizantes. Estos impactos dependen del tipo de agricultura desarrollada, escala de producción, técnicas y la tecnología empleada.

El Perú cuenta con 345 000 hectáreas (ha) cultivadas de café, constituyéndose como uno de los 3 los principales cultivos de agroexportación en el 2022, genera ingresos con montos que superan los US\$ 1 252 millones (MINCETUR, 2023; JNC, 2023) para 223 000 familias de 449 distritos del país (INEI, 2012;Díaz y Willems, 2017). Es considerado como uno de los países que provee café de calidad orgánica o ecológica certificada y de especialidad al mercado norteamericano y europeo, debido al cultivo mayoritario de café arábica, variedad típica asociado con especies arbóreas (sistemas agroforestales) que generan sombra, mantienen la humedad, aportan nitrógeno, salvaguardan la biodiversidad, realizan captura de carbono, previenen erosión del suelo y disminuyen el uso de recursos hídricos.

Las primeras fincas de café en la provincia de La Convención - Cusco, data del año 1846 según Aparicio (1999), produciendo café de calidad mediante métodos tradicionales. A inicios de 1994 la Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras (COCLA) 281, ingresa a la producción y comercialización de café ecológico u orgánico, bajo las normas de certificación orgánica, de esta manera incorpora a la cultura de los caficultores las prácticas de manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, manejo de plagas, enfermedades, abonamiento, podas, cosecha selectiva, manejo de aguas mieles, conservación del ambiente, suelos y responsabilidad social. Actualmente en la provincia de La Convención, existe 3 500 familias de caficultores dedicados al cultivo de café (COCLA 2023), siendo la actividad socioeconómica de mayor importancia en toda la provincia. Enfermedades como roya y ojo de gallo atacan los cultivos de café en todas las zonas con clima templado del valle y plagas como broca ocasionan pérdidas económicas y reducción de producción.

El distrito de Santa Teresa alberga aproximadamente de 300 a 470 productores de café (CACH, 2022; MDST, 2022). Mientras que la microcuenca Sacsara cuenta con 68 pequeños productores de café (MDST, 2022). Los cultivos de café abarcan un total de 122 ha con un promedio de 2,8 ha por socio de la microcuenca Sacsara (CACH, 2022).

En consecuencia se desconoce el estado actual de las fincas y el impacto que genera dicho cultivo sobre el ambiente, ámbito social y económico.

De esta manera se pretende conocer el índice de sustentabilidad general de las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara. En este sentido la presente investigación busca responder la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023?, por lo tanto, se plantea la siguiente hipótesis: El nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara es mayor o igual al valor de 2 (valor mínimo de sustentabilidad).

Con la finalidad de alcanzar lo antes mencionado, se plantea los objetivos siguientes:

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Evaluar el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Determinar los valores de la dimensión económica en fincas cafetaleras localizadas en la microcuenca Sacsara.
- Estimar los valores de la dimensión ambiental de las fincas productoras de café ubicadas en la microcuenca Sacsara.
- Determinar los valores de la dimensión social en los cultivos de café situadas en la microcuenca Sacsara.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Internacionales

En el sureste del Cantón Loja – Ecuador, Fernández et al. (2023) realizó la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agroforestales, con relación a la dimensión económica, social y ambiental de pequeños agricultores de café especial. Determinó que la dimensión ambiental tiene un valor de 2,58; mientras que la dimensión económica aportó 2,75 y sociocultural 1,82, alcanzando un índice de sustentabilidad general de 2,38 llegando a la conclusión de que los sistemas agroecológicos no son sustentables, porque la dimensión sociocultural no supera el valor mínimo de sustentabilidad (2).

Los efectos de la variedad de café, la altitud y la sostenibilidad fueron observados en Chaguarpamba, Loja, Ecuador por Jumbo (2022), quien realizó la descripción de 25 fincas. Los resultados obtenidos mostraron que las fincas están establecidas en un sistema agroforestal y el 64% de los cultivos son sustentables, no obstante presentan indicadores de mejora, como la educación y la conciencia ecológica.

Santiestevan et al. (2016), realizó un estudio en Jipijapa, Manabí – Ecuador, para evaluar la sustentabilidad de los cultivos de café con una muestra de 38 caficultores, a quienes se les aplicó encuestas que contenían las 3 dimensiones (ambiental, económico y social), los resultados mostraron en el indicador económico (89% de los agroecosistemas) supera el valor de 2, mientras que en el índice ambiental (95% de las fincas) son mayores a 2, por último el índice sociocultural el 82% de los cultivos de café son menores al valor mínimo de sustentabilidad. En cuanto al índice general de sustentabilidad el 94% de las fincas son menores a 2, por lo tanto las fincas no son sustentables.

De Muner (2011) en el estado de Espirito Santo – Brasil, evaluó la sostenibilidad socioeconómica y ambiental del cultivo de café arábico, mediante el uso de indicadores estratégicos, obtuvo resultados con niveles crecientes de sustentabilidad, siendo necesario el reemplazo del uso de agroquímicos, reestructuración de las fincas para el establecimiento de agroecosistemas.

#### 2.1.2 Nacionales

En la región Junín, provincia de Chanchamayo, distrito de Vitoc, Tejeda (2021) evaluó la sustentabilidad de los cultivos de café en 6 sectores en el año 2017, hizo uso de la metodología propuesta por Marquez y Julca (2015) en las cuales se evalúa la dimensión Social, Económica y Ambiental, para ello contó con la participación de 88 caficultores. Se

concluye que las unidades agrícolas son sustentables (2,27) y que hay puntos en las cuales es necesario mejorar.

En Chontabamba – Oxapampa, Tarazona y Yarasca (2022), realizaron una investigación con la finalidad de analizar el nivel de sostenibilidad de los cultivos de café en el año 2020, se utilizó la metodología propuesta por Sarandón et al. 2006, mediante los aspectos, social, ambiental y económico, con la colaboración de 75 caficultores. Los resultados muestran que un 43% de las unidades agrícolas del índice de sostenibilidad económica y social son mayores a 2, con respecto a la dimensión ambiental el 63% presenta un índice superior a 2. Sin embargo la sostenibilidad general revela el valor de 1,94 siendo este menor a 2, el cual revela que los cultivos de Chontabamba no son sustentables.

En la región San Martín - Altomayo, se realizó la evaluación de la sustentabilidad de los cultivos de café orgánico y convencional por Rojas (2021), los datos se recolectaron de 56 caficultores, de los cuales 26 dedicados a la producción orgánica y 30 dedicados al cultivo convencional del café. Se realizó un cuestionario preparado con anterioridad, teniendo en cuenta dimensiones como ambiental, económico y social. El café orgánico es más sustentable que los cultivos convencionales.

En la Cooperativa la Divisoria Ltda ubicada en la provincia de Leoncio Prado, Rivera (2019), se realizó una investigación con el fin de calcular la sostenibilidad mediante el uso de índices en cultivos de café, se contó con la participación de 48 caficultores asociados a la cooperativa, la información requerida se obtuvo mediante el uso de cuestionario de preguntas de las 3 dimensiones como Social, Ambiental y Económico propuestos en la metodología de Marquez y Julca (2015). Los resultados obtenidos indican que el 79% de los cultivos de café no son sostenibles y el 21% se consideran sostenibles.

En la Región Amazonas, provincia de Rodríguez de Mendoza, localidad Nuevo Chirimoto, Guevara et al (2019) caracterizó y evaluó los sistemas agrícolas cafetaleros con la finalidad de conocer la sustentabilidad. Se realizó un cuestionario incluyendo la dimensión ambiental, social y económico. Los resultados indican que en lo económico el 54% de las unidades agropecuarias cafetaleras no son sustentables, en el aspecto ambiental se obtuvo el 97% de fincas sustentables y en el aspecto social el 84% de los sistemas agrícolas son sustentables, por lo tanto, el índice de sustentabilidad general señala que el 44% de las unidades agrícolas presentan un valor mayor a 2, en consecuencia las fincas cafetaleras se consideran sustentables.

En el distrito de Coviriali, Satipo, Estrada (2019), la investigación se desarrolla en el mes de abril con el objetivo de comparar los indicadores de sostenibilidad de

las unidades agrícolas orgánicas y convencionales. La metodología aplicada es la propuesta por Sarandón (2002) con una escala de 1 a 5 y para evaluar el índice de sostenibilidad se aplica el biograma que comprende un rango de 0 a 1. Los aspectos evaluados comprenden la dimensión Ambiental, Económica y Social. En el ámbito de la dimensión Ambiental el cultivo de café orgánico y convencionales se cataloga sostenible con promedios de 3,35 y 3,20 respectivamente, la dimensión económica y social presentan baja sostenibilidad por presentar valores por debajo del valor de 3.

En la cuenta del rio Negro, Satipo, Pérez (2015) realizó una investigación en los meses de enero a marzo con el objetivo de determinar y contrastar la sostenibilidad en cultivo de café y cacao. la metodología seleccionada fue la propuesta por Sarandón (2002), los datos fueron obtenidos mediante uso de encuestas, observación in situ y muestreo. Diversos indicadores fueron utilizados como el de erosión hídrica, ingreso mensual, riesgo económico, macrofauna, acceso a la salud, educación y otros. Menciona en su conclusión que los cultivos de café (2,94) no son sostenibles, mientras que el cultivo de cacao (3,25) es sostenible por superar el nivel mínimo de sostenibilidad (3).

### **2.1.3 Local**

Investigación desarrollada en la provincia de La Convención por Marquez (2015), con el objetivo de conocer la sustentabilidad de los cultivos de café orgánico y fincas convencionales, mediante el uso de la dimensión social, ambiental y económica. La metodología empleada fue una adaptación de Sarandón & flores (2009), Smyth & Dumansky (1995) para cultivos de café con 18 indicadores. La evaluación se realizó mediante el uso de encuestas a 61 productores de café bajo sistemas agroecológicos. Las 3 dimensiones presentaron un índice de sustentabilidad general de 2,42 que indica que las unidades agrícolas de café son sustentables.

En Cusco, provincia de La Convención, Merma y Julca (2012) reportaron la caracterización y evaluación de la sustentabilidad de unidades agropecuarias cafetaleras ubicadas en los distritos como: Santa Teresa, Echarate, parte de Huayopata, Maranura y Santa Ana, se recolectó información mediante encuestas a 106 agricultores con indicadores acondicionados al lugar, para los productos como café, cacao, te, coca y frutales. Se recolectó información concerniente a lo social, económico y ecológico, llegaron a concluir que el cultivo de café es sustentable con un valor de 2,50.

## **2.2 Sustentabilidad**

La sustentabilidad se refiere al uso de técnicas, tecnologías limpias y recursos naturales para producir bienes, servicios dentro de los límites de crecimiento y regeneración de los recursos naturales, de esta manera satisfacer las necesidades de las personas, mejorar la calidad de vida y promover la participación de los involucrados en la toma de decisiones (Zarta, 2018). En tanto, la ingeniería sustentable es la planificación y desarrollo de actividades humanas que garantizan el uso adecuado de los recursos naturales, asegurando su regeneración y manteniendo la calidad de vida por pérdida de futuras oportunidades económicas o efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente (Mihelcic et al., 2003, citado por Mihelcic y Zimmerman, 2011). Larrouyet (2015) menciona que la sustentabilidad está compuesta por tres pilares o dimensiones como Ambiental, economía y social, el propósito de esta articulación es generar crecimiento económico y social, preservando el medio ambiente.

### **2.2.1 Dimensiones de la sustentabilidad**

La sustentabilidad aborda diversas dimensiones como la dimensiones ambiental, económica y social, establecen los fundamentos de la sustentabilidad (Culquimboz, 2018). Las dimensiones se relacionan entre sí y su evaluación mediante indicadores otorga información que se usa para proponer políticas referentes a la biodiversidad y las prestaciones que otorga los ecosistemas, es necesario mencionar que tales políticas conllevan al desarrollo de la agricultura, ocasionando cambios en el medio ambiente y sociocultural (Fernández, 2023). Según De Muner (2011) la dimensión ambiental se refiere a la conservación y protección de los recursos naturales, la dimensión económica conlleva a un mejor ingreso por la comercialización de productos y trabajo, por último la dimensión social abarca lo concerniente a seguridad alimentaria y mejora de la calidad de vida.

#### **2.2.1.1 Indicadores**

Según Marquez (2015) los indicadores muestran la condición actual de un sistema, de un equipo mecánico o un sistema agrícola. Así mismo, son medidas que reflejan un valor preciso, medida cuantitativa o cualitativa que aporta información del estado de un sistema productivo, deben ser adaptables a una variedad de situaciones y cambios a lo largo del tiempo, integrados con otras variables, confiables y fáciles de comprender. Los objetivos y alcances del análisis también deben estar en armonía con ellos. (Mills et al. 2021; Vam et al. 2020; Sarandón, 2020; Hasang et al. 2021; Montoya et al. 2020; Motta et al. 2019, Mencionado por Fernández, 2023).

### 2.2.1.2 Evaluación de la sustentabilidad

Márquez y Julca (2015) realizaron la adaptación de la propuesta metodológica de Sarandón et al (2006) mediante la realización de un taller donde participaron 20 expertos en los cultivos de café de las diferentes instituciones públicas y privadas de la provincia de La Convención, para desarrollar indicadores y evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras de Quillabamba (Capital de la provincia de La Convención -Cusco). La metodología propuesta considera tres dimensiones (económica, ambiental y social), subindicadores, fórmulas para calcular el valor de los indicadores y finalmente determinar el índice de sustentabilidad (Tabla 1).

**Tabla 1.** Índice de sustentabilidad y sus componentes

Índice	Dimensión	Indicador	Subindicador
Sustentabilidad	Económica	Rentabilidad de la finca (A)	Productividad (A1)
			Calidad del café (A2)
			Incidencia de plagas y enfermedades (A3)
		Ingreso neto mensual (B)	
		Riesgo económico (C)	Diversificación de cultivos para la venta (C1):
	Dependencia de insumos externos (C2)		
	Ambiental	Conservación de la vida del suelo (A)	Cobertura del suelo con maleza y hojarasca (A1)
			Numero de lombrices por finca (A2)
		Riesgo de erosión (B)	Pendiente predominante (B1)
			Cobertura arbórea (B2)
			Conservación de suelos (B3)
		Manejo de la Biodiversidad (C)	Biodiversidad arbórea de sombra (C1)
			Áreas de conservación (C2)
	Social	Satisfacción de las necesidades básicas (A)	Acceso a la educación (A1)
			Acceso a centro de salud (A2)
			Servicios básicos (A3)
Integración social (B)			
Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)			

Fuente: elaboración propia

## 2.3 Agricultura sustentable

De acuerdo con Sarandón (2016) la agricultura sustentable mantiene a largo plazo el suministro continuo de productos y servicios que aseguren la alimentación, ingreso económico de las familias, sin incidir en el equilibrio del medio ambiente que lo sustenta. Así mismo, Gómez et al. (2011) señala que es una labor que tiene el objetivo resguardar la seguridad alimentaria mientras conserva los recursos naturales, protege el medio ambiente y es económicamente rentable. Si un sistema agrícola impide el uso de productos externos o químicos, reduce el deterioro del medio ambiente circundante a la finca, será ecológicamente sustentable (Sarandón, 2020).

### 2.3.1 Sistema agroforestal (SAF)

Según Ramirez (2022) los cultivos asociados con árboles o sistemas agroforestales proporcionan servicios ecosistémicos como secuestro de carbono (amortiguar el cambio climático), protección de la biodiversidad y la provisión de productos para consumo y comercialización. En cambio, los monocultivos o unidades agrícolas destinados a la comercialización a gran escala están implementados por un solo cultivo, suelos sin cobertura de maleza y hojarasca, labranza con máquina, quema y uso de productos externos (agroquímicos) (Chapa et al., 2007, mencionado por Ramirez, 2022).

Los árboles asociados con cultivos generan sombra, esta actúa como aislante térmico, regulación de temperatura, humedad, proporciona hojarasca que posteriormente al descomponerse se transforma en nutrientes, fija nitrógeno y controla el crecimiento de maleza excesiva. Además generan servicios ecosistémicos como el control del microclima, captura de carbono, reciclaje de nutrientes y fertilidad y reducción de la erosión e hídrica (Villareyna et al., 2020, citado por Pinoargote, 2022). Por otro lado, el exceso de sombra y por ende exceso de humedad favorece el establecimiento en el cultivo de enfermedades relacionadas con hongos como la roya amarilla (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*).

El uso de árboles en las fincas de café que prestan servicios ecosistémicos y otros beneficios importantes permite a las unidades agrícolas ser más diversas y el incremento de su valorización hasta en un 150%, esto reduce significativamente el abandono de cultivos e instalación en otras zonas por acción del cambio climático (Canales, 2022). Según Marquez (2015) en la provincia de La Convención las estaciones secas prolongadas, radiación solar permanente y la falta de hábito en el uso de fertilización hacen que los sistemas agroforestales prevalezcan. Las especies forestales empleadas con el propósito de sombra son en su mayoría *Inga* sp (Guaba), *Juglans olanchana* (Nogal), *Albizzia* sp (Albizia), *Swietenia* sp (Caoba),



*Leucaema* sp (Chamba), *Cedrela odorata* (Cedro) y *Cordia alliodora* (Laurel), por todo el tiempo que se establece los cultivos de café, también se observa árboles frutales como *Citrus* sp, *Persea americana* (palto) y *Mangifera indica* (Mango). Agregando a lo anterior Merma y Julca (2012) menciona que los cultivos permanentes en la provincia de La Convención son: cacao, café, coca, te y frutas como mango, papaya, palta y cítricos y cultivos anuales como frijol, maíz, yuca, maní, crianza de aves y cuyes.

En el Distrito de Santa Teresa se observa cultivos de café asociados con *Inga Adenophylla* (Pacae mono rojo y blanco) en su mayoría, *Persea americana* (Palta), *Mangifera indica* (Mango) en las partes más bajas, *Albizia* sp (Albizia), *Eucalyptus* sp (eucalipto), *Pinus radiata* (pino), *Eriobotrya japonica* (níspero) y *Citrus* sp (naranja, limón, limón dulce, limón rugoso y mandarina).

### **2.3.2 Agricultura orgánica**

Según Castillo (2022) afirma que este tipo de agricultura no utiliza productos externos para fertilizar y combatir las plagas, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud de los consumidores. Impulsa el uso de fertilizantes y abonos orgánicos o naturales, fomenta el uso mínimo de recursos que no se pueden renovar, promueve la reutilización, reciclaje y el cuidado del recurso hídrico. Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, s/f), establece que la agricultura orgánica es la actividad productiva que utiliza técnicas y procedimientos que preservan el medio ambiente en todas las etapas hasta llegar al consumidor final. El uso de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas y herbicidas) es mínimo, debido a que el fin de la agricultura orgánica es priorizar la salud y cuidado del medio ambiente.

La certificación de los productos orgánicos es otorgada por organismos especializados previa verificación del cumplimiento de las normas de producción, almacenamiento, procesamiento y comercialización, se otorga la denominación de producto orgánico, la cual garantiza que el producto fue obtenido y producido sin dañar el medio ambiente.

Según Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2022), el Perú es el primer productor y exportador de café orgánico en el mundo, cultivado por pequeños caficultores (95%), reportado por la Federación Internacional de Agricultura Orgánica (IFOAM). El rendimiento de producción de café orgánico en el 2020 alcanzó los 13 qq/ha (Castillo, 2022).

### 2.3.3 Medio ambiente y café

La instalación de cultivos de café asociados con árboles forestales es una opción de cultivo sustentable y amigable con el medio ambiente, que ayuda a amortiguar y controlar el cambio climático, preserva las especies diversas del lugar, suministro de productos alimenticios para contribuir con la satisfacción de necesidades de los pequeños productores agrícolas. Los cultivos de café bajo sombra son calificados como refugio para las distintas variedades de vida. El café cultivado bajo sombra se caracteriza por ser longevos y producción media, brindan madera y leña, atrae insectos para el proceso de polinización, control de plagas y enfermedades, provisión de nitrógeno fijado, control de erosión, conservación de líquido vital y acumulación de carbono (Somarriba et al., 2017; Jha et al., 2014; citado por Pinoargote, 2022). Los árboles de sombra en los cafetales generan ambientes propicios para el desarrollo de plantas epifitas como bromelias, orquídeas y helechos (Richards et al., 2020), también se observa el desarrollo de musgos y líquenes.

## 2.4 Café

Nombre científico es *Coffea arabica* (café) es clasificado por el Sistema Integrado de Información Taxonómica, en inglés: Integrated Taxonomic Information System (ITIS), como sigue: Reino: plantae; división: magnoliophita; orden: rubiales; familia: rubiaceae; genero: Coffea y especie: arábica (ITIS, 2021, citado por Cardoza, 2022).

### 2.4.1 Origen y características

El origen del café es el continente Africano, el cafeto posee diferentes tamaños, su madera es dura, posee inflorescencia hermafrodita de color blanco a rosado, al madurar el fruto, la cereza del café posee dos semillas, cada una posee una hendidura característica (Davis et al., 2006, citado por Herrera y Cortina, 2013).

La distribución altitudinal del café arábica es desde los 800 a 2100 msnm, en climas con temperatura baja (Ballesteros, 2022).

### 2.4.2 Producción y exportación de café en los últimos años

El 95% de la producción de café del Perú está destinado a la exportación a estados Unidos y Europa (Rios, 2023).

En el segundo ciclo del año 2022, el incremento de los costos en general perjudicó el consumo de café en la Unión Europa y Estados Unidos, ambos consumen el 40% de la producción mundial de café soluble y tostado, sin embargo, tras la caída progresiva de la inflación se predice la recuperación en el consumo para este año (MIDAGRI, 2023). En el Perú los primeros meses del año 2023, el aumento de temperatura y la disminución de lluvias

generaran mayor incidencia de roya amarillas en la selva central (Junín, Huánuco y Ucayali) que produjo la reducción de producción (MIDAGRI, 2023).

Según la Junta Nacional del Café (JNC), en el 2022 la producción Peruana de café alcanzó 234 200 toneladas, se evidencia una reducción del 14% respecto al 2021. Esta disminución en la producción nacional se debe a los efectos del cambio climático, incidencia de plagas y el 70% de los cultivos de café requieren renovación, por ser cultivos que superan los 5 años de producción, esta es una de las causas del descenso en la producción y estrés posterior a un año productivo como el 2021 (JNC, 2023).

En el año 2022 el destino más importante de las exportaciones fueron Estados Unidos y Alemania con 284 millones y 259 millones de dólares americanos respectivamente.

El rendimiento de la producción anual del Perú en el 2022-2023 alcanzó los 752 Kg/ha, en cambio si los cultivos de café son fertilizados con insumos externos o químicos alcanzan los 42 sacos de 60 kg (2 520 kg/ha) mencionado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2023).

La Sociedad de Comercio Exterior del Perú (ComexPerú, 2023), sostiene que el departamento con mayor producción de café en el 2022 fue Cajamarca con 76 821 toneladas, mientras que el departamento del Cusco ocupa el quinto lugar con 27 662 toneladas. El 90% de los caficultores poseen sus cultivos de café en áreas menores de 5 hectáreas denominadas pequeños productores (ComexPerú, 2019).

Según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2019), La Convención concentra el 14% de producción total del país y es considerada como la segunda provincia más importante en producción de café.

Teniendo en cuenta al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2013) la microcuenca del río Sacsara (Huadquia y Andihuela) es donde se cultiva principalmente café, con un rendimiento promedio entre 0,45 y 0,55 t/ha, lo que resulta muy ventajoso para los agricultores que cultivan en elevaciones de 1500 a 2500 metros sobre el nivel del mar. Esta región presenta altos índices de fertilidad del suelo debido a las condiciones climáticas y características fisiográficas y de cobertura vegetal.

Por otra parte, el cierre del mercado de la Unión Europea a productos que contribuyen con la pérdida de bosques (desde el 31 de diciembre del 2020) en el proceso de cultivo de productos como café, cacao, palma aceitera y otros, se pronostica que en el Perú el 50% de las exportaciones de café están en riesgo. (Benaamari, 2023 y Gestión, 2023).

### 2.4.3 Plagas y enfermedades del cultivo del café en la provincia de la Convención

La incidencia de plagas y enfermedades en unidades agrícolas de La Convención por el ataque de broca, roya y ojo de gallo.

#### a) Broca

Coleóptero devastador que causa cuantiosas pérdidas en la producción de café, conocido como *Hypothenemus hampei* (broca). Esta plaga barrena directamente al cerezo maduro e inmaduro del café para culminar su desarrollo (ocurre entre 20 y 30°C) en la parte interna de la semilla, el cual hace complicado la eficiencia de técnicas de control. (Giraldo et al., 2018, Vega et al., 2003, como se citó en Bacca, 2021).

Bacca (2021) indica que el mayor número de ataque por broca se observó en cafetales ubicados a menos de 1600 msnm con alto grado de sombra. Cultivos de café ubicados por encima de los 1500 msnm no sufren ataque de esta plaga (USDA, 2023). Para combatir este coleoptero se recomienda evitar el uso de productos químicos y utilizar agentes de control biológico como *Beauveria bassiana*, un hongo que es el enemigo natural del insecto. (SENASA, 2020).

#### b) Ojo de gallo o pollo

Es ocasionado por un hongo conocido como *Mycena citricolor* (ojo de gallo o pollo) que afecta a frutos y hojas de café arábica, ubicadas de 900 a más altitud en condiciones propicias para su desarrollo como el exceso de sombra, humedad relativa alta, temperatura baja, escasa ventilación en el cultivo y precipitación constante que beneficia la proliferación de esta enfermedad. Las lesiones parecidas al ojo de gallo (de ahí su nombre) son de color gris de aspecto seco con un diámetro de 0,5 cm aproximadamente CEDICAFE (2022).

#### c) Roya

Es una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix* (roya) que ataca en el reverso de las hojas, inhabilitando el proceso de la fotosíntesis, caída de hojas, marchitez de ramas y tallos e incluso la pérdida de la planta. (Barrera et al., 2013, como se citó en Campaña, 2022), también (Subero 2005, como se citó en Saavedra y Panihuara 2018) menciona que a una altitud de 1200 msnm los periodos de incubación se extienden de 40 a 80 días, además, Huamán (2021) indica que la fertilización (guano de isla más roca fosfórica) de los cafetales influye en la resistencia del ataque de la roya. Las temperaturas elevadas ayudan a la propagación de la roya (SENAMI, 2013) y la dispersión de la roya en el distrito de Santa Teresa es hasta los 2075 msnm. (Aguilar, 2015, como se citó en Valle, 2017).

## **2.5 Distrito de Santa Teresa**

### **2.5.1 Ubicación**

El distrito de Santa Teresa está ubicado en la provincia de La Convención, departamento del Cusco. Su territorio abarca un área de 1 278 km<sup>2</sup> con altitudes que van desde los 1 125 a 6 264 msnm en el nevado Salkantay (Solis, 2020).

Limita por el norte con el distrito de Maranura y Vilcabamba, por el sur con la provincia de Anta y Abancay, por el oeste con Vilcabamba y por el este con la provincia de Urubamba.

### **2.5.2 Relieve**

La presencia de glaciares (Salkantay, Sacsarayoc y Chaupimayo) y montañas ocupan un 12% del territorio del distrito según el Plan de Desarrollo Local concertado del Distrito de Santa Teresa (PDLCSST, 2018). Presenta un vasto territorio con valles accidentados, pendientes suaves hasta pendiente muy escarpada (> a 45°). El distrito cuenta con 5 microcuencas (Ahobamba, Salkantay, Sacsara, Yanama y Chaupimayo) y 2 Inter cuencas (Vilcanota y Apurímac) (PDLCSST, 2018).

### **2.5.3 Hidrografía**

Los ríos principales del distrito son Salkantay, Sacsara, Vilcanota, Chaupimayo y otros. Presenta 13 lagunas en las partes altas que alimentan las quebradas y ríos antes mencionados.

### **2.5.4 Clima**

El distrito de Santa Teresa cuenta con 2 temporadas marcadas, lluvia abundante en los meses de noviembre a abril y estiaje en los meses de mayo a octubre. Santa Teresa cuenta con variados microclimas que van desde una amazonia alta hasta los nevados que conforman la cordillera de los andes, los cultivos de café en la microcuenca Sacsara se ubican desde los 1500 a 2200 msnm los cuales presentan climas templados a frio y muy lluviosos (980 a 1600 mm por año) (PDLCSST, 2018).

### **2.5.5 Población**

El distrito cuenta con 137 centros poblados rurales, para este estudio se detalla lo concerniente a la microcuenca Sacsara, que cuenta con 28 centros poblados rurales en los que habitan 417 personas que es el 7,2% de la población del Distrito de Santa Teresa (5 972 habitantes) (INEI 2017, ZEE de DST 2019, citado por Solis 2020). Según el PDLCSST (2018) el 11,4% de la población del distrito se encuentra en situación de pobre y el 1,6% en condición de pobreza extrema. Como afirma Solis (2020) el 65,70% (15 a 64 años) está

conformada por personas adultas o en edad activa, 9,8% (>65años) lo conforman los adultos mayores y 24% comprende desde 0 a 14 años.

### 2.5.6 Educación

La educación de nivel primario en la microcuenca Sacsara se desarrolla en la Institución educativa Versalles y nivel secundario en la capital del distrito de Santa Teresa. La tasa de analfabetismo (que no saben leer ni escribir) en el distrito de personas mayores a 3 años para el año 2017 es del 15% (Censo 2017: XII población, VII vivienda y II comunidades indígenas, citado por PDLCSST 2018).

### 2.5.7 Salud

Con respecto a la Salud, el distrito cuenta con un centro de salud con camas de internamiento con categoría I – 4 en la capital del distrito y 2 en puestos de salud en Sullucuyoc y Totorá con categoría I-1, como señala el Ministerio de Salud (MINSA, 2022).

### 2.5.8 Servicios básicos

Los servicios básicos como el acceso a servicios de agua (% de hogares que acceden a agua potable por red pública), servicios de saneamiento (% de hogares que disponen de instalaciones de servicios higiénicos conectado a pozo séptico o biodigestor), servicios de electricidad (% de hogares con instalación eléctrica) y cobertura de telefonía (% de hogares con acceso a telefonía móvil o fija).

Según Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022) indica que para el año 2021 el 93% de los hogares del departamento del Cusco se abastecen de agua por medio de red pública, de igual manera menciona que el 95% de las viviendas en el ámbito regional disponen de energía eléctrica.

Con respecto al acceso a servicios básicos en la microcuenca Sacsara se cuenta con información por centro poblado del año 2019, recolectada del portal DATASS del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2019).

**Tabla 2.** Porcentaje de acceso a servicios básicos por centros poblados con cultivos de café

Centro poblado de la microcuenca Sacsara	Acceso al servicio de agua potable (%)	Servicios de saneamiento	Cobertura de telefonía móvil
Yanatile	100%	100%	100%
Versalles	100%	S/I*	90%
Andihuela	80%	92%	70%
Chontayoc	100%	100%	65%
Chillcapata	100%	100%	100%

Fuente: Servicio en línea DATASS del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019). - Cobertura de telefonía móvil → percepción propia en el tiempo de muestreo

\* S/I .no hay información

### 2.5.9 Actividad agrícola

Según PDLCST (2018) el distrito de Santa Teresa debido a sus distintos pisos altitudinales y climáticas presenta instalaciones agrícolas para comercialización, sustento alimenticio y los sobrantes son destinados para la alimentación de sus animales y generación de abonos orgánicos. los cultivos más representativos del distrito son: Ganadilla, Papa, Café, Palta, Plátano, Maíz, Naranja, Arracacha, Limón sutil, Limón dulce, Yuca, Piña, Rocoto, Naranja, Chirimoya, mango, camote, Frijol, Camote, Soya, Cacao, Achiote y más. Cuenta con 1 426 hectáreas de cultivo de café desarrollado en mayor medida por pequeños agricultores bajo sombra de especies forestales, es considerado café de altura y su valoración económica es alta por el mercado local, regional, nacional e internacional debido a que obtiene puntajes superiores a los 84 puntos en taza (figura 52), que lo convierte en un café de especialidad denominado “excelente”(Tabla 3).

**Tabla 3.** Clasificación de café según la asociación de cafés especiales de América

Puntaje	Descripción	Grado de Calidad	Compra y Consumo
95 – 100	Ejemplar o único	Especialidad Súper Premium	Café de especialidad. De producción limitada y compra exclusiva al productor. No cotizan en el mercado, llegan a precios elevados.
90 – 94	Extraordinario	Especialidad Premium	Así 1kg de Geisha Panamá puede alcanzar los 1000 €
84 – 89	Excelente	Especialidad	
79 - 83	Muy bueno	Premium	Café de calidad en el mercado
75 - 78	Bueno	Calidad Usual Buena	
69 - 74	Pasable	Calidad Media	Café de uso corriente en bares y cafeterías
60 - 68		Grado de Mercado	
50 - 60		Comercial	
40 - 50		Debajo de Grado	Cotizan en la bolsa de Nueva York y Londres, café Arábica y
< 40		Fuera de Grado	Robusta respectivamente

**Fuente:** Adaptado de Sueca Expres café

Por otra parte, la competencia más importante en calidad de café en el mundo denominada taza de excelencia, realizada en el Perú desde el 2017. En las ediciones del 2018 y 2021 de la competencia, el caficultor de la microcuenca Sacsara Dwight Aguilar Masias, logró ocupar el primer puesto, suceso que llena de orgullo a los caficultores de la microcuenca y del distrito, realza la calidad del café de Santa Teresa e impulsa a más productores de café del distrito en mejorar la cadena productiva del café, siendo respetuosos con el medio ambiente.

### 2.5.10 Variedades del café en la microcuenca Sacsara

**Tabla 4.** Principales características de las variedades encontradas en la microcuenca Sacsara

Variedad	Altitud optima (msnm)	Crecimiento	Tamaño	Tamaño de fruto **	Productividad*	Calidad de taza	Roya	Broca	Ojo de gallo	Requerimiento nutricional
Típica	> a 1 300	Lento	Alta	Grande	Bajo	Muy bueno	Si	Si	Si	Media
Borbón	> a 1 300	Lento	Alta	Promedio	Medio	Muy bueno	Si	Si	Si	Media
Catimor	> 1 000	Regular	Enano	Grande	Alto	Bajo	No	Si	Si	Alto
Geisha	> a 1 200	Lento	Alta	Promedio	Medio	Excepcional	No	Si	Si	Media
Caturra	> a 1 300	Regular	Enana	Promedio	Alto	Bueno	Si	Si	Si	Alto

**Fuente:** Adaptado de World Coffee Research (2023)

\* Productividad: Baja < 100 quintales (qq), Media: 100 a 200 qq, Alta > 200 qq

\*\* Tamaño de fruto: Pequeño: Zaranda (criba) 15mm o menos, mediano: Zaranda 16 mm, Grande: Zaranda 17mm, Muy grande. Zaranda 18 mm a más.

La información generada para el desarrollo del proyecto “Mejoramiento del manejo de post cosecha y comercialización de café en las 4 cuencas del Distrito de Santa Teresa, provincia La Convención, departamento del Cusco - 2022” muestra que la variedad más cultivada en el distrito de Santa Teresa es típica con 48%, seguido de catimor con 29%, Caturra con 13% y borbón con 10%, Según la Municipalidad Distrital de Santa Teresa (MDST, 2022).

### 2.5.11 Canon gasífero

Tras la explotación del gas de Camisea, ubicado en el departamento del Cusco, Provincia de La Convención, la distribución del canon gasífero en el Cusco inicia el 21 de julio del 2004, con el 75 % del total del canon entregados a la provincia y sus distritos (PERUPETRO 2023); en cuanto al distrito de Santa Teresa, se obtuvo información del portal GEOADMIN (2023) montos proporcionados a dicha municipalidad desde el año 2014 (Tabla 5).



**Tabla 5.** Montos suministrados a la municipalidad distrital de Santa Teresa con respecto al canon gasífero en el periodo 2014 a 2023.

<b>Distrito</b>	<b>Año</b>	<b>Monto en soles</b>
	2014	S/ 34,602,033.00
	2015	S/ 24,613,827.00
	2016	S/ 18,177,853.00
	2017	S/ 18,150,803.00
Santa	2018	S/ 22,799,015.00
Teresa	2019	S/ 18,808,586.00
	2020	S/ 11,442,594.00
	2021	S/ 21,716,334.00
	2022	S/ 35,774,598.00
	2023	S/ 16,524,064.00
<b>Total</b>		<b>S/ 222,609,707.00</b>

**Fuente:** GEOCATMIN-económico.

Los montos recibidos fueron destinados al desarrollo de proyectos relacionados con saneamiento básico (agua y desagüe) esta afirmación se evidencia con la inscripción y aprobación de 95 proyectos de este tipo en *invierte.pe*, de la misma forma con proyectos agrícolas y riego (29), electrificación (17) ambiente (8), transporte (67), educación (27), salud (7), turismo (4), cultura y deporte (17), entre otros, según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2023).

### **2.5.12 Comercio y turismo**

La actividad comercial desarrollada por los agricultores en la capital del distrito se lleva a cabo los sábados, también se observa la presencia de comercio de alimentos y bebidas, medicinas, ropa y otros. Otras actividades están desarrolladas en torno al turismo como hospedajes, restaurantes y transporte de pasajeros.

## **2.6 Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña**

Se fundó el 26 de abril de 1964, después de la promulgación de la ley de bases para la reforma agraria de 1963 un grupo de trabajadores se reúne para iniciar una cooperativa agrícola de servicios del sindicato de usuarios de Huadquiña, tras 21 años se modifica el estatuto para quedarse con el nombre de Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña Ltda 109 (CACH), inicia sus servicios en el distrito de Santa Teresa, Provincia de La Convención, departamento del Cusco. Empresa que ofrece los servicios de acopio y comercialización de Café de alta calidad. En la actualidad cuenta con 325 socios distribuidas en la microcuenca Sacsara, Subcuenca Salkantay, microcuenca Vilcanota y Ahobamba. (CACH, 2023).

En el año 1996 se inicia con el trabajo y procesamiento de café orgánico, para ello la empresa cuenta con certificaciones como IMO CERT (entidad Latinoamericana de servicios de inspección, certificación ecológica y sostenible de productos agrícolas, pecuarias, acuícolas, manejo de bosques e insumos ecológicos para la agricultura) y FLOCERT, con entidades reguladoras como certificación orgánica UE-EUROHOJA, Regulación Japonesa – ECOCERT, USDA ORGANIC (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) y COMERCIO JUSTO – FAIRTRADE. (CACH, 2023).

Brinda servicios de asistencia técnica a todos sus asociados, incentiva la renovación de cafetales longevos e imparte nuevas técnicas agrícolas, difunde el manejo agroecológico y sostenible, respetando las normas y estándares de las certificaciones para café orgánico y Fairtrade, asimismo la entidad apoya en logística, solicitud, transporte de abonos orgánicos como guano de isla del programa de desarrollo productivo agrario rural (AGRORURAL) a sus afiliados e incentiva prácticas ecológicas como el aprovechamiento de materia orgánica por medio de compost y la realización de humus (CACH, 2023).

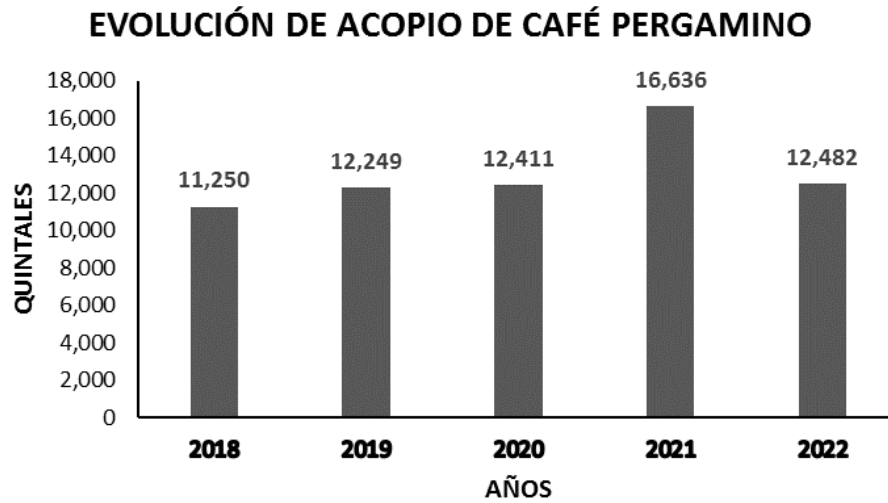
Según la Gerencia comercial de la CAC – Huadquiña el año 2022 la campaña de café inicia con cierta inestabilidad política interna, escasas de fertilizantes y el incremento de precios en el mercado interno. En cambio, las exportaciones se consolidaron en los mercados de Europa y Estados Unidos. Como Cafédirect (Reino Unido), Globo Fair Trade (Alemania), Union Roasted Hand Coffee (Inglaterra), Maison Jobi (Francia) y Atlas Coffee (Estados Unidos). Mientras que la venta de cafés especiales fue efectuada por compradores como Redfox, Olamss American y Volcafe USA (Tabla 6).

**Tabla 6.** Exportación a diferentes entidades en el mundo en el año 2022

N°	Comprador	Referencia del contrato	Certificaciones	Factura Exportación N°	N° contenedores	Volumen Exportable	Unidad de Volumen	Moneda	Precio Final (si abierto)	Valor facturado en ME (U\$)	Estado
1	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43470	FTO	F003-81	1	418.32	qq	USD	281.90	117,925.23	Pagado
2	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43471	FTO	F003-82	2	836.65	qq	USD	270.00	225,894.34	Pagado
3	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43472	FTO	F003-83	3	1,254.97	qq	USD	273.87	343,698.28	Pagado
4	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43473	FTO	F003-84	2	836.65	qq	USD	288.43	241,309.54	Pagado
5	Falcons Coffe - Union Roasted	P222159	FTO	F003-85	1	418.32	qq	USD	288.90	120,853.49	Pagado
6	Volcafe - Redfox	76904	ORG	F003-86	1	403.11	qq	USD	320.00	128,995.55	Pagado
7	Atlas Coffe	P11349	ORG	F003-87	1	418.32	qq	USD	283.60	118,636.37	Pagado
8	Atlas Coffe	P11348	FTO	F003-88	1	418.33	qq	USD	293.60	122,819.60	Pagado
9	Falcons Coffe - Union Roasted	P222160	FTO	F003-90	1	418.34	qq	USD	222.05	92,888.60	Pagado
10	Olam Americas INC - Redfox	P610308	ORG	F003-91	1	226.65	qq	USD	330.27	74,856.97	Pagado
11	Olam Americas INC - Redfox	P610313	ORG	F003-92	1	159.72	qq	USD	322.57	51,522.16	Pagado
12	Globo Fair Trade		ORG	F003-93	1	131.86	qq	USD	263.92	34,800.00	Pagado
13	Maison Jobin - Francia	YO-43896	FTO	F003-94	1	418.32	qq	USD	239.35	100,125.59	Pagado
14	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43833	FTO	F003-95	1	418.33	qq	USD	220.00	92,031.04	Pagado
15	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-43905	FTO	F003-96	2	836.65	qq	USD	218.05	182,430.59	Pagado
16	InterAmerican Coffee - Cafedirect	14-44355	FTO	F003-97		1.65	qq	USD	925.00	1,529.44	Pagado
17	Volcafe - Redfox		ORG	F003-98	1	316.40	qq	USD	320.00	101,249.34	Pagado
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>7,932.57 qq</b>		<b>USD</b>	<b>271.73</b>	<b>2,151,566.13</b>	

Fuente: Gerencia Comercial- CAC HUADQUIÑA

La figura 1 muestra la evolución en el acopio de café en quintales de café pergamino seo por parte de la CAC-Huadquiña



**Figura 1.** Acopio anual de café por parte de la Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña

**Fuente:** Estados financiero 2022 de la Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña 2022.

La producción de los socios de la cooperativa en mención ubicados en la microcuenca Sacsara alcanza un promedio de 19 qq/ha. (CACH. 2022). Según JNC (2023) la Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña en el año 2022 exportó 9 566,48 quintales.

### 2.6.1 Apoyo y premios logrados por la cooperativa

Los socios que forman parte de la cooperativas o asociaciones suelen recibir la mayor ayuda de las organizaciones internacionales, así como proyectos desarrollados por el gobierno central, regional y local. El mantenimiento de los cultivos de Café es más tecnificado, por el equipo técnico técnicos con el que cuentan, practican la fertilización y la poda y han experimentado menos daños por roya. Cultivan cafés especiales orgánicos certificados de exportación, comercio justo y los premiados por la calidad de su café. Debido a problemas de gestión, condiciones del mercado y preocupaciones sobre el comercio justo, el sistema cooperativo y las asociaciones enfrentan desafíos importantes, y algunos de ellos están en crisis (Díaz y Willems, 2017).

La cooperativa agraria cafetalera Huadquiña, en el 2022 logra ocupar el primer lugar en el segundo concurso de calidad fairtrade “Taza dorada 2022” organizada por la coordinadora nacional de comercio justo (CNJ-PERÚ) y la Junta nacional del café, en la categoría microlote, con un puntaje de 93 en taza, reafirmando la producción de café de calidad a nivel nacional (CACH<sub>2</sub>, 2022).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Lugar de ejecución

##### 3.1.1 Ubicación

La investigación se desarrolló en la microcuenca Sacsara, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento del Cusco, cuenta con un área de 22 935 hectáreas (ha), un perímetro de 75 kilómetros y posee una altitud de 1 525 hasta los 5 900 msnm, sin embargo, los cultivos de café en la microcuenca se desarrollan en los centros poblados de Yanatile, Versalles, Andihuela, Chontayoc y Chillcapata, los cuales producen café de excelente calidad y de exportación (Merma y Julca, 2012) y la presencia del caficultor Dwight Aguilar Masías, galardonado como el mejor caficultor del Perú por los 2 premios obtenidos en el año 2018 y 2021 en el evento anual de premiación al mejor café de alta calidad de cada país, denominado taza de excelencia.

El área promedio de las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara es de 2,8 ha lo que indica que es realizada por pequeños productores de café (CACH, 2022).

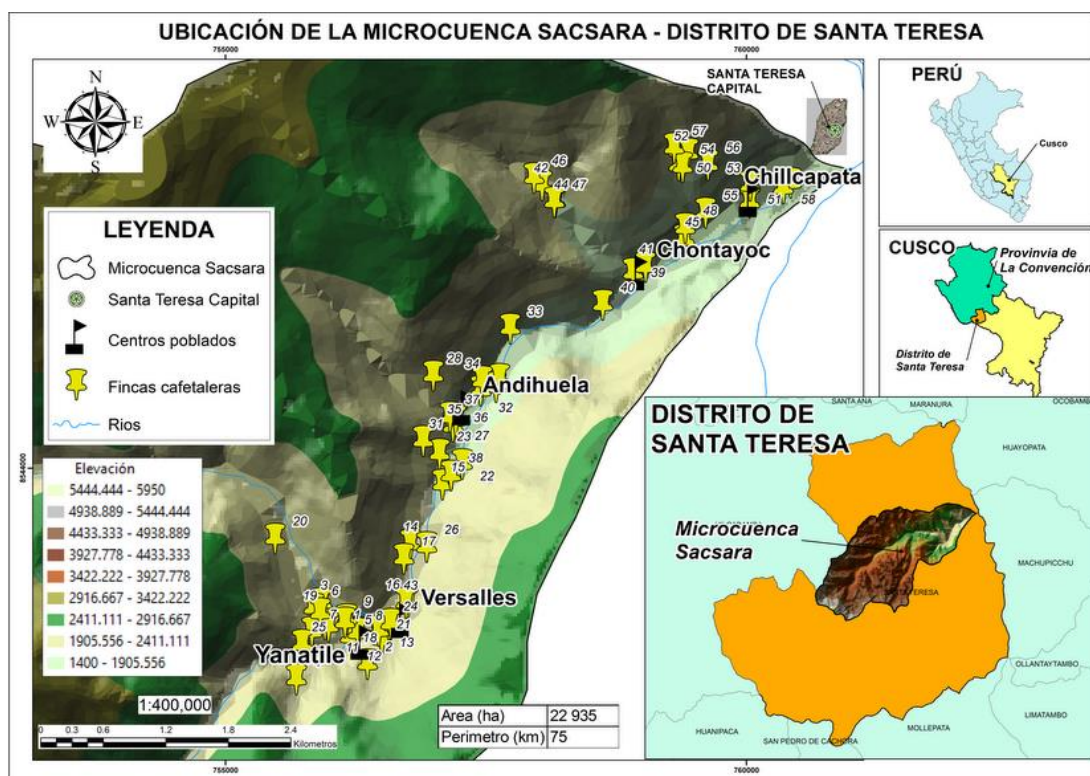
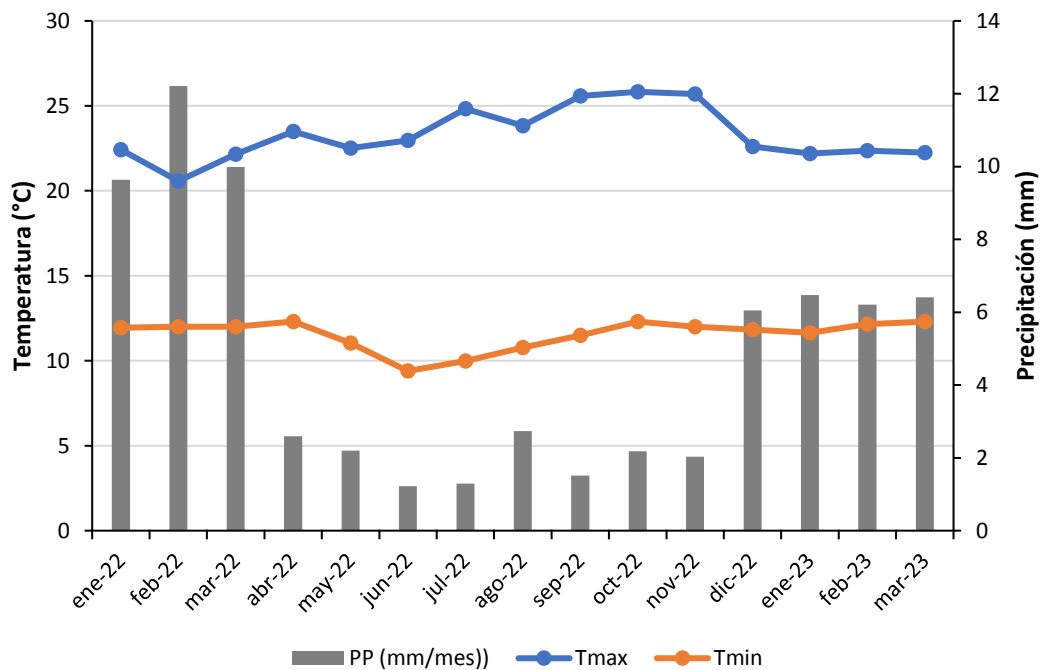


Figura 2. Ubicación de la zona de estudio

### 3.1.2 Clima

El distrito de Santa Teresa según la categorización climática descrito por Koppen y Geiger, presenta un clima templado con invierno, la precipitación de 664 mm por año cuenta con 2 temporadas marcadas, lluvia abundante en los meses de noviembre a abril alcanzando un máximo de 1 146 mm y estiaje en los meses de mayo a octubre y una temperatura media de 17,6°C. El distrito cuenta con variados microclimas que van desde una amazonia alta hasta los nevados que conforman la cordillera de los andes, los cultivos de café en la microcuenca Sacsara se ubican desde los 1500 a 2200 msnm los cuales presentan climas templados a frio y muy lluviosos (980 a 1 146 mm por año (PDL CST, 2018; Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMET]. 2020).

Los datos climáticos se obtuvieron de la estación meteorológica convencional Machupicchu administrada por Servicio Nacional de meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), debido a la cercanía al lugar de estudio se opta por considerar y procesar los datos. El mes de octubre del 2022 alcanzó una temperatura máxima de 25,8°C, el mes de junio del 2022 presentó una temperatura mínima de 9,4°C. mientras que en los meses de ejecución (febrero) se presentó una temperatura promedio de 17°C y una precipitación mensual de 6,2 mm/mes. como se muestra en la figura 3.



**Figura 3.** Climograma de la estación meteorológica convencional Machupicchu

Fuente. Desarrollado con datos obtenidos de SENAMHI (2023)

### **3.1.3 Relieve e hidrografía**

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2012) la microcuenca Sacsara cuenta con el río Sacsara como río principal, es alimentado por el nevado Sacsarayoc y lagunas existentes. El valle del río Sacsara presenta gradientes fuertes y empinados.

## **3.2 Material y métodos**

### **3.2.1 Materiales y equipos**

#### **3.2.1.1 Materiales**

Formato de encuesta, lapiceros, corrector y tablero para llenar encuestas.

#### **3.2.1.2 Equipos**

Cámara fotográfica, GPS Garmín 64s, clinómetro, laptop Lenovo i5 y cinta métrica.

#### **3.2.1.3 Herramientas**

Pala de corte y pico.

#### **3.2.1.4 Programas**

Microsoft 365 (Word, Power Point y Excel) y SPSS (vers. 27)

## **3.3 Criterio de investigación**

### **3.3.1 Nivel de investigación**

La investigación es de nivel descriptivo, porque se recolectó información y se determinó el nivel de sustentabilidad de las dimensiones económica, ambiental y social de una población dedicada al cultivo de café.

### **3.3.2 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo aplicada, porque se usaron las ciencias básicas de tipo sociales para obtener los datos y así determinar el nivel de sustentabilidad.

### **3.3.3 Variable de investigación**

Variable X: Nivel de sustentabilidad

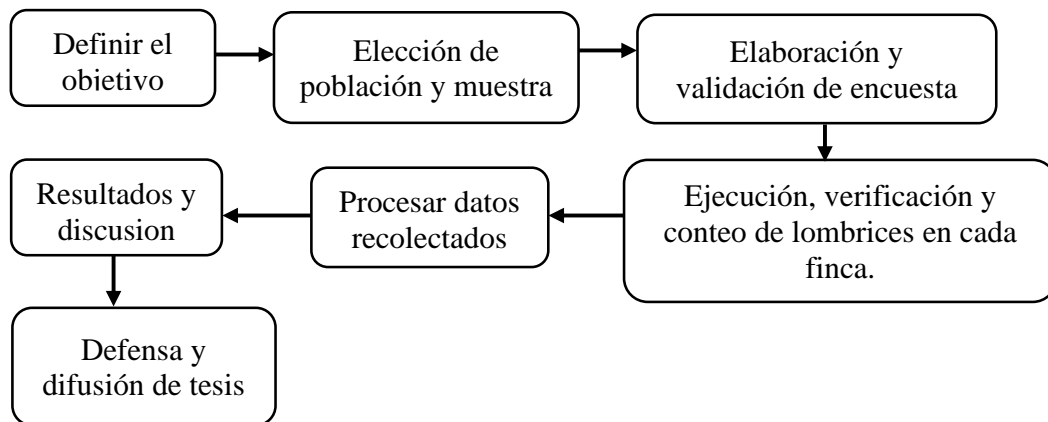
Variable Y: Fincas cafetaleras

Variable interviniente: Microcuenca Sacsara – Cusco

### **3.3.4 Diseño de investigación**

El diseño de investigación es no experimental de tipo transeccional o transversal-descriptivo. Transeccional porque se buscó conocer el nivel de sustentabilidad de

las fincas cafetaleras y transversal porque se realizó una sola medición en un momento dado a cada familia cafetalera ubicada en la microcuenca Sacsara. Como se muestra en la figura 4.



**Figura 4.** Proceso de elaboración y ejecución de investigación.

### 3.3.5 Población y muestra

En el proyecto “Mejoramiento del manejo de post cosecha y comercialización de café en las 4 cuencas del Distrito de Santa Teresa, provincia La Convención, departamento del Cusco - 2022”, la base de datos indica que la población dedicada al cultivo de café en la microcuenca Sacsara es de 68 caficultores (MDST, 2022). La muestra se determinó utilizando la fórmula para poblaciones finitas.

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

Donde:

n: Numero de muestras

Z: Nivel de confianza

N: Tamaño de población

e: Error muestral

p: Probabilidad de éxito

q: Probabilidad de fracaso

El tamaño de la población identificada es de 68 fincas cafetaleras, el nivel de confianza al 95 % (Z= 1,96), error de la muestra de 5 % (e= 0,05), para garantizar que el tamaño de la muestra abarque el mayor número de fincas cafetaleras, se asume que la probabilidad de éxito (p) y fracaso (q) ambos valores sean 0,5 y reemplazamos en la formula (1).

$$n = \frac{1,96^2 * 68 * 0,5 * 0,5}{(68 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

n = 58 caficultores a encuestar

Los caficultores a encuestar fueron elegidos mediante el método aleatorio simple, por medio de la fórmula de aleatoriedad de Excel (Anexo 15).

### 3.3.6 Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de datos es la encuesta de tipo múltiple, organizado de acuerdo con las dimensiones de la variable de investigación: dimensión económica, social y ambiental.

### 3.3.7 Validación de la encuesta

La validación por juicio u opinión de expertos tiene el fin de evaluar la formulación, comprensión del lector sobre el tema, se realiza previo a su aplicación (Lera et al., 2013; Supo, 2016; citado por Mora et al; 2023). Ver anexo (12) se muestra la opinión y validación de expertos.

### 3.3.8 Fiabilidad o confiabilidad

Se calculó la fiabilidad mediante el uso del coeficiente de alfa de Cronbach con la herramienta estadística SPSS 27.

**Tabla 7.** Valores establecidos del coeficiente alfa de Cronbach

Valores del coeficiente alfa de Cronbach	Interpretación
1	Total o perfecta
0.83 – 0.99	Elevada
0.67 – 0.82	Aceptable
0.50 – 0.66	Regular
0.33 – 0.49	Baja
0.17 – 0.32	Muy baja
< 0.16	Nula

Fuente : Hernández et al 2014

Existe mayor fiabilidad cuando el valor resultante se acercan a 1 y menor fiabilidad cuando se aproxima a cero (Hernández et al., 2014). (Anexo 11 ).

### 3.3.9 Análisis estadístico

En el presente trabajo de investigación se usó estadística descriptiva como mínimo, máximo, media, desviación estándar y coeficiente de variación, los resultados son representados en tablas y figuras realizadas en el programa Excel.

Para realizar el contraste de hipótesis se debe conocer la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad, se realizó a través de los siguientes pasos (anexo 13).



- **Prueba de normalidad**

**Paso 1. Planteamiento de hipótesis:**

$H_0$ : Los datos presentan distribución normal

$H_a$ : Los datos no presentan distribución normal

**Paso 2. Fijar el nivel de confianza y significancia:** 95%  $\rightarrow \alpha=0,05$

**Paso 3. Estadístico de prueba:** Kolmogorov Smirnov (número de datos superior a 50)

**Paso 4. Decisión:**

P-valor  $> \alpha$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

P-valor  $\leq \alpha$ , se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

**Paso 5. Conclusión**

Se realizó el contraste de hipótesis mediante la prueba Wilcoxon de muestra única o de una muestra, debido a que es una alternativa no paramétrica de la prueba t de una muestra, cuando los datos no tienen distribución normal y obtenidos de manera aleatoria (Anexo 14).

- **Pasos para realizar el contraste de hipótesis mediante la prueba de Wilcoxon de una muestra en SPSS vers 27**

**Paso 1. Recordemos la hipótesis de investigación**

Hipótesis de investigación ( $H_i$ ): El nivel de sustentabilidad general de las fincas es  $\geq 2$  (valor mínimo de sustentabilidad)

**Paso 2. Fijar nivel de confianza y significancia:** 95%  $\rightarrow \alpha=0,05$

**Paso 3. Ingresamos los datos a programa estadístico SPSS vers 27**

Luego de exportar los datos de índice de sustentabilidad se procede dando click izquierdo en analizar  $\rightarrow$  pruebas no paramétricas  $\rightarrow$  una muestra  $\rightarrow$  explorar datos  $\rightarrow$  objetivo  $\rightarrow$  personalizar análisis  $\rightarrow$  campos de prueba (seleccionar variable)  $\rightarrow$  configuración (personalizar análisis)  $\rightarrow$  seleccionar prueba de Wilcoxon (colocar el valor teórico "2") y ejecutar

**Paso 4. Toma de decisión :**

P-valor  $> \alpha$ , no se acepta la hipótesis de investigación.

P-valor  $\leq \alpha$ , se acepta la hipótesis de investigación.

**Paso 5. Conclusión**

### **3.4 Metodología**

#### **3.4.1 Fase de pre-campo**

- Se realizó la revisión bibliográfica pertinente relacionada con la investigación.
- Se alquiló equipo GPS y clinómetro.
- Se elaboró la encuesta, tomando como base las dimensiones económica, ambiental y social, en base a los indicadores propuestos por Márquez y Julca (2015).
- Se planificó y ubicó las fincas cafetaleras y estableció un orden de visita.

#### **3.4.2 Fase de campo**

Para el traslado a las zonas más alejadas se utilizó las unidades vehiculares que circulan en la microcuenca, de esta manera llegar a las fincas seleccionadas. La aplicación de la encuesta se realizó el mes de febrero del 2023 a 58 caficultores de la microcuenca Sacsara elegidos de manera aleatoria, al finalizar se verifica las respuestas en torno a las técnicas empleadas para la protección de suelo, observación de la pendiente del terreno, visualización de especies forestales de sombra y conteo de lombrices. Se contó con el apoyo de un familiar productor, conocedor de los caficultores y especies arbóreas utilizadas como sombra.

#### **3.4.3 Desarrollo de los objetivos planteados**

Para evaluar el desarrollo de los objetivos planteados se empleó la metodología modificada de Sarandón et al. (2006), desarrollada y publicada por Márquez y Julca (2015) dicha metodología realizada en la provincia de La Convención (lugar donde se desarrolló la investigación), la metodología abarca la dimensión económica, ambiental y social, con indicadores y subindicadores que crean un total de 18 grupos de alternativas y fórmulas para procesar dichos datos (Tabla 8, 9 y 10). Además, para hallar el índice de sustentabilidad general los autores plantean la fórmula (5).

Asimismo, para facilitar el análisis de las dimensiones, los datos se adecuan a una escala de 0 a 4, el valor de 0 indica el nivel más bajo de sustentabilidad y 4 equivale al mayor nivel de sustentabilidad, la estandarización de indicadores con características distintas hace posible la integración más robusta. Consecutivamente, se multiplica el valor por un coeficiente (valor asignado por importancia). El proceso de ponderación se realizó por consenso de expertos en el tema (Marquez, 2015).

### 3.4.3.1 Determinación de valores de la dimensión económica en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara

Para determinar los valores de la dimensión económica de las fincas cafetaleras se desarrolló mediante los siguientes indicadores, subindicadores y formulas propuestas por Márquez y Julca (2015) como se observa en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Indicadores y subindicadores de la dimensión económica.

Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
<b><u>Económica.-</u></b> Conlleva a un mejor ingreso por la comercialización de productos y generación de trabajo	<b><u>Rentabilidad de la finca (A).</u></b> Considerado como un indicador importante por el beneficio económico que proporciona a las familias y para su reinversión en la finca.	<b><u>Productividad (A1).</u></b> -Es sustentable si la producción cubre la inversión y las necesidades de las familias dedicadas al cultivo de café. Se evalúa el rendimiento (qq/ha) de café pergamino seco.	- (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.	El indicador económico (IK) se calculó con la siguiente fórmula:  $\text{Indicador Económico (IK)} = \frac{2 \left( \frac{A1 + A2 + A3}{3} \right) + B + \frac{C1 + C2}{2}}{4}$  Donde: A1: Productividad A2: Calidad del café A3: Incidencia de plagas y enfermedades B: Ingreso neto mensual C1: Diversificación de cultivos para la venta C2: Dependencia de insumos externos IK: Indicador económico
		<b><u>Calidad del café (A2).</u></b> - Las fincas son sustentables si la calidad de la producción de café es alta y con un valor económico por encima del mercado. Cantidad (%) de café exportado.	- (0) menos de 68%. - (1) de 69% a 73%. - (2) de 74% a 77%. - (3) de 78% a 81%. - (4) más de 82%.	
		<b><u>Incidencia de plagas y enfermedades (A3).</u></b> - Es sustentable cuando las incidencias de plagas y enfermedades son bajas y no se consideran daño económico. Se evalúa la incidencia promedio de	- (0) más de 15%. - (1) de 12% a 14%. - (2) de 9% a 11%. - (3) de 6% a 8%. - (4) menos de 5%.	

Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
		las tres plagas principales del café como <i>Hypothenemus hampei</i> (broca), roya <i>Hemileia vastatrix</i> (roya) y <i>Mycena citricolor</i> (ojo de gallo)		
	<u>Ingreso neto mensual (B).</u> - Es sustentable si satisface todas las necesidades de la familia, evaluación de ingreso mensual por ingreso agrícola y no agrícola.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) menos de S/ 499.</li> <li>- (1) de S/ 500 – 599.</li> <li>- (2) de S/ 600 – 799.</li> <li>- (3) de S/ 800 – 999.</li> <li>- (4) más de S/1 000</li> </ul>	
	<u>Riesgo económico (C).</u> - Un cultivo es sustentable si presenta opciones para generar ingreso estable y es responsable con su entorno.	<u>Diversificación de cultivos para la venta (C1).</u> - Es sustentable si un productor comercializa más de un producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) 1 cultivo.</li> <li>- (1) 2 cultivos.</li> <li>- (2) 3 cultivos</li> <li>- (3) 4 a 5 cultivos</li> <li>- (4) 6 o más cultivos.</li> </ul>	
		<u>Dependencia de insumos externos (C2).</u> - Una finca que depende de insumos externos no es sustentable a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) de 75% a 100% de insumos externos.</li> <li>- (1) de 50% a 75% de insumos externos.</li> <li>- (2) de 25% a 50% de insumos externos.</li> <li>- (3) de 1% a 25% de insumos externos.</li> <li>- (4) 0% de insumos externos.</li> </ul>	

Fuente: Adaptado de Márquez y Julca (2015)

### 3.4.3.2 Estimación de valores de la dimensión ambiental en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara

Para estimar los valores de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras se desarrolló mediante los siguientes indicadores, subindicadores y formulas propuestas por Márquez y Julca (2015), con modificación propuestas por el autor de la investigación en torno al conteo de numero de lombrices, como se observa en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Indicadores de la dimensión ambiental.

Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
<b>Ambiental.-</b> Se refiere a la conservación y protección de los recursos naturales.	<u>Conservación de la vida del suelo (A).</u> - sustentable si se mantiene o mejora la calidad del suelo	<u>Cobertura del suelo con maleza y hojarasca (A1).</u> - Porcentaje de maleza y hojarasca que se encuentra en la finca.	- (0) menor a 25 %. - (1) 25%. a 49% - (2) 50% a 74% - (3) 75% a 99% - (4) 100% de cobertura.	Para valorar el indicador ambiental (IA) Márquez y Julca (2015) plantean la formula:  $\text{Indicador Ambiental (IA)} = \frac{A1 + A2}{2} + \frac{B1 + B2 + 2 * B3}{4} + \frac{C1 + C2}{2}$  Donde: A1: Cobertura del suelo con maleza y hojarasca A2: Numero de lombrices por finca B1: Pendiente predominante B2: Cobertura arbórea B3: Conservación de suelos C1: Biodiversidad arbórea de sombra C2: Área de zonas de conservación IA: Indicador ambiental
		<u>Numero de lombrices por finca (A2).</u> - .Presencia de lombrices es un indicador de la calidad del suelo.	- (0) 1 lombriz. - (1) 2-4 lombrices. - (2) 5-7 lombrices - (3) 8-10 lombrices - (4) 11 a más lombrices	
	<u>Riesgo de erosión (B).</u> - Finca sustentable si controla y reduce la perdida de suelo por erosión hídrica.	<u>Pendiente predominante (B1).</u> - Porcentaje de pendiente de la finca	- (0) mayor al 45%. - (1) del 31% al 45%. - (2) del 16 % al 30%. - (3) del 6% al 15%. - (4) del 0% al 5%.	
		<u>Cobertura arbórea (B2).</u> Porcentaje de cobertura arbórea de la finca cafetalera.	- (0) < de 10% - (1) de 10% - 30% - (2) de 30% - 50% - (3) de 50% – 70% - (4) más de 70%	
		<u>Conservación de suelos (B3).</u> - Es sustentable aquella finca que	- (0) Cultivo paralelo a la pendiente sin ninguna barrera.	

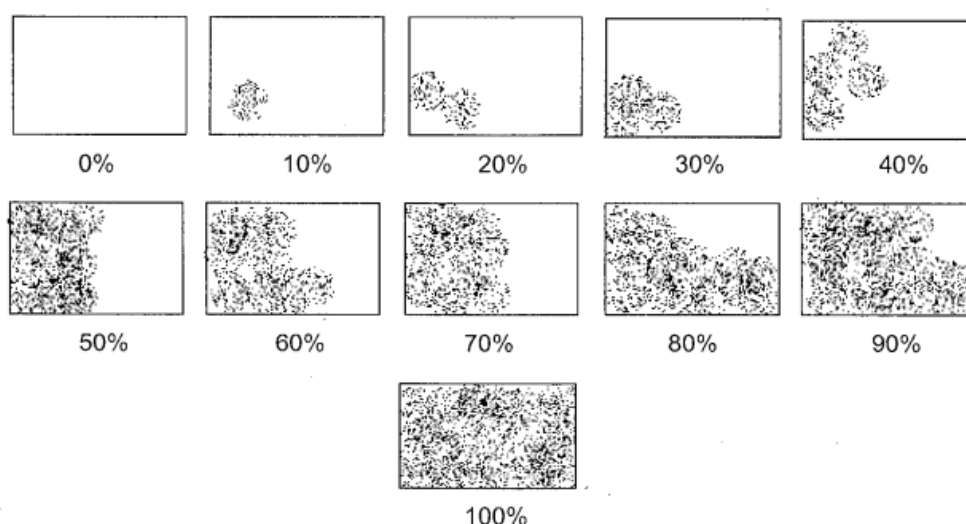
Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
		conserva la cantidad y calidad de sus suelos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (1) Plantación en tres bolillos orientados a la pendiente.</li> <li>- (2) Barreras muertas.</li> <li>- (3) Barreras vivas y muertas.</li> <li>- (4) Curvas de nivel o terrazas.</li> </ul>	
	Manejo de la Biodiversidad (C).- La biodiversidad provee hábitat para los controladores biológicos, entre otros servicios.	<u>Biodiversidad arbórea de sombra (C1).</u> - Diversidad de especies forestales para sombra, aportan servicios ecosistémicos, regulación hídrica, madera y leña.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) Sin ningún árbol de sombra</li> <li>- (1) Diversidad baja de especies forestales.</li> <li>- (2) Diversidad media</li> <li>- (3) Diversidad alta de especies forestales</li> <li>- (4) Finca totalmente diversificada asociada con árboles del lugar.</li> </ul>	
		<u>Áreas de conservación (C2).</u> - Las áreas protegidas incluyen pastizales, bosques, pantanos, ribera de ríos, arroyos y zonas de amortiguamiento que están debidamente protegidas y delimitadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) Sin ningún área de conservación.</li> <li>- (1) de 0,1 a 0,5 ha.</li> <li>- (2) de 0,51 a 1 ha.</li> <li>- (3) de 1,1 a 2 ha.</li> <li>- (4) mayor de 2,1 ha.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

- **Para los subindicadores como numero de lombrices (A2).**- Se desarrolló mediante la evaluación visual del suelo propuesta por Valdivia et al. (2019) el cual permite conocer la salud biológica, calidad del suelo y prácticas de manejo. De una manera sencilla, pues las lombrices cumplen funciones como las de oxigenar, infiltración de agua en el suelo mediante los túneles que construyen, transformación de materia orgánica en humus (estiércol de lombriz considerado un abono y fertilizante natural de alta calidad para las plantas por contener elevadas cantidades de nitrógeno orgánico). El humus de lombriz contiene aproximadamente 5 veces más nitrógeno, 7 veces más fósforo, 11 veces más potasio y 3 veces más magnesio disponible para las plantas (Noellemeyer et al., 2021).

Tomar en cuenta la época de muestreo debido a que las estaciones influyen en las condiciones del suelo, trazar un transecto e identificar zonas homogéneas con presencia de cobertura, pendiente suave para realizar al menos 3 muestras cada 20 metros por finca, extraer del suelo un cubo de 20 cm de profundidad, 20 cm de ancho y largo, para luego iniciar la búsqueda de lombrices, apuntar y promediar el número de lombrices y finalmente ser reintegradas junto al suelo extraído. Más de 8 lombrices en el cubo indica una buena condición del suelo y las que contienen menos de 4 lombrices se consideran suelos pobres (Valdivia et al., 2019).

- **Para medir el porcentaje de cobertura vegetal arbórea (B2).**- Para la medición de la cobertura vegetal arbórea se hace uso del diagrama propuesto por Pérez (2015) figura 5.



**Figura 5.** Distribución porcentual de cobertura arbórea

Fuente: Pérez (2015)

### 3.4.3.3 Determinación de valores de la dimensión social en fincas cafetaleras instaladas en la microcuenca Sacsara

Para determinar los valores de la dimensión social se realizó mediante los indicadores propuestos por Márquez y Julca (2015), como se observa en la Tabla 10

**Tabla 10.** Indicadores de la dimensión social

Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
<b>Social.-</b> Abarca lo concerniente a seguridad alimentaria y mejora de la calidad de vida	Satisfacción de las necesidades básicas (A).- es sustentable cuando los caficultores acceden a servicios como: salud, educación, agua, desagüe y electrificación	<u>Acceso a la educación (A1)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) Sin acceso a la educación.</li> <li>- (1) Educación primaria.</li> <li>- (2) Educación secundaria</li> <li>- (3) Educación secundaria completa.</li> <li>- (4) Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación.</li> </ul>	<p>Se considera de mayor peso a los subindicadores que satisfacen las necesidades básicas. La fórmula por emplear es la siguiente:</p> $Indicador_{Social} (IS) = \frac{2\left(\frac{A1 + A2 + A3}{3}\right) + B + C}{4}$ <p>Donde:            A1: Acceso a la educación            A2: Acceso a salud y cobertura sanitaria            A3: Servicios            B: Integración social            C: Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica            IS: Indicador Social</p>
		<u>Acceso a centro de salud (A2).-</u> Distancia (km) al centro de salud más próximo para la atención de urgencias y transporte a hospitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) mayor a 10 km.</li> <li>- (1) de 5,1 a 10 km.</li> <li>- (2) de 3,1 a 5 km.</li> <li>- (3) de 1,1 a 3 km.</li> <li>- (4) menos de 1 km.</li> </ul>	
		<u>Servicios básicos (A3).-</u> Acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.</li> <li>- (1) Sin instalación de electricidad y agua entubada.</li> <li>- (2) Instalación de electricidad y agua entubada.</li> <li>- (3) Instalación de agua y electricidad.</li> <li>- (4) Instalación completa de agua potable, letrina, electricidad y cobertura de red móvil.</li> </ul>	



Dimensión	Indicador	Subindicador	Opciones	Formula
	<u>Integración social (B).</u> - Se determinó la integración y participación del caficultor con su entorno social		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) Nula.</li> <li>- (1) Baja.</li> <li>- (2) Media.</li> <li>- (3) Alta.</li> <li>- (4) Muy alta.</li> </ul>	
	<u>Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C).</u> - El entendimiento de técnicas y la responsabilidad ecológica son esenciales para la toma de medidas apropiadas en favor de la conservación de los ecosistemas y de las fincas		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (0) No posee conocimiento, tampoco respeto hacia el medio ambiente y sus actividades perjudican a este.</li> <li>- (1) Bajo conocimiento ecológico, no percibe las consecuencias que pueden ocasionar las prácticas de cultivo inadecuado</li> <li>- (2) Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado</li> <li>- (3) Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana, No uso de agroquímicos</li> <li>- (4) Posee conocimiento, fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.4 Índice de sustentabilidad general (ISGen)

Se evaluó el índice de sustentabilidad general mediante la fórmula propuesta por Sarandón et al. (2006). Se dará la misma valoración a las tres dimensiones porque deben tener la misma importancia. La fórmula planteada por Sarandón et al. (2006) es:

$$\text{Índice de sustentabilidad general (ISGen)} = \frac{IK + IA + IS}{3} \quad (5)$$

Donde:

IK: Indicador económico

IA: Indicador ambiental

IS: Indicador social

Para considerar una finca sustentable los resultados del índice de sostenibilidad y las dimensiones evaluadas deben ser superiores a 2 (valor mínimo de sustentabilidad) (Sarandón et al., 2006).

**Tabla 11.** Criterios de sustentabilidad.

Nivel de sustentabilidad	Valores de Sustentabilidad
Sustentable	2 - 4
No sustentable	< 2

Fuente: Sarandón et al, (2006)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Determinación de los valores de la dimensión económica en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara

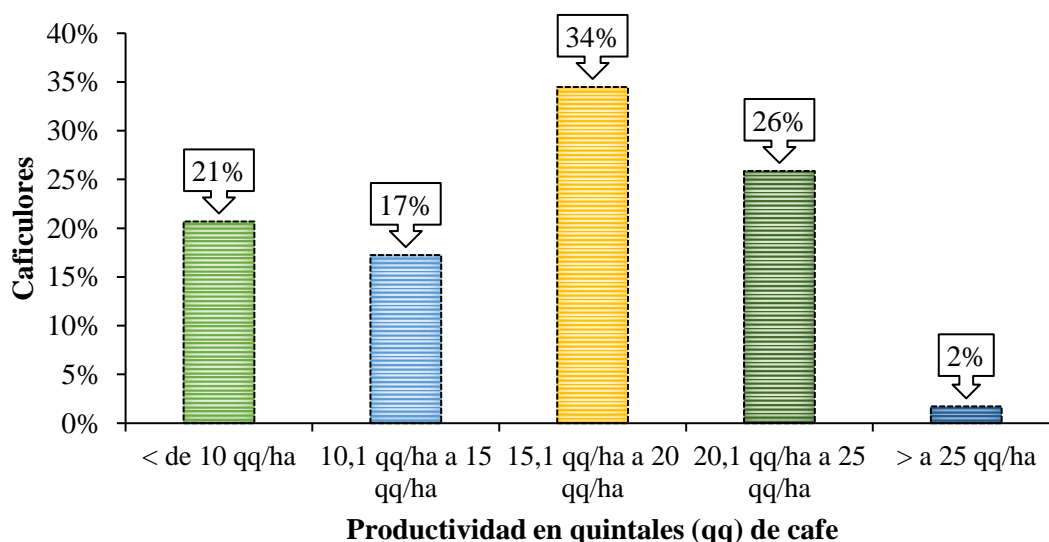
En la tabla 12, la media de los datos recolectados es 2,47, la dispersión de los datos con respecto a la media es de 0,75 indica que los datos están moderadamente alejados de la media y el coeficiente de variación muestra un 30% que muestra la homogeneidad de los datos y la representatividad de la media.

**Tabla 12.** Estadísticos descriptivos de la dimensión económica en las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara

Sustentabilidad económica	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Microcuenca Sacsara	58	0	4	2,47	0,75	30%

#### 4.1.1 Productividad (A1).

Del total de encuestados (58), la producción del 34% de las fincas cafetaleras se encuentra entre el 15,1qq/ha a 20 qq/ha, ya que las fincas poseen certificación orgánica, practicada por pequeños agricultores con un promedio de 2,8 ha de cultivo por caficultor; mientras que el 26% se encuentra en un rango de producción de 20,1qq/ha a 25 qq/ha, 21% se ubica en un rango de producción de menos de 10 qq/ha y el 2% de las fincas producen más de 25 qq/ha de café pergamino seco.



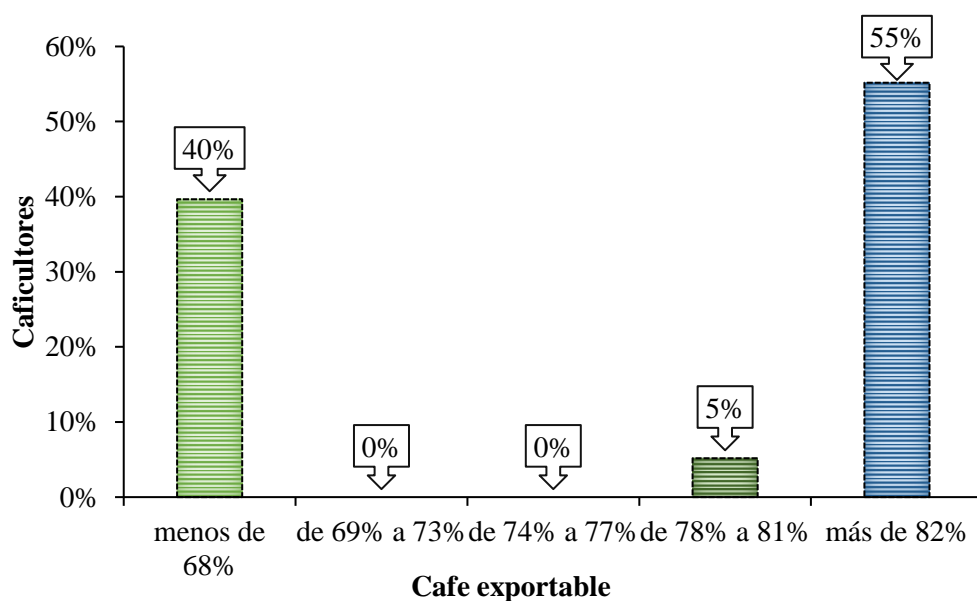
**Figura 6.** Productividad en quintales por hectárea (qq/ha) de café pergamino seco.

\*qq= Quintal de café = 46kg de café pergamino seco (fijado por la Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña - Cusco).

En conjunto más del 50% de los caficultores produce de 15,1 qq/ha a 27 qq/ha, estos resultados concuerdan con los obtenidos en la provincia de La Convención por Marquez (2015), quien reportó que el 52,46% de los agricultores de café cosechan de 12,1 a 20 qq/ha, debido a la aplicación de labores como abonamiento, poda y medidas para la conservación del suelo. Asimismo la productividad promedio (19 qq/ha) de la microcuenca (CACH, 2022) es ligeramente superior con la producción anual del Perú (16,3 qq/ha) en el 2022 (USDA, 2023), mientras que el promedio de producción del Perú en café orgánico certificado es de 13 qq/ha en el 2020 (Castillo, 2022), la práctica de producción orgánica por pequeños productores (cultivos < a 5 ha) de café en la microcuenca, se sostiene por el soporte técnico, capacitaciones realizadas por las Cooperativas agrarias cafetaleras, por parte del gobierno local y regional. Además los lineamientos y reglas propuestas por las certificaciones de agricultura orgánica genera una agricultura orgánica, responsable y amigable con el medio ambiente, del mismo modo la ejecución de proyectos relacionados con instalación y manejo del cultivo, procesamiento y comercialización de café en todo el distrito de Santa Teresa por parte de la municipalidad y el gobierno regional del Cusco suman un total de 29 (MEF, 2023), todas estas actividades favorecen al caficultor en el manejo de técnicas y conocimiento, por ende al incremento en el rendimiento productivo de las fincas cafetaleras.

#### 4.1.2 Calidad del café (A2)

Se observa en la figura 7, que el 55% de caficultores de la microcuenca Sacsara afirman que más del 82% de su producción se exportó, mientras que el 40% de caficultores señala que menos del 68% de su producción se exportó.

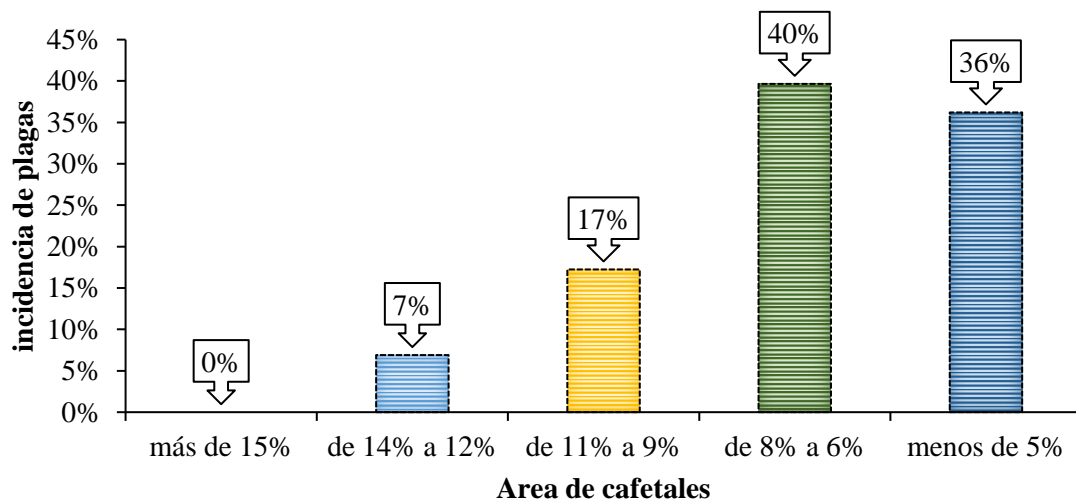


**Figura 7.** Exportación de café en pergamino seco

Estos resultados concuerdan con los observados por Tejeda (2021), quien reportó que el 90% de los productores exportan más del 78% de su producción, de igual manera Rivera (2019) determinó que el 47% de los cafetaleros exportan su producción en más del 82%. Diaz y Willems (2017) hallaron que los agricultores de café asociados a cooperativas obtienen más beneficios y el acceso a la exportación de su producción. Por lo tanto, se evidencia la exportación de café por parte de los caficultores de la microcuenca Sacsara asociados a la cooperativa agraria cafetalera Huadquiña. Por otra parte, la existencia de empresas privadas dedicadas a la exportación de café como Aicasa, Carabela Coffee, Ricalde y otros, favorece a los caficultores no asociados (29) al acceso al mercado internacional y nacional.

#### 4.1.3 Incidencia de plagas y enfermedades (A3)

En la figura 8 se observa que el 40% de incidencia de plagas y enfermedades ocurre en 6% a 8% del área total de las fincas y el 7% de ataque por plagas y enfermedades en un área de 12% a 14 % de las fincas.



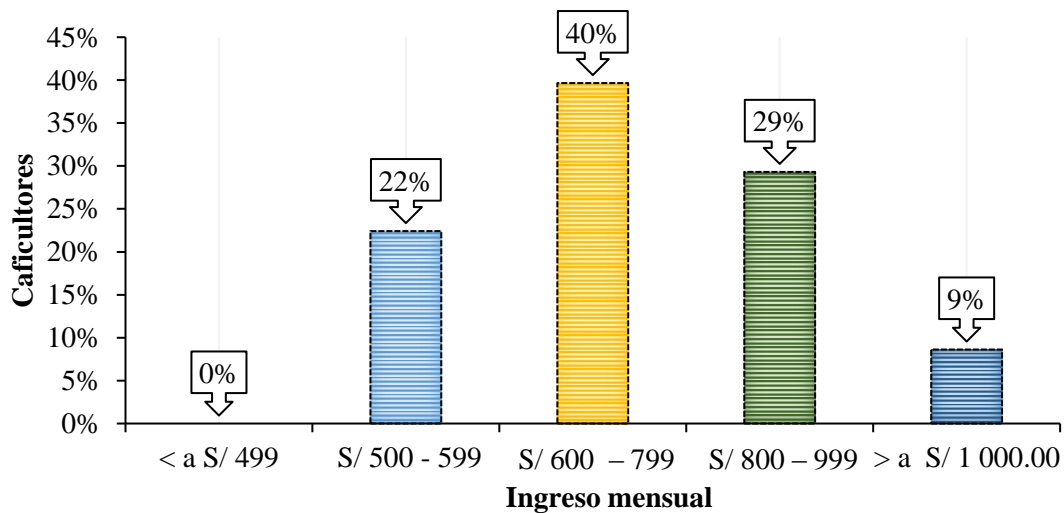
**Figura 8.** Incidencia de plagas y enfermedades en las fincas cafetaleras

Superior al 70% de las fincas cafetaleras fueron afectadas de 5% a 8% del área de las fincas por plagas (broca) y enfermedades (roya y ojo de gallo), este resultado es similar con lo obtenido por Tejeda (2021) reportó que el 61% de sistemas de café de 6% a 8% fueron afectadas por plagas y enfermedades. Los resultados difieren con los hallados por Marquez (2015) quien determinó que la incidencia fue superior a un 20% del área de cultivo en las fincas del 49% de los caficultores, no obstante menciona que sus resultados pueden estar influenciados por el medio en el que se encuentran los cultivos, manejo integrado de las fincas y la instalación de tipos de café resistentes a la roya, además cita que los cultivos que no son atacados por plagas y enfermedades incrementan su producción de manera significativa, y por lo contrario altas incidencias afectarían directamente en la calidad del grano de café y la

debilidad del cafeto. De igual manera Rivera (2019) afirma que el 81% de los encuestados registraron la incidencia de plagas y enfermedades en más del 15% de su finca debido a la ubicación de la zona y las variedades de café son susceptibles a enfermedades como roya y ojo de gallo. Bajo lo referido anteriormente, la ubicación de las fincas de la microcuenca Sacsara (1525 a 2200 msnm), elevaciones mayores a 1500 msnm ofrece una barrera natural contra la plaga de broca (USDA, 2023), ocasionando que esta ataque en menor intensidad en las zonas baja y media de la microcuenca, mientras que la enfermedad de ojo de gallo ataca al tipo de café arábica (todas las variedades existentes en la microcuenca Sacsara) establecidas bajo sombrío bajo manejo a denso, sin embargo el hongo de la roya se encuentra en la microcuenca con incidencias menores debido a la distribución altitudinal de las fincas y la fertilización natural aplicada en la mayoría de estas.

#### 4.1.4 Ingreso neto mensual (B)

Se observa que el ingreso del 40% de los productores de café se sitúa en 600 a 799 soles, mientras que el 9% tiene un ingreso mayor a 1000 soles (figura 9).



**Figura 9.** Ingreso mensual por todas las actividades realizadas

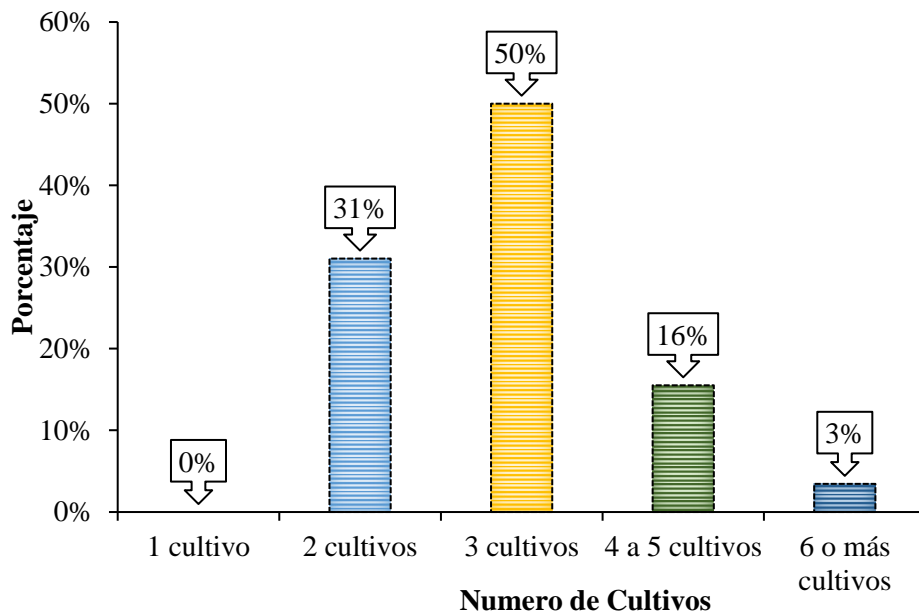
Estos resultados concuerdan con Marquez (2015) quien reportó que más del 50% de los caficultores dedicados al cultivo de café orgánico obtienen ingresos superiores a 500 soles, además afirma que ninguna finca logra ingresos que superan los 1 000 soles. Por otra parte, los resultados obtenidos no concuerdan con Rivera (2019) quien encontró que el 49% de los socios presentan un ingreso mensual por encima de los 1000 soles el cual amortigua el costo de mano de obra para mantenimiento y compra de fertilizantes. Estos resultados se deben a la diferencia entre dimensiones de cultivo (hectáreas) y el uso de fertilizantes químicos en cultivos que no están certificados como orgánicos. Además los productores de café de la

microcuenca Sacsara se benefician con trabajos mensuales en los proyectos desarrollados por parte de la municipalidad distrital de Santa Teresa y el gobierno Regional, con fondos del canon gasífero Camisea, venta de productos de pan llevar y frutas, los cuales brindan beneficios económicos y sostienen a las familias de la microcuenca. El café del distrito de Santa Teresa tiene un valor económico alto, es considerado café orgánico, de altura, bajo sombra, es muy apreciado por mercado nacional e internacional por alcanzar fácilmente puntajes superiores a 83 puntos en cata, denominado café de calidad muy bueno. Aunado a esto, en el 2022 en café en el Perú cerró el mercado con un precio de \$226 = S/ 858,34 (tipo de cambio al 1/10/2023 [ $\$1=S/3.80$ ]) el quintal (46 kg de café pergamino seco) (Gestión, 2023).

#### 4.1.5 Riesgo económico (C)

##### 4.1.5.1 Diversificación de cultivos para la venta (C1)

Se observa en la figura 10, que el 50% de los caficultores de la microcuenca Sacsara cultivan hasta 3 productos, mientras que no se registró finca con un solo cultivo. Los cultivos asociados en La Convención es el café son palta, plátano, frutas, yuca, maíz, frijol y maní (Merma y Julca, 2012).



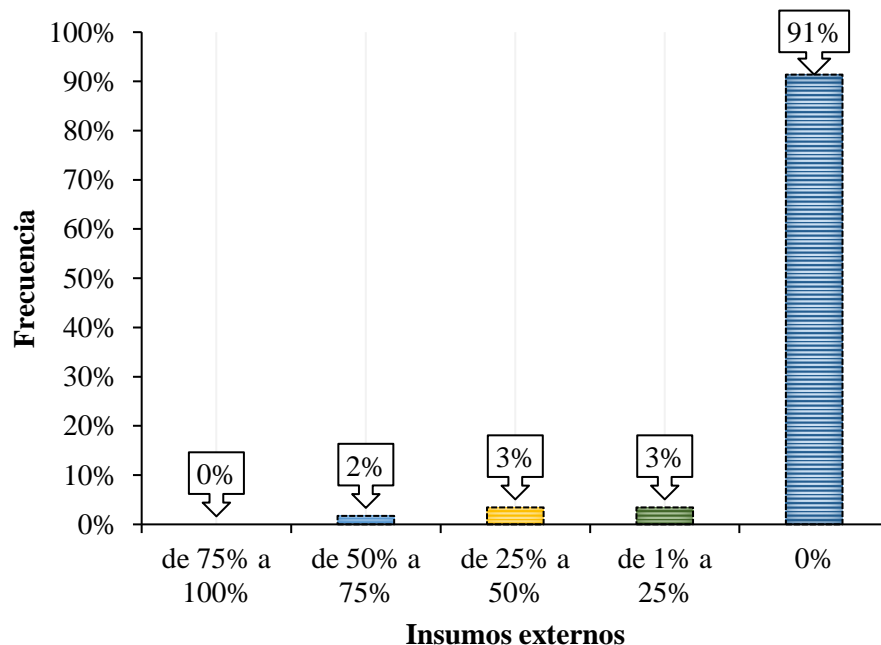
**Figura 10.** Cultivos asociados con las plantaciones de café.

Los resultados de la investigación concuerdan con autores como Tejada (2021) quien determinó que el 63% de los caficultores cultivan como máximo 3 productos diferentes para la venta, motivo por el cual se debe incrementar el número de productos a ofrecer con el fin de reducir riesgo económico. Asimismo, Marquez (2015)

señaló que las fincas que superan las 3 hectáreas se registran que el 31 % de los caficultores se dedicaron al cultivo y siembra de cacao, cítricos, maíz, coca, plátano, yuca, frejol, hortalizas que ayudan en la mejora de la calidad de vida y económica. Del mismo modo, en la caracterización de cultivos en el Alto Urubamba - Cusco, Merma (2011) indicó que la mayoría de las fincas evaluadas (76,4%) presentan áreas pequeñas, motivo por el cual se opta por policultivos entre perennes y anuales bajo una técnica de diversidad. También, Merma y Julca (2012) señalaron que en la provincia de La Convención el 76% de las áreas cultivadas poseen sistemas agroforestales con cultivos asociados y solo el 24% son monocultivos. Al conocer y analizar lo antes mencionado, se confirma que la caficultura de la provincia de La Convención se asocia con otros cultivos para la venta o para el consumo diario. Sin embargo, no concuerda con lo reportado por Rivera (2019) donde el 63% de las fincas solo se dedican al cultivo de café, esto explica la diferencia de producción en qq/ha con la microcuenca Sacsara.

#### 4.1.5.2 Dependencia de insumos externos (C2)

El 91% de los caficultores indican que no utilizan insumos externos en sus fincas, en cambio el 2% de los caficultores dependen de un 50% a 75% de insumos externos.



**Figura 11.** Porcentaje de fincas dependientes de insumos externos

Rivera (2019) determinó que el 48% de los socios de la cooperativa Agraria Cafetalera la Divisoria dependen de insumos externos entre el 60% a 80%, mientras que el 6% dependen de un 81% hasta un 100% de insumos externos. Rojas (2021)



reportó que el 73% de los cultivos de café son fertilizados con insumos externos. Los resultados antes mencionados no concuerdan con los resultados obtenidos, debido a que el 50% de los encuestados pertenecen a los productores ecológicos u orgánicos (exportan el café orgánico certificado), y el resto por costumbre (Merma y Julca, 2012) o por el alto costo de los fertilizantes hacen uso de abonos orgánicos como guano de isla, humus o compost o estiércol de los animales que cría en la finca como cuyes y gallinas, esto se debe a que gran parte de los productos que se cultiva en la finca son el sustento alimenticio diario.

#### **4.2 Estimación de los valores de la dimensión ambiental en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara**

La Tabla 13 muestra que la media de los datos es de 2,42, la dispersión de los datos con respecto a la media es de 0,60 indica que los datos están moderadamente alejados de la media y el coeficiente de variación reporta un 25%, este refleja la homogeneidad de los datos y la media es representativa del conjunto de datos.

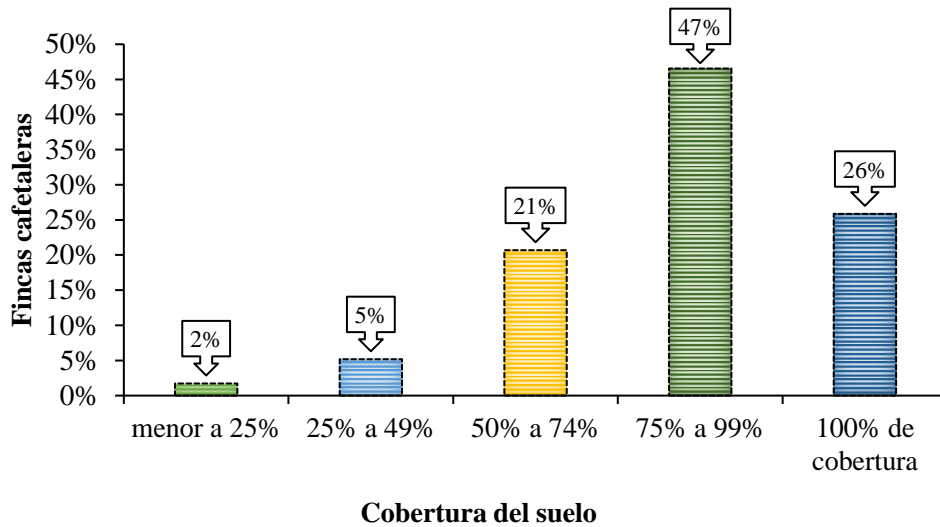
**Tabla 13.** Estadísticos descriptivos de la dimensión ambiental

<b>Dimensión Ambiental</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de Variación</b>
Microcuenca Sacsara	58	0	4	2,42	0,60	25%

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

###### **4.2.1.1 Cobertura del suelo con maleza y hojarasca (A1)**

La existencia de los micro y macrofauna presente en el suelo está ligado a la presencia de cubierta vegetal sobre esta, por ello la importancia de la sombra y hojarasca que genera los árboles forestales y las variedades de café. Se observa en la figura 12 que el 47% de la superficie de las fincas cafetaleras presentan un 75% a 99% de cobertura del suelo, por otro lado, el 2% de las fincas se mantienen cubiertas con hojarasca y maleza en menos del 25 % del cultivo de café.



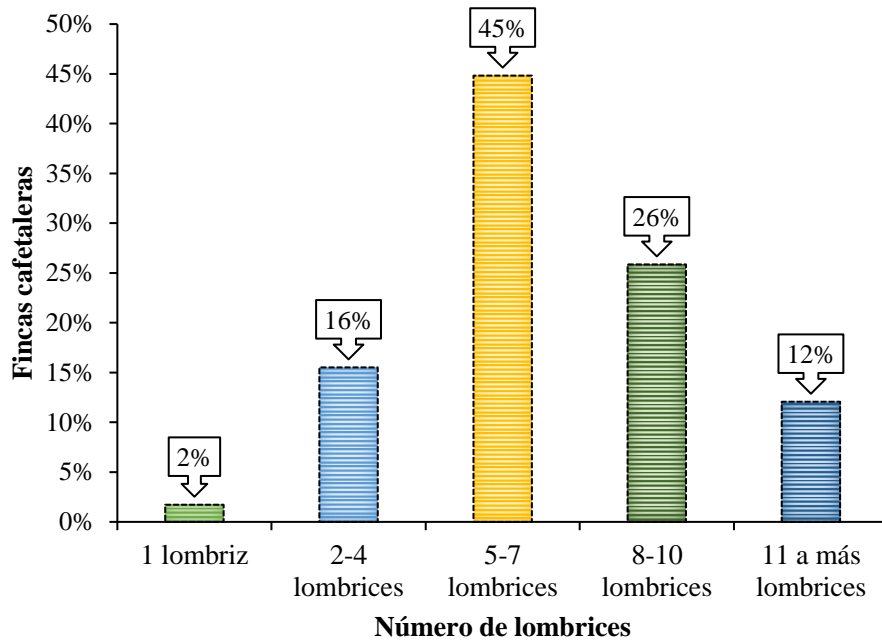
**Figura 12.** Cobertura del suelo de las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara

Resultados similares fueron hallados en la provincia de La Convención por Marquez (2015), quien determinó que el 64% de las fincas de La Convención presentan cobertura del suelo del 51% al 80% del área total del cultivo de café y un 3% muestran cobertura del suelo en menos del 50% del área de cultivo. El manejo de cobertura del suelo (maleza) en la provincia de La Convención se da en los meses de diciembre a enero, por ello la similitud de los resultados.

En su investigación Rivera (2019) reportó que el 44% de las unidades agrícolas de café cuentan con cobertura de 25% a 49% del cultivo, mientras que el 2% de los cafetales presentan un 100% de cobertura, al respecto menciona que cuanto mayor maleza presenta la finca es necesario realizar más deshierbe a fin de evitar plagas. Estos resultados no concuerdan con nuestra investigación, no obstante, la diferencia en los porcentajes de presencia de cobertura del suelo probablemente se debe a la época de control de este y la fecha de evaluación. Por otra parte, Sarandón (2020) en su libro de biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable menciona que un componente fundamental de la biodiversidad en la agricultura son las plantas que se desarrollan cerca de las plantaciones, del mismo modo, (Gaba et al 2016, como se citó en Sarandón 2020) indica que la contribución de la maleza con servicios ecosistémicos como la presencia de controladores biológicos, ciclado de nutrientes, regulación hídrica, erosión, fotosíntesis y transformar compuestos químicos tóxicos en menos nocivos. Estudios previos han señalado la función crucial que cumple la maleza en el control de erosión en temporada de lluvia, además luego de remover la maleza, esta se descompone y contribuye con nutrientes al suelo.

#### 4.2.1.2 Número de lombrices por finca (A2)

Se observa en la figura 13 que el 45% de las fincas cafetaleras presentan un promedio de 5 a 7 lombrices, mientras que en 2% de las fincas se visualizaron en promedio 1 lombriz de tierra por 0,04 m<sup>2</sup>.



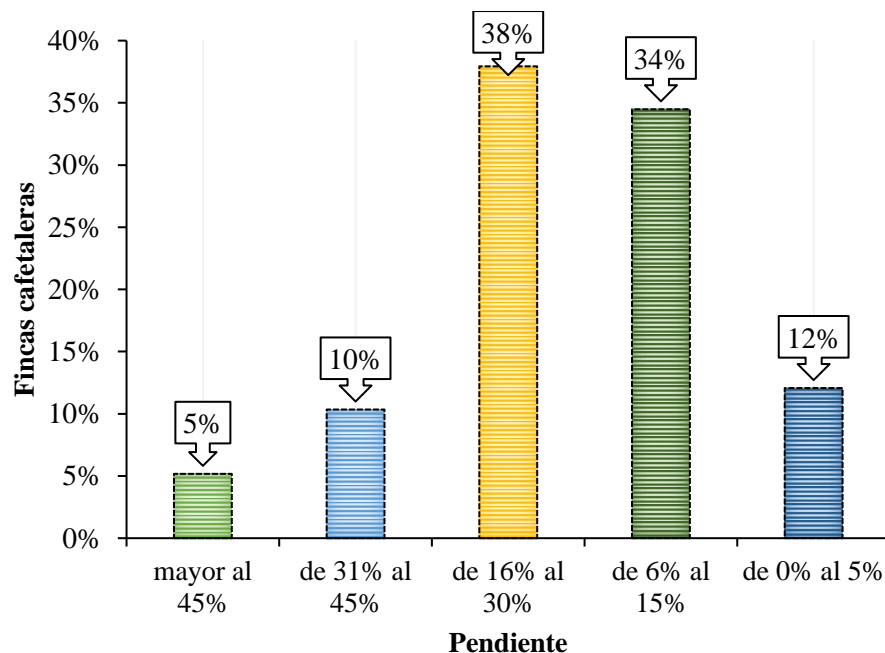
**Figura 13.** Distribución de lombrices en las fincas cafetaleras.

Los resultados obtenidos son similares con Pérez (2015), quien reportó que en el 50% de las fincas de café se encontraron menos de 10 lombrices y el 10% de las fincas se hallaron de 10 a 20 lombrices por 1 m<sup>2</sup> y 20 cm de profundidad, los resultados similares de deben a las condiciones climáticas semejantes en los meses de muestreo (enero a marzo), por otro lado la metodología usada es diferente en el área de muestreo y la cantidad de repeticiones. Sin embargo, los resultados discrepan de Estrada (2019) quien reportó que el 53% de las lombrices en cultivos de café orgánico se encuentran en un rango de 10 a 20, mientras que el 13% de las lombrices superan las 40 lombrices por 1 m<sup>2</sup> por 20 cm de profundidad, la diferencia en el número de lombrices probablemente se debe a la mayor cantidad de área muestreada para el conteo de lombrices. Los resultados reflejan la aplicación nula o mínima de agroquímicos en las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara, los cuales generan la disminución de lombrices por la sensibilidad y baja tolerancia a estas sustancias en el suelo (Pérez, 2010 y Abi- Saab, 2012., citado por Medina y Vélez, 2018).

## 4.2.2 Riesgo de erosión (B)

### 4.2.2.1 Pendiente predominante (B1)

Se observa en la figura 14 que el 38% de las fincas cafetaleras se encuentran instaladas en terrenos con pendientes de 16% al 30% un aproximado de 17° de inclinación, debido a lugar de instalación de la mayoría de las fincas de café (a riberas del río Sacsara, zona con poca pendiente y apta para el cultivo de café) y el 5% poseen pendientes mayores a 45%. La ubicación de la mayoría de los cultivos de café en la microcuenca Sacsara están situadas al contorno del río Sacsara con pendiente fuerte y el porcentaje más bajo (5%) de las fincas se encuentra en zonas con pendiente muy fuerte.

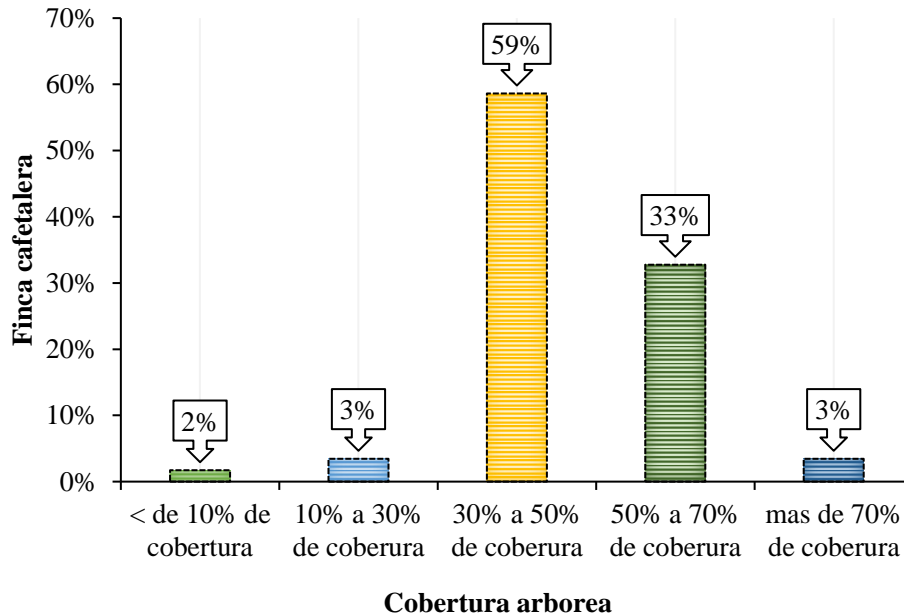


**Figura 14.** Pendiente del terreno en las fincas cafetaleras

Las características geomorfológicas como la pendiente son propias de un área determinada, con esta premisa, los resultados son similares con Rivera (2019), determinó que el 60% de los cafetales presentan pendientes desde los 6% a 15% y que el 11% de las fincas tiene una pendiente de 0% a 5%. Sin embargo, los resultados no se asemejan con Tejada (2021), quien señaló que el 53% de los cultivos se encuentran instaladas en zonas con pendiente de 6% a 15%, mientras que el 3% fueron instaladas en terrenos con pendiente de 0% a 5%. La diferencia se debe a que el distrito de Vitoc el cultivo de café se sitúa en zonas con pendiente suave a moderada siendo diferente a la microcuenca Sacsara que posee pendientes que van desde suave a muy fuerte.

#### 4.2.2.2 Cobertura arbórea (B2)

En la figura 15 se observa que el 59% de las fincas cuentan con 30% al 50% de cobertura vegetal, y el 2% de los cultivos de café poseen menos de 10% de cobertura vegetal arbórea.

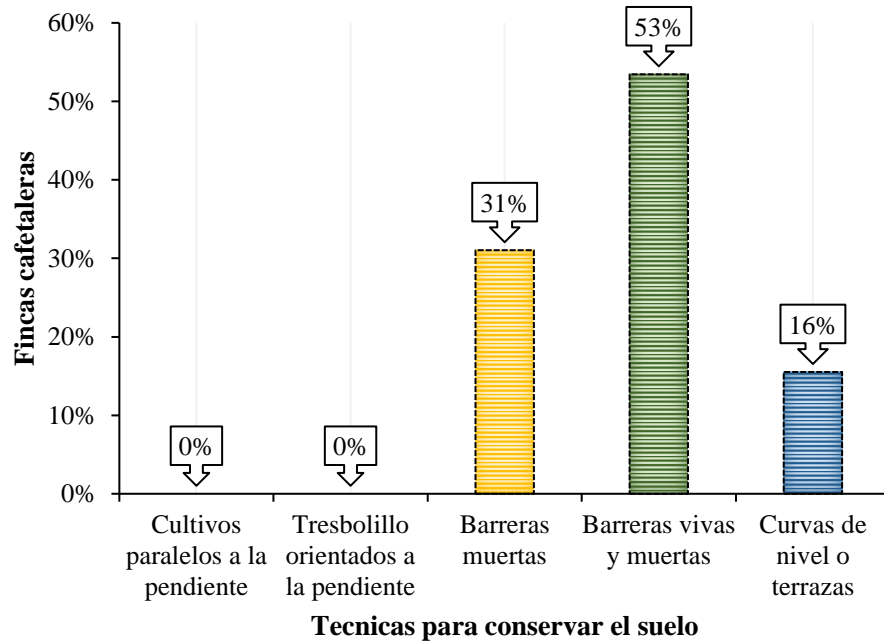


**Figura 15.** Cobertura arbórea de las fincas cafetaleras

Los resultados de la investigación son similares con Rivera (2019) quien reportó que el 51% de las fincas cuentan con cobertura vegetal arbórea en un 50% a 74%, mientras que el 2% de los socios indican que más del 70% de sus fincas poseen cobertura vegetal arbórea, debido a la práctica agroforestal en la provincia de la Convención y Leoncio Prado. Asimismo, los resultados coinciden con Tejeda (2021) quien indica que el 65% de las unidades agrícolas presentan entre 25% a 49% de cobertura. Las fincas cafetaleras en el distrito de Vitoc posee cobertura arbórea media al igual que la microcuenca Sacsara. Las principales especies forestales utilizadas como árboles que generan sombra son: *Inga adenophylla* (pacaemono), *Persea americana* (palta), *Pinus radiata* (pino), *Albizia sp* (Albizia), *Eucalyptus sp* (eucalipto), *Mangifera indica* (Mango), *Eriobotrya japonica* (Níspero) y cítricos.

### 4.2.2.3 Conservación de suelos (B3)

En la figura 16 el 53 % de fincas cafetaleras realizan uso de las técnicas de barreras vivas y muertas y el 16% cultivan en curvas de nivel o terrazas



**Figura 16.** Técnicas para la conservación del suelo

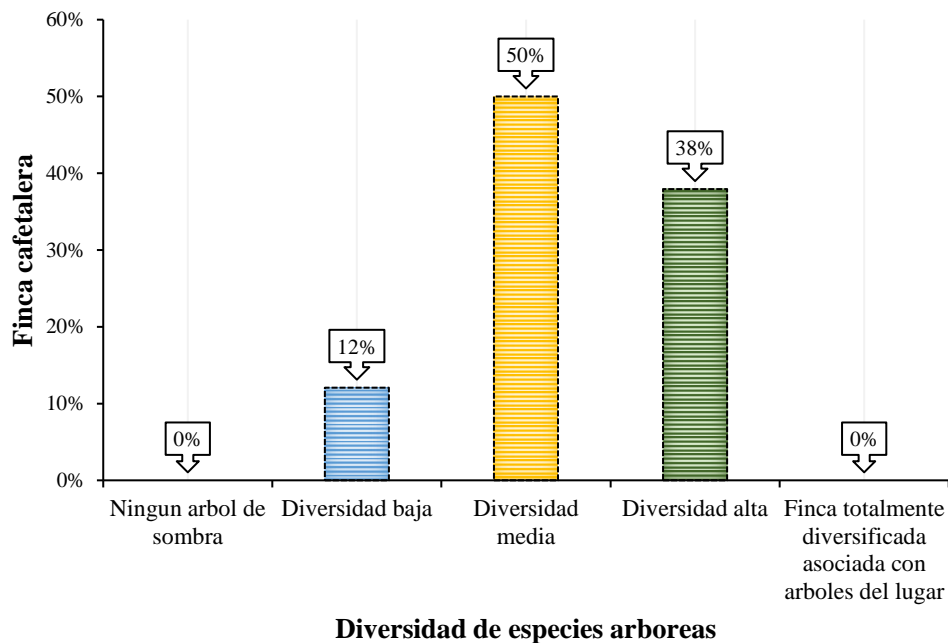
Los resultados obtenidos son similares con los obtenidos por Rivera (2019), quien reportó que el 58% aplica la técnica del uso de barreras vivas y muertas, mientras que el 4% de los productores instala curvas de nivel o terrazas. Del mismo modo Tejeda (2021) mencionó que el 33% utiliza barreras vivas y muertas. Al igual que Jumbo (2022) quien señaló que el 26 % de los cafetaleros practica el uso de barreras muertas y el 15% realiza el uso de curvas de nivel, así mismo. Resultados son similares por la localización de los cultivos y la aplicación de capacitaciones y charlas referentes al proceso de producción del cultivo de café orgánico (desde 1996 por parte de las cooperativas asociadas a COCLA, también en los últimos años por la municipalidad distrital de Santa Teresa) y cafés especiales, el 100% de las fincas ponen en práctica las técnicas para la conservación de suelo.

## 4.2.3 Manejo de la Biodiversidad (C)

### 4.2.3.1 Biodiversidad arbórea de sombra (C1)

El 50% de las fincas cafetaleras poseen diversidad media de especies forestales de sombra, y el 12% de los caficultores mencionan que las fincas poseen diversidad baja de especies forestales empleadas como sombra, no obstante, cabe señalar que todas las fincas poseen árboles de sombra y frutales con el propósito de amortiguar la

fluctuación del precio del café, de esta forma brindar estabilidad y sustento a las familias de la microcuenca Sacsara.

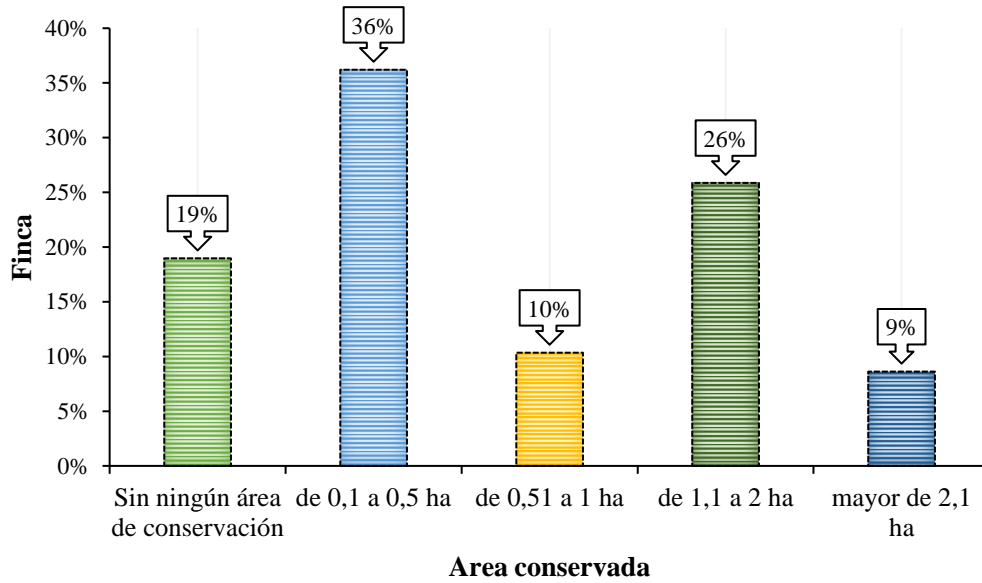


**Figura 17.** Diversidad de especies arbóreas en fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara

Resultados similares se obtuvieron en el ámbito de la provincia de La Convención por Marquez (2015), sostiene que el 57% de las fincas tiene más de 5 especies arbóreas de sombra lo que demuestra el empleo de las normas de agricultura orgánica. Además, Merma y Julca (2012) mostraron la prevalencia de cultivos asociados con sombra en la provincia de La Convención (19%), café asociado con plátano 11%, asociación de café con cacao (4%), café con cítricos (4%) y el resto otras asociaciones, además, indica que existen varias razones para preferencia de cultivos asociados como el hecho de que los principales cultivos son perennes, que necesitan de árboles de sombra, estrategia para mantener la biodiversidad del lugar y de los productos ofertados. Ello es acorde con lo que en este estudio se indica.

#### 4.2.3.2 Áreas de conservación (C2)

En la figura 18 se observa que el 36% de las fincas cafetaleras poseen de 0,1 a 0,5 hectáreas protegidas y el 9% de las fincas conservan áreas mayores a 2 hectáreas. Debido a la ubicación de la mayoría fincas (ribera del rio Sacsara) estas conservan las riberas, en las zonas llanas y pendiente suave se hallan pantanos , riachuelos y bosques que son conservados.



**Figura 18.** Área de conservación de la biodiversidad

Los resultados encontrados concuerdan con lo reportado por Marquez (2015) quien manifiesta que las zonas de protección menores al 20% de área total de la finca son del 52%, sin embargo el 16% de las fincas no poseen zonas de conservación debido a que la extensión de las fincas es mínima, de este modo las zonas de protección sirven de soporte vital para la biodiversidad del lugar albergando especies como aves, insectos, reptiles y microorganismos, de la misma manera los resultados son similares con lo reportado por Rivera (2019), menciona que el 25% de los encuestados cuentan con áreas de conservación de 0,1 a 0,5 ha, mientras que el 17% de los productores cuentan con más de 2 hectáreas de protección. Ello es acorde con los resultados obtenidos.

#### 4.3 Determinación de los valores de la dimensión social en fincas cafetaleras instaladas en la microcuenca Sacsara

En la tabla 14 se observa que la media es de 2,44, además, la desviación estándar de 0,42 muestra que los datos están dispersos moderadamente con respecto a la media y el coeficiente de variación es de 17% lo que indica la homogeneidad de los datos y la representatividad de la media.

**Tabla 14.** Valores de estadística descriptiva vinculados a la dimensión social

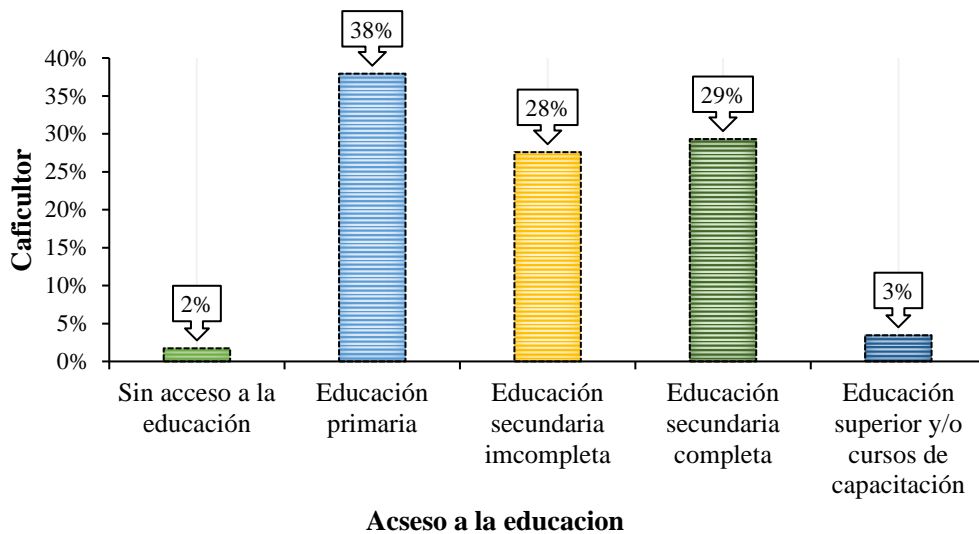
Dimensión social	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Coficiente de variación
Microcuenca Sacsara	58	0	4	2,44	0,42	17%



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

#### 4.3.1.1 Acceso a la educación (A1)

Respecto al acceso a la educación de los productores de café en la microcuenca Sacsara, la figura 19 muestra que el 38% de los caficultores encargados de la finca cuentan con acceso a la educación primaria, y el 2% (1 persona) no accedió a educación. Estos resultados indican el nivel medio de educación con los que cuentan los caficultores. Sin embargo cabe resaltar que instituciones privadas y públicas realizan cursos de capacitación y talleres de campo respecto al manejo tecnificado del cultivo de café.

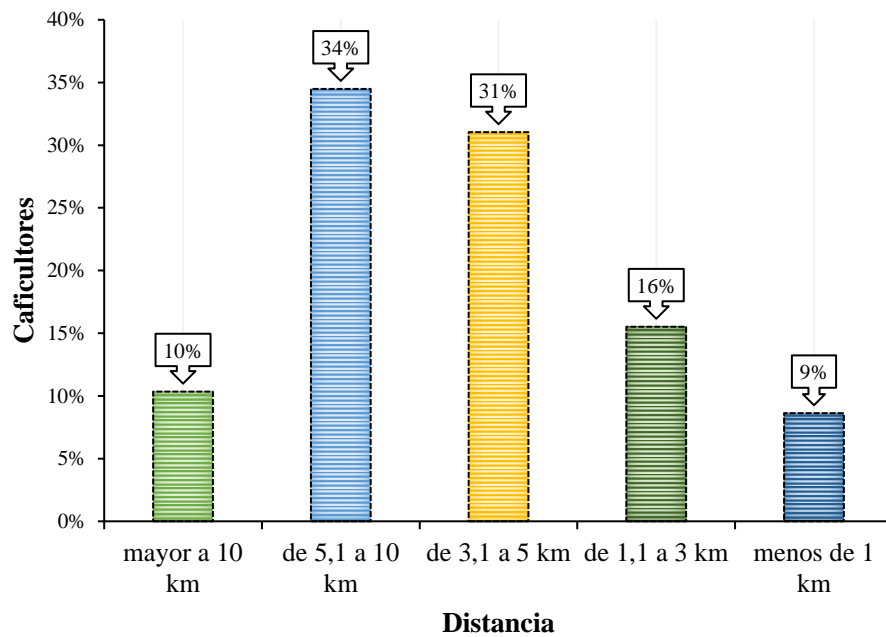


**Figura 19.** Acceso a la educación por los productores de café

Estos resultados concuerdan con las observaciones realizadas en la provincia de La Convención por Marquez (2015) quien determinó que el 51% de productores tienen educación primaria, este hecho se debe a la distancia aproximada de 5 km que se debe transitar para llegar a un centro educativo, en el ámbito de la microcuenca Sacsara desde el año 1962 funciona la institución educativa primaria Versailles, el cual influyó en el acceso de los caficultores a la educación primaria, además, los resultados coinciden con la investigación realizada en Leoncio Prado, donde Rivera (2019) reportó que el 40% de los agricultores de café poseen educación secundaria completa y un 6% de los socios no accedieron a ningún tipo de educación. No obstante, Jumbo (2022) en Loja- Ecuador, encontró que el 40% de los productores de café tiene estudios secundarios y el 8% no tiene acceso a la educación, siendo muy cercanos a los resultados presentados.

#### 4.3.1.2 Acceso a centro de salud (A2)

La figura 20 muestra que el 34% de los caficultores están establecidos a una distancia de 5,1 a 10 km de un centro de salud, mientras que el 9% se encuentran a menos de 1 km de distancia del centro de salud más cercano. Los centros poblados como Yanatile y Versalles se encuentran de 7 km a 10 km de distancia del centro de salud ubicado en la capital del distrito de Santa Teresa, cabe señalar que la vía de acceso es por medio de una carretera rural y caminos peatonales hacia las fincas.



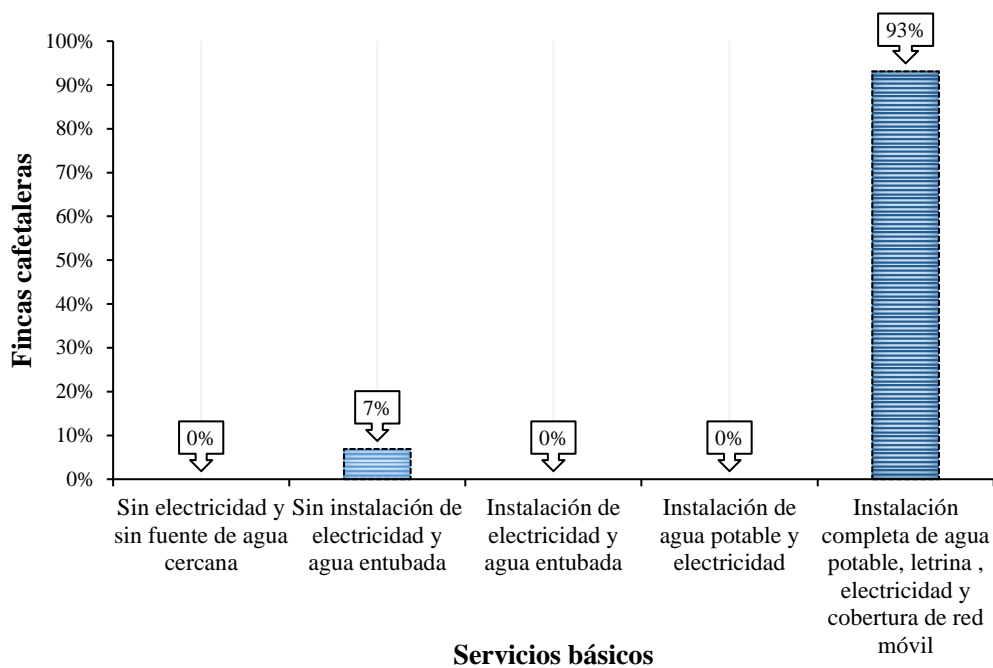
**Figura 20.** Distribución de las distancias entre el centro de salud y las fincas cafetaleras.

Los resultados obtenidos concuerdan con Marquez (2015) quien determinó que el 52% de los predios de café se encuentran a más de 5 kilómetros y el 15% se ubican a menos de 1 kilómetros de un centro de salud, debido a que son investigaciones que fueron desarrolladas en el ámbito de la provincia de La Convención. Por otra parte, Tejeda (2021) en Vitoc – Junín, determina que el 46% se localiza a más de 5 km de distancia al centro de salud más cercano. Así mismo, Rivera (2019) en Leoncio Prado, reportó que 42% de los caficultores se encuentran a una distancia de 5 a 10 kilómetros de un centro de salud, mientras que un 6% se encuentra ubicado a menos de 1 kilómetro de distancia al centro de salud.

#### 4.3.1.3 Servicios básicos (A3)

En la figura 21 se visualiza que el 93% de las fincas productoras de café cuentan con instalación completa de agua potable, letrina, electricidad y cobertura de red móvil, el 7% de las fincas no cuentan con electricidad y agua entubada, estas últimas son las que están ubicadas en zonas alejadas al centro poblado o se mantienen aisladas por el río

Sacsara. Según INEI (2022) reportó que para el año 2021 el 93% de los hogares del departamento del Cusco se abastecen de agua por medio de la red pública, de igual manera menciona que el 95% de las viviendas en el ámbito regional disponen de energía eléctrica. Montos económicos recibidos por la municipalidad distrital de Santa Teresa, en el año 2014 al 2023 por concepto de canon gasífero, suman un total de 222 609 707 soles (GEOCATMIN, 2023), este ingreso de dinero promueve y sustenta la ejecución de obras denominadas prioritarias como es el caso de servicio de agua potable y saneamiento básico (95 proyectos), electrificación (17) entre otros en todo el ámbito del distrito (MEF, 2023).

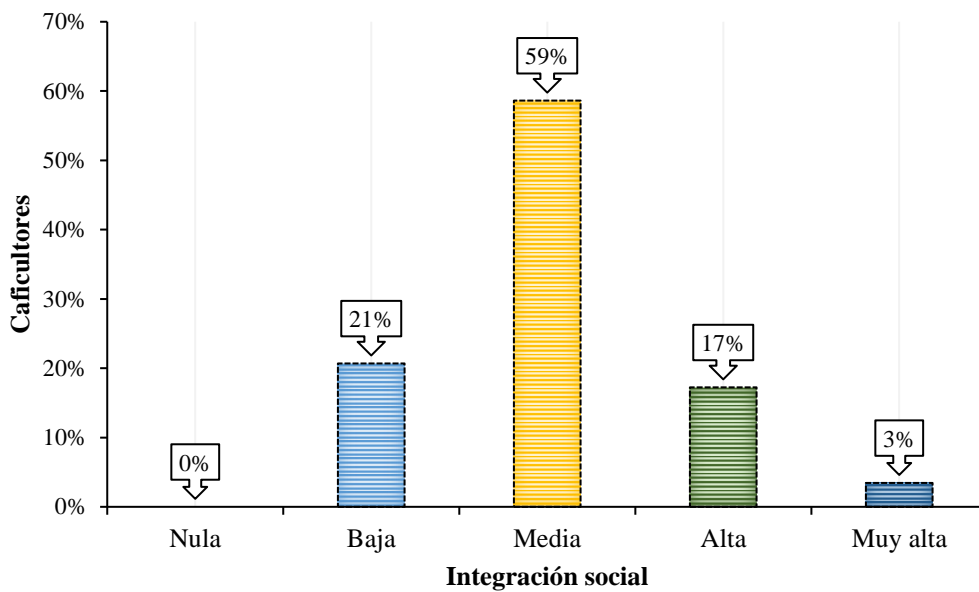


**Figura 21.** Servicios básicos con los que cuenta las fincas de café.

Resultados similares fueron reportados por Marquez (2015) quien señala que el 95 % de las fincas cafetaleras cuentan con letrina, agua potable un 52% y un 61% cuenta con instalación de energía eléctrica, este nivel alcanzado se debe al beneficio económico que recibe la provincia de La Convención por parte del canon gasífero, esto se presenta en la mejora de los servicios básicos de los pobladores de la provincia, por ende la electrificación se realizó en la mayoría de las fincas dedicadas al cultivo de café, también la realización de proyectos relacionados con saneamiento básico en zonas rurales. Opuesto a lo hallado por Rivera (2019) refiere que el 47% de los productores de café no poseen instalación de electricidad y agua entubada, 13% tiene acceso a electricidad y agua entubada.

### 4.3.2 Integración social (B)

En la figura 22 se muestra que el 59% de los productores de café cuentan con media integración social, mientras que el 3% tiene muy alta integración. La existencia de diversas asociaciones como la cooperativa agraria cafetalera Huadquiña, asociación de padres de familia de colegio y escuela, asociación de centro poblado, asociación de campesinos, asociación de frente de defensa del distrito de Santa Teresa y otros, hacen que la integración de los productores sea de media a muy alta.

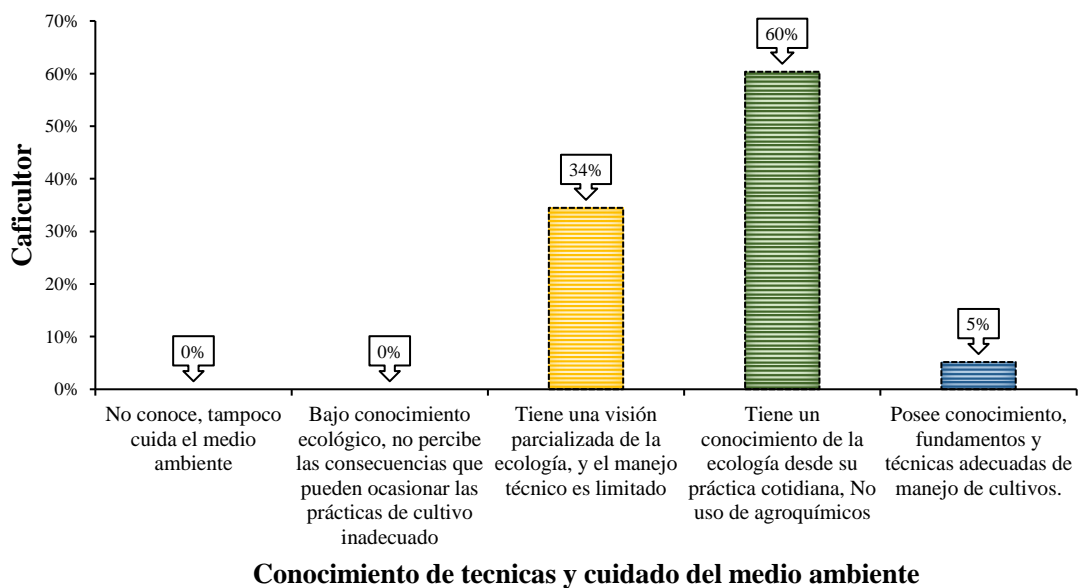


**Figura 22.** Integración social de los productores de café de la microcuenca Sacsara.

Los resultados obtenidos concuerdan con Marquez (2015) quien encontró la integración social de los caficultores orgánicos de la provincia de La Convención se sitúan en un 57% con una media integración debido a que pertenecen a 2 organizaciones de la zona, mientras que el 15% de los caficultores están integrados en 3 organizaciones (alta integración), dado que en el área de investigación se aprecia la existencia de asociaciones diversas, sindicatos, gestores de proyecto y cooperativas, esto se debe al establecimiento de diversas organizaciones en el distrito, así mismo Merma (2011) que el 90% de los productores de la provincia de La Convención participan en diversas organizaciones y cooperativas, sin embargo no concuerda con Rivera (2019) cuyos resultados mostraron que el 76% de los caficultores presentan una alta interacción, mientras que el 7% de los encuestados posee una media integración a su localidad, esto se deba al hecho de que los caficultores de Leoncio Prado tengan mayor acceso a la educación.

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

El 60% de los productores de café tiene conocimiento ecológico desde la práctica cotidiana y el uso nulo de los agroquímicos, estos resultados se deben a las capacitaciones recibidas por la municipalidad y cooperativas, mientras que el 5% de los caficultores son técnicos o autodidactas que conocen el manejo adecuado de sus fincas, como es el caso de uno de los caficultores de la microcuenca es 2 veces ganador de taza de excelencia Perú en la ediciones del año 2018 y 2021, muchos lo denominan como uno de los mejores caficultores de todo el Perú.



**Figura 23.** Conocimiento ecológico y tecnológico

Los resultados hallados son similares a los obtenidos por Tejeda (2021) quien reportó que el 40% de los cafetaleros tienen conocimiento ecológico por práctica cotidiana, al igual que Rivera (2019) determinó que el 65% de los caficultores presentan un conocimiento ecológico desde la práctica cotidiana y el 35% tiene un conocimiento ecológico parcial acompañado de un manejo técnico limitado. Esto se debe a que el conocimiento por parte de los agricultores se obtiene por la práctica y un porcentaje bajo con los cursos y charlas impartidas por entidades públicas y privadas.

## 4.4 Evaluación del Índice de Sustentabilidad General (ISGen)

### 4.4.1 Evaluación del índice de sustentabilidad económica

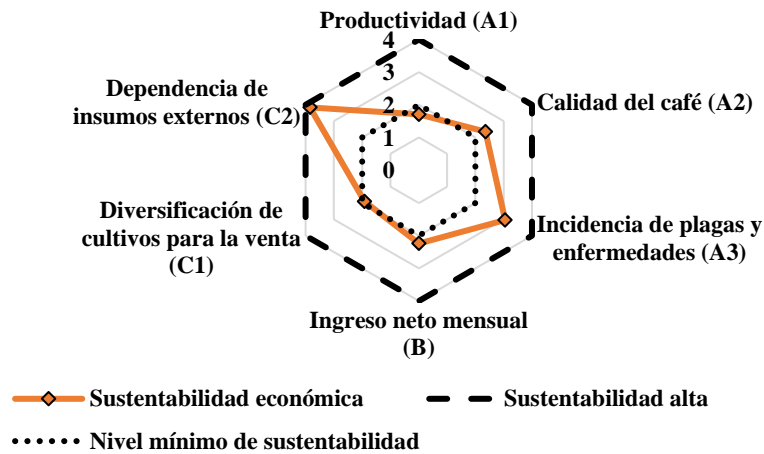
En la Tabla 15 se observa que el valor de 2,47, indica que las fincas de la microcuenca Sacsara son sustentables respecto a la dimensión económica.

**Tabla 15.** Promedio de indicadores de la sustentabilidad económica en la microcuenca Sacsara

Índice de sustentabilidad económica (IK)							
Indicador	Rentabilidad de la finca (A)			Ingreso neto mensual (B)	Riesgo Económico (C)		IK - Total
	Productividad (A1)	Calidad del café (A2)	Incidencia de plagas y enfermedades (A3)		Diversificación de cultivos para la venta (C1)	Dependencia de insumos Externos (C2)	
Microcuenca Sacsara	1,71	2,36	3,05	2,24	1,91	3,85	2,47

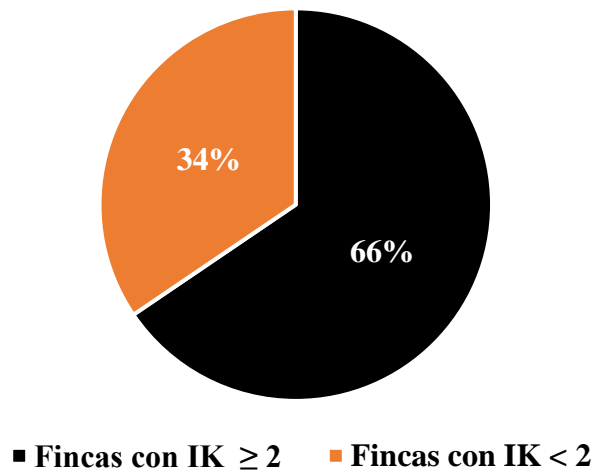
\* IK es Índice económico

Este nivel alcanzado es debido a la mínima dependencia de insumos externos por parte de las fincas certificadas como orgánicas, asimismo, tras la instalación de lombricompostaje se hace uso de este abonos orgánico generados en la propia finca y guano de isla, mientras que la incidencia de plagas y enfermedades se da en menor intensidad influenciado por la altitud y el uso de fertilizantes orgánicos, por otra parte, la productividad obtiene el nivel más bajo, debido al nulo o mínimo uso de insumos externos y la longevidad de los cafetos que superan los 20 años. Estos resultados son respaldos por Fernández et al. (2023), quien evaluó los sistemas agroforestales de café especial en Loja – Ecuador, determinando que las fincas poseen índice económico de 2,74 el cual indica la sustentabilidad económica de las fincas cafetaleras, sin embargo, menciona que el rendimiento de las unidades agrícolas restringe la dimensión económica. También, se evidenció resultados similares en la provincia de La Convención por autores como Merma y Julca (2012) y Marquez (2015), quienes reportaron que el indicador económico tiene un valor de 2,38 y 2,06 respectivamente, siendo ambos sustentables. Del mismo modo Tejeda (2021) encontró que los sistemas agroecológicos de café son sustentables con un valor de 2,54 por superar el promedio nacional de rendimiento por hectárea de cultivo y el 90% de productores afirman la exportación del 78% de su producción anual. Los resultados no coinciden con lo reportado por Rivera (2019) en Leoncio Prado donde la dimensión económica logra un valor de 1,74 el cual se considera no sustentable, debido al uso de insumos externos, falta de asistencia técnica y precios muy bajos por la venta de su producción de café. En cambio el 2022 el café alcanzo precios altos en el Perú (\$ 226 por quintal [46 kg de café pergamino seco, fijado por la Cooperativa Agraria cafetalera Huadquiña] de café (Gestión, 2023), debido a la pérdida de cultivos por las condiciones climatológicas en otros países exportadores de café y la mínima dependencia de insumos externos en las fincas.



**Figura 24.** Diagrama radial del nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión económica

En la figura 25 se muestra que el 66% de las fincas son sustentables y el 34% no son sustentables en la dimensión económica.



**Figura 25.** Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión económica

#### 4.4.2 Evaluación del índice de sustentabilidad ambiental

Las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara obtienen un valor de 2,39 el cual indica que son sustentables (Tabla 16 ).

**Tabla 16.** Nivel de sustentabilidad de la dimensión ambiental en la microcuenca Sacsara.

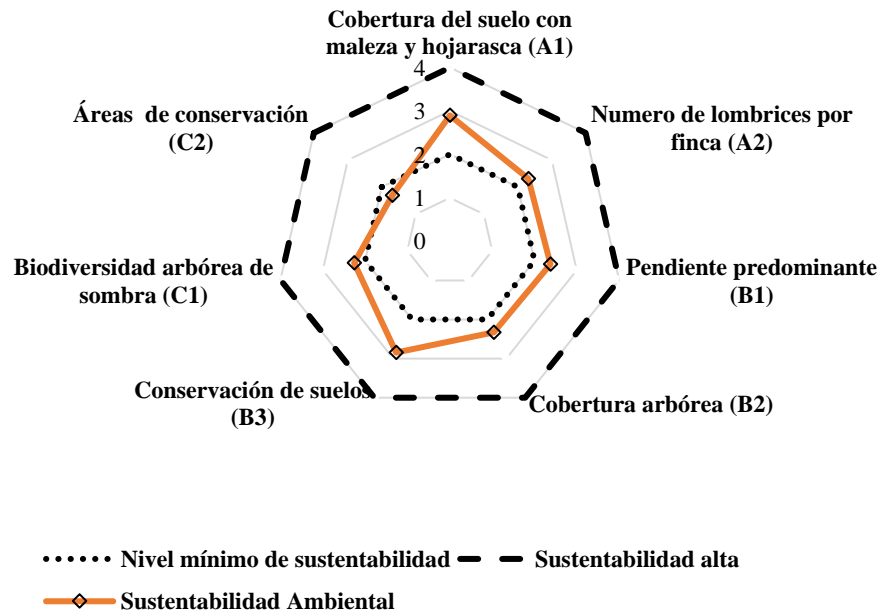
Indicadores	Índice de sustentabilidad ambiental (IA)							IA - Total
	Conservación de la vida del suelo (A)		Riesgo de Erosión (B)			Manejo de la Biodiversidad (C)		
	Cobertura del suelo con maleza y	Número de Lombrices (A2)	Pendiente predominante (B1)	Cobertura arbórea (B2)	Conservación de suelos (B3)	Biodiversidad arbórea de sombra (C1)	Áreas de conservación (C2)	
Microcuenca Sacsara	2,90	2,31	2,38	2,33	2,84	2,26	1,69	2,39

\* IA es Índice Ambiental

Se evidencia la aplicación de técnicas de conservación de suelos como: barreras vivas (pastura para animales como cuye y otros), barreras muertas (restos de café y ramas de los árboles de sombra luego de las podas) y curvas de nivel o terrazas, la instalación de este último obedece a la necesidad de generar espacios en los que las plantas de café se desarrollen y puedan aprovechar de manera óptima los abonos que se suministran, otra razón es aprovechar las piedras que abundan en las fincas; concerniente a las áreas de conservación (menor nivel en la dimensión ambiental) el mayor porcentaje de fincas dedicadas al cultivo de café cuentan con menos de media hectárea conservada, esto se debe a la ubicación de las fincas de café de la microcuenca, que está rodeado de pendientes fuerte a muy fuerte, que hace difícil el acceso e instalación de fincas, cabe señalar que en las fincas de la microcuenca Sacsara y la provincia de La Convención está vigente el uso del ayni (ayuda mutua) que es propicio para el manejo manual de maleza en las fincas de Café.

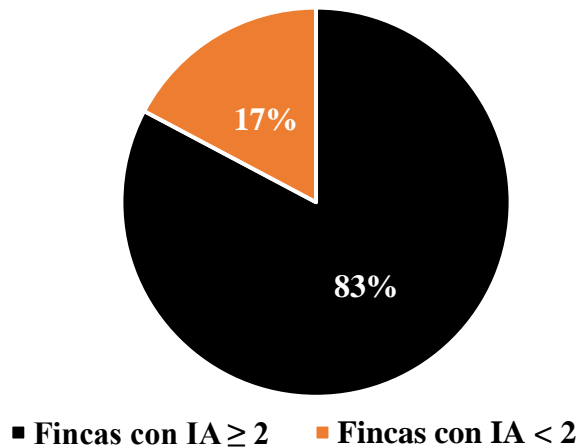
Los resultados obtenidos fueron similares a investigaciones realizadas en el valle de La Convención – Cusco, por Marquez (2015) y Merma y Julca (2012) los cuales reportaron que la dimensión ambiental alcanzó valores de 2,71 y 2,40 respectivamente, demostrando en nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras situadas en la provincia de La Convención, siendo similares por los 29 años de certificación orgánica con los que cuentan diversas cooperativas en el ámbito de la provincia (COCLA, 2023) y el apoyo técnico, capacitaciones brindadas por el gobierno local y las mismas cooperativas. También, se evidenció que los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos realizados por Fernández et al. (2023) en Loja – Ecuador y Tejeda (2021) en Vitoc – Junín, ambos mencionan que la dimensión ambiental de los sistemas agroforestales es sustentable con un valor de 2,58 y 2,30 respectivamente, estos se sustentan por métodos empleados en la conservación del suelo y practica de cultivo bajo sombra con especies forestales. Bajo la misma línea, los resultados difieren con Rivera (2019) quien reportó que la dimensión ambiental no es sostenible al obtener un valor de 1,93, esto debido al uso de herbicidas en el manejo de maleza para reducir el costo de mano de obra en Leoncio Prado, esta diferencia es marcada por tratarse de una realidad distinta, lugar diferente, técnicas de manejo agrícola y conservación de suelos que datan de generaciones anteriores, que aún están vigentes por los beneficios que estos generan como las barreras vivas que sirven de forraje para sus animales menores.





**Figura 26.** Nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión ambiental

En la figura 27 se observa que el 83% de las fincas cafetaleras son sustentables y el 17% no son sustentables con respecto a la dimensión ambiental



**Figura 27.** Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión ambiental

#### 4.4.3 Evaluación del índice de sustentabilidad social

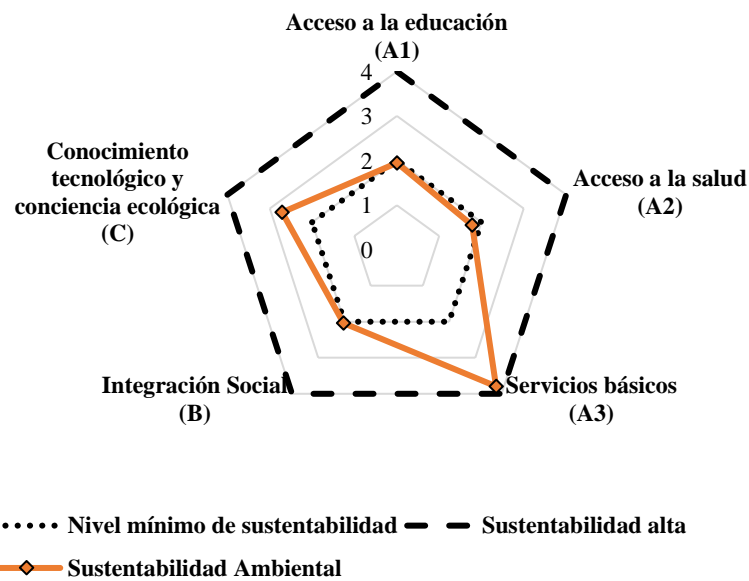
En la Tabla 17 se observa que el nivel de sustentabilidad de la dimensión social en la microcuenca Sacsara es 2,44 indica que es sustentable, puesto que supera el valor mínimo (2) para calificar como finca sustentable.

**Tabla 17.** Nivel de sustentabilidad de la dimensión social en la microcuenca Sacsara

Indicadores	Índice de sustentabilidad social (IS)					IS - Total
	Satisfacción de las necesidades básicas (A)			Integración Social (B)	Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)	
	Acceso a la educación (A1)	Acceso a centro de salud (A2)	Servicios básicos (A3)			
Microcuenca Sacsara	1,95	1,78	3,79	2,03	2,71	2,44

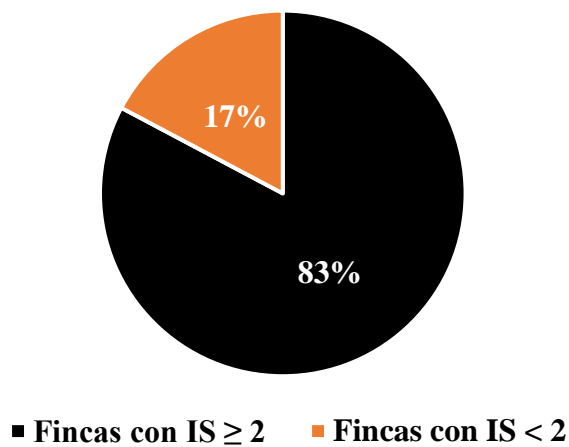
\* IS es Índice Social

El valor presentado en el subindicador de acceso a servicios básicos (3,79), evidencia la cobertura cerca del total por las obras realizadas y en planificación (95) en el distrito de Santa Teresa, facilitado por el ingreso monetario denominado canon gasífero. Por otra parte, el acceso a la salud muestra el menor valor, debido a la distancia entre el centro de salud y las  $\frac{3}{4}$  partes de las fincas cafetaleras se encuentran entre 5 - 10 km de distancia al centro de salud. Marquez (2015) reportó que la dimensión social obtuvo el valor de 2,42 determinándose que es sustentable, por la presencia del sector público con obras y proyectos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes; de igual manera Tejeda (2021) señala que los agroecosistemas cafetaleros muestran sustentabilidad social con un valor de 2,26 y Rivera (2019) indica que las fincas de los socios de la cooperativa agraria cafetalera la Divisoria en la dimensión social alcanzaron el nivel de 3.49 siendo sostenible, estos resultados obtenidos coinciden con la investigación por factores como mayor cobertura de servicios básicos, conocimiento de técnicas y conciencia ecológica e integración social. Discrepando de Fernández et al. (2023) en Cantón Loja Ecuador, quien encontró la dimensión social no sustentable al obtener el valor de 1,82 a causa de factores como no satisface las necesidades del hogar y falta de infraestructura vial para acceder a un centro de salud, cabe señalar que la metodología usada es parcialmente distinta, debido a que considera indicadores como crianza de animales, infraestructura para el procesamiento de café, participación de la mujer, y fortalecimiento de capacidades. Mientras que en el distrito de Santa Teresa existe una brecha pequeña con respecto al acceso a servicios básicos (agua potable, energía eléctrica y red móvil), mientras que el acceso al centro de salud es deficiente, debido a la ubicación (7 a 10 km) del centro de salud ubicado en la capital del distrito.



**Figura 28.** Nivel de sustentabilidad de los índices de la dimensión social

En la figura 29 se observa que el 83% de las fincas superan el nivel mínimo de sustentabilidad y el 17% de las fincas no son sustentables respecto a la dimensión social.



**Figura 29.** Porcentaje de fincas sustentables y no sustentables en la dimensión Social.

#### 4.4.4 Evaluación del índice de sustentabilidad general (ISGen)

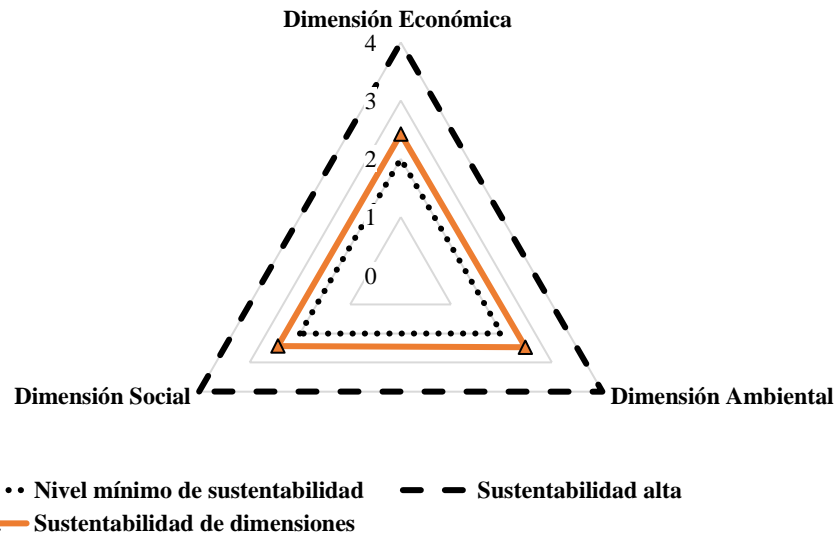
En la Tabla 18 se observa que el índice de sustentabilidad general es de 2,43 que es considerado como sustentable, puesto que los valores obtenidos por la dimensión económica, dimensión ambiental y dimensión social son 2,47 – 2,39 – 2,44 respectivamente, siendo estos superiores a 2, que es el límite mínimo para considerarse sustentable a una finca cafetalera.

**Tabla 18.** Índice de sustentabilidad general de las fincas cafetaleras de la microcuena Sacsara.

<b>Índice de Sustentabilidad General (ISGen)</b>				
<b>Lugar</b>	<b>Índice</b>	<b>Valor</b>	<b>ISGen</b>	<b>Resultado</b>
Microcuena Sacsara	Índice de sustentabilidad económica	2,47	2,43	Sustentable
	Índice de sustentabilidad ambiental	2,39		
	Índice de sustentabilidad social	2,44		

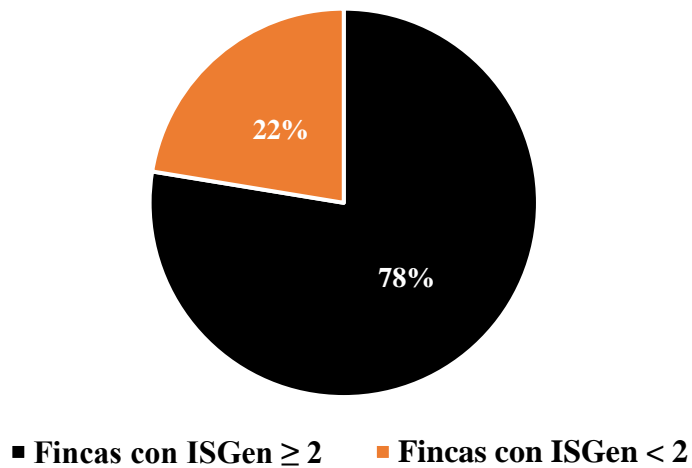
En esta investigación al evaluar el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuena Sacsara, distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023, se pudo encontrar que el coeficiente de confiabilidad es de 0,84; asimismo el valor de significación ( $p \text{ valor} = <0,001 < (\alpha = 0,05)$ ), a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon de una sola muestra. Lo que nos da a entender que las fincas cafetaleras de la microcuena Sacsara son sustentables. Frente a lo señalado se acepta la hipótesis de investigación, donde señala que el nivel de sustentabilidad de las fincas es mayor o igual al valor mínimo de sustentabilidad (2). Estos resultados son corroborados por Marquez (2015) y Merma y Julca (2012) estos reportaron que las fincas cafetaleras de la provincia de La Convención tras adoptar técnicas de manejo agroecológico, orgánico en la plantación de café refuerza la sustentabilidad general con un valor de 2,42 y 2,50 respectivamente, las fincas de esta provincia se mantienen sustentables por indicadores como acceso a servicios básicos, dependencia de insumos externos, conservación de suelos y el conocimiento impartido por capacitaciones, talleres y escuelas de campo por parte de la empresa privada y el sector público. Por otra parte, los resultados son consistentes con Tejeda et al. (2021) quien encontró el índice general sustentabilidad con un valor de 2,27 siendo superior a 2, por consiguiente considerandos sustentables a los cultivos de café en Vitoc – Junín, no obstante es necesario mejorar en la diversificación de cultivos y la aplicación de cobertura vegetal. Por otra parte los resultados obtenidos difieren con Rivera (2019) por cuanto el 79% de las fincas se definen como no sostenibles, por causa de que los socios no se rigen bajo un sistema cooperativo bien estructurado y cada uno adecua su finca, opuesto a lo sucedido por el sistema cooperativo de Huadquiña al cual el 50% de los encuestados pertenecen, los socios respetan las políticas internas y lo establecido por las certificadoras de café orgánico, además de la existencia de asambleas generales, cursos de capacitación, visitas técnicas e inspección y de un programa radial emitido todos los días para comunicar, opinar y alentar a los socios. En tal sentido, al

alcanzar estos resultados afirmamos que las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara son sustentables, sin embargo, 22% de las fincas no son sustentables, existiendo una brecha que fortalecer y mejorar en indicadores como: productividad, incremento de áreas de conservación y descentralización de establecimiento de salud.



**Figura 30.** Nivel de sustentabilidad de la dimensión económica, ambiental y social

En la figura 31 se muestra que el 78% (45) de las fincas son sustentables y el 22% (13) de las fincas no son sustentables



**Figura 31.** Porcentaje de fincas con índice de sustentabilidad general mayor y menor a 2

## V. CONCLUSIONES

1. Las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara en la dimensión económica alcanzan el nivel sustentable con un valor de 2,47, siendo este superior al límite mínimo.
2. En la dimensión ambiental se obtuvo el valor de 2,39 siendo sustentables las fincas cafetaleras.
3. Respecto a la dimensión Social los cultivos de café consiguen el valor de 2,44 por lo tanto, se considera sustentable
4. El índice de sustentabilidad general obtiene una valoración de 2,43 que indica que las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara son sustentables en las 3 dimensiones evaluadas.
5. De acuerdo con la hipótesis de investigación planteada se acepta que el nivel de sustentabilidad general de las fincas es mayor o igual a 2 (valor mínimo de sustentabilidad)

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

1. Se sugiere mejorar y especificar la metodología en torno a la dimensión ambiental, considerar todo el proceso de producción de café hasta la disposición final de los residuos líquidos (melaza) y orgánicos generados. Agregar indicadores de biodiversidad de macroorganismos en el suelo, metodología para calcular el porcentaje de afectación por plagas y enfermedades; incluir indicadores relacionados con el uso de pesticidas.
2. Incentivar la renovación paulatina de los cultivos de café mediante el sistema de plantación tres bolillos, terrazas y el control o renovación de árboles de sombra.
3. Tanto las cooperativas y las entidades públicas deben unir esfuerzos y realizar la adquisición de semillas certificadas y que cuenten con una calidad de taza excepcional que se adapten a altitudes superiores a 1200 msnm como Geisha (Panama), Pacamara, Java, Casiopea y SL34, de esta manera asegurar mayor la calidad de taza, puesto que el distrito de Santa Teresa cuenta con espacios limitados para el cultivo de café en grandes extensiones, mientras mayor sea la calidad sensorial del café, mayor será el ingreso para las familias dedicadas al cultivo de Café y también se recomienda la reproducción de estas variedades mediante clonación.
4. Fomentar la realización de estudios que busquen conocer el nivel de sustentabilidad de cultivos como palta y granadilla.
5. Se sugiere tomar en cuenta los resultados obtenidos en el estudio e implementar estrategias, políticas para mejorar los subindicadores más bajos como la conservación de áreas (biodiversidad), servicios ecosistémicos, riesgo de erosión del suelo, ingreso mensual y diversificación de cultivos para la venta. Seguir estas propuestas conlleva a la mejora y desarrollo de la agricultura, cuidado del medio ambiente y satisface las necesidades familiares.
6. Incluir muestreos con respecto a bacterias nitrificantes para conocer la actividad biológica y el estado del suelo (fertilidad).

## VII. REFERENCIAS

- Aparicio, M. (1999). *De Vilcabamba a Camisea. Historiografía de la provincia de La Convención. Cusco*. Ediciones especiales UNSAAC – siglo XX
- Bacca, T., Delgado, W., Lagos, T., & Gutiérrez, Y. (2021). Efecto de la altitud y del sombrío del café sobre la infestación por *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en Nariño, Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 25(2): 43-58. <https://doi.org/10.17151/bccm.2021.25.2.3>
- Ballesteros, Y. (2022, 10 marzo). Altitud de la finca: ¿cómo influye en las decisiones de producción de café? Perfect Daily Grind Español. <https://perfectdailygrind.com/es/2021/05/06/altitud-de-la-finca-como-influye-en-las-decisiones-de-produccion-de-cafe/>
- Benaamari, O. (2023, 29 junio). No más cacao ni café: la Unión Europea prohíbe los productos que acaban con los bosques del mundo. El Español. [https://www.elespanol.com/enclave-ods/historias/20230629/no-cacao-cafe-union-europea-prohibe-productos-acaban-bosques-mundo/775172824\\_0.html](https://www.elespanol.com/enclave-ods/historias/20230629/no-cacao-cafe-union-europea-prohibe-productos-acaban-bosques-mundo/775172824_0.html)
- Campana, V. (2022). Comportamiento sanitario en seis variedades de café arábigo en la comunidad de Santa Rosa del Cantón Morona. [Tesis de pregrado de ingeniería Agronómica, Universidad central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28677/1/FAG-CIA-CAMPANA%20VANESSA.pdf>
- Canales, M. (2022). Proyecto alianza para el café sostenible y competitivo. <https://juntadelcafe.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Cierre-ProyectoCafe.pdf>
- Cardoza, A. (2022). *Caracterización morfológica y agronómica de dos variedades de Coffea arabica L. “Café” para la identificación de genotipos resistentes a la roya del café (Hemileia vastatrix L.) En la provincia de Moyobamba, región San Martín, Perú, 2021*. [Tesis maestría. Universidad Nacional de Piura]. Repositorio UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3650?locale-attribute=es>
- Castillo, M. (2022) La caficultura orgánica Peruana. <https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/2022/12/LA-CAFICULTURA-ORGANICA-EN-PERU-.pdf>



- Castro, K. (2017). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas de pequeños productores cafetaleros en Chinchipe y Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador. [Tesis de grado, Universidad Técnica Particular de Loja]. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/16736/1/Gallardo%20Castro%20Kristy%20Pauleth.pdf>
- Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras (COCLA). (2023). Central de cooperativas agrarias cafetaleras LTDA N°281. [En línea]. <https://cocla.pe/>
- Centro de Investigación del Café (CEDICAFE). (2022). Manejo integrado del ojo de Gallo. <https://www.anacafe.org/uploads/file/a2bf7d50cddb478b82b5ac173200fd62/Boletin-CEDICAFE-Agosto2022.pdf>
- ComexPerú, (2023). Café Peruano: un sector con potencial, pero. [https://www.comexperu.org.pe/articulo/cafe-peruano-un-sector-con-potencial-pero%E2%80%A6#:~:text=A%20nivel%20departamental%2C%20Cajamarca%20lidera,\(%2D3.7%25\)%20toneladas%2C%20respectivamente.](https://www.comexperu.org.pe/articulo/cafe-peruano-un-sector-con-potencial-pero%E2%80%A6#:~:text=A%20nivel%20departamental%2C%20Cajamarca%20lidera,(%2D3.7%25)%20toneladas%2C%20respectivamente.)
- ComexPerú. (2019). Diagnóstico y perspectivas del café peruano. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/diagnostico-y-perspectivas-del-cafe-peruano#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20%2C3%20BAltimo,se%20asocian%2C%20principalmente%20en%20cooperativas.>
- Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña LDA N°109 (CACH). (2022). Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña. [en línea] <https://www.cac-huadquina.com/nosotros.php#:~:text=ASAMBLEA%20GENERAL%20DE%20SOCIOS,67%20Mujeres%20y%20233%20Varones.>
- Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña LDA N°109 (CACH<sub>1</sub>). (2022). Lista de productores ecológicos aprobados para la certificación Reg. IMO CERT (equivalente a UE), NOP, PER, Naturland. Cooperativa Agraria Cafetalera Huadquiña LTDA N° 109 - cosecha 2022.
- Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña LDA N°109 (CACH<sub>2</sub>). (2022). Estados financieros 2022. Cooperativa agraria cafetalera Huadquiña LDA N°109
- Culquimboz, A. (2018). Evaluación de los indicadores de sustentabilidad de las fincas ganaderas en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas. [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio UNTRM. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/1442/Ada%20Mar%c3%ada%20Culquimboz%20G%c3%b3mez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- De Muner, L. (2011). *Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de espíritu santo-Brasil*. [Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/6327/9788469516874.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA). (16 de mayo 2023). Informe anual del café de Perú 2023. [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Coffee%20Annual\\_Lima\\_Peru\\_PE2023-0014.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Coffee%20Annual_Lima_Peru_PE2023-0014.pdf)
- Díaz, C., y Willems, M. (2017). Línea base del sector café en el Perú. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/2017/pncafe/sector-cafe-peru.pdf>
- Estrada, C. (2019). *Desarrollo sostenible de los fundos cafetaleros organicoa y convencional en el distrito de Coviriali*. [tesis de maestría. Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5118/Estrada%20Carhuallanqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández, A. (2023). *Sustentabilidad de las fincas productoras de cacao nativo (Theobroma cacao L.) en la Provincia de Bagua, Amazonas, Perú*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5892>
- Fernández, P., Sánchez, M., & Jumbo-Benítez, N. (2023). Sustentabilidad de los sistemas agroforestales de café especial de altura en el sector sur oriental del cantón Loja. Bosques Latitud Cero. <https://doi.org/10.54753/blc.v13i2.1887>
- GEOCATMIN (2023). Canon gasífero por distritos de la provincia de La Convención. <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/economico/>
- Gestión. (26 de mayo, 2023). Café: el valor del quintal aumentó en 26% en los últimos 12 años. *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/economia/cafe-el-valor-del-quintal-aumento-en-26-en-los-ultimos-12-anos-cafe-peruano-noticia/#:~:text=Lima%2C%2026%2F05%2F2023,inform%C3%B3%20la%20empresa%20log%C3%ADstica%20Scharff>
- Gestión. (28 abril, 2023). Perú podría dejar de exportar el 50% de su café ante nuevas normas de la Unión Europea. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/peru-podria-dejar-de-exportar-el-50-de-su-cafe-ante-nuevas-normas-de-la-union-europea-noticia/?ref=ges>

- Gómez J., Arriaza, M. (2011). Evaluación y sustentabilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía. *Analistas Económicos de Andalucía*.  
<https://www.analistaseconomicos.com/system/files/PREMIO%20AGRARIO.pdf>
- Guevara, Z., & Vásquez, R. (2019). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas cafetaleras en la localidad de Nuevo Chirimoto, Rodríguez de Mendoza-Región Amazonas. *Revista Científica Pakamuros*, 7(1), 46-55.  
<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v7i1.75>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.ª ed.). Mc Graw Hill Educación. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herrera, J.y Cortina, H. (2013). Taxonomía y clasificación del café. In: Manual del Cafetero Colombiano. Tomo I. CENICAFE, Colombia. 124-169.  
[https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4320/1/cenbook-0026\\_07.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4320/1/cenbook-0026_07.pdf)
- Huamán, A. (2021). Influencia de la sombra y fertilización en la resistencia de clones élites *Coffea arabica L.* ante la incidencia y severidad de *Hemileia vastatrix Berk. & Br.* *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales E Ingeniería*,  
<https://doi.org/10.25127/ucni.v4i1.694>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMET). (2020). Informe técnico: Evaluación de peligros geológicos en el cerro San Valentin – Quilcapata, Santa Teresa Nro A7017. Gobierno del Perú.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMET). (2022). Cusco recibió más de S/23 000 millones en los últimos diez años, gracias a las actividades mineras y energéticas.  
<https://www.gob.pe/institucion/ingemmet/noticias/647200-cusco-recibio-mas-de-s-23-000-millones-en-los-ultimos-diez-anos-gracias-a-las-actividades-mineras-y-energeticas>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2011). Mapa de peligros, Plan de usos de suelo ante desastres y medidas de mitigación de la ciudad de Santa Teresa.  
[http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//4397\\_mapa-de-peligros-plan-de-usos-del-suelo-y-medidas-de-mitigacion-ante-desastres-de-la-ciudad-de-santa-teresa.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//4397_mapa-de-peligros-plan-de-usos-del-suelo-y-medidas-de-mitigacion-ante-desastres-de-la-ciudad-de-santa-teresa.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima. En  
<https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/resultados.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2022). Compendio estadístico Cusco 2022. Recuperado el 11 de agosto de 2023, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4435663/Compendio%20Estad%20C3%20ADstico%20Cusco%202022.pdf?v=1681510204>
- Junta Nacional del Café (JNC) (2023). Exportaciones de café por empresa año 2022. <https://juntadelcafe.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Exportacion-de-Cafe-Enero-Diciembre-2022-Por-Empresa.pdf>
- Junta Nacional del Café (JNC). (2023). Producción de café pergamino según regiones en los años 2021 y 2022. <https://juntadelcafe.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/PRODUCCION-DE-CAFE-PERGAMINO.pdf>
- Larrouyet, C. (2015). Desarrollo sustentable. Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. *Disponible en RIDAA-UNQ*. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>
- Márquez F. (2015). *Sustentabilidad de la caficultura orgánica en La Convención Cusco*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. [http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1771/E20\\_M376\\_T%20BAN%20UNALM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1771/E20_M376_T%20BAN%20UNALM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Márquez, F. y Julca, A. (2015). Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. Cusco. Perú. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL*. 2(1):128-137. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/45>
- Márquez, F., Julca, A., Canto, M., Soplin, H., Vargas, S., Huerta, P. (2016). Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras después de un proceso de certificación orgánica en La Convención (Cusco, Perú). *Ecología aplicada*. DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.752> - <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v15n2/a08v15n2.pdf>
- Medina, S., & Vélez, A. (2018). *Evaluación de la calidad del suelo por el empleo de agroquímicos, en sistemas productivos de arroz y plátano de la trocha cuatro del municipio de Granada (Meta)*. [Tesis pregrado. Universidad Santo Tomas ]. Repositorio USTA. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13684/2018stefanymedina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Merma, I., Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología aplicada*. [http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/Articulo\\_1\\_Vol\\_11\\_no\\_1.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/Articulo_1_Vol_11_no_1.pdf)

- Mihelcic, J. y Zimmerman, J. (2011). *Ingeniería ambiental: Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño*. <https://alfaomega.com.mx/producto/ingenieria-ambiental-fundamentos-sustentabilidad/>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). (2019). Análisis Integral de la Logística en el Perú - Cinco Cadenas de Exportación – Metodología. <https://www.gob.pe/institucion/mincetur/informes-publicaciones/344575-analisis-integral-de-la-logistica-en-el-peru-cinco-cadenas-de-exportacion-metodologia>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). (2023). Agroexportaciones peruanas rompen récord y superan los US\$ 9 800 millones en 2022. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. <https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/699408-agroexportaciones-peruanas-rompen-record-y-superan-los-us-9-800-millones-en-2022>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2016). Resolución ministerial N° 0244-2016-MNAGRI. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/2016/junio/rm244-2016-minagri.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2018). Plan Nacional de Acción del Café Peruano 2018-2030. Lima, Ministerio de Agricultura y Riego. En línea <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/386/1/Cafe%20plan%20nacional%202018%20-%202030%29.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2022). Perú es el primer productor y exportador mundial de café orgánico junto con Etiopía. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/647409-peru-es-el-primer-productor-y-exportador-mundial-de-cafe-organico-junto-con-etiofia>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2023). Commodities trimestral por cultivo (periodo 2022 – marzo 2023). <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/4327863-commodities-trimestral-2023>
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2023). Banco de inversiones de invierte.pe. <http://ofi5.mef.gob.pe/inviertePub/ConsultaPublica/ConsultaAvanzada>
- Ministerio de Salud (MINSA) (2022). Centro médico de Santa Teresa. <https://www.establecimientosdesalud.info/cusco/centro-medico-santa-teresa-santa-teresa/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2019). DATASS. <https://datass.vivienda.gob.pe/>

- Mora, A., Diaz, M., Lora, O., & Perez, O. (2023). Validación por juicio de expertos de un cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas del consumo de frutas y verduras. *Revista Interciencia*. [https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/02/06\\_6945\\_Com\\_Mora\\_v48n1\\_5.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/02/06_6945_Com_Mora_v48n1_5.pdf)
- Municipalidad Distrital de Santa Teresa (MDST). (2022). Municipalidad Distrital de Santa Teresa. Expediente técnico del proyecto Mejoramiento del manejo de post cosecha y comercialización de café en las 4 cuencas del Distrito de Santa Teresa, provincia La Convención, departamento de Cusco.
- Noellemeyer, E., Alvarez, L., Leizica, E., Gomez, F., Quiroga, A., Fernandez, R., Frasier, LL, & Alvarez, C. (2021). *Guía para la evaluación visual del suelo*. <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/Gu%C3%ADa%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20visual%20de%20la%20calidad%20del%20suelo.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s/f). Conceptos y temas generales de la agricultura orgánica . Recuperado el 21 de agosto de 2023, de <https://www.fao.org/3/Y4137S/y4137s03.htm>
- Pérez, L. (2015). *Sostenibilidad de unidades productivas convencionales de café y cacao en una cuenca de río Negro, Satipo*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional UNCP. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/322/TENF\\_23.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/322/TENF_23.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- PERUPETRO (2023). Canon y sobre canon del Cusco por años. [https://www.perupetro.com.pe/wps/portal/corporativo/PerupetroSite/estadisticas/canon%20sobre%20canon!/ut/p/z1/04\\_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zi\\_YxcTTw8TAy93AN8LQwCTUJcvEKADCCnM\\_1wsAIDHMDRQD8Kj34PU6h-HAoCjczw6Tf0McGvH6SAEvtBCqKI8T8eBVH4gydcP4qQkih8bjDzN8WvABSGBbmqBBhkOnpqAgAG0sj3g!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/](https://www.perupetro.com.pe/wps/portal/corporativo/PerupetroSite/estadisticas/canon%20sobre%20canon!/ut/p/z1/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zi_YxcTTw8TAy93AN8LQwCTUJcvEKADCCnM_1wsAIDHMDRQD8Kj34PU6h-HAoCjczw6Tf0McGvH6SAEvtBCqKI8T8eBVH4gydcP4qQkih8bjDzN8WvABSGBbmqBBhkOnpqAgAG0sj3g!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/)
- Pinoargote, M. (2022). Sistemas agroforestales con café: el rol de los árboles en la provisión de servicios ecosistémicos. (pp 10-29) [https://www.researchgate.net/publication/358443681\\_Sistemas\\_agroforestales\\_con\\_cafe\\_el\\_rol\\_de\\_los\\_arboles\\_en\\_la\\_provision\\_de\\_servicios\\_ecosistemicos](https://www.researchgate.net/publication/358443681_Sistemas_agroforestales_con_cafe_el_rol_de_los_arboles_en_la_provision_de_servicios_ecosistemicos)
- Plan de Desarrollo Local Concertado de Santa Teresa (PDLCSST). (2018). Plan de Desarrollo Local Concertado de Santa Teresa al 2030. <https://www.gob.pe/institucion/munisantateresa/informes-publicaciones/3853533-plan-de-desarrollo-local-concertado>

- Ramirez, M. (2022). Influencia de la capacidad de sombra en el comportamiento de los sistemas agroforestales del distrito Pariahuanca, 2022. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio UNASAM .  
[https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5312/T033\\_75013462\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5312/T033_75013462_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Richards, J., Torrez, I., & Waller, D. (2020). La longevidad de los árboles impulsa el valor de conservación de las fincas de café de sombra para las epífitas vasculares. *Agricultura, ecosistemas y medio ambiente*, 301, 107025.  
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107025>
- Rios, W. (28 de agosto, 2023) Suplemento Económika: Café peruano: camino a mejorar su rendimiento. Diario Oficial El Peruano. <https://www.elperuano.pe/noticia/221679-suplemento-economika-cafe-peruano-camino-a-mejorar-sus-rendimiento>
- Rivera, G. (2019). Índice de sostenibilidad en fincas productoras de *Coffea arabica L.* “Café” de los socios de la cooperativa agraria cafetalera Divisoria LTDA – Leoncio Prado. [tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional UNAS.  
[https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1491/GMRZ\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1491/GMRZ_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, R. (2021). Sustentabilidad en fincas productoras de café (*Coffea arabica L.*) convencional y orgánica en el valle del Alto Mayo, Región San Martín, Perú.[tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio La Molina, <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4873/rojas-ruiz-richard-paul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra, S., & Panihuara, R. (2018). Determinación de los factores epidemiológicos de la roya amarilla del café (*hemileia vastatrix* berk. & br.) en el distrito de Ocobamba – La Convención – Cusco.[Tesis pregrado, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional,  
[https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3761/253T20180298\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3761/253T20180298_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Santiestevan, M., Julca, A., & Borjas, R. (2016). Sustentabilidad de fincas productoras de café en Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Saber y Hacer-Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL* . <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/183/290>

- Sarandón, S. (2020). Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/109141/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/109141/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sarandón, S., Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*. 4(1):19-28. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Sarandón, S., Flores, C. (2014). Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. *Agroecología y agricultura sustentable*. <https://centroemmanuel.org/wp-content/uploads/2016/04/Documento-Agroecologia-Sarandon.pdf>
- 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. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2013). Impacto del cambio climático y medidas de adaptación para los cultivos de café, granadilla y palto en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. Proyecto PRAA. 68(25). <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/2155/Impacto-del-cambio-climatico-y-medidas-de-adaptacion-para-los-cultivos-de-cafe-granadilla-y-palto-en-la-subcuenca-de-Santa-Teresa-Cusco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2023). Datos hidrometeorológicos. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). (2020). Cafetaleros capacitados por SENASA controlan plagas de importancia económica en sus campos. SENASA al día. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/cafetaleros-capacitados-por-senasa-controlan-plagas-de-importancia-economica-en-sus-campos/>
- Solis, M. (2020). *Efectos económicos sociales de la emigración en la población de la cuenca de Chaupimayo, distrito Santa Teresa, provincia La Convención, región Cusco, 2010 – 2018*. [Tesis pregrado. Universidad Andina del Cusco]. Repositorio UAC. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3879>
- Suecaexpres. (s/f). Calidad del café. catador de café, el gran desconocido. <https://www.suecaexpres.com/blog/catador-de-cafe/>
- Tarazona & Yarasca (2022). *Sostenibilidad de fincas de café en el distrito de Chontabamba – Oxapampa*. [tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión] Repositorio, UNDAC. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2522>



- Tejeda, H., Utia, M., Dionocio, L., Mendoza, E., Palomares, E., Gomes., Graças, A., y Fardim, B. (2021). Evaluación de sustentabilidad de agroecosistemas cafetaleros en Vitoc, Junín, Perú. *Agroindustrial Science*, 11(1), 33-39. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.04>
- Valdivia, R., Pilarte, F, & Espinoza, A. (2019). Evaluación visual de suelos. [https://asa.crs.org/wp-content/uploads/2020/05/Instructivo-2-Evaluacio%CC%81n-Visual-de-Suelos\\_c.pdf](https://asa.crs.org/wp-content/uploads/2020/05/Instructivo-2-Evaluacio%CC%81n-Visual-de-Suelos_c.pdf)
- Valle, E. (2017). Diagnóstico de incidencia y severidad de la roya amarilla (*hemileia vastatrix* berk. & br.) en cultivares de cafeto en los sectores de Pampa Rosario y Santa Barbara del distrito de Santa Ana- La Convención-Cusco. [Tesis pregrado. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional. [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5049/253T20170499\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5049/253T20170499_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- World Coffee Research (2023). Variedades de Café para zonas con altitud alta. <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/arabica/varieties>
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Revista Tabula Rasa* (28), 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 01: Encuesta nivel de sustentabilidad



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**



*Tesis: Evaluación del nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, Distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023*

Estimado Caficultor, agradecemos su colaboración y disponibilidad de tiempo en responder las preguntas que servirán para el desarrollo de la investigación, la información recolectada será de uso confidencial y estrictamente para la investigación.

**Evaluado por el tesista:** Rossinaldo Salas Alagon

**Propietario:** .....

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

**Centro poblado:** ..... **Área de cultivo (ha):** .....

**Cooperativa a la que pertenece:** .....

**Coordenadas:** X:.....; Y:.....

**Marque con ( / o X )**

#### **1: Dimensión Económica**

**P1 - A.1. ¿Cuántos quintales por hectárea (qq/ha) de café en pergamino seco cosecha?**

(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
--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------------

**P2 - A.2. ¿Qué porcentaje de su producción de café, se exportó?**

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

**P3 - A.3. ¿Qué porcentaje de su producción fue afectada por plagas? (Plagas como: broca, roya u ojo de gallo)**

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

**P4 - B. ¿Cuánto es el ingreso mensual que percibe por actividades agrícolas y no agrícolas?**

(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
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------------------

**P5 - C.1. ¿Cuántos cultivos para comercializar siembra en su finca?**

(0) 1 cultivo	(1) 2 cultivos	(2) 3 cultivos	(3) 4 a 5 cultivos	(4) 6 o más cultivos
---------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------

**P6 - C.2. ¿Qué porcentaje de su producción depende de insumos externos?**

(0) de 75% a 100%	(1) de 50% a 75%	(2) de 25% a 50%	(3) de 1% a 25%	(4) 0%
-------------------	------------------	------------------	-----------------	--------

#### **2: Dimensión Ambiental**

**P7 - A.1. ¿Qué porcentaje de su cafetal presenta maleza y hojarasca para la protección de vida en el suelo?**

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

**P8 - A.2 Numero de lombrices por finca**

- (0): 1 lombriz
- (1): 2-4 lombrices.
- (2): 5-7 lombrices
- (3): 8-10 lombrices
- (4): 11 a más lombrices

**P9 - B.1. ¿Qué porcentaje de pendiente del terreno predomina en su finca?**

(0) mayor al 45%	(1) de 31% al 45%	(2) de 16% al 30%	(3) de 6% al 15%	(4) de 0% al 5%
------------------	-------------------	-------------------	------------------	-----------------

**P10 – B.2. ¿Qué porcentaje de cobertura arbórea presenta su finca para minimizar el riesgo de erosión?**

(0) < de 10% de cobertura	(1) 10% a 30% de cobertura	(2) 30% a 50% de cobertura	(3) 50% a 70% de cobertura	(4) más de 70% de cobertura
---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

**P11 - B.3. ¿Cuáles son las técnicas que emplea para conservar el suelo?**

(0) Cultivo paralelo a la pendiente sin ninguna barrera	(1) Plantación en tres bolillos orientados a la pendiente	(2) Barreras muertas	(3) Barreras vivas y muertas	(4) Curvas de nivel o terrazas
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------------

**P12 - C.1. ¿Cuál es la diversidad de especies forestales que presenta su finca cafetalera?**

- (0) Sin ningún árbol de sombra  
 (1) Diversidad baja de especies forestales.  
 (2) Diversidad media de especies forestales  
 (3) Diversidad alta de especies forestales  
 (4) Finca totalmente diversificada asociada con árboles del lugar

Nombre común del árbol	Cantidad

**P13 - C.2. Si hablamos de bosques, pastizales, pantanos, orillas de ríos, riachuelos y zonas de amortiguamiento sin cultivo alguno. ¿Cuántas hectáreas conserva?**

(0) Sin ningún área de conservación	(1) de 0,1 a 0,5 ha	(2) de 0,51 a 1 ha	(3) de 1,1 a 2 ha	(4) mayor de 2 ha
-------------------------------------	---------------------	--------------------	-------------------	-------------------

**3: Dimensión Social****P14 - A.1. ¿Grado de educación que posee?**

- (0) Sin acceso a la educación.  
 (1) Educación primaria  
 (2) Educación secundaria incompleta  
 (3) Educación secundaria completa  
 (4) Educación superior y/o cursos de capacitación.

**P15 - A.2. Entre la finca y el centro de salud más cercano ¿Que distancia existe en (km)?**

(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
-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

**P16 - A.3. ¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuenta 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 potable y electricidad.  
 (4): Instalación completa de agua potable, letrina, electricidad y cobertura de red móvil

**P17 - B. Con respecto a la integración social. ¿Cómo califica su relación con otros miembros de la comunidad, considerando la actitud de liderazgo?**

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

**P18 - C.1. ¿Usted tiene conocimiento y conciencia ecológica respecto a la conservación de los recursos y mejoramiento de sus cultivos?**

- (0) No posee conocimiento, tampoco respeto hacia el medio ambiente y sus actividades perjudican a este.
- (1) Bajo conocimiento ecológico, no percibe las consecuencias que pueden ocasionar las prácticas de cultivo inadecuado
- (2) Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado
- (3) Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana, No uso de agroquímicos
- (4) Posee conocimiento, fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.

## Anexo 02. Panel Fotográfico



**Figura 32.** Entrevista e inspección de finca cafetalera en el centro poblado de Yanatile





**Figura 33.** Visita a vivero con plántulas de café Geisha, Bourbon y típica en el centro poblado de Yanatile



**Figura 34.** Aplicación de encuesta a caficultor en el centro poblado de Versalles





**Figura 35.** Entrevista e inspección en finca cafetalera del centro poblado de Andihuela



**Figura 36.** Aplicación de encuesta en el sector Chontayoc – Microcuenca Sacsara





**Figura 37.** Toma de coordenadas y consulta a caficultor del centro poblado de Yanatile



**Figura 38.** Obtención de pendiente con clinómetro





**Figura 39.** Registro de coordenadas UTM en fincas evaluadas.



**Figura 40.** Sistemas agroforestales de la microcuenca Sacsara





**Figura 41.** Medición de pendiente en la microcuenca Sacsara



**Figura 42.** Trazo de transecto para establecer los puntos de muestreo de lombrices





**Figura 43.** Dimensiones del cubo 20 cm x 20cm y profundidad 20 cm



**Figura 44.** Búsqueda y conteo de lombrices





**Figura 45.** Sistema de cultivo bajo sombra y barreras muertas, ubicado en el centro poblado de Chillcapata.



**Figura 46.** Verificación in situ de especies arbóreas e instalación de letrinas en fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara.

**Anexo 03. Tabulación de datos obtenidos mediante encuesta, referente a la dimensión Económica, Ambiental y Social**

**Tabla 19.** Datos obtenidos mediante encuesta y observación

Caficultores	Dimensión Económica						Dimensión Ambiental						Dimensión Social					Promedio	IK	IA	IS	ISGen	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						18
1	3	4	4	3	2	4	4	4	4	2	3	3	4	3	2	4	3	4	3,33	3,33	3,50	3,25	3,36
2	2	0	3	2	2	4	3	2	3	2	2	2	1	1	1	4	3	3	2,21	2,08	2,08	2,50	2,22
3	0	0	2	3	3	4	1	3	2	2	2	3	1	3	0	4	2	3	2,11	1,96	2,00	2,42	2,13
4	1	0	3	1	2	4	3	2	2	3	2	3	1	1	1	4	2	2	2,06	1,67	2,25	2,00	1,97
5	2	4	4	4	2	4	4	4	4	2	3	3	1	2	1	4	2	4	3,00	3,42	3,00	2,67	3,03
6	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	3	4	2	4	4	2	3	3,28	3,46	3,42	2,92	3,26
7	0	0	3	3	1	4	3	4	2	2	2	1	0	3	1	4	2	3	2,11	1,88	2,00	2,58	2,15
8	1	0	3	1	1	2	0	1	2	1	2	1	0	0	3	4	1	2	1,39	1,29	0,92	1,92	1,38
9	1	0	1	1	1	2	1	0	2	2	2	1	0	2	1	4	1	2	1,33	0,96	1,00	1,92	1,29
10	2	0	4	3	2	4	3	2	2	2	3	2	3	3	1	4	3	4	2,61	2,50	2,50	3,08	2,69
11	2	4	4	3	3	4	3	2	3	3	4	3	1	2	1	4	2	3	2,83	3,29	2,67	2,42	2,79
12	0	0	1	2	1	4	3	1	0	2	2	1	0	2	0	4	1	2	1,44	1,29	1,33	1,75	1,46
13	2	4	4	2	2	4	3	2	3	3	3	2	1	2	1	4	2	3	2,61	2,92	2,33	2,42	2,56
14	3	4	4	3	2	4	2	4	2	3	3	2	1	2	1	4	3	3	2,78	3,33	2,42	2,67	2,81
15	0	0	2	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	4	1	2	1,67	1,08	1,92	1,75	1,58
16	3	4	3	2	2	4	3	3	3	1	3	3	3	2	1	4	1	3	2,67	2,92	2,83	2,17	2,64
17	3	4	3	3	1	4	4	2	3	2	3	2	1	4	1	1	2	2	2,50	3,04	2,42	2,00	2,49
18	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	1	4	4	3	3,28	3,42	3,25	3,08	3,25
19	0	0	1	1	2	4	2	2	3	2	2	2	1	3	0	4	2	3	1,89	1,17	1,92	2,42	1,83
20	3	4	3	2	2	4	4	3	2	3	3	3	1	1	0	4	2	3	2,61	2,92	2,75	2,08	2,58
21	2	4	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	3	2,61	3,08	2,83	1,75	2,56
22	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	1	2	4	2	3	2,78	3,17	2,67	2,42	2,75
23	2	3	3	2	2	4	3	2	2	2	2	2	1	2	1	4	2	2	2,28	2,58	2,00	2,17	2,25
24	0	0	3	2	2	4	3	2	3	2	3	2	2	1	1	4	3	3	2,22	1,75	2,42	2,50	2,22
25	2	0	3	2	3	4	4	3	3	2	3	2	3	1	1	4	1	2	2,39	2,21	2,92	1,75	2,29

Caficultores	Dimensión Económica						Dimensión Ambiental							Dimensión Social					Promedio	IK	IA	IS	ISGen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
26	1	0	2	2	2	4	2	1	1	2	2	2	0	4	1	4	2	2	1,89	1,75	1,42	2,50	1,89
27	2	4	4	3	1	4	3	2	4	3	3	3	1	2	2	4	2	3	2,78	3,04	2,58	2,58	2,74
28	2	4	4	2	1	4	3	3	2	2	4	2	3	1	2	4	3	3	2,72	2,79	2,83	2,67	2,76
29	3	4	3	2	2	4	3	2	1	3	3	2	1	3	2	4	2	3	2,61	2,92	2,17	2,75	2,61
30	3	4	3	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	1	2	4	2	3	2,72	2,92	2,67	2,42	2,67
31	0	4	4	4	2	1	4	1	1	0	4	2	1	3	1	4	3	2	2,28	2,71	2,08	2,58	2,46
32	2	0	2	2	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	1	3	2,00	1,79	1,83	2,33	1,99
33	0	0	3	3	1	4	2	2	2	2	2	2	0	1	2	4	2	3	1,94	1,88	1,67	2,42	1,99
34	0	0	1	2	2	4	2	2	1	2	2	2	3	1	3	4	2	2	1,94	1,42	2,08	2,33	1,94
35	1	3	4	4	1	4	2	2	3	4	3	3	3	3	3	4	2	2	2,83	2,96	2,75	2,67	2,79
36	2	4	3	3	3	4	3	2	2	3	4	3	4	2	2	4	2	3	2,94	3,13	3,08	2,58	2,93
37	1	0	2	1	1	4	3	2	2	2	3	2	0	1	2	4	3	2	1,94	1,38	2,00	2,42	1,93
38	2	4	3	2	2	4	3	2	3	2	3	3	3	1	2	4	2	3	2,67	2,75	2,75	2,42	2,64
39	3	4	4	2	2	4	3	3	4	2	3	2	0	1	1	4	2	3	2,61	3,08	2,33	2,25	2,56
40	2	4	4	3	3	4	2	2	4	2	3	3	0	3	2	4	2	3	2,78	3,29	2,17	2,75	2,74
41	4	4	4	4	2	4	4	3	4	3	4	2	1	3	4	4	3	3	3,33	3,75	2,92	3,33	3,33
42	0	3	3	2	2	4	3	1	2	2	2	2	3	3	0	4	1	2	2,17	2,25	2,17	1,92	2,11
43	2	4	2	1	2	4	3	3	3	3	3	3	1	3	2	4	2	3	2,67	2,33	2,67	2,75	2,58
44	2	4	4	2	1	4	4	2	1	2	4	3	3	2	2	1	2	3	2,56	2,79	2,92	2,08	2,60
45	0	0	3	2	1	4	3	2	3	2	3	2	1	3	3	4	2	3	2,28	1,63	2,25	2,92	2,26
46	1	0	3	1	2	4	3	4	0	2	3	2	4	1	3	4	2	2	2,28	1,67	2,83	2,33	2,28
47	1	4	4	4	2	4	4	3	2	3	3	2	1	3	3	1	3	3	2,78	3,25	2,58	2,67	2,83
48	0	0	4	1	1	4	4	1	1	3	3	1	2	2	3	4	2	2	2,11	1,54	2,17	2,50	2,07
49	2	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3,28	3,29	2,92	3,58	3,26
50	3	4	4	2	3	4	4	3	2	2	3	2	1	2	2	4	2	3	2,78	3,21	2,50	2,58	2,76
51	3	4	3	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	4	2	3	3,06	3,29	2,75	3,08	3,04
52	3	0	2	1	2	4	2	1	0	2	2	1	0	2	2	4	1	2	1,72	1,83	1,17	2,08	1,69
53	3	4	3	1	2	4	3	3	2	2	3	3	2	1	3	4	2	3	2,67	2,67	2,67	2,58	2,64

Caficultores	Dimensión Económica						Dimensión Ambiental						Dimensión Social					Promedio	IK	IA	IS	ISGen	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						18
54	1	0	2	2	2	3	1	1	2	2	2	1	0	1	0	4	1	2	1,50	1,63	1,17	1,58	1,46
55	2	0	3	1	1	4	2	2	2	2	2	3	3	1	3	4	2	3	2,17	1,71	2,17	2,58	2,15
56	2	4	4	2	1	4	4	2	3	3	4	3	3	1	2	4	1	2	2,72	2,79	3,17	1,92	2,63
57	2	4	4	1	1	4	4	4	3	2	4	2	4	1	2	4	1	2	2,72	2,54	3,42	1,92	2,63
58	1	4	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	3	1	4	4	2	3	2,61	2,42	2,58	2,75	2,58
Promedio por dimensiones	<b>2,52</b>						<b>2,52</b>						<b>2,45</b>										

IK: Indicador Económico; IA: Indicador Ambiental; IS: Indicador Social; ISGen: Indicador de sostenibilidad general

#### Anexo 04. Tabulación de datos referente al indicador económico

**Tabla 20.** Producción en quintales de café en pergamino seco.

Ponderado	Valoración	Cantidad	%
0	< de 10 qq/ha	12	21%
1	10.1 a 15 qq/ha	10	17%
2	15.1 a 20 qq/ha	20	34%
3	20.1 a 25 qq/ha	15	26%
4	> a 25 qq/ha	1	2%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 21.** Porcentaje de calidad de exportación del café

Ponderado	Valoración	Cantidad	%
0	menos de 68%	23	40%
1	de 69% a 73%	0	0%
2	de 74% a 77%	0	0%
3	de 78% a 81%	3	5%
4	más de 82%	32	55%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 22.** Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades de las fincas cafetaleras.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	más de 15%	0	0%
1	de 14% a 12%	4	7%
2	de 11% a 9%	10	17%
3	de 8% a 6%	23	40%
4	menos de 5%	21	36%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 23.** Ingreso económico mensual por venta de productos de la finca

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	< a S/ 499	0	0%
1	de S/ 500 - 599	13	22%
2	de S/ 600 – 799	23	40%
3	de S/ 800 – 999	17	29%
4	> a S/ 1 000.00	5	9%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 24.** Variedad de cultivos para comercializar.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	1 cultivo	0	0%
1	2 cultivos	18	31%
2	3 cultivos	29	50%
3	4 a 5 cultivos	9	16%
4	6 o más cultivos	2	3%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 25.** Uso de insumos externos en la finca cafetalera

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	de 75% a 100%	0	0%
1	de 50% a 75%	1	2%
2	de 25% a 50%	2	3%
3	de 1% a 25%	2	3%
4	0%	53	91%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Anexo 05. Tabulación de datos referente al indicador Ambiental****Tabla 26.** Porcentaje de cobertura del suelo con maleza y hojarasca

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	menor a 25%	1	2%
1	25% a 49%	3	5%
2	50% a 74%	12	21%
3	75% a 99%	27	47%
4	100% de cobertura	15	26%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 27.** Numero de lombrices en las fincas de la microcuenca Sacsara

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	1 lombriz	1	2%
1	2 - 4 lombrices	9	16%
2	5 - 7 lombrices	26	45%
3	8 - 10 lombrices	15	26%
4	11 a más lombrices	7	12%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 28.** Porcentaje de pendiente que presentan las fincas cafetaleras.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	mayor al 45%	3	5%
1	de 31% al 45%	6	10%
2	de 16% al 30%	22	38%
3	de 6% al 15%	20	34%
4	de 0% al 5%	7	12%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 29.** Cobertura arbórea

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	< de 10% de cobertura	1	2%
1	10% a 30% de coberura	2	3%
2	30% a 50% de coberura	34	59%
3	50% a 70% de coberura	19	33%
4	mas de 70% de coberura	2	3%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>



**Tabla 30.** Técnicas empleadas para la conservación del suelo

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Cultivos paralelos a la pendiente	0	0%
1	Tresbolillo orientados a la	0	0%
2	Barreras muertas	18	31%
3	Barreras vivas y muertas	31	53%
4	Curvas de nivel o terrazas	9	16%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 31.** Diversidad de especies forestales de sombra

<b>Ponderado</b>	<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Ningun arbol de sombra	0	0%
1	Diversidad baja	7	12%
2	Diversidad media	29	50%
3	Diversidad alta	22	38%
4	Finca totalmente diversificada asociada con arboles del lugar	0	0%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 32.** Porcentaje de áreas destinadas a la conservación

<b>Ponderado</b>	<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Sin ningún área de conservación	11	19%
1	de 0,1 a 0,5 ha	21	36%
2	de 0,51 a 1 ha	6	10%
3	de 1,1 a 2 ha	15	26%
4	mayor de 2,1 ha	5	9%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Anexo 06. Tabulación de datos referente al indicador Social****Tabla 33.** Acceso a la educación de los caficultores.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Sin acceso a la educación	1	2%
1	Educación primaria	22	38%
2	Educación secundaria incompleta	16	28%
3	Educación secundaria completa	17	29%
4	Educación superior y/o cursos de capacitación	2	3%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 34.** Distancia al centro de salud más cercano

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	mayor a 10 km	6	10%
1	de 5,1 a 10 km	20	34%
2	de 3,1 a 5 km	18	31%
3	de 1,1 a 3 km	9	16%
4	menos de 1 km	5	9%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 35.** Acceso a servicios básicos en la finca.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Sin electricidad y sin fuente de agua cercana	0	0%
1	Sin instalación de electricidad y agua entubada	4	7%
2	Instalación de electricidad y agua entubada	0	0%
3	Instalación de agua potable y electricidad	0	0%
4	Instalación completa de agua potable, letrina , electricidad y cobertura de red móvil	54	93%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 36.** Integración social de los caficultores de la microcuenca.

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	Nula	0	0%
1	Baja	12	21%
2	Media	34	59%
3	Alta	10	17%
4	Muy alta	2	3%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

**Tabla 37.** Conocimiento de técnicas y cuidado del medio ambiente

<b>Ponderado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
0	No conoce, tampoco cuida el medio ambiente	0	0%
1	Bajo conocimiento ecológico, no percibe las consecuencias que pueden ocasionar las prácticas de cultivo inadecuado	0	0%
2	Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado	20	34%
3	Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana, No uso de agroquímicos	35	60%
4	Posee conocimiento, fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.	3	5%
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>100%</b>

### Anexo 08 . Conteo y visualización de lombrices

**Tabla 38.** Numero de lombrices

<b>N° Finca</b>	<b>Cubo 1</b>	<b>Cubo 2</b>	<b>Cubo 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>N° Finca</b>	<b>Cubo 1</b>	<b>Cubo 2</b>	<b>Cubo 3</b>	<b>Promedio</b>
1	14	10	16	13	30	4	9	6	6
2	7	3	5	5	31	0	2	1	1
3	7	10	8	8	32	1	1	1	1
4	5	3	8	5	33	7	6	2	5
5	19	15	13	16	34	10	4	7	7
6	11	6	9	9	35	8	3	9	7
7	18	9	14	14	36	11	3	4	6
8	2	0	0	1	37	14	2	5	7
9	1	1	2	1	38	3	5	11	6
10	7	8	4	6	39	4	7	14	8
11	6	4	9	6	40	7	6	7	7
12	1	2	0	1	41	13	7	3	8
13	4	8	7	6	42	2	1	0	1
14	18	13	19	17	43	4	10	15	10
15	9	7	4	7	44	6	12	3	7
16	14	7	8	10	45	13	3	6	7
17	2	2	1	2	46	15	17	12	15
18	11	16	18	15	47	11	4	15	10
19	7	7	8	7	48	2	0	1	1
20	13	8	7	9	49	7	11	8	9
21	11	5	9	8	50	5	9	14	9
22	14	8	5	9	51	12	5	4	7
23	9	4	7	7	52	1	1	2	1
24	10	5	5	7	53	7	8	16	10
25	6	11	9	9	54	0	3	1	1
26	0	1	1	1	55	7	6	9	7
27	8	7	4	6	56	6	7	7	7
28	12	10	4	9	57	17	12	16	15
29	8	7	4	6	58	8	7	5	7

## Anexo 09

Tabla 39. Matriz de consistencia interna

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores
<p><b>Problema Principal</b> ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cuáles son los valores de la dimensión económica de las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara? ¿Cuáles son los valores de la dimensión ambiental de las fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara? ¿Cuáles son los valores de la dimensión social en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Evaluar el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, Distrito de Santa Teresa, La Convención - Cusco</p> <p><b>Objetivos específicos</b> - Determinar los valores de la dimensión económica en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara. - Estimar los valores de la dimensión ambiental en fincas cafetaleras ubicadas en la microcuenca Sacsara. - Determinar los valores de la dimensión social en fincas cafetaleras instaladas en la microcuenca Sacsara.</p>	<p><b>Hipótesis de investigación (Hi):</b> El nivel de sustentabilidad general de las fincas es <math>\geq 2</math> (valor mínimo de sustentabilidad)</p>	<p><b><u>Variable de caracterización (X)</u></b> X= Nivel de sustentabilidad</p> <p><b>Indicadores de la dimensión económica</b> - Rentabilidad de la finca (A) - Ingreso neto mensual (B) - Riesgo económico (C)</p> <p><b>Indicadores de la dimensión ambiental</b> - Conservación de la vida del suelo (A) - Riesgo de erosión (B) - Manejo de la Biodiversidad (C)</p> <p><b>Indicadores de la dimensión social</b> - Satisfacción de las necesidades básicas (A) - Integración social (B) - Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)</p> <p><b><u>Variable de interés (Y)</u></b> Y= Fincas cafetaleras</p>

## Anexo 10.

Tabla 40. Matriz de consistencia externa

Tipo y nivel de investigación	Población, muestra y aplicación de encuesta	Diseño de investigación	Técnicas e instrumentos de recolección de información
<p><b>1. Tipo de investigación</b> La investigación es de tipo aplicada, porque se usaron las ciencias básicas de tipo sociales para obtener los datos y así determinar el nivel de sustentabilidad.</p> <p><b>2. Nivel de investigación</b> La investigación es de nivel descriptivo, porque se recolectó información y se determinó el nivel de sustentabilidad de las dimensiones económica, ambiental y social de una población dedicada al cultivo de café.</p>	<p><b>Población</b> Todas las fincas de la microcuenca Sacsara (68).</p> <p><b>Muestra</b> Para conocer el número de encuestas a realizar, se hará uso de la fórmula de muestreo para población finita.</p> $n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$ <p>n=58 caficultores a encuestar</p> <p><b>Aplicación de encuesta</b> Se aplicaron a los caficultores elegidos mediante el método aleatorio simple, aplicando la fórmula de aleatoriedad de Excel, en el cual todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.</p>	<p><b>Tipo de diseño</b> El diseño de investigación es no experimental de tipo transeccional o transversal-descriptivo. Transeccional porque se buscó conocer el nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras y transversal porque se realizó una sola medición en un momento dado a cada familia cafetalera ubicada en la microcuenca Sacsara.</p> <p><b>Técnicas estadísticas</b> Se usó estadística descriptiva, para determinar los estadígrafos como: media, valor mínimo, máximo, desviación estándar y coeficiente de variación. Se aplicó análisis de confiabilidad alfa de Cronbach en el programa estadístico SPSS. Los resultados fueron representados en tablas y figuras realizados con el programa Excel.</p>	<p><b>Técnicas de campo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Observación directa</li> <li>- Conteo de lombrices</li> <li>- Verificación in situ</li> </ul> <p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales (pala de corte y pico)</li> <li>- Cuaderno de campo</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GPS</li> <li>- clinómetro</li> <li>- Cámara fotográfica</li> <li>- Laptop</li> </ul> <p><b>Programas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft 365 (Word, Power Point y Excel) y SPSS (vers. 27)</li> </ul>

## Anexo 11. Análisis de confiabilidad o fiabilidad alfa de Cronbach

**Tabla 41.** Datos procesados

		N	%
Casos	Valido	58	100.0
	Excluidos (a)	0	.0
	Total	58	100.0

**Tabla 42.** Fiabilidad de datos

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,84	18

Se obtiene un coeficiente de fiabilidad o confiabilidad alfa de Cronbach de 0.84 que es elevado, lo que significa que los datos son confiables.

## Anexo 12. Prueba de normalidad mediante el paquete estadístico SPSS 27

### Paso 1. Planteamiento de hipótesis:

$H_0$ : Los datos presentan distribución normal

$H_a$ : Los datos no presentan distribución normal

### Paso 2. Fijar el nivel de confianza y significancia: 95% $\rightarrow \alpha=0,05$

**Paso 3. Estadístico de prueba:** Kolmogorov Smirnov (número de datos superior a 50). La muestra de la investigación es de 58 caficultores, el cual es superior a 50.

**Tabla 43.** Prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov.

Kolmogorov Smirnov			
Variable	Estadísticos	Gl	P valor
Índice de sustentabilidad de las fincas cafetaleras	0.152	58	0,002

\*ISGen: Índice de sustentabilidad general; Gl: Grados de libertad; Sig: significancia; P valor: Probabilidad de que el valor observado sea menor o mayor al valor asignado en este caso  $\alpha = 0.05$

### Paso 4. Decisión:

$P\text{-valor} > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

$P\text{-valor} \leq \alpha$ , se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

### Paso 5. Conclusión

Como  $p=0 < 0,05$  entonces rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y acepto la hipótesis alterna ( $H_a$ ), es decir, los datos no tienen distribución normal, por lo tanto se aplica estadística no paramétrica.

### Anexo 13. Prueba de hipótesis

Se realizó el contraste de hipótesis mediante la prueba Wilcoxon de muestra única o de una muestra, debido a que es una alternativa no paramétrica de la prueba t de una muestra, cuando los datos no tienen distribución normal y son obtenidos de manera aleatoria.

#### - Pasos para realizar el contraste de hipótesis mediante la prueba de Wilcoxon de una muestra

##### Paso 1. Recordemos la hipótesis de investigación

Hipótesis de investigación (H<sub>i</sub>): El nivel de sustentabilidad general de las fincas es  $\geq 2$  (valor mínimo de sustentabilidad)

##### Paso 2. Fijar nivel de confianza y significancia: 95% $\rightarrow \alpha=0,05$

##### Paso 3. Ingresamos los datos a programa estadístico SPSS vers. 27

Seguimos los siguientes pasos: Click en analizar  $\rightarrow$  pruebas no paramétricas  $\rightarrow$  una muestra  $\rightarrow$  explorar datos  $\rightarrow$  objetivo  $\rightarrow$  personalizar análisis  $\rightarrow$  campos de prueba (seleccionar variable)  $\rightarrow$  configuración (personalizar análisis)  $\rightarrow$  seleccionar prueba de Wilcoxon (colocar el valor teórico "2") y ejecutar.

**Tabla 44.** Prueba de Wilcoxon para una muestra

Prueba	P valor
Prueba de Wilcoxon para una muestra	<,001*

\*<0,001= 3,1497E<sup>-7</sup>; Cuando se observa se observa en SPSS "<,001" significa que el valor de significación es menor que 0.001

##### Paso 4. Toma de decisión :

P-valor  $> \alpha$ , no se acepta la hipótesis de investigación.

P-valor  $\leq \alpha$ , se acepta la hipótesis de investigación.

##### Paso 5. Conclusión

Se acepta la hipótesis de investigación, por tanto, el nivel de sustentabilidad general de las fincas cafetaleras de la microcuenca Sacsara son mayores o iguales al valor mínimo de sustentabilidad (2).

Anexo 14. Juicio de expertos

**FICHA DE JUICIO DE EXPERTO**

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA TERESA, LA CONVENCIÓN – CUSCO, 2023

**Responsable:** Rossinaldo Salas Alagon

**Instrucción:** Después de revisar y analizar la encuesta de investigación, se apela a su experiencia profesional y criterio, valide la encuesta para su aplicación.

**Tabla de aspectos de validación**

N°	Indicadores	Deficiente				Regular				Bueno				Muy bueno				Excelente			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Formulado con leguaje apropiado al grupo de estudio														X						
2	Ayudan a describir conductas																X				
3	Los itens presentan consistencia con el marco teórico vigente															X					
4	Tiene secuencia lógica															X					
5	La cantidad de itens son suficientes para cada indicador													X							
6	Basado en aspectos teórico-científicos														X						
7	Presenta coherencia entre las dimensiones e indicadores																X				
8	El instrumento es útil para el estudio propuesto																X				

**Opinión**

.....

.....

Apellidos y Nombres	Arias Escobar Marco Antonio		
Especialidad	Ingr. Agronomo		
Cargo	Residente Prog. Café Especial		
Puntuación promedio	79.375	DNI	24990845
E-mail	marcoariasescobar@gmail.com	Teléfono	941017458
Firma	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA TERESA	Fecha	23.1.01.2023



**ING. MARCO A. ARIAS ESCOBAR**  
 CIP. 718835  
 \*RESIDENTE

Figura 47. Validación de instrumento de investigación por el experto 1..



### FICHA DE JUICIO DE EXPERTO

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS  
CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA TERESA,  
LA CONVENCION – CUSCO, 2023

**Responsable:** Rossinaldo Salas Alagon


**Instrucción:** Después de revisar y analizar la encuesta de investigación, se apela a su experiencia profesional y criterio, valide la encuesta para su aplicación.

#### Tabla de aspectos de validación

N°	Indicadores	Deficiente				Regular				Bueno				Muy bueno				Excelente			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Formulado con lenguaje apropiado al grupo de estudio																			X	
2	Ayudan a describir conductas															X					
3	Los ítems presentan consistencia con el marco teórico vigente																		X		
4	Tiene secuencia lógica																X				
5	La cantidad de ítems son suficientes para cada indicador																		X		
6	Basado en aspectos teórico-científicos																		X		
7	Presenta coherencia entre las dimensiones e indicadores																			X	
8	El instrumento es útil para el estudio propuesto																			X	

#### Opinión

.....  
.....

<b>Apellidos y Nombres</b>	Aguirre Gil, Oniel Jeremías		
<b>Especialidad</b>	Doctor en agronomía (Entomología Agrícola)		
<b>Cargo</b>	Gerente de investigación y desarrollo de Mult Agro Comercio e Servicios		
<b>Puntuación promedio</b>	85.00	<b>DNI</b>	43607715
<b>E-mail</b>	oniel.aguirre@outlook.com	<b>Teléfono</b>	961806523
<b>Firma</b>		<b>Fecha</b>	26 / 01 / 2023

**Figura 48.** Validación de instrumento de investigación por segundo experto.

### FICHA DE JUICIO DE EXPERTO

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LAS FINCAS  
CAFETALERAS EN LA MICROCUENCA SACSARA, DISTRITO DE SANTA TERESA,  
LA CONVENCION – CUSCO, 2023

**Responsable:** Rossinaldo Salas Alagon

**Instrucción:** Después de revisar y analizar la encuesta de investigación, se apela a su experiencia profesional y criterio, valide la encuesta para su aplicación.

#### Tabla de aspectos de validación

N°	Indicadores	Deficiente				Regular				Bueno				Muy bueno				Excelente			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Formulado con lenguaje apropiado al grupo de estudio																X				
2	Ayudan a describir conductas																	X			
3	Los ítems presentan consistencia con el marco teórico vigente																	X			
4	Tiene secuencia lógica																X				
5	La cantidad de ítems son suficientes para cada indicador																X				
6	Basado en aspectos teórico-científicos																	X			
7	Presenta coherencia entre las dimensiones e indicadores																		X		
8	El instrumento es útil para el estudio propuesto																		X		

#### Opinión

.....  
.....

<b>Apellidos y Nombres</b>	Fonseca Adrianzen, Alain René		
<b>Especialidad</b>	Ing. MSc. en agroecología mención gestión ambiental		
<b>Cargo</b>	Docente de la Universidad Nacional del Santa		
<b>Puntuación promedio</b>	84.375	<b>DNI</b>	45559316
<b>E-mail</b>	Alain_88_9@hotmail.com	<b>Teléfono</b>	990551288
<b>Firma</b>		<b>Fecha</b>	27 / 01 / 2023



**Figura 49.** Validación de instrumento de investigación por experto 3

Al respecto, la opinión de los expertos llega a un promedio de 82.91 con un calificativo de muy bueno, indica que es apto para su aplicación.

## Anexo 15. Elección aleatoria de los caficultores

1. Tas la obtención de los caficultores de la microcuenca Sacsara del proyecto “Mejoramiento del manejo de post cosecha y comercialización de café en las 4 cuencas del Distrito de Santa Teresa, provincia La Convención, departamento del Cusco - 2022” se procede a digitar en Microsoft office Excel.

Nombres y Apellidos	DNI	Centro poblado	Coordenadas		Asociación	N°	Nombres y Apellidos	DNI	Centro poblado	Coordenadas		Asociación
			X	Y						X	Y	
Andrés Anaya Aguila	24977550	Yanatile	756266	8542425	C.A.C. Huadquiña	35	Jerónimo Aguilar Polo	24977173	Chontayoc	758914	8545871	C.A.C. Huadquiña
Inocencia Álvarez vda de Candia	24974073	Yanatile	756363	8542118	Independiente	36	Jeronimo Huaman Delgado	41597200	Andihuela	757359	8544664	Independiente
Marilú Alvarez Pérez	24998906	Yanatile	755924	8542707	Independiente	37	Claudio Alegre Flores	24977140	Chontayoc	758621	8545567	C.A.C. Huadquiña
Andrés Champi Dueñas	24973706	Yanatile	755681	8541972	Independiente	38	Wenseslao Altamirano Hurtado	24973059	Chontayoc	759032	8545932	C.A.C. Huadquiña
Odil Vivanco Candia	24977410	Yanatile	756199	8542377	C.A.C. Huadquiña	39	Yenifer Holgado Pando	46501886	Chontayoc	758040	8546713	Independiente
Evelina Pereyra de Carrion	24365692	Yanatile	755849	8542654	C.A.C. Huadquiña	40	Yanet Ugarte Banda	43465621	Chontayoc	755879	8546102	C.A.C. Huadquiña
Ignacio Chaiña Molleapasa	40315724	Yanatile	755829	8542430	Independiente	41	Aurelia Paullo de Saca	24973276	Yanatile	755786	8542751	Independiente
Daniel Saca Palomino	24999135	Yanatile	756586	8542011	C.A.C. Huadquiña	42	Magno Candia Palomino	24973369	Chontayoc	758166	8546554	C.A.C. Huadquiña
Narciso Ninahuilca Quispe	24977065	Yanatile	756270	8542418	Independiente	43	Julio C Andrade Cahuana	74553575	Chontayoc	759404	8546195	Independiente
Darwin Ninahuilca Puma	76215533	Yanatile	756165	8542552	Independiente	44	Nicanor Osco Toco	24999068	Chontayoc	757962	8546784	Independiente
Lucila Champi Saca	24977886	Versalles	756501	8542354	C.A.C. Huadquiña	45	Petronio Meza Ayquipa	24999089	Chilcapata	760426	8546739	C.A.C. Huadquiña
Francisca Minaya de Quispe	24973696	Versalles	756774	8543268	C.A.C. Huadquiña	46	Ignacio Guevara Perez	24973606	Chilcapata	759351	8546903	C.A.C. Huadquiña
Maritza Monares Huari	40294684	Versalles	757083	8543844	Independiente	47	Alejandro Aranibar Segá	24974338	Chilcapata	760032	8546551	C.A.C. Huadquiña
Adolfo Zamora Alvarez	24977222	Yanatile	755680	8542084	Independiente	48	Isaias Chuctaya Vera	42575731	Chilcapata	759442	8547020	Independiente
Silvestre Baca Chávez	24973545	Versalles	756753	8542715	C.A.C. Huadquiña	49	Genaro Baca Molina	25311473	Chilcapata	760036	8546711	C.A.C. Huadquiña
Daniel Minaya Huamán	24986110	Versalles	756712	8543131	C.A.C. Huadquiña	50	Damiana Callañaupa Quispe	41067830	Chilcapata	759388	8546890	Independiente
Jose Saca Saca	24972837	Versalles	756147	8542520	C.A.C. Huadquiña	51	Alejandro Andrade Glorbina	24977286	Chilcapata	759609	8546450	Independiente
Daysi Doris Viena Saca	41478835	Versalles	755911	8542609	Independiente	52	Eulogia Aranzabal de Ayma	24976870	Chilcapata	759632	8546910	C.A.C. Huadquiña
Carmen E Alvarez Champi	24977090	Versalles	755478	8543324	C.A.C. Huadquiña	53	Alejandro Suarez Rivas	24977906	Chilcapata	759307	8547071	C.A.C. Huadquiña
Salomon Daza Escobar	25006316	Yanatile	756122	8542415	Independiente	54	Sabino Cajamarca Ferrel	24977702	Versalles	757273	8544039	C.A.C. Huadquiña
Ruperto Minaya Huamán	24973697	Versalles	756472	8542438	C.A.C. Huadquiña	55	Jaime Valenzuela Rayme	25006317	Yanatile	755955	8542503	Independiente
Dany Puma Pro	41549031	Andihuela	758751	8544658	Independiente	56	Abrañ Hermosa Paullo	24998838	Yanatile	755990	8542480	Independiente
Maximiliano Flores Oscco	24973443	Andihuela	757223	8544470	C.A.C. Huadquiña	57	Fredy Candia Alvarez	41757835	Chontayoc	758157	8546554	Independiente
Octavio Saico Ferrel	24976994	Andihuela	756996	8544887	C.A.C. Huadquiña	58	Swift Aguilar Masias	43134670	Andihuela	757183	8544398	Independiente
Jaime Puma Lopez	24977988	Andihuela	757596	8544778	C.A.C. Huadquiña	59	Wilver Cusiualpa Gomez	24974240	Andihuela	757211	8544460	Independiente
Cecilio Puma Rodriguez	24973732	Andihuela	757631	8544857	Independiente	60	Cristina Palomino Alvarez	24974310	Andihuela	757155	8544491	Independiente
Lucio Carazs Perez	24987076	Yanatile	755843	8542957	Independiente	61	Guillermo Aguilar Lozano	24977961	Chilcapata	760910	8546957	C.A.C. Huadquiña
Alvarez Champi Carmen Enrrique	24979090	Yanatile	756779	8542366	C.A.C. Huadquiña	62	Jorge Minaya Huaman	24977341	Versalles	756881	8543733	C.A.C. Huadquiña
Dwight Aguilar Masias	42665862	Andihuela	756898	8544260	Independiente	63	Elias Quispe Minaya	24983970	Versalles	756587	8542507	Independiente
Clever Pachueco Luque	40512090	Andihuela	757450	8544744	Independiente	64	Sabino Enriquez Quispe	24973372	Chontayoc	759413	8546303	C.A.C. Huadquiña
Clorinda Puma Estrada	24882199	Andihuela	757733	8545338	Independiente	65	Geronimo Aguilar Polo	24977173	Chilcapata	760354	8546685	C.A.C. Huadquiña
Jesusa Miranda Gomez	24974251	Andihuela	757464	8544834	Independiente	66	Rosa Puma Pro	24999033	Andihuela	757342	8544615	Independiente
Ana Gonzales Soto	06665795	Chontayoc	757164	8543930	C.A.C. Huadquiña	67	Eusebio Ayquipa Quispe	24977968	Versalles	755737	8542307	Independiente
Ricardo Baca Alvarez	24986126	Yanatile	756742	8542788	Independiente	68	Sofia Candia Saico	24976913	Yanatile	756499	8542396	Independiente

**Figura 50.** Lista de beneficiarios del proyecto

Fuente. Ficha técnica del proyecto “Mejoramiento del manejo de post cosecha y comercialización de café en las 4 cuencas del Distrito de Santa Teresa, provincia La Convención, departamento del Cusco - 2022”

2. El siguiente paso es generar números aleatorios entre 0 y 1 con la función ALEATORIO relacionado al número de caficultores con el que se cuenta, el siguiente paso es utilizar la función JERARQUIA.EQV para obtener la posición sin repetición de un número dentro de un conjunto de números generados aleatoriamente y la cantidad de muestra resultante (58).

N°	Nombres y Apellidos	DNI	Centro poblado	Coordenadas		Asociación	ALEATORIO()	JERARQUIA.EQV()
				X	Y			
1	Andrés Anaya Aguila	24977550	Yanatile	756266	8542425	C.A.C. Huadquiña	0.898153686	5
2	Inocencia Álvarez vda de Candia	24974073	Yanatile	756363	8542118	Independiente	0.87267196	9
3	Marilú Alvarez Pérez	24998906	Yanatile	755924	8542707	Independiente	0.500182925	40
4	Andrés Champi Dueñas	24973706	Yanatile	755681	8541972	Independiente	0.53754147	35
5	Odil Vivanco Candia	24977410	Yanatile	756199	8542377	C.A.C. Huadquiña	0.947054016	2
6	Evelina Pereyra de Carrion	24365692	Yanatile	755849	8542654	C.A.C. Huadquiña	0.5067227	38
7	Ignacio Chaiña Molleapasa	40315724	Yanatile	755829	8542430	Independiente	0.206952174	55
8	Daniel Saca Palomino	24999135	Yanatile	756586	8542011	C.A.C. Huadquiña	0.860352893	10
9	Narciso Ninahuilca Quispe	24977065	Yanatile	756270	8542418	Independiente	0.731501758	21
10	Darwin Ninahuilca Puma	76215533	Yanatile	756165	8542552	Independiente	0.468992593	43
11	Lucila Champi Saca	24977886	Versalles	756501	8542354	C.A.C. Huadquiña	0.624353171	31
12	Francisca Minaya de Quispe	24973696	Versalles	756774	8543268	C.A.C. Huadquiña	0.723664567	22
13	Maritza Monares Huari	40294684	Versalles	757083	8543844	Independiente	0.170219787	60
14	Adolfo Zamora Alvarez	24977222	Yanatile	755680	8542084	Independiente	0.707535974	24
15	Silvestre Baca Chávez	24973545	Versalles	756753	8542715	C.A.C. Huadquiña	0.5986079	33
16	Daniel Minaya Huamán	24986110	Versalles	756712	8543131	C.A.C. Huadquiña	0.976172737	1
17	Jose Saca Saca	24972837	Versalles	756147	8542520	C.A.C. Huadquiña	0.658085678	29
18	Daysi Doris Viena Saca	41478835	Versalles	755911	8542609	Independiente	0.829736662	12
19	Carmen E Alvarez Champi	24977090	Versalles	755478	8543324	C.A.C. Huadquiña	0.93643388	3
20	Salomon Daza Escobar	25006316	Yanatile	756122	8542415	Independiente	0.147537125	62
21	Ruperto Minaya Huamán	24973697	Versalles	756472	8542438	C.A.C. Huadquiña	0.302033248	52
22	Dany Puma Pro	41549031	Andihuela	758751	8544658	Independiente	0.301050481	53
23	Maximiliano Flores Oscco	24973443	Andihuela	757223	8544470	C.A.C. Huadquiña	0.885101133	6
24	Octavio Saico Ferrel	24976994	Andihuela	756996	8544887	C.A.C. Huadquiña	0.710089884	23
25	Jaime Puma Lopez	24977988	Andihuela	757596	8544778	C.A.C. Huadquiña	0.199558778	57
26	Cecilio Puma Rodriguez	24973732	Andihuela	757631	8544857	Independiente	0.836138711	11
27	Lucio Carazs Perez	24987076	Yanatile	755843	8542957	Independiente	0.30232387	51
28	Alvarez Champi Carmen Enrique	24979090	Yanatile	756779	8542366	C.A.C. Huadquiña	0.039350502	65
29	Dwight Aguilar Masias	42665862	Andihuela	756898	8544260	Independiente	0.696770741	25
30	Clever Pachueco Luque	40512090	Andihuela	757450	8544744	Independiente	0.333738429	50
31	Clorinda Puma Estrada	24882199	Andihuela	757733	8545338	Independiente	0.811698212	15
32	Jesusa Miranda Gomez	24974251	Andihuela	757464	8544834	Independiente	0.205721293	56
33	Ana Gonzales Soto	06665795	Chontayoc	757164	8543930	C.A.C. Huadquiña	0.780258599	18
34	Ricardo Baca Alvarez	24986126	Yanatile	756742	8542788	Independiente	0.881005124	7
35	Jerónimo Aguilar Polo	24977173	Chontayoc	758914	8545871	C.A.C. Huadquiña	0.422168101	45
36	Jeronimo Huaman Delgado	41597200	Andihuela	757359	8544664	Independiente	0.795931308	16
37	Claudio Alegre Flores	24977140	Chontayoc	758621	8545567	C.A.C. Huadquiña	0.411071523	46
38	Wenseslao Altamirano Hurtado	24973059	Chontayoc	759032	8545932	C.A.C. Huadquiña	0.3579266	49
39	Yenifer Holgado Pando	46501886	Chontayoc	758040	8546713	Independiente	0.501473076	39
40	Yanet Ugarte Banda	43465621	Chontayoc	755879	8546102	C.A.C. Huadquiña	0.695729799	26
41	Aurelia Paullo de Saca	24973276	Yanatile	755786	8542751	Independiente	0.185888047	58
42	Magno Candia Palomino	24973369	Chontayoc	758166	8546554	C.A.C. Huadquiña	0.425686175	44
43	Julio C Andrade Cahuana	74553575	Chontayoc	759404	8546195	Independiente	0.376773492	48
44	Nicanor Osco Toco	24999068	Chontayoc	757962	8546784	Independiente	0.107380854	63
45	Petronio Meza Ayquipa	24999089	Chilcapata	760426	8546739	C.A.C. Huadquiña	0.010402066	67
46	Ignacio Guevara Perez	24973606	Chilcapata	759351	8546903	C.A.C. Huadquiña	0.511763737	37
47	Alejandro Arambar Segá	24974338	Chilcapata	760032	8546551	C.A.C. Huadquiña	0.284624783	54
48	Isaias Chuctaya Vera	42575731	Chilcapata	759442	8547020	Independiente	0.383833745	47
49	Genaro Baca Molina	25311473	Chilcapata	760036	8546711	C.A.C. Huadquiña	0.923385754	4
50	Damiana Callañaupa Quispe	41067830	Chilcapata	759388	8546890	Independiente	0.174907044	59
51	Alejandro Andrade Giorbina	24977286	Chilcapata	759609	8546450	Independiente	0.001719274	68
52	Eulogia Aranzabal de Ayma	24976870	Chilcapata	759632	8546910	C.A.C. Huadquiña	0.611925262	32
53	Alejandro Suarez Rivas	24977906	Chilcapata	759307	8547071	C.A.C. Huadquiña	0.775468014	19
54	Sabino Cajamarca Ferrel	24977702	Versalles	757273	8544039	C.A.C. Huadquiña	0.478890507	42
55	Jaime Valenzuela Rayme	25006317	Yanatile	755955	8542503	Independiente	0.787211377	17
56	Abrañ Hermosa Paullo	24998838	Yanatile	755990	8542480	Independiente	0.643504305	30
57	Fredy Candia Alvarez	41757835	Chontayoc	758157	8546554	Independiente	0.825078664	13
58	Swift Aguilar Masias	43134670	Andihuela	757183	8544398	Independiente	0.045612452	64
59	Wilver Cusiuailla Gomez	24974240	Andihuela	757211	8544460	Independiente	0.737493571	
60	Cristina Palomino Alvarez	24974310	Andihuela	757155	8544491	Independiente	0.674193513	
61	Guillermo Aguilar Lozano	24977961	Chilcapata	760910	8546957	C.A.C. Huadquiña	0.159559868	
62	Jorge Minaya Huaman	24977341	Versalles	756881	8543733	C.A.C. Huadquiña	0.873334594	
63	Elias Quispe Minaya	24983970	Versalles	756587	8542507	Independiente	0.492732797	
64	Sabino Enriquez Quispe	24973372	Chontayoc	759413	8546303	C.A.C. Huadquiña	0.692103957	
65	Gerónimo Aguilar Polo	24977173	Chilcapata	760354	8546685	C.A.C. Huadquiña	0.582170894	
66	Rosa Puma Pro	24999033	Andihuela	757342	8544615	Independiente	0.026626384	
67	Eusebio Ayquipa Quispe	24977968	Versalles	755737	8542307	Independiente	0.824229157	
68	Sofia Candia Saico	24976913	Yanatile	756499	8542396	Independiente	0.5348734	

Figura 51. Generación de números aleatorios.

**Tabla 45.** Caficultores encuestados y elegidos aleatoriamente

N°	Nombres y Apellidos	DNI	Centro poblado	Coordenadas		Asociacion
				X	Y	
1	Andrés Anaya Aguila	24977550	Yanatile	756266	8542425	CAC-Huadquiña
2	Inocencia Álvarez vda de Candia	24974073	Yanatile	756363	8542118	Independiente
3	Marilú Álvarez Pérez	24998906	Yanatile	755924	8542707	Independiente
4	Andrés Champi Dueñas	24973706	Yanatile	755681	8541972	Independiente
5	Odil Vivanco Candia	24977410	Yanatile	756199	8542377	CAC-Huadquiña
6	Evelina Pereyra de Carrión	24365692	Yanatile	755849	8542654	CAC-Huadquiña
7	Ignacio Chaiña Molleapasa	40315724	Yanatile	755829	8542430	Independiente
8	Narciso Ninahuilca Quispe	24977065	Yanatile	756270	8542418	Independiente
9	Darwin Ninahuilca Puma	76215533	Yanatile	756165	8542552	Independiente
10	Jaime Valenzuela Rayme	25006317	Yanatile	755955	8542503	Independiente
11	Abran Hermosa Paullo	24998838	Yanatile	755990	8542480	Independiente
12	Sofía Candia Saico	24976913	Yanatile	756499	8542396	Independiente
13	Lucila Champi Saca	24977886	Versalles	756501	8542354	CAC-Huadquiña
14	Francisca Minaya de Quispe	24973696	Versalles	756774	8543268	CAC-Huadquiña
15	Maritza Monares Huari	40294684	Versalles	757083	8543844	Independiente
16	Silvestre Baca Chávez	24973545	Versalles	756753	8542715	CAC-Huadquiña
17	Daniel Minaya Huamán	24986110	Versalles	756712	8543131	CAC-Huadquiña
18	José Saca Saca	24972837	Versalles	756147	8542520	CAC-Huadquiña
19	Daysi Doris Viena Saca	41478835	Versalles	755911	8542609	Independiente
20	Carmen Álvarez Champi	24977090	Versalles	755478	8543324	CAC-Huadquiña
21	Ruperto Minaya Huamán	24973697	Versalles	756472	8542438	CAC-Huadquiña
22	Sabino Cajamarca Ferrel	24977702	Versalles	757273	8544039	CAC-Huadquiña
23	Jorge Minaya Huamán	24977341	Versalles	756881	8543733	CAC-Huadquiña
24	Elías Quispe Minaya	24983970	Versalles	756587	8542507	Independiente
25	Eusebio Ayquipa Quispe	24977968	Versalles	755737	8542307	Independiente
26	Dany Puma Pro	41549031	Andihuela	758751	8544658	Independiente
27	Maximiliano Flores Oscoco	24973443	Andihuela	757223	8544470	CAC-Huadquiña
28	Octavio Saico Ferrel	24976994	Andihuela	756996	8544887	CAC-Huadquiña
29	Jaime Puma Lopez	24977988	Andihuela	757596	8544778	CAC-Huadquiña
30	Cecilio Puma Rodríguez	24973732	Andihuela	757631	8544857	Independiente
31	Dwight Aguilar Masías	42665862	Andihuela	756898	8544260	Independiente
32	Klever Pacheco Luque	40512090	Andihuela	757450	8544744	Independiente
33	Clorinda Puma Estrada	24882199	Andihuela	757733	8545338	Independiente
34	Jesusa Miranda Gómez	24974251	Andihuela	757464	8544834	Independiente
35	Swift Aguilar Masías	43134670	Andihuela	757183	8544398	Independiente
36	Wilver Cusihualpa Gómez	24974240	Andihuela	757211	8544460	Independiente
37	Cristina Palomino Álvarez	24974310	Andihuela	757155	8544491	Independiente
38	Ana Gonzales Soto	6665795	Chontayoc	757164	8543930	CAC-Huadquiña
39	Jerónimo Aguilar Polo	24977173	Chontayoc	758914	8545871	CAC-Huadquiña
40	Claudio Alegre Flores	24977140	Chontayoc	758621	8545567	CAC-Huadquiña
41	Wenceslao Altamirano Hurtado	24973059	Chontayoc	759032	8545932	CAC-Huadquiña
42	Yenifer Holgado Pando	46501886	Chontayoc	758040	8546713	Independiente
43	Yanet Ugarte Banda	43465621	Chontayoc	755879	8546102	CAC-Huadquiña
44	Magno Candia Palomino	24973369	Chontayoc	758166	8546554	CAC-Huadquiña
45	Julio C Andrade Cahuana	74553575	Chontayoc	759404	8546195	Independiente
46	Nicanor Osco Toco	24999068	Chontayoc	757962	8546784	Independiente
47	Fredy Candia Álvarez	41757835	Chontayoc	758157	8546554	Independiente
48	Sabino Enríquez Quispe	24973372	Chontayoc	759413	8546303	CAC-Huadquiña
49	Petronio Meza Ayquipa	24999089	Chilcapata	760426	8546739	CAC-Huadquiña
50	Ignacio Guevara Pérez	24973606	Chilcapata	759351	8546903	CAC-Huadquiña
51	Alejandro Aranibar Segá	24974338	Chilcapata	760032	8546551	CAC-Huadquiña
52	Isaías Chuctaya Vera	42575731	Chilcapata	759442	8547020	Independiente
53	Genaro Baca Molina	25311473	Chilcapata	760036	8546711	CAC-Huadquiña
54	Damiana Callañaupa Quispe	41067830	Chilcapata	759388	8546890	Independiente
55	Alejandro Andrade Glorbina	24977286	Chilcapata	759609	8546450	Independiente
56	Eulogia Aranzábal de Ayma	24976870	Chilcapata	759632	8546910	CAC-Huadquiña
57	Alejandro Suarez Rivas	24977906	Chilcapata	759307	8547071	CAC-Huadquiña
58	Gerónimo Aguilar Polo	24977173	Chilcapata	760354	8546685	CAC-Huadquiña


## Anexo 16.

Tabla 46. Datos hidrometeorológicos de la estación meteorológica convencional Machupicchu.

Año	Mes	Tmax	Tmin	PP (mm/mes)
2022	ene-22	22,4	11,9	9,6
	feb-22	20,6	12,0	12,2
	mar-22	22,2	12,0	10,0
	abr-22	23,5	12,3	2,6
	may-22	22,5	11,0	2,2
	jun-22	23,0	9,4	1,2
	jul-22	24,8	10,0	1,3
	ago-22	23,8	10,8	2,7
	sep-22	25,6	11,5	1,5
	oct-22	25,8	12,3	2,2
	nov-22	25,7	12,0	2,0
	dic-22	22,6	11,8	6,0
2023	ene-23	22,2	11,6	6,5
	feb-23	22,4	12,2	6,2
	mar-23	22,3	12,3	6,4

Fuente: SENAMHI

## Anexo 17. Entrevista


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**ENTREVISTA**

*Tesis: Evaluación del nivel de sustentabilidad de las fincas cafetaleras en la microcuenca Sacsara, Distrito de Santa Teresa, La Convención – Cusco, 2023*

De antemano, agradezco su colaboración y disposición en responder las preguntas que servirán para el desarrollo de la investigación.

Fecha: 10/1/2023

Nombre: Rosaldo Salas Alagon  
 Edad: 25 años DNI: 44 591498  
 Profesión: Ingeniero en Industrias Alimentarias  
 Cargo: Responsable de Control de Calidad  
 Entidad: Cooperativa Huadquina H. 107  
 Experiencia cumpliendo su labor (en años): 6 años

P1. ¿Qué variedades de café se cultiva en la microcuenca Sacsara?  
Typica Bourbon Catimor Caturra y Geisha

P2. ¿Cuál de las variedades de café posee mejor rendimiento en taza de la microcuenca Sacsara?  
Geisha desde 83 hasta 93,94 puntos en taza Bourbon desde 83 hasta 90 puntos en taza Typica desde 83 hasta 87 puntos

P3. ¿Cuánto es el promedio en cata que ostenta las fincas de los socios de la microcuenca Sacsara, según la puntuación SCAA?  
84 puntos en taza

Tesis: Rosaldo Salas Alagon

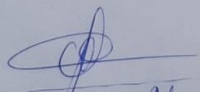
  
 Ing. Rosaldo Salas Alagon  
 Contador A Grader

Figura 52. Entrevista a la responsable de control de calidad de la Cooperativa agraria cafetalera Huadquina



Anexo 18. Mapa de ubicación

