

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**“Características de los Sistemas de Producción
Agropecuarios” de la microcuenca Singucate-Canchaque-
Piura”**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniera Forestal y Medio
Ambiente

EJECUTOR

Br. Enrriquez Adriano, Jhois

TUMBES, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Miguel Antonio Puestas Chully

Presidente

Mg. Clever Antonio Alemán González

Secretario

Dr. Heber Leopoldo Herrera Palacios

Vocal

TUMBES, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD CIENCIA AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



**“Caracterización de los sistemas de Producción
Agropecuarios” de la microcuenca Singucate-Canchaque-
Piura”**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y
forma.

PRESENTADO POR

Br. Enriquez Adriano, Jhois

Dr. Bermejo Requena, Luis Alberto
Asesor

Ing. Quiroga Silupu, Jair
Coasesor

TUMBES, 2025



ANEXO VIII

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PRESENCIAL

En Tumbes, a los dieciséis días del mes de mayo de dos mil veinticinco, siendo las DIEZ horas, con CERO minutos (10:00), de la MAÑANA, de forma presencial en la sala de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, se reunieron el Jurado Calificador, designado por Resolución N° 030-2023/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D., **Dr. Miguel Antonio Puestas Chully** (Presidente), **Mg. Clever Antonio Alemán González** (Secretario), **Dr. Eber leopoldo Herrera Palacios** (Vocal) reconociendo en la misma resolución además, al **Dr. Luis Alberto Bermejo Requena**, como **Asesor**, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, "**Características de los Sistemas de Producción Agropecuarios de la microcuenca Singucate-Canchaque-Piura**", para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal y del Medio Ambiente, presentado por la **Bach. Jhois Enriquez Adriano**, Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de la sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a la: **Bach. JHOIS ENRIQUEZ ADRIANO**; APROBADA, por MINIMALIDAD con el calificativo MUY BUENO.

Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda AFITA para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Forestal y del Medio Ambiente, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las DOCE horas y CUARENTA minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 16 de Mayo de 2025

Dr. Miguel Antonio Puestas Chully DNI N° <u>02660522</u> CODIGO ORCID <u>0000-0003-1974-9572</u> Presidente	Mg. Clever Antonio Alemán González DNI N° <u>00203861</u> CODIGO ORCID <u>0009-0009-6558-9074</u> Secretario
Dr. Eber leopoldo Herrera Palacios DNI N° <u>42450278</u> CODIGO ORCID <u>0000-0002-7255-9087</u> Vocal	

C.C. - JURADOS (03) -ASESOR Y(CO)-INTERESADO-ARCHIVO (Decanato)

TESIS - 100% Jhois E.A. - Informe final.pdf

por Jhois Enriquez

Fecha de entrega: 19-may-2025 10:45p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2680337670

Nombre del archivo: TESIS_-_100_Jhois_E.A._-_Informe_final.pdf (1.89M)

Total de palabras: 18010

Total de caracteres: 92561



Dr. Bermejo Requena, Luis Alberto
Asesor de Tesis

ORCID ID: 0000-0001-5294-7034

12

%
INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS
DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 Submitted to Universidad Nacional de Tumbes **7%**
Trabajo del estudiante

2 Ripoll García, Guillermo. "Valoración sensorial e instrumental de la carne de cabrito lechal", **1%**
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (Spain), 2023
Publicación

3 repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet **1%**

4 repositorio.untumbes.edu.pe **<1%**
Fuente de Internet

5 revistasespam.espam.edu.ec Fuente de Internet **<1%**

6 faz.ujed.mx **<1%**
Fuente de Internet

7 www.cutivalu.p Fuente de Internet **<1%**

8	fcjp.derecho.unap.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
9	repositorio.una.edu.ni	< 1 %
	Fuente de Internet	
10	Jorge Cadena Torres, Diana Maria Cuello	< 1 %
	Pérez, Jorge Luis Romero Ferrer, Shirley	
	Patricia Pérez Cantero. "Caracterización del sistema de producción de arroz criollo en La Mojana, en Colombia", Ciencia y Agricultura,	
	2021	
	Publicación	
11	repositorio.unj.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
12	Antonio Martínez-Reina. "Caracterización socioeconómica de los sistemas de	< 1 %
	producción de la región de La Mojana en el	
	Caribe de Colombia", Ciencia & Tecnología	
	Agropecuaria, 2013	
	Publicación	
13	repositorio.ulvr.edu.ec	< 1 %
	Fuente de Internet	
14	editorialalema.org	< 1 %
	Fuente de Internet	
15	repositorio.autonoma.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	

16	revistas.ufps.edu.co	< 1 %
	Fuente de Internet	
17	www.researchgate.net	< 1 %
	Fuente de Internet	
18	polodelconocimiento.com	< 1 %
	Fuente de Internet	
19	repositorio.uladech.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
20	www.ambiente.org.do	< 1 %
	Fuente de Internet	
21	cdn.www.gob.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
22	Submitted to Universidad Católica de Santa María	< 1 %
	Trabajo del estudiante	
23	apirepositorio.unh.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
24	doaj.org	< 1 %
	Fuente de Internet	
25	dspace.unl.edu.ec	< 1 %
	Fuente de Internet	

26 www.polodelconocimiento.com < 1 %
Fuente de Internet

27 Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga < 1 %
Trabajo del estudiante

28 repositorio.uss.edu.pe < 1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

Dedicatoria

A mis padres, por su apoyo incondicional, esfuerzo y sacrificio en cada etapa de mi vida. A mis docentes, quienes con su guía y enseñanzas contribuyeron a mi formación profesional. Y, especialmente, a mi comunidad, cuyo trabajo y lucha diaria inspiran la búsqueda de soluciones sostenibles para el bienestar de todos.

Agradecimiento

Expreso mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Tumbes por brindarme las herramientas necesarias para mi desarrollo académico. A mi asesor y colaboradores, por su orientación y constante apoyo durante la realización de este trabajo. A los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque, por su valiosa colaboración al compartir su conocimiento y experiencia, sin los cuales este estudio no habría sido posible. A mi familia y amigos, por su paciencia, comprensión y aliento inquebrantable.

Expreso mi más sincero agradecimiento al Dr. Luis Alberto Bermejo Requena, mi asesor, por su guía constante, su paciencia y sus valiosas sugerencias a lo largo de todo el desarrollo de esta investigación. De igual manera, agradezco profundamente al Ing. Jair Quiroga Silupu, mi coasesor, por su apoyo técnico, sus comentarios constructivos y su disposición para colaborar en todo momento.

Ambos han sido una fuente de inspiración académica y profesional, y su contribución ha sido clave para la culminación exitosa de esta tesis. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y dedicación.

Índice general

Resumen	18
Abstract.....	19
1. INTRODUCCIÓN.....	20
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
2.1 Conceptos básicos	23
2.2 Antecedentes	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
3.1. MATERIALES, EQUIPOS Y SOFTWARE	33
3.1.1. Materiales	33
3.1.2. Equipos	33
3.1.3. Software	33
3.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	34
3.2.1. Ubicación y descripción de la zona de estudio.....	34
3.2.2. Identificación del tamaño de muestra	35
3.2.3. Trabajo en campo.....	36
3.2.4. Trabajo de Gabinete	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	38
4.1. Características de la microcuenca Singucate-Canchaque.....	38
4.2. Estructuras de los Sistemas de Producción caracterizados según piso altitudinal.	57
4.3. Distribución de los Sistemas por Caserío en la microcuenca Singucate Canchaque.	65
5. CONCLUSIONES	68
6. RECOMENDACIONES	69
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	70
ANEXOS.....	76

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de Ecosistemas en la Microcuenca Singucate	34
Tabla 2. Distribución de la muestra de investigación.....	36
Tabla 3. Descripción de pisos altitudinales.....	36
Tabla 4. Distribución de los Pisos Altitudinales en la microcuenca Singucate-Canchaque	38
Tabla 5. Distribución de los caseríos aledaños a la Microcuenca Singucate-Canchaque	39
Tabla 6. Distribución de conductores de las parcelas en la microcuenca Singucate-Canchaque según género	40
Tabla 7. Disponibilidad de Terreno Propio para Cultivos en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	41
Tabla 8. Tipos de abonos utilizados en cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque.....	42
Tabla 9. Disponibilidad de recurso hídrico para riego de cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque.....	43
Tabla 10. Cultivos agrícolas y cultivos forestales identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque.....	44
Tabla 11. Tipos de crianza identificadas en la microcuenca Singucate-Canchaque	45
Tabla 12. Uso de rastrojo de cosecha en la microcuenca Singucate-Canchaque	46
Tabla 13. Problemas fitosanitarios identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque	47
Tabla 14. Uso de fertilizantes en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque	48
Tabla 15. Uso de pesticidas en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque	49
Tabla 16. Trabajo parcelario en la microcuenca Singucate-Canchaque.....	50
Tabla 17. Acceso a Asistencia Técnica en la Microcuenca Singucate-Canchaque	51
Tabla 18. Acceso al Crédito en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	52

Tabla 19. Principal Actividad Económica Complementaria en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	53
Tabla 20. Destino de los Productos en la Microcuenca Singucate-Canchaque	54
Tabla 21. Nivel de Ingresos en la Microcuenca Singucate-Canchaque	55
Tabla 22. Participación en el Proyecto CIPCA en la Microcuenca Singucate-Canchaque	56
Tabla 23. Estructura de los Sistemas de Producción Agropecuarios según Piso Altitudinal en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024	62
Tabla 24. Distribución de los Sistemas de Producción Agropecuarios por Caserío en la Microcuenca Singucate-Canchaque	65

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de los Pisos Altitudinales en la Microcuenca Singucate-Canchaque	38
Figura 2. Distribución de los caseríos aledaños a la Microcuenca Singucate-Canchaque.	39
Figura 3. Distribución de conductores de las parcelas en la microcuenca Singucate-Canchaque según género	40
Figura 4. Disponibilidad de Terreno Propio para Cultivos en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	41
Figura 5. Tipos de abonos utilizados en cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque.....	42
Figura 6. Disponibilidad de recurso hídrico para riego de cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque.....	43
Figura 7. Cultivos agrícolas y cultivos forestales identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque.....	44
Figura 8. Tipos de crianza identificadas en la microcuenca Singucate-Canchaque	45
Figura 9. Uso de rastrojo de cosecha en la microcuenca Singucate-Canchaque	46
Figura 10. Problemas fitosanitarios identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque	47
Figura 11. Uso de fertilizantes en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque	48
Figura 12. Uso de pesticidas en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque	49
Figura 13. Trabajo parcelario en la microcuenca Singucate-Canchaque.....	50
Figura 14. Acceso a Asistencia Técnica en la Microcuenca Singucate-Canchaque	51
Figura 15. Acceso al Crédito en la Microcuenca Singucate-Canchaque	52
Figura 16. Principal Actividad Económica Complementaria en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	53
Figura 17. Destino de los Productos en la Microcuenca Singucate-Canchaque	54

Figura 18. Nivel de Ingresos en la Microcuenca Singucate-Canchaque.....	55
Figura 19. Participación en el Proyecto CIPCA en la Microcuenca Singucate-Canchaque	56
Figura 20. Altitud identificada en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024	57
Figura 21. Pisos altitudinales caracterizados en la en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.....	59
Figura 22. Sistemas de producción caracterizados en la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.....	61
Figura 23. Estructura de los sistemas de producción agropecuarios según piso altitudinal en la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024	65

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia básica.....	76
Anexo 2. Encuesta aplicada.....	77
Anexo 3. Base de datos	81

Resumen

La microcuenca Singucate, ubicada en el distrito de Canchaque-Piura, enfrenta una serie de retos debido a la degradación ambiental, el mal manejo de recursos naturales y la falta de tecnologías sostenibles. Este estudio tuvo como objetivo principal determinar las características de los sistemas de producción agropecuarios y su distribución en la microcuenca Singucate. Se utilizaron encuestas aplicadas a agricultores locales, complementadas con análisis de campo y gabinete. Los datos recolectados fueron sistematizados mediante herramientas de software como ArcGIS 10.8 y Microsoft Excel 365. La investigación abarcó nueve caseríos y un centro poblado, con una muestra representativa de 164 participantes, clasificados según pisos altitudinales y actividades agropecuarias predominantes. Respecto a los resultados, se caracterizaron diversos sistemas de producción como agroforestales, agropecuarios y silvopastoriles. Los sistemas agroforestales predominan en todas las zonas altitudinales, especialmente en la parte media, que representa el 69.51% de la superficie estudiada. Los problemas fitosanitarios, la limitada asistencia técnica y el acceso restringido al crédito financiero afectan la sostenibilidad y la productividad de estos sistemas. Por lo tanto, se concluye que, las características geográficas y los recursos disponibles condicionan significativamente la distribución de los sistemas productivos en la microcuenca. La zona media ofrece mejores condiciones para la diversificación agrícola, mientras que las partes alta y baja enfrentan mayores retos productivos.

Palabras clave: Microcuenca, sistemas agropecuarios, sostenibilidad, manejo de recursos, Singucate-Canchaque.

Abstract

The Singucate Micro-watershed, located in the district of Canchaque-Piura, faces a series of challenges due to environmental degradation, poor management of natural resources and the lack of sustainable technologies. The main objective of this study was to determine the characteristics of agricultural production systems and their distribution in the Singucate Micro-watershed. Surveys applied to local farmers were used, complemented by field and cabinet analysis. The data collected were systematized using software tools such as ArcGIS 10.8 and Microsoft Excel 365. The research covered nine hamlets and one population center, with a representative sample of 164 participants, classified according to altitudinal levels and predominant agricultural activities. Regarding the results, various production systems were characterized such as agroforestry, livestock and silvopastoral. Agroforestry systems predominate in all altitudinal zones, especially in the middle part, which represents 69.51% of the area studied. Phytosanitary problems, limited technical assistance, and restricted access to financial credit affect the sustainability and productivity of these systems. Therefore, it is concluded that the geographical characteristics and available resources significantly condition the distribution of the productive systems in the micro-basin. The middle zone offers better conditions for agricultural diversification, while the upper and lower parts face greater productive challenges.

Keywords: Micro-watershed, agricultural systems, sustainability, resource management, Singucate-Canchaque.

1. INTRODUCCIÓN

El Perú ha sido reconocido como uno de los países más ricos en biodiversidad a nivel mundial, con estimaciones que indican que posee entre el 60 al 70 por ciento de la biodiversidad global. Sin embargo, esta condición favorable se ha visto amenazada por una mala gestión de los recursos naturales, lo que ha derivado en problemas graves como la desertificación, deforestación, salinización de los suelos y pérdida de tierras agrícolas. Estos problemas no solo afectan el ambiente, sino también los sistemas productivos agrícolas, lo que pone en riesgo la sostenibilidad de las actividades agropecuarias (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2023).

En el departamento de Piura, como señala Quiroga (2021), la deforestación es uno de los problemas fundamentales latentes, particularmente en las zonas altoandinas, donde los agricultores han talado bosques para la construcción de viviendas y para convertir áreas boscosas en tierras de cultivo o pastizales para ganado. Según la Autoridad Nacional del Agua, ANA (2022) este tipo de prácticas ha impactado de manera significativa en la microcuenca Singucate, un ámbito de elevada importancia para la producción agrícola y ganadera.

La microcuenca Singucate, se distingue por tener una variedad de ecosistemas, entre los que se incluyen bosques estacionalmente secos, zonas agrícolas, matorrales y páramos, En este contexto, los métodos de sustento de los agricultores se fundamentan en la variedad de cultivos, incluyendo maíz, café y plátano en las regiones más bajas, así como legumbres como arvejas y habas en las partes elevadas., Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA, Canchaque: Midagri y Cipca articulan acciones para la gestión sostenible de la microcuenca Singucate, 2021).

Sin embargo, la gestión inadecuada de los recursos y la falta de capacitación han llevado al deterioro de la tierra y la disminución de la cosecha agrícola. Esta situación es similar a la observada en otras áreas rurales, como Carhuaz, Ancash, donde Barreto et al. (2018) señalaron que la variación altitudinal influye en los sistemas de producción, con cultivos frutales y de maíz en las zonas bajas y tubérculos en las zonas altas. De igual forma, en la microcuenca del río Ichalaya, Poma (2018) describió una dependencia de la ganadería y la

rotación de cultivos en sistemas tradicionales, lo cual refleja una estrategia de producción que no siempre garantiza el rendimiento deseado.

Por otro lado, en Riobamba-Ecuador, Verdezoto y Viera (2018), identificaron que la falta de una adecuada caracterización de los sistemas productivos y su tipología afectaba los ingresos económicos de las comunidades campesinas. Por otro lado, en Sutatausa-Colombia, (2020), advirtieron que la actividad agropecuaria no generaba suficientes ingresos para las familias campesinas, quienes recurrían a trabajos complementarios en minería y floricultura para subsistir.

La situación en la microcuenca Singucate no es diferente. Según el CIPCA (2024) y la ANA (2023), los problemas de degradación de la tierra, las políticas gubernamentales inadecuadas y la falta de tecnologías apropiadas han afectado negativamente las estrategias de producción de los agricultores, lo que ha generado una dependencia de insumos externos y ha contribuido a una pérdida significativa de bosques. Estos factores no solo afectan la sostenibilidad de los sistemas de producción, sino que también interrumpen el ciclo hidrológico y generan cambios atmosféricos, bióticos y físicos en la región.

Por lo tanto, el problema de investigación establecido fue: ¿Cuáles son las características de los sistemas de producción agropecuarios presentes y cómo se distribuyen en la microcuenca Singucate? Los problemas específicos fueron: en primer lugar: ¿Cuáles son las estructuras de los sistemas de producción agropecuaria en la microcuenca Singucate según el piso altitudinal? Y en segundo lugar: ¿Qué factores determinan la distribución de los sistemas de producción agropecuaria entre los distintos caseríos de la microcuenca Singucate?

El presente estudio, utilizó datos recolectados en campo para comprender todos los aspectos relacionados con las características de los sistemas de producción agropecuarios. Incluyó la descripción del área de trabajo, reuniendo datos acerca de las características y tipología del modelo productivo agropecuario. La comprensión sobre la aplicación y administración de los sistemas de producción agropecuarios, contribuyó al aumento de la

capacidad de producción, facilitó transformaciones adecuadas en el aprovechamiento de la tierra y permitió enfrentar los desafíos vinculados con la extensión y propiedad de las tierras. Esta información se generó dentro de la comunidad de la microcuenca Singucate-Canchaque, con el fin de conocer de manera precisa las capacidades y obstáculos de los sistemas de producción agropecuarios relacionados con los modos de subsistencia. La meta fue implementar medidas que facilitaran la creación de un sistema de producción que fuese sostenible. Adicionalmente, se proporcionó una base de datos veraz y confiable para el diseño de futuras estrategias enfocadas en un manejo eficiente acorde a su rendimiento, creando oportunidades de mejora que beneficiasen la producción local.

El objetivo general del estudio consistió en determinar las características de los sistemas de producción agropecuarios presentes y su distribución en la microcuenca Singucate. Para ello, se formularon dos objetivos específicos: (i) establecer las estructuras de los sistemas de producción agropecuarios en función del piso altitudinal; y (ii) determinar la distribución de dichos sistemas según los caseríos de la microcuenca Singucate-Canchaque.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Conceptos básicos

a) Caracterización

Una representación se limita a ser un resumen de las características clave de una entidad y sus múltiples vínculos; por otro lado, la tipificación implica la formación y desarrollo de grupos potenciales basados en rasgos observados en la realidad. (Bolaños, 1999).

b) Microcuenca

“Una microcuenca es aquella cuenca que está dentro de una Subzona hidrográfica y su nivel subsiguiente, cuya área de drenaje es inferior a 500Km²” (Paredes & Chura, 2022).

Una microcuenca se define como una pequeña cuenca primaria o secundaria donde viven una serie de hogares (comunidades) que utilizan y gestionan los recursos del área, principalmente tierra, agua, vegetación, incluidos cultivos, vegetación nativa y animales, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, La microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales, 2011).

Una cuenca hidrográfica es un área de la superficie de la tierra de captación de agua natural, definida topográficamente por un sistema interconectado de canales fluviales desde las fuentes de agua hasta el punto de salida (Ramírez, 2014).

Es así como una microcuenca se define como una pequeña unidad geográfica donde varias familias viven, utilizan y administran principalmente los recursos disponibles, como la tierra, el agua y la vegetación (Mera, 2022).

Desde una perspectiva operativa, según (Silva, 2016) las microcuencas tienen áreas que pueden desarrollarse a partir de recursos locales y muchas familias que pueden ser vistas como núcleos sociales que comparten intereses comunes (agua, servicios básicos, etc.).

c) Deforestación

La deforestación es la conversión del bosque a otro tipo de uso territorial o una reducción significativa de la superficie forestal a largo plazo. Esto incluye la conversión de bosques naturales a plantaciones, agricultura, pastos, embalses y áreas urbanas (Smith & Schwartz, 2015).

Es la pérdida de cobertura vegetal que sufre un bosque natural, debido a las actividades antrópicas que se realizan en el área boscosa, según lo establece la Ley N.º 29763 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre (2011).

d) Producción agropecuaria

Es un término que se utiliza como adjetivo calificativo para denotar una actividad económica basada principalmente en la producción de alimentos a partir de cultivos y ganado (Nuñez, 2022). Las actividades agrícolas se entienden como las más importantes o fundamentales que el ser humano necesita para su supervivencia, ya que el objetivo principal de ambas es la producción de alimentos, ya sean cereales, granos u hortalizas, carnes y productos animales (Gómez, 2022). Las demás actividades son secundarias (industria) o terciarias (servicios). Sin embargo, la actividad agrícola ha existido junto a los humanos durante mucho tiempo.

La agricultura es la labranza o cultivo del suelo, incluyendo todo trabajo relacionado con el cultivo del suelo y el cultivo de vegetales. Las tareas agrícolas se centran en gran medida en la producción de alimentos y la producción de hortalizas, frutas, cereales, legumbres, etc (Orrego, 2018).

e) Sistemas de Producción

Una combinación estructurada de producción agrícola y ganadera establecida por los productores para asegurar la producción en sus parcelas mediante la combinación de los medios de producción y la mano de obra disponible en el entorno socioeconómico y ecológico dado (Villaret, 1994).

Es un conjunto de sistemas agrícolas distintos que juntos ofrecen bases de recursos, modelos comerciales, sistemas de subsistencia y limitaciones domésticas similares y estarán sujetos a estrategias e intervenciones de

desarrollo similares. Dependiendo del alcance del análisis, un sistema agrícola puede ser decenas o millones de hogares agrícolas (FAO, 2021).

2.2 Antecedentes

Barreto et al. (2018) en su estudio denominado. Caracterización y Sostenibilidad de los sistemas agropecuarios tradicionales de Carhuaz, Ancash, Perú. “Describe que carca una superficie total de 13,282 ha, tiene una topografía muy variada, que va desde áreas planas, o ligeramente inclinadas, hasta espacios con pendientes muy pronunciadas (escarpadas). Por altitud y disponibilidad de agua de riego, el territorio se divide en Zona Baja (2,460 a 2,900 msnm) y Zona Alta (2901 a 3900 msnm). En la zona baja, predominan los sistemas de frutales, alfalfa, tuna, maíz y crianzas (cuyes, aves y cerdos) y en la parte alta tubérculos (papa, oca, olluco), cereales menores (trigo, cebada) leguminosas (habas, arveja) y crianzas (cuyes, ovinos, vacunos). En la zona alta, se encuentran mayormente policultivos y diversas crianzas. Predominan parcelas pequeñas menores de 1.0 ha.”

Poma (2018), denominó a su investigación; Caracterización del sistema de producción agropecuario en la microcuenca del río Ichalaya del Municipio Puerto Mayor de Carabuco Provincia Camacho, la Paz. “Teniendo como resultado la descripción de las principales actividades agropecuarias: la ganadería de bovinos seguido por ovinos. en el rubro agrícola, los cultivos de mayor importancia son la papa, oca, cebada; los mismos que son practicados en un sistema de rotación de cultivos y rotación de parcelas en sistemas de aynoqas. la explotación ganadera está orientada a la producción de leche y elaboración de queso, mientras que la crianza de ovino está orientada a la producción de carne y lana.”

Verdezolo y Viera (2018), llamarón a su estudio de investigación; Caracterización de Sistemas de Producción Agropecuarios en el proyecto de riego Guarguallá-Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. “Esta investigación surge por la necesidad de identificar y caracterizar las tipologías campesinas y sistemas de producción agropecuarios predominantes en el proyecto de riego Guarguallá - Licto, ubicado en la parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, cuyo objetivo general fue identificar los

sistemas de producción agropecuarios, para la formulación de estrategias de intervención diferenciadas por sistema y tipología campesina, con lo cual se mejoraría los ingresos económicos de las comunidades. La población objetivo estuvo constituida por 900 familias campesinas, donde todas las unidades productivas agropecuarias (UPA) fueron escogidas al azar desarrollándose un muestreo aleatorio simple.

Las encuestas, se aplicaron a 133 pequeños productores rurales de 14 comunidades, lo que permitió recopilar información relevante de 30 variables identificadas de las características agrosocioproductivas. Como resultado se obtuvo que el 87.22% de pequeños productores conforman el mayor grupo denominado Tipología 1, los mismos que se encuentran dentro del Sistema de producción 1. El 12.78% se distribuye entre pequeños grupos que pertenecen a la Tipología y Sistema de Producción 2. La propuesta de intervención para estos dos Sistemas de Producción se enfoca en la unificación de parcelas dispersas y prácticas de agricultura sostenible”.

Quispe et al. (2018), en su estudio llamado. Caracterización socioeconómica de la producción agrícola de las familias que habitan la microcuenca Mamaniri, Altiplano boliviano. “Describe que en las zonas de Taruta y Huancayo del municipio Ayo Ayo en Bolivia, se identificaron diversos sistemas de producción agropecuaria con predominio de cultivos como papa, haba, cebolla, oca y arveja. Se aplicó una metodología de estudio de caso con entrevistas semiestructuradas a diez familias, revelando que la agricultura es de tipo tradicional, con rotación de cultivos y prácticas de conservación del suelo.

Los sistemas productivos presentaron variaciones en el valor agregado neto según disponibilidad de agua, uso de semilla y calidad del producto, reportando ingresos anuales entre 5309.74 y 6186.90 dólares por familia.”

Martínez (2018), llamó a su estudio de investigación; Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de la región de La Mojana en el Caribe de Colombia. “Describe que en once municipios de los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba y Antioquia se identificaron sistemas agropecuarios dominados por arroz tecnificado, maíz tradicional, yuca, pasturas y bovinos doble propósito. Se aplicaron encuestas

estructuradas y talleres participativos a una muestra de 228 productores, generando datos para la formulación de un modelo de equilibrio general que estimó las pérdidas económicas por inundaciones. Se reportó una transición del predominio pecuario en 1998 hacia sistemas mixtos agrícolas y ganaderos en 2012, así como una expansión del cultivo de arroz. El análisis técnico y económico permitió proponer alternativas productivas y estrategias adaptativas orientadas a la sostenibilidad del territorio”.

Pérez et al. (2019), en su proyecto de investigación llamado. Caracterización de sistemas de producción agrícola en los municipios de Telpaneca, San Lucas y San Juan de Rio Coco, departamento de Madriz. “Describe que se aplicaron encuestas socioeconómicas y se caracterizaron 55 unidades productivas, identificando cultivos predominantes como café, maíz, frijol y milpa, además de especies frutales como naranja, aguacate y mango.

La cobertura forestal incluyó 37 especies agrupadas en 22 familias botánicas, principalmente empleadas para leña y construcción. En el componente pecuario, se reportaron gallinas, cerdos y abejas como principales crianzas. El estudio concluye que la mayoría de unidades son manejadas por hombres, aunque existe participación activa de mujeres en la producción. La asociación a cooperativas y la disponibilidad de servicios básicos favorecieron una gestión más estructurada de las fincas, destacando la importancia de diversificar cultivos y actividades para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos.”

Alvarado (2020), en su investigación realizada, la Caracterización de los sistemas de producción agropecuaria del municipio de Sutatausa, Cundinamarca. “Determina que Las unidades productivas presentes en el municipio en un 90% son de campesinos y medianos productores, los cuales reciben asistencia técnica de la secretaria de Desarrollo Económico y Social del Municipio directamente en sus predios, algunos de los productores no cuentan con la maquinaria para desarrollar actividades básicas y por ello acuden a la Umata, o realizan intercambios con los demás productores cuando es posible. Para la mayoría de los productores la actividad agropecuaria no genera el total de ingresos para el sustento, por esto desarrollan labores en minería, floricultura, construcción y oficios varios.

Los resultados muestran el estado en el que se encuentran los diferentes sistemas implementados en el municipio, el tipo de unidad productiva, tamaño y la forma como desarrollan dichos procesos, ya sean las pequeñas producciones de autoconsumo o las medianas que generan un empleo aparte de la mano de obra familiar. Se espera que en un futuro basados en la caracterización se desarrollen proyectos y programas que mejoren las condiciones del sector rural del municipio y la región.”

En el estudio de Cobos et al. (2020) realizado en el cantón Daule, Ecuador, se analizaron 37 fincas arroceras utilizando un enfoque geoespacial y encuestas para obtener una visión integral de los sistemas de producción. El estudio clasificó a los productores en tres grupos: el 46% pertenecen a un sistema de producción desarrollado, el 49% a un sistema medianamente desarrollado, y solo el 5% a un sistema básico. Los resultados indican que el arroz es el principal cultivo en el 100% de las fincas estudiadas, aunque otros cultivos como el mango (16%) y el maíz (8%) también son relevantes. La investigación también reveló que el 54% de los productores dependen exclusivamente del arroz como fuente de ingresos, mientras que el 46% complementa sus ingresos con actividades secundarias como la cría de animales (41%) y el comercio (29%). En cuanto a los rendimientos, el 65% de los productores reportó obtener entre 5 y 8 toneladas de arroz por hectárea, mientras que el 35% tiene rendimientos inferiores a las 5 toneladas. El estudio concluye que la tipificación de los sistemas de producción es fundamental para comprender la diversidad y la estructura de las fincas arroceras, y para promover estrategias que mejoren su sostenibilidad a largo plazo.

Reyna et al. (2020), en su estudio llamado. Caracterización de unidades de producción familiar agropecuarias mesoamericanas. “Describe que, en la Mixteca oaxaqueña, México, y en el Altiplano de Guatemala, se identificaron cinco tipos de unidades productivas en cada región, empleando talleres, encuestas y análisis multivariado. En México se encontraron UPF agropecuarias, dependientes de jornales, de programas gubernamentales, con ingresos no agrícolas y con ingresos externos medios.

En Guatemala se identificaron agropecuarias semi-comerciales, agrícolas comerciales, pequeñas de subsistencia, de ingreso diversificado y agrícolas

semi-comerciales. Las principales variables que determinaron la tipología fueron la inversión, las remesas, el tipo de trabajo y la actividad pecuaria. El estudio evidenció que la producción está orientada mayormente al autoconsumo en México y a mercados globales en Guatemala, y concluye que es necesario aplicar políticas diferenciadas según el tipo de sistema identificado.”

Fonseca (2021), desarrolló un estudio que se enfocó en la caracterización de 19 agroecosistemas en el municipio de Pasca, Cundinamarca, con el objetivo de analizar las prácticas agropecuarias utilizadas y su impacto en la sostenibilidad de los sistemas agrícola, pecuario, hídrico y agroforestal. Los resultados indican que el 63% de los agroecosistemas son medianamente sostenibles, mientras que el 36% se encuentra en un estado insostenible debido a la falta de interés en la preservación del capital natural y la ausencia de asistencia técnica adecuada. En cuanto a la participación comunitaria, el 55% de las fincas está asociada a entidades sin ánimo de lucro y el 25% a juntas de acción comunal, lo que sugiere un alto nivel de organización comunitaria.

Sin embargo, la falta de una cadena de valor bien definida limita los beneficios económicos que podrían obtenerse de la comercialización de los productos. Además, el 60% de las fincas implementa buenas prácticas ganaderas, pero solo el 15% mantiene registros detallados de sus actividades. El estudio concluye que, aunque los sistemas agropecuarios de Pasca muestran cierto nivel de sostenibilidad, existen áreas de mejora, especialmente en la gestión de recursos y la adopción de prácticas agroecológicas para asegurar la resiliencia a largo plazo.

Cadena et al. (2021), realizó una investigación con el propósito de realizar la caracterización del sistema de producción de arroz criollo en la subregión de La Mojana, Colombia, una zona reconocida por sus vastos cuerpos de agua interconectados. Los resultados indicaron que más del 57% de la producción de arroz criollo se destina al autoconsumo, lo que resalta la importancia del cultivo para la seguridad alimentaria de los pequeños agricultores. Este arroz se siembra en áreas pequeñas de entre 0.1 y 8 hectáreas, con una productividad promedio de 2,253 kg por hectárea. Los costos de producción

alcanzan los 907 dólares por hectárea, siendo la mano de obra el componente más costoso, representando el 58% de los gastos. A pesar de la presencia de variedades mejoradas en el mercado, los agricultores continúan prefiriendo las variedades tradicionales por su mejor calidad culinaria y nutricional. El estudio concluye que es esencial implementar programas de conservación y purificación de las variedades criollas para preservar la cultura agrícola y mejorar la sostenibilidad del sistema productivo.

Mora (2022), se centró en la caracterización de los sistemas de producción apícola en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca, con el fin de generar información relevante para el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Se realizó un levantamiento de información a partir de visitas de campo a 34 posibles producciones apícolas, de las cuales se logró entrevistar y georreferenciar a 17 productores.

Se identificó que el 58.82% de los apicultores se encontraba en la etapa de adultez, mientras que el 41.18% estaba en la vejez. En cuanto a la distribución de género, el 76.47% de los productores eran hombres y el 23.53% mujeres. Además, se observó que el 47.06% de los apicultores tenía estudios universitarios, lo que resalta un nivel de educación superior relativamente alto entre los participantes. En cuanto a los sistemas productivos, el estudio determinó que el 82.35% de los sistemas eran artesanales, mientras que solo el 17.65% implementaba técnicas semitecnificadas o tecnificadas. El estudio concluye que es necesario promover una mayor tecnificación en la apicultura local y fomentar la participación de los productores en procesos asociativos para mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector.

Salazar y Jiménez (2022), realizaron la caracterización fitosanitaria de los sistemas de producción de café en Boaco, Nicaragua. A través de un análisis descriptivo basado en encuestas, se identificaron las principales prácticas fitosanitarias y las plagas más comunes que afectan el cultivo de café. Se observó que el 64.2% de los productores utilizaban insecticidas químicos sintéticos, siendo Lorsban® el más usado, mientras que el 19.4% empleaba productos biológicos y solo el 9% aplicaba métodos culturales. Las enfermedades más prevalentes fueron la roya (100%), el ojo de gallo (100%), la mancha de hierro (95%) y la antracnosis (90%). El estudio concluye que,

aunque el manejo químico de plagas sigue predominando, existe un interés creciente por métodos biológicos debido a la presión del mercado y la necesidad de sostenibilidad.

Nuncio et al. (2024) evaluaron la sostenibilidad de 108 unidades de producción ovina (UPO) en la región del Altiplano de Michoacán, México, utilizando el método de Indicadores de Sostenibilidad de Explotaciones Agrícolas (IDEA). Los resultados indicaron que el puntaje promedio de las UPO en la escala agroecológica fue del 42.3%, en la socio-territorial del 47.7%, y en la económica del 50%, lo que demuestra que ninguna de las escalas alcanzó un nivel aceptable de sostenibilidad.

La principal limitante en la escala agroecológica fue la organización del espacio, dado que la mayoría de las UPO no practica la rotación de cultivos, lo que fomenta el monocultivo y agrava problemas como la erosión del suelo y la falta de biodiversidad. En cuanto a la escala económica, el puntaje más bajo se obtuvo en el componente de viabilidad económica, debido a la falta de diversificación y a la alta vulnerabilidad de las UPO a cambios en el entorno económico, se concluye que es necesario implementar estrategias de manejo sostenible y diversificación de cultivos para mejorar la sostenibilidad de estos sistemas productivos.

Abdo y Chicaiza (2024), en su estudio llamado. Caracterización de sistemas de producción agropecuarios y patrones de consumo de alimentos en el cantón Colta. “Describe que, en la comunidad indígena Puruhá, ubicada en el cantón Colta, se identificaron cuatro sistemas agropecuarios predominantes a través de encuestas a 118 unidades productivas. Los sistemas mostraron diferencias en superficie cultivada, diversidad de productos, tipos de ganado y fuentes de ingreso.

La producción agrícola se centró en cultivos altoandinos como maíz, cebada, papa y hortalizas, mientras que la pecuaria incluyó bovinos, cerdos y especies menores. Mediante análisis de conglomerados y componentes principales, se identificaron patrones socioeconómicos asociados al tipo de sistema productivo y al nivel educativo de las madres, lo cual se relacionó con hábitos alimentarios poco nutritivos. El estudio resalta la paradoja de una alta

productividad agropecuaria coexistiendo con desnutrición infantil, proponiendo intervenciones integrales que aborden producción, acceso y educación alimentaria.”

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES, EQUIPOS Y SOFTWARE

Para la investigación, se utilizó una variedad de materiales, equipos y software. Los materiales se detallan a continuación:

3.1.1. Materiales

- ❖ Libreta de campo.
- ❖ Lápiz.
- ❖ Borrador.
- ❖ Lapicero.
- ❖ Hojas Bond A4.
- ❖ Botas.
- ❖ Poncho de agua.

3.1.2. Equipos

- ❖ Laptop
- ❖ Impresora
- ❖ GPS
- ❖ Pilas
- ❖ Cámara

3.1.3. Software

- ❖ Excel
- ❖ Word
- ❖ Canva
- ❖ Google Earth Pro
- ❖ Arc Gis 10.3.

3.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.2.1. Ubicación y descripción de la zona de estudio

La investigación se realizó en la microcuenca Singucate-Canchaque, que se encuentra en la provincia de Huancabamba, en el departamento de Piura. Este tipo de microcuenca es un área geográfica definida por el flujo de agua superficial que desemboca en una quebrada principal que va a parar al río Bigote. La microcuenca está conformada por nueve caseríos y un centro poblado: en la parte alta se encontraban Andanjo, Huerequeque y Vaquería; en la parte media se localizaban Cashupampa, Shuturumbe y Coyona, San Francisco, Pajonal, Pampas de Cilia; y en la parte baja se sitúa Virgen del Carmen. En total, la microcuenca abarcaba una superficie de 67.26 km², equivalente a 6,726.16 hectáreas (Quiroga, 2021).

Los ecosistemas predominantes en la microcuenca comprendían zonas agrícolas y praderas, organizados en cuatro clases de ecosistemas, según el Mapa de Ecosistemas del Perú (2019): zona agrícola (2,254.479 ha), bosque estacionalmente seco de colina y montaña (1,412.255 ha), matorral andino (2,711.013 ha) y páramo (348.410 ha) (MINAM, 2019).

Según el Mapa de Ecosistemas del Perú, elaborado por el Ministerio del Ambiente el año 2019, el territorio de la microcuenca abarca 4 ecosistemas.

Tabla 1. Distribución de Ecosistemas en la Microcuenca Singucate

Ecosistemas (2019)	Área
Zona agrícola	2254.479
Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	1412.255
Matorral andino	2711.013
Páramo	348.410
Total	6726.157

Nota. Fuente: (MINAM, 2019)

3.2.2. Identificación del tamaño de muestra

Para establecer el tamaño de la muestra, se localizó los centros de población que integraban la microcuenca y se contabilizó la cantidad de habitantes y agricultores basándose en el registro de usuarios de cada canal. La ecuación utilizada para calcular el tamaño de la muestra fue:

$$n_0 = \frac{Z^2 * N * p * q}{Z^2 pq + e^2(N - 1)}$$

$$Si, n^0 > 0.05$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

N= Tamaño de la población del Proyecto

Z= 1.645 90% de confiabilidad

p= 0.50 Probabilidad de personas que se encuentren en sus parcelas

q= 0.50 Probabilidad de personas que no se encuentren en sus parcelas.

e= 0.05 Error máximo posible.

Entonces:

$$n_0 = \frac{1.645^2 \times 850 \times 0.50 \times 0.50}{1.645^2 \times 0.50 \times 0.50 + 0.05^2(850-1)} = 205.44$$

$$Si, n_0 > 0.05 = \frac{205.44}{850} = 0.24 > 0.05$$

$$\frac{205.44}{1 + \frac{205.44}{850}} = \mathbf{164}$$

Al aplicar la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra de 205.44 personas, pero tras el ajuste final se determinó una muestra de 164 personas. Esta

muestra se distribuyó entre los caseríos de la microcuenca, considerando los pisos altitudinales de cada uno:

Tabla 2. Distribución de la muestra de investigación

CASERIOS	PISO ALTITUDINAL	Muestra
Coyona	1184 msnm	40
Andanjo	1718 msnm	26
Pajonal	548 msnm	11
La vaqueria	1531 msnm	18
Cashupampa	1468 msnm	13
San Francisco	853 msnm	23
Shaturumbe	1444 msnm	10
Pampas de Cilia	770 msnm	17
Virgen del carmen	466 msnm	6
TOTAL		164

Nota. Fuente: (MINAM, 2019)

Tabla 3. Descripción de pisos altitudinales

PISO ALTITUDINAL	
Hasta 500 m	Parte Baja
500 m a 1500 m	Parte media
1500 m a más	Parte alta

Nota. Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Trabajo en campo

Se aplicaron encuestas a los agricultores de la microcuenca Singucate, considerando los pisos altitudinales de la zona. Las encuestas se realizaron cuando los pobladores se encontraban en sus parcelas, lo que permitió verificar directamente las condiciones del manejo agrícola. Durante las encuestas, se tomaron fotos para corroborar las respuestas obtenidas.

3.2.4. Trabajo de Gabinete

Una vez recolectada la información, se sistematizaron los datos en cuadros de Excel para su análisis e interpretación. Los resultados se utilizaron para clasificar los sistemas de producción agropecuarios según los pisos altitudinales de la microcuenca.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Características de la microcuenca Singucate-Canchaque

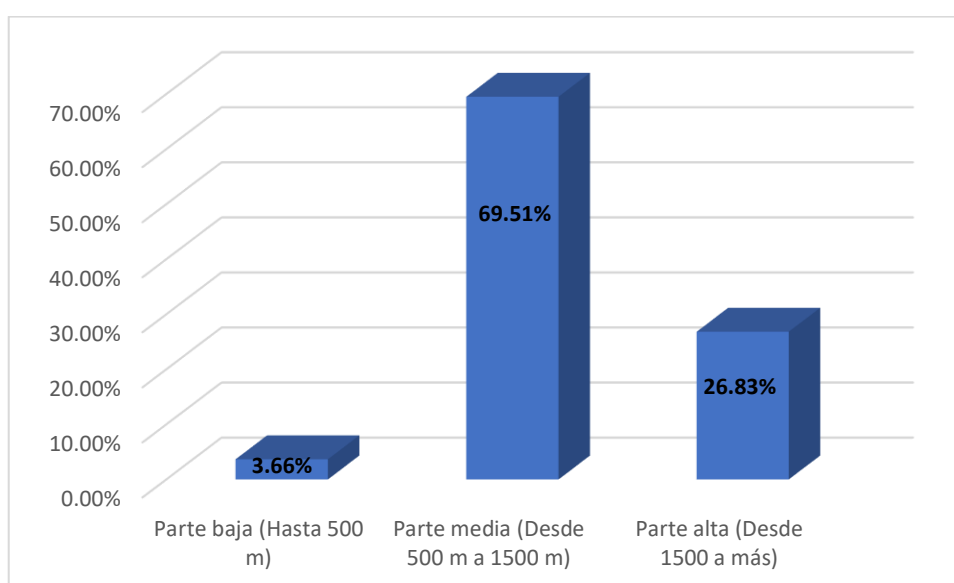
Tabla 4. Distribución de los Pisos Altitudinales en la microcuenca Singucate-Canchaque

Piso Altitudinal	Frecuencia	Porcentaje
Parte baja (Hasta 500 m)	6	3.66%
Parte media (Desde 500 m a 1500 m)	114	69.51%
Parte alta (Desde 1500 a más)	44	26.83%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Según la tabla 4, la microcuenca Singucate-Canchaque se distribuye en tres pisos altitudinales bien definidos, los cuales determinan variaciones importantes en los sistemas de producción agropecuaria. La parte baja, que se extiende hasta los 500 metros sobre el nivel del mar, abarca un 3.66% de la superficie total. La parte media, situada entre los 500 y 1500 metros, representa la mayor porción con el 69.51%, mientras que la parte alta, ubicada por encima de los 1500 metros, comprende el 26.83% restante.

Figura 1. Distribución de los Pisos Altitudinales en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

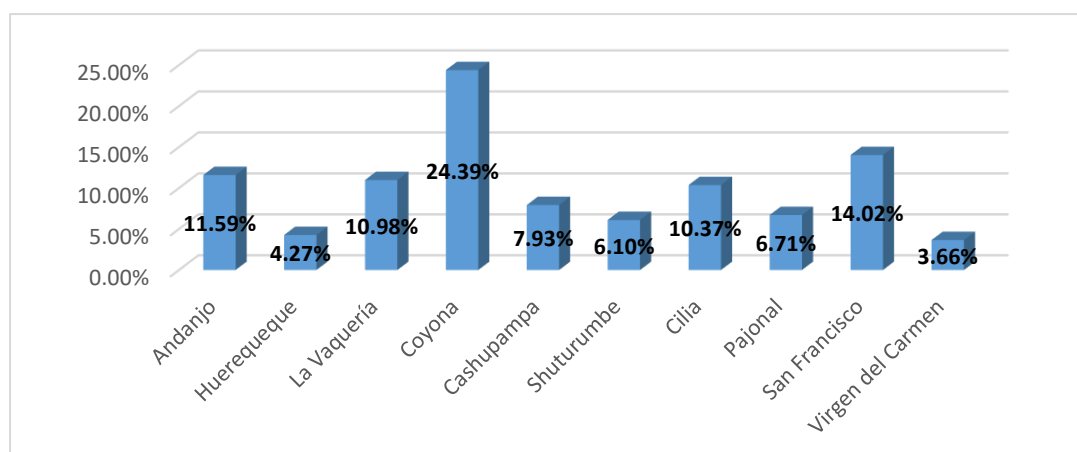
Tabla 5. Distribución de los caseríos aledaños a la Microcuenca Singucate-Canchaque

CASERÍOS	Frecuencia	Porcentaje
Andanjo	19	11.59%
Huerequeque	7	4.27%
La Vaquería	18	10.98%
Coyona	40	24.39%
Cashupampa	13	7.93%
Shuturumbe	10	6.10%
Cilia	17	10.37%
Pajonal	11	6.71%
San Francisco	23	14.02%
Virgen del Carmen	6	3.66%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 5 muestra la distribución de los caseríos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque. El Centro Poblado Coyona destaca con la mayor participación, representando el 24.39% del total. San Francisco le sigue con el 14.02%, mientras que Andanjo contribuye con el 11.59%. La Vaquería con el 10.98% y Cilia con 10.37%. Cashupampa representa un 7.93%, Pajonal un 6.71%, Shuturumbes 6.10%, mientras que los caseríos de Huerequeque y Virgen del Carmen tienen las menores participaciones, con el 4.27% y el 3.66%, respectivamente.

Figura 2. Distribución de los caseríos aledaños a la Microcuenca Singucate-Canchaque.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

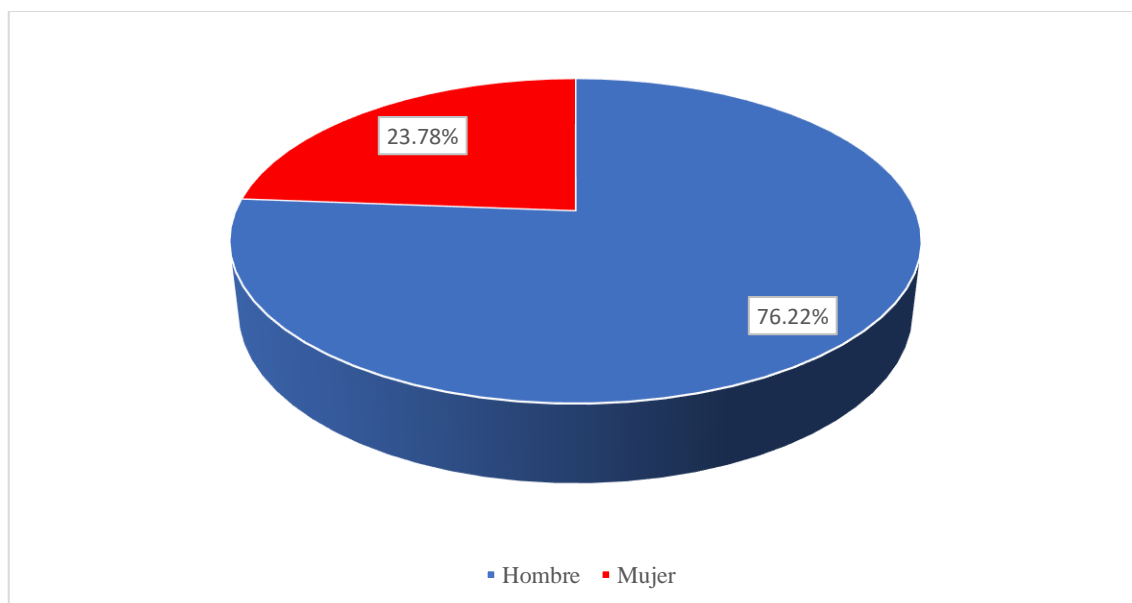
Tabla 6. Distribución de conductores de las parcelas en la microcuenca Singucate-Canchaque según género

Conductor de la parcela	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	125	76.22%
Mujer	39	23.78%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 6, muestra la distribución de los conductores de las parcelas en la microcuenca Singucate-Canchaque, diferenciados por género. Los hombres constituyen la mayoría, representando el 76.22% del total de conductores, mientras que las mujeres participan con un 23.78%. Estos datos reflejan una predominancia masculina en la gestión de las parcelas dentro de la microcuenca, aunque también se observa una presencia significativa de mujeres en esta actividad.

Figura 3. Distribución de conductores de las parcelas en la microcuenca Singucate-Canchaque según género



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

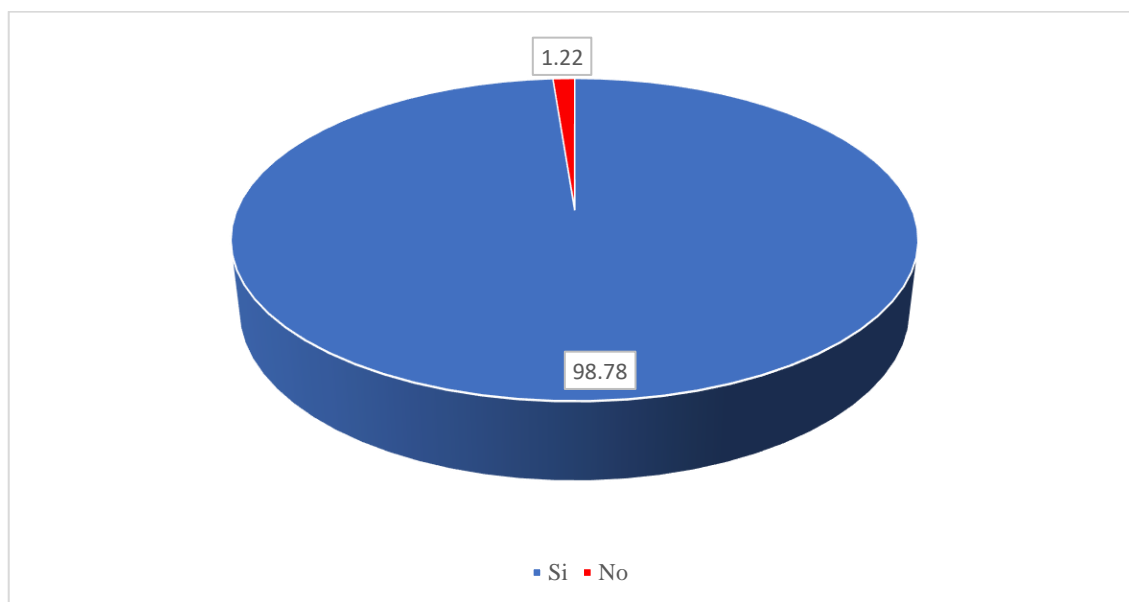
Tabla 7. Disponibilidad de Terreno Propio para Cultivos en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Terreno propio para cultivos	Frecuencia	Porcentaje
Si	162	98.78%
No	2	1.22%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

En la tabla 7 se observa que casi la totalidad de los encuestados en la microcuenca Singucate-Canchaque cuenta con terreno propio destinado a cultivos. La gran mayoría de los encuestados, el 98.78%, indica que posee terreno propio para la actividad agrícola, mientras que solo el 1.22% no dispone de terreno propio. Estos datos reflejan que la tenencia de tierras es una característica común entre los agricultores de la microcuenca, lo que facilita su participación en las actividades productivas locales.

Figura 4. Disponibilidad de Terreno Propio para Cultivos en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

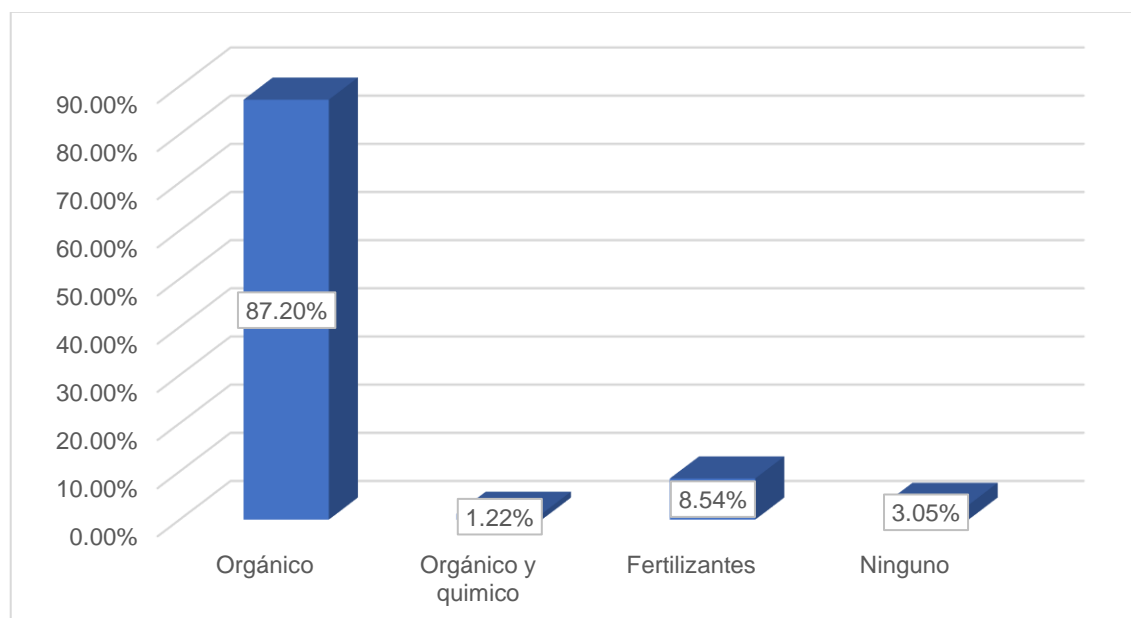
Tabla 8. Tipos de abonos utilizados en cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque

Tipo de abonos utilizados	Frecuencia	Porcentaje
Orgánico	143	87.20%
Orgánico y químico	2	1.22%
Fertilizantes	14	8.54%
Ninguno	5	3.05%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Se observa, de acuerdo a la tabla 8, que el uso de abonos orgánicos predomina entre los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque, alcanzando al 87.20% de los encuestados. Un pequeño porcentaje, el 8.54%, emplea fertilizantes químicos, mientras que solo el 1.22% utiliza una combinación de abonos orgánicos y químicos. Un 3.05% de los encuestados indica que no utiliza ningún tipo de abono.

Figura 5. Tipos de abonos utilizados en cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

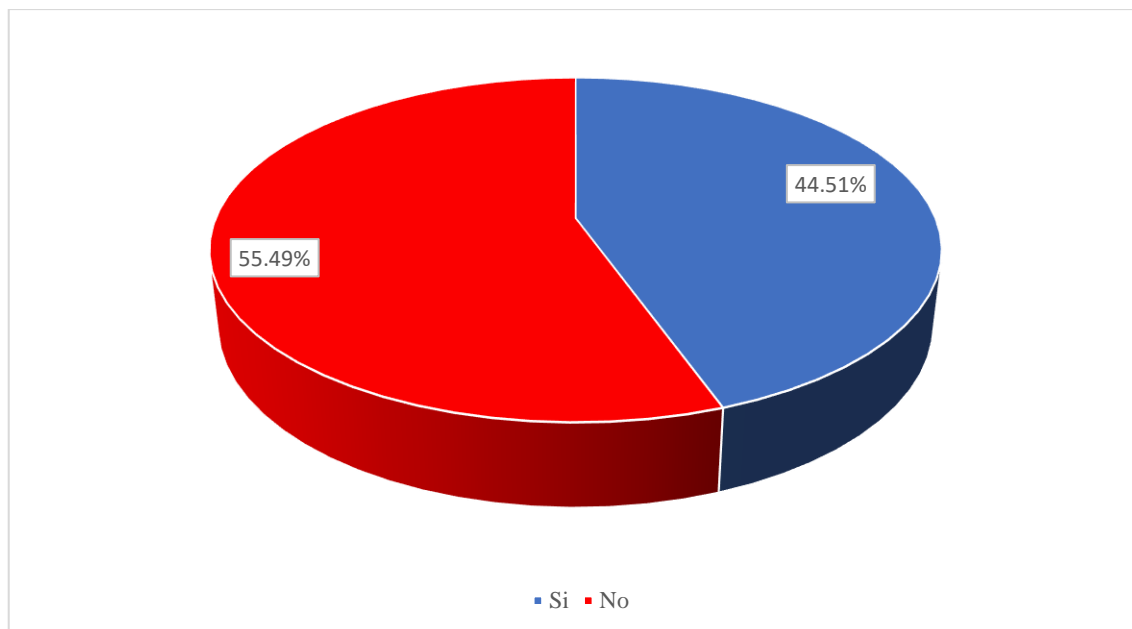
Tabla 9. Disponibilidad de recurso hídrico para riego de cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque

Disposición de recurso hídrico suficiente para el riego	Frecuencia	Porcentaje
Si	73	44.51%
No	91	55.49%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

De acuerdo a la tabla 9, un 44.51% de los encuestados indicó que cuenta con suficiente agua para el riego de sus parcelas, mientras que el 55.49% expresó que no dispone de suficiente recurso hídrico para esta actividad. Estos datos sugieren que más de la mitad de los agricultores enfrentan limitaciones de agua, lo que puede afectar de manera significativa la productividad y sostenibilidad de sus actividades agrícolas.

Figura 6. Disponibilidad de recurso hídrico para riego de cultivos aledaños a la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

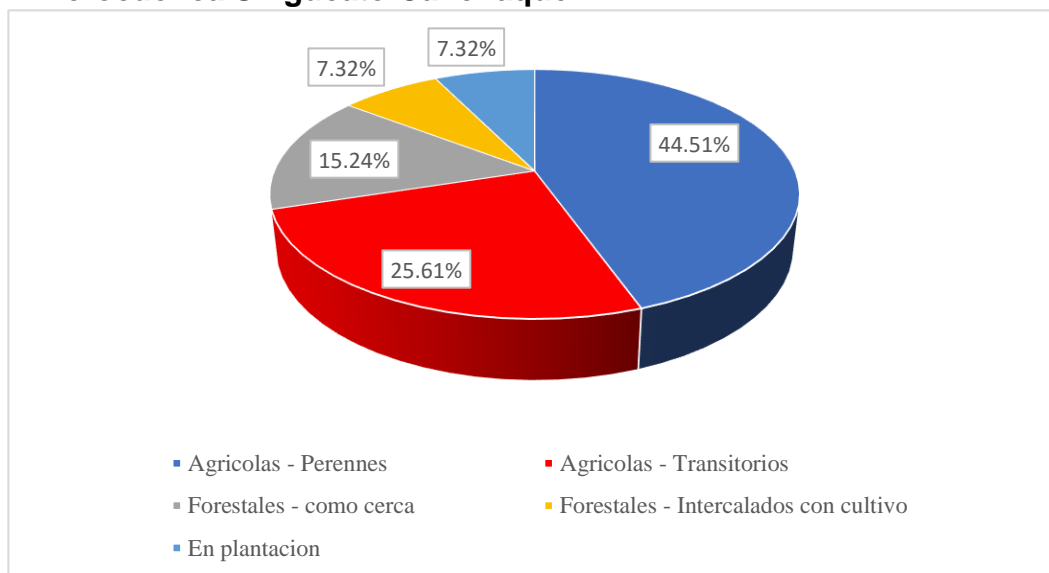
Tabla 10. Cultivos agrícolas y cultivos forestales identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque

Cultivos agrícolas y cultivos forestales	Frecuencia	Porcentaje
Agrícolas – Perennes	73	44.5%
Agrícolas – Transitorios	42	25.6%
Forestales - como cerca	25	15.2%
Forestales - Intercalados con cultivo	12	7.3%
En plantación	12	7.3%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Se aprecia en la tabla 10 que los cultivos agrícolas predominantes son los perennes, identificados por el 44.5% de los encuestados, lo que representa 73 personas. Por otro lado, el 25.6% mencionó dedicarse a cultivos transitorios, con una frecuencia de 42 agricultores. En relación con los cultivos forestales, los sistemas como cerca fueron identificados por 25 encuestados, lo que equivale al 15.2%.

Figura 7. Cultivos agrícolas y cultivos forestales identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

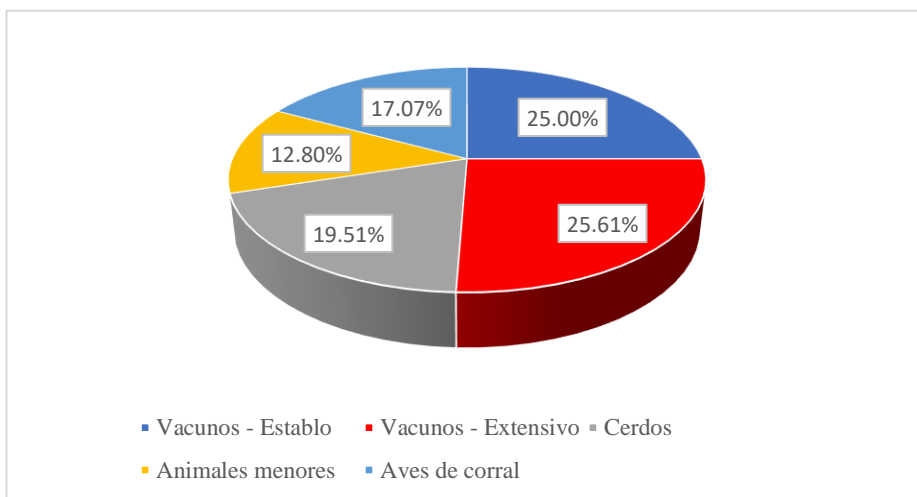
Tabla 11. Tipos de crianza identificadas en la microcuenca Singucate-Canchaque

Tipos de crianza	Frecuencia	Porcentaje
Vacunos – Establo	41	25%
Vacunos – Extensivo	42	25.6%
Cerdos	32	19.5%
Animales menores	21	12.8%
Aves de corral	28	17.1%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

En la tabla 11 se distingue que el sistema extensivo de crianza vacuna es el más frecuente, con un 25.6% de los encuestados, seguido muy de cerca por la crianza en establos, con el 25.0%, con una frecuencia de 42 personas, mientras que el 25.0% reportó realizar crianza en establos, representando a 41 encuestados. Por otro lado, la crianza de cerdos alcanzó el 19.5%, con una frecuencia de 32 personas. La crianza de animales menores, como cuyes o conejos, fue mencionada por el 12.8% de los encuestados, equivalente a 21 personas, las aves de corral representaron el 17.1%, con una frecuencia de 28 participantes.

Figura 8. Tipos de crianza identificadas en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

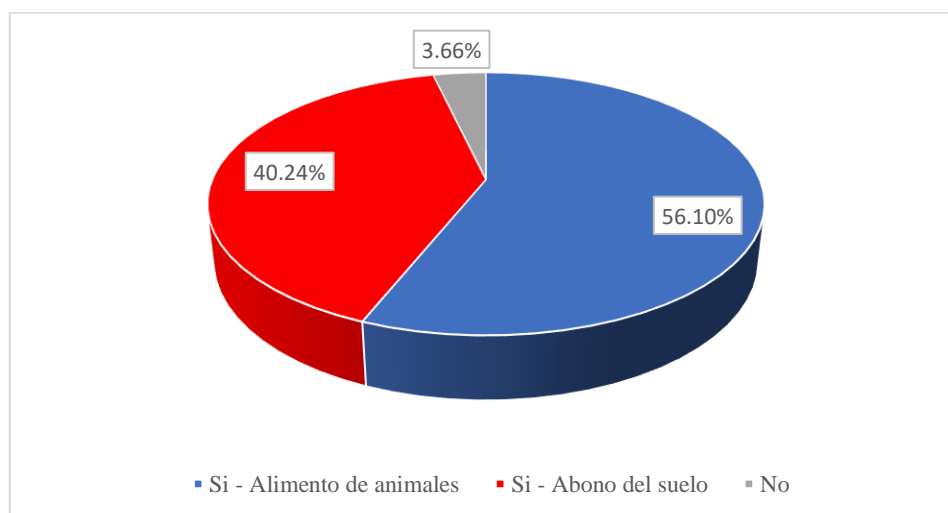
Tabla 12. Uso de rastrojo de cosecha en la microcuenca Singucate-Canchaque

Uso de rastrojo de cosecha	Frecuencia	Porcentaje
Si - Alimento de animales	92	56.10%
Si - Abono del suelo	66	40.20%
No	6	3.70%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 12 revela que el uso más común del rastrojo de cosecha en la microcuenca Singucate-Canchaque es como alimento para animales, práctica reportada por el 56.10% de los agricultores, lo que representa una frecuencia de 92 personas. Por otro lado, el 40.20% señaló emplearlo como abono del suelo, equivalente a 66 participantes. Mientras que, el 3.70% de los encuestados no hace uso del rastrojo de cosecha, lo que corresponde a una frecuencia de 6 personas.

Figura 9. Uso de rastrojo de cosecha en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

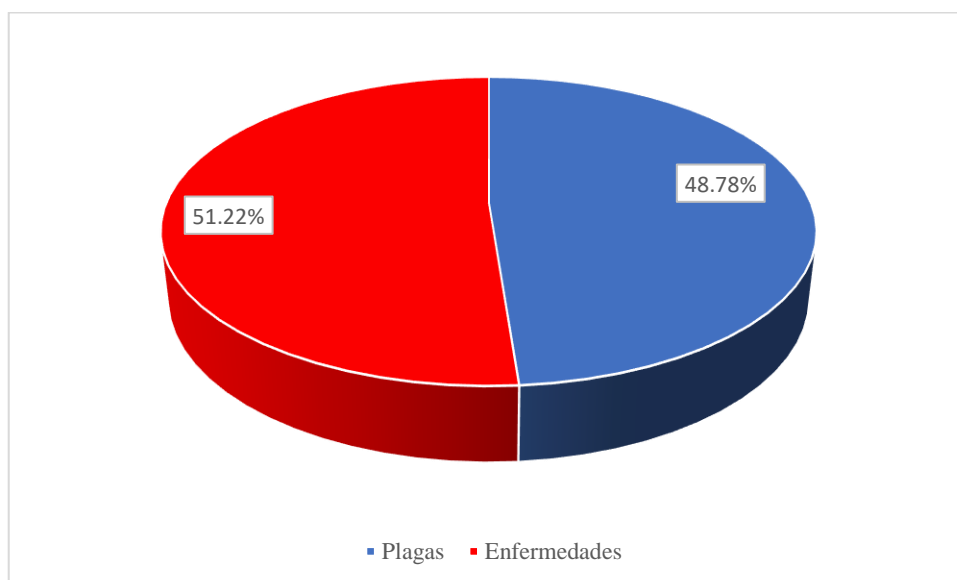
Tabla 13. Problemas fitosanitarios identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque

Problemas fitosanitarios	Frecuencia	Porcentaje
Plagas	80	48.8%
Enfermedades	84	51.2%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Los datos de la tabla 13 indican que los problemas fitosanitarios más frecuentes en la microcuenca Singucate-Canchaque están relacionados con enfermedades, señaladas por el 51.2% de los encuestados equivalentes a 84 participantes. Por otra parte, el 48.8 % de los encuestados reportó la presencia de plagas, lo que corresponde a una frecuencia de 80 personas. Estos datos sugieren que las enfermedades representan el principal problema fitosanitario en la microcuenca, aunque las plagas también tienen una incidencia significativa.

Figura 10. Problemas fitosanitarios identificados en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

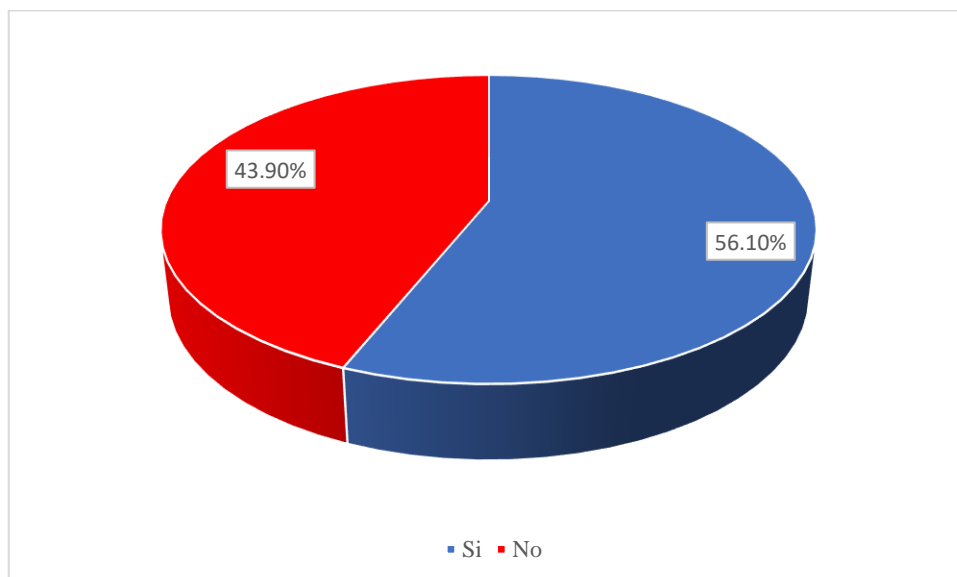
Tabla 14. Uso de fertilizantes en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque

Uso de fertilizantes	Frecuencia	Porcentaje
Si	92	56.1%
No	72	43.9%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

En la tabla 14 se identifica que el 56.1% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque utiliza fertilizantes en sus cultivos, lo que equivale a 92 personas. El 43.9% restante declaró no emplearlos, con una frecuencia de 72 encuestados. Esta diferencia refleja una adopción mayoritaria del uso de insumos para mejorar el rendimiento agrícola, aunque también evidencia la persistencia de prácticas sin fertilización, posiblemente asociadas a limitaciones económicas o a enfoques tradicionales de producción.

Figura 11. Uso de fertilizantes en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Tabla 15. Uso de pesticidas en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque

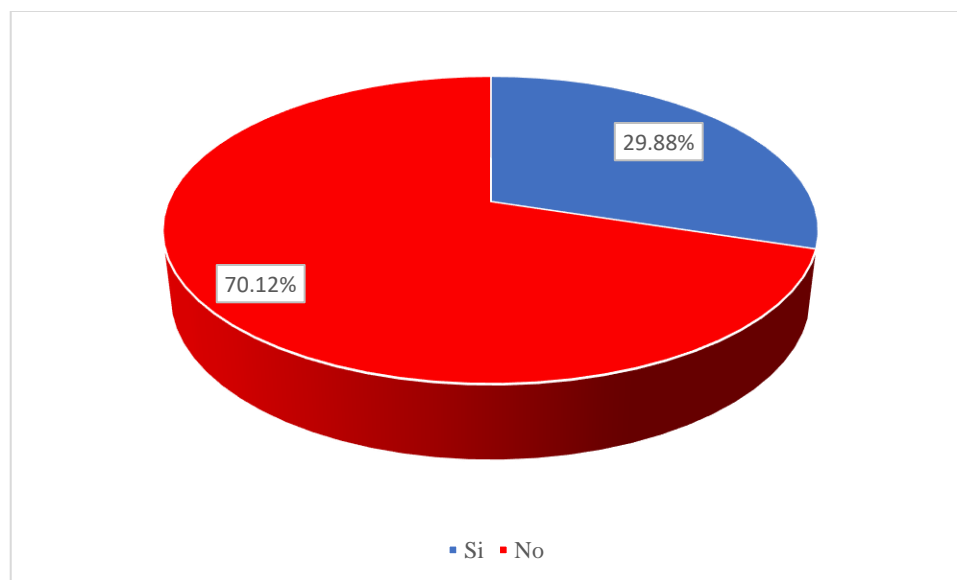
Uso de pesticidas	Frecuencia	Porcentaje
Si	49	29.9%
No	115	70.1%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 15 reporta que solo el 29.9% de los encuestados en la microcuenca Singucate-Canchaque utiliza pesticidas en sus cultivos, lo que equivale a 49 agricultores. En contraste, el 70.1% indicó no emplearlos.

Estos resultados sugieren que la mayoría de los agricultores en la microcuenca no utilizan pesticidas, lo que podría deberse a factores como el costo, la falta de acceso o una preferencia por prácticas agrícolas más tradicionales o sostenibles. Sin embargo, el porcentaje que sí los utiliza refleja la presencia de manejo químico en ciertos cultivos específicos.

Figura 12. Uso de pesticidas en cultivo en la microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

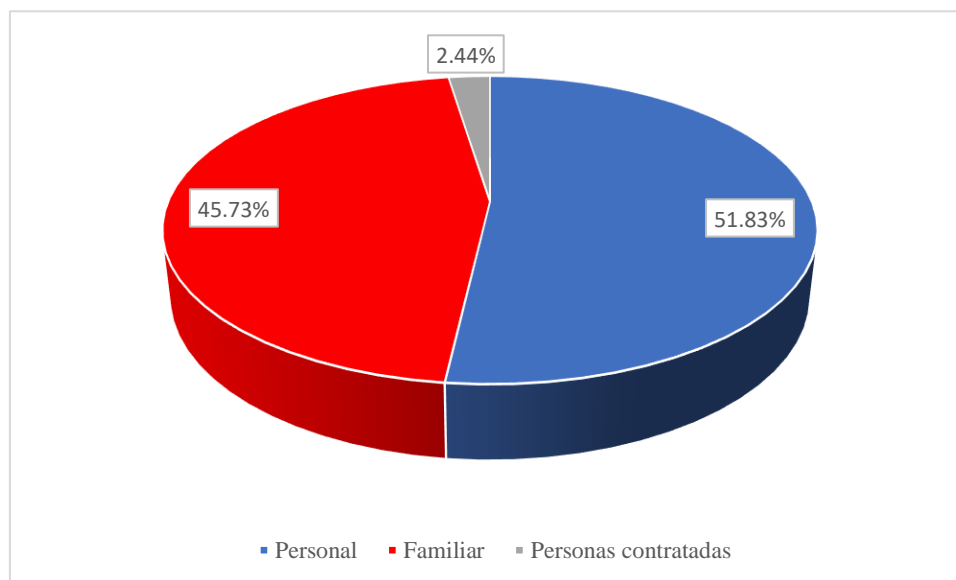
Tabla 16. Trabajo parcelario en la microcuencia Singucate-Canchaque

Trabajo parcelario	Frecuencia	Porcentaje
Personal	85	51.8%
Familiar	75	45.7%
Personas contratadas	4	2.4%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuencia Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 16 muestra que el trabajo parcelario en la microcuencia Singucate-Canchaque se realiza mayoritariamente de forma personal, opción elegida por el 51.8% de los encuestados. El 45.7% indicó recurrir al apoyo de familiares, mientras que solo un 2.4% manifestó emplear personas contratadas. Esta distribución refleja una fuerte dependencia del esfuerzo familiar en las actividades agrícolas, posiblemente vinculada a las condiciones económicas de los productores y a la baja disponibilidad de mano de obra remunerada.

Figura 13. Trabajo parcelario en la microcuencia Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuencia Singucate-Canchaque, 2024.

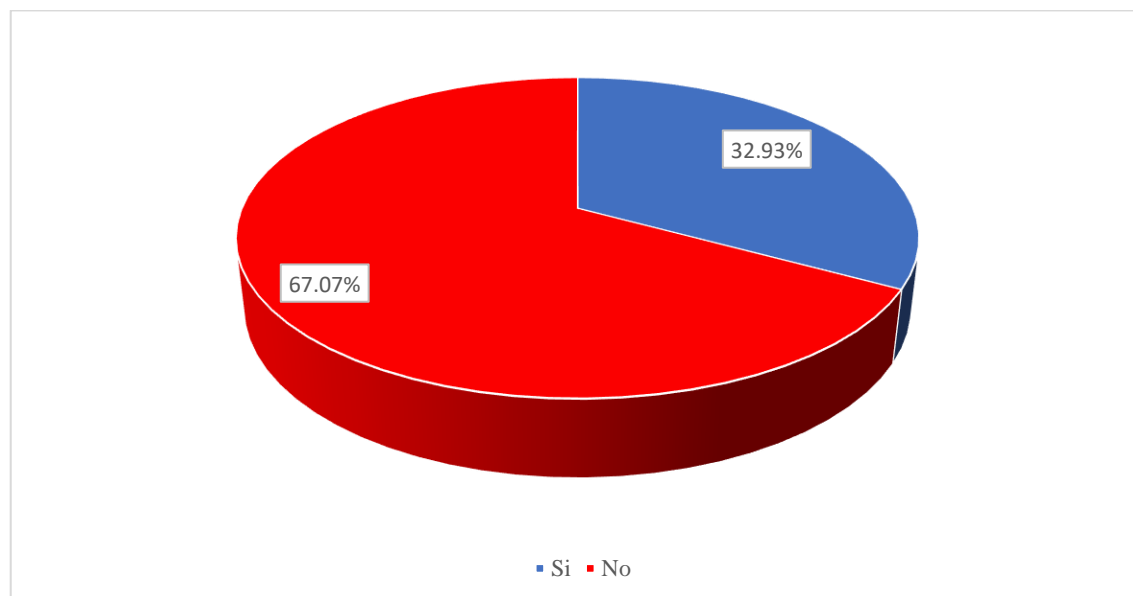
Tabla 17. Acceso a Asistencia Técnica en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Asistencia técnica	Frecuencia	Porcentaje
Si	54	32.93%
No	110	67.07%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

En la tabla 17 se evidencia que solo el 32.93% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque ha recibido asistencia técnica, mientras que el 67.07% no ha accedido a este servicio. Esta diferencia resalta una brecha importante en cuanto al acompañamiento profesional en el ámbito rural, lo cual podría limitar la adopción de buenas prácticas y reducir el potencial productivo de las parcelas.

Figura 14. Acceso a Asistencia Técnica en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

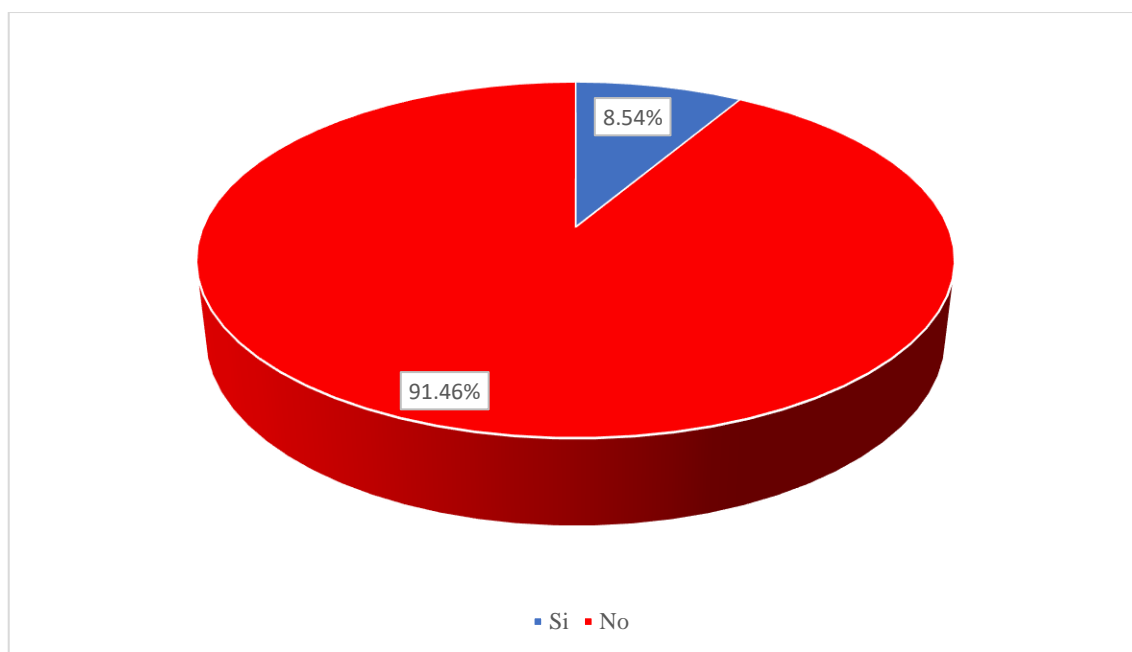
Tabla 18. Acceso al Crédito en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Acceso al crédito	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	8.54%
No	150	91.46%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

De acuerdo a la tabla 18, únicamente el 8.54% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque ha accedido a crédito para financiar sus actividades, mientras que el 91.46% no ha utilizado este tipo de apoyo. Esta baja cobertura sugiere una limitada inclusión financiera en el ámbito rural, lo que podría restringir la capacidad de inversión y la mejora de los sistemas productivos en la zona.

Figura 15. Acceso al Crédito en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

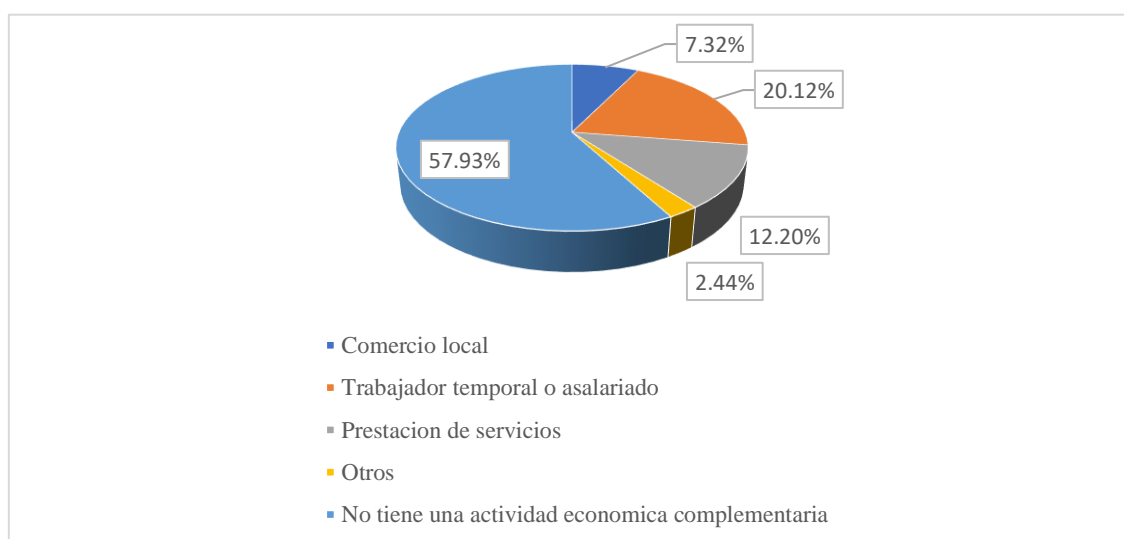
Tabla 19. Principal Actividad Económica Complementaria en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Principal actividad económica complementaria	Frecuencia	Porcentaje
Comercio local	12	7.32%
Trabajador temporal o asalariado	33	20.12%
Prestación de servicios	20	12.20%
Otros	4	2.44%
No tiene una actividad económica complementaria	95	57.93%
Total	164	100%

Nota: Fuente: Datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La información de la tabla 19 revela que el 57.93% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque no realiza ninguna actividad económica complementaria. El 20.12% trabaja como asalariado o en labores temporales, el 12.20% presta servicios y el 7.32% se dedica al comercio local. Solo un 2.44% reportó otras actividades distintas. Estos datos reflejan que una parte importante de la población rural se enfoca exclusivamente en la actividad agropecuaria, mientras que un segmento menor diversifica sus fuentes de ingreso.

Figura 16. Principal Actividad Económica Complementaria en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

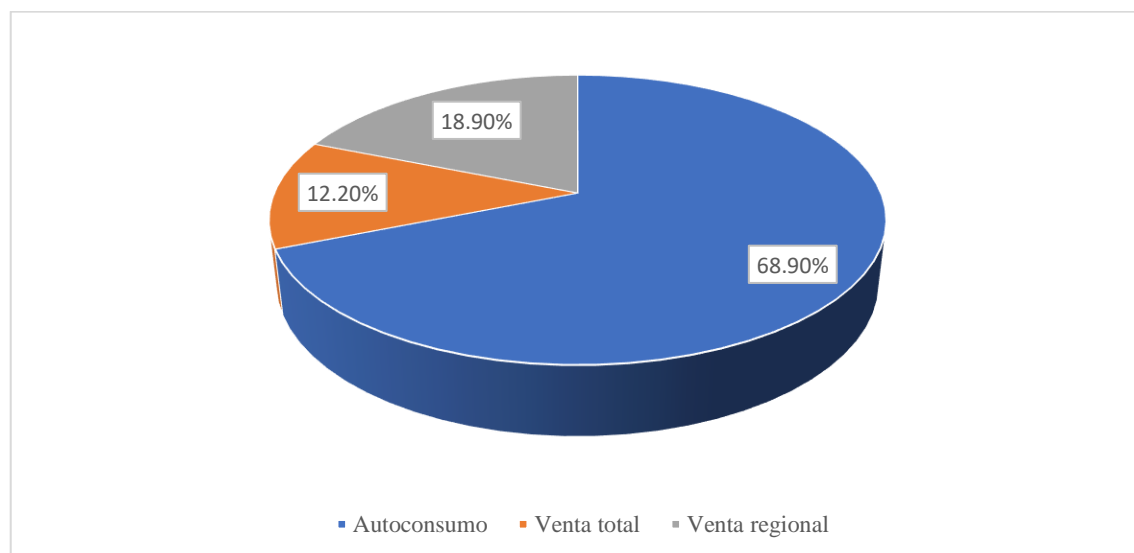
Tabla 20. Destino de los Productos en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Mercado de los productos	Frecuencia	Porcentaje
Autoconsumo	113	68.90%
Venta total	20	12.20%
Venta regional	31	18.90%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

Tal como se presenta en la tabla 20, el 68.90% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque destina su producción al autoconsumo, lo que refleja una economía centrada en la subsistencia. Un 12.20% reporta ventas totales de sus cultivos y el 18.90% comercializa parte de su producción a nivel regional. Esta distribución evidencia una limitada inserción al mercado externo, predominando el uso de la producción para el consumo directo en el hogar.

Figura 17. Destino de los Productos en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

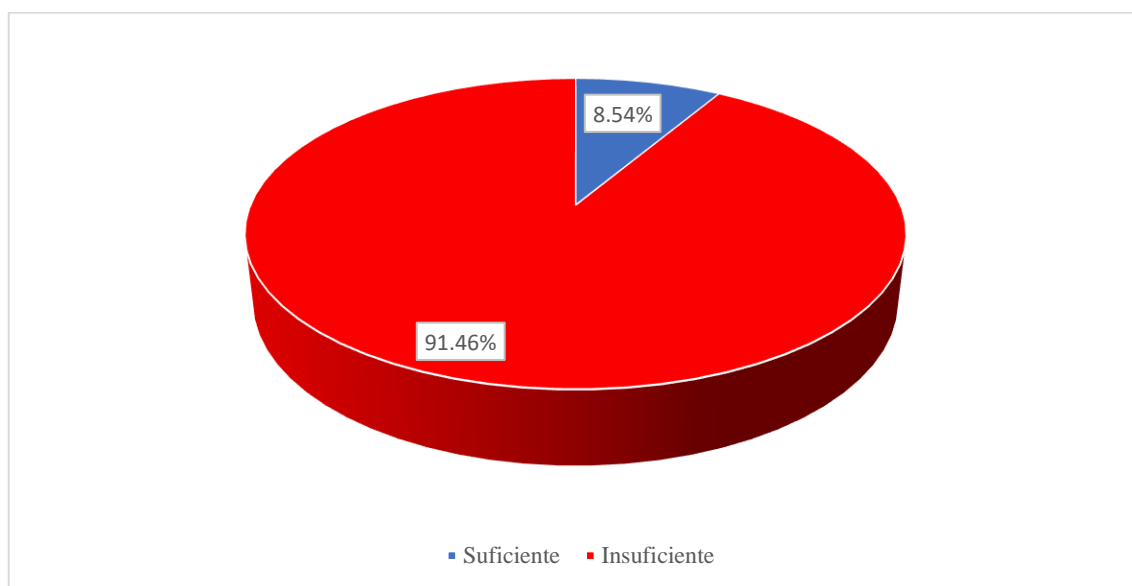
Tabla 21. Nivel de Ingresos en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Nivel de ingresos	Frecuencia	Porcentaje
Suficiente	14	8.54%
Insuficiente	150	91.46%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 21 refleja la percepción de los agricultores sobre el nivel de ingresos en la microcuenca Singucate-Canchaque. El 91.46% de los encuestados considera que sus ingresos son insuficientes, mientras que solo el 8.54% indica que sus ingresos son suficientes.

Figura 18. Nivel de Ingresos en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

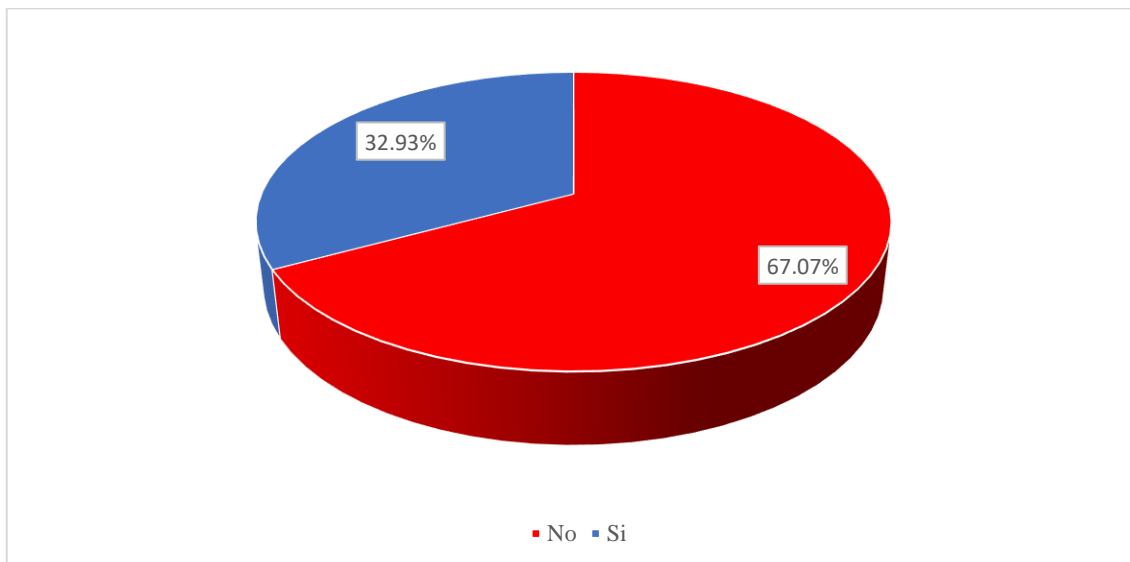
Tabla 22. Participación en el Proyecto CIPCA en la Microcuenca Singucate-Canchaque

Participación en el proyecto CIPCA	Frecuencia	Porcentaje
No	110	67.07%
Si	54	32.93%
Total	164	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 22 indica que el 67.07% de los agricultores de la microcuenca Singucate-Canchaque no ha participado en el proyecto CIPCA, mientras que el 32.93% sí ha estado involucrado. Este resultado permite observar una participación limitada en intervenciones externas, lo que podría influir en el acceso a recursos, asistencia técnica o actividades de fortalecimiento organizativo.

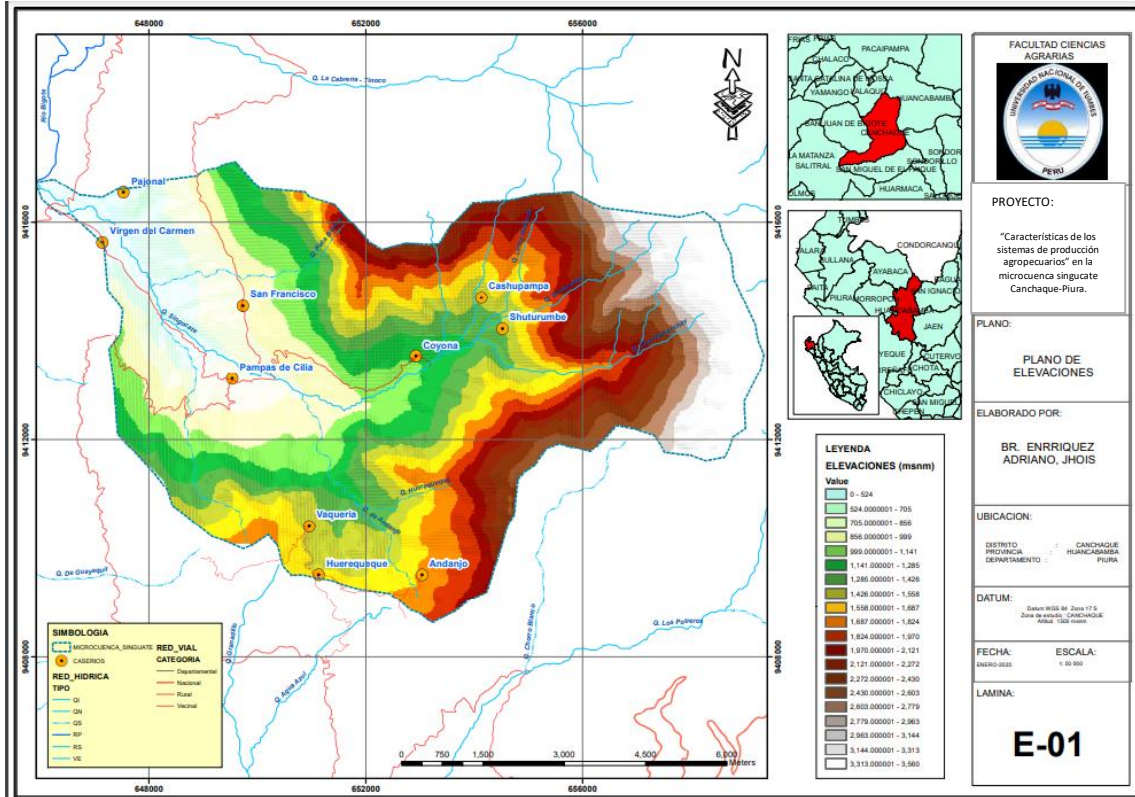
Figura 19. Participación en el Proyecto CIPCA en la Microcuenca Singucate-Canchaque



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

4.2. Estructuras de los Sistemas de Producción caracterizados según piso altitudinal.

Figura 20. Altitud identificada en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

En la figura 20 se observa el plano altitudinal de la microcuenca Singucate-Canchaque, el cual evidencia un marcado gradiente topográfico que varía entre los 524 y 3,113 metros sobre el nivel del mar. Esta variación se representa visualmente mediante una gama de colores que va de tonos claros en las zonas bajas a tonos oscuros en las partes más elevadas del relieve.

Las zonas de menor altitud, ubicadas en los valles y márgenes de los cursos de agua, presentan condiciones más favorables para el desarrollo de sistemas agrícolas de riego, dada su accesibilidad y disponibilidad hídrica. Situaciones similares fueron reportadas por Pérez et al. (2019) en Madriz, donde las zonas bajas permiten un manejo agrícola más intensivo gracias a la cercanía de fuentes de agua y suelos fértiles. Asimismo, Martínez (2018) en La Mojana

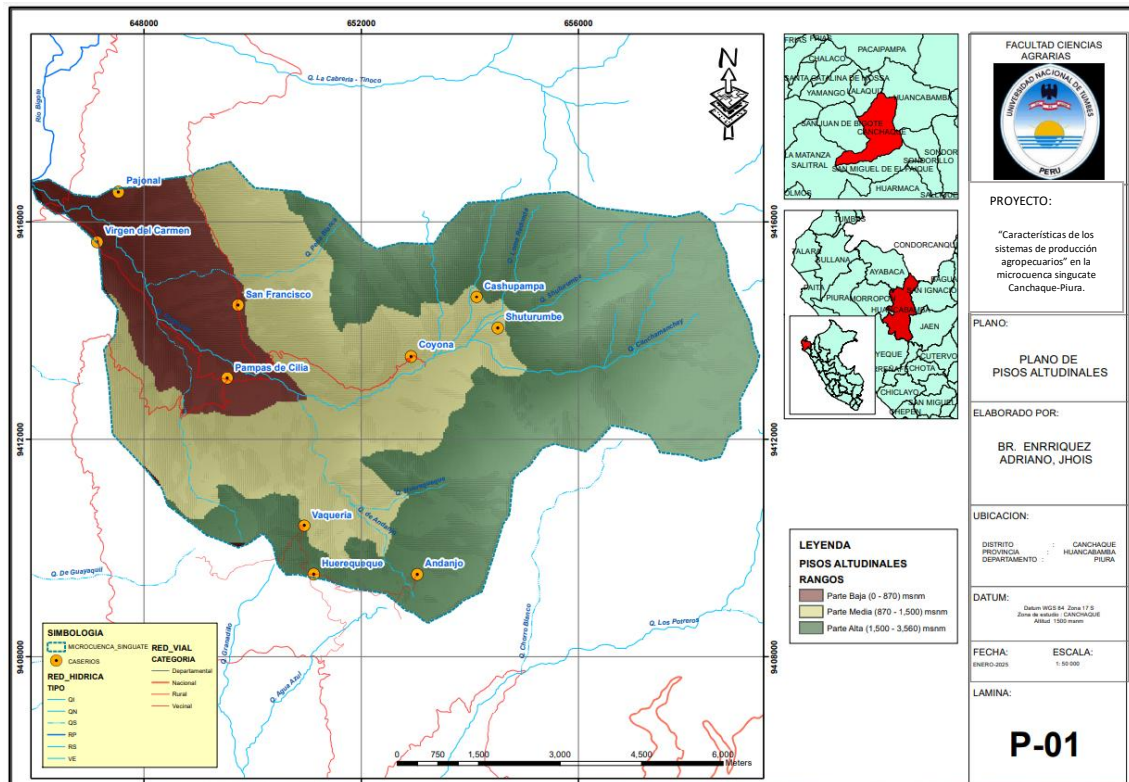
identificó una asociación directa entre los pisos altitudinales bajos y la implementación de sistemas de arroz tecnificado en áreas propensas al riego por inundación controlada.

Por el contrario, las zonas más altas de la microcuenca, representadas con tonalidades marrón oscuro, corresponden a áreas montañosas con pendientes pronunciadas. Este tipo de relieve impone restricciones a ciertas actividades agropecuarias, promoviendo el desarrollo de sistemas más integrados.

En ese sentido, Reyna et al. (2020) señalaron que, en regiones de topografía accidentada como la Mixteca oaxaqueña, se implementan sistemas diversificados que combinan cultivos resistentes, crianza de animales menores y uso forestal. De forma complementaria, Alvarado (2020) documentó en Sutatausa, Cundinamarca, que las zonas altas presentan unidades productivas más pequeñas y menos mecanizadas, lo que conduce a una estrategia de diversificación adaptada a la limitación de recursos.

Estas observaciones permiten interpretar que la configuración altitudinal de la microcuenca Singucate-Canchaque incide directamente en la elección y estructuración de los sistemas de producción, promoviendo la especialización en las zonas bajas y la diversificación en las zonas medias y altas, como también lo reportó Fonseca (2021) en los agroecosistemas de Pasca, Cundinamarca.

Figura 21. Pisos altitudinales caracterizados en la en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La figura 21 muestra el mapa de pisos altitudinales de la microcuenca Singucate-Canchaque, en el que se identifican tres rangos bien definidos. La parte baja, entre 0 y 870 metros sobre el nivel del mar, se representa con tonalidades claras y se ubica mayormente en las zonas cercanas a los ríos y valles. Esta área presenta mejores condiciones para el desarrollo de sistemas agrícolas de riego, lo cual se asemeja a lo registrado por Pérez et al. (2019) en Madriz, Nicaragua, donde la proximidad a fuentes hídricas favorece una mayor concentración de cultivos y diversidad productiva.

La parte media, comprendida entre los 870 y 1,500 metros, ocupa una porción significativa del territorio. Se localiza en zonas con altitud intermedia y pendientes moderadas. Este tipo de configuración coincide con lo reportado por Martínez (2018) en La Mojana, Colombia, donde la altitud media se relaciona con sistemas agropecuarios mixtos que combinan cultivos alimentarios, pasturas y ganadería doble propósito. En este rango, los

productores pueden adaptar sus actividades con mayor flexibilidad debido a la disponibilidad de recursos y las condiciones topográficas menos exigentes.

En cuanto a la parte alta, que se extiende entre los 1,500 y 3,560 metros, el mapa la representa con tonalidades oscuras. Estas zonas son montañosas, presentan fuertes pendientes y requieren de sistemas productivos adaptados. Reyna et al. (2020) en su investigación en la Mixteca oaxaqueña documentaron que los hogares ubicados en zonas de alta altitud aplican estrategias diversificadas, integrando cultivos resistentes, crianza de animales menores y uso forestal. De forma complementaria, Mora (2022) observó que, en Fusagasugá, las unidades de producción situadas en terrenos elevados tienden a implementar prácticas más artesanales o de baja tecnificación, dada la dificultad del terreno y la limitada mecanización.

Este mapa permite visualizar la relación entre los pisos altitudinales y la disposición de los sistemas de producción en el área. Las condiciones geográficas y la altitud condicionan el tipo de actividades productivas desarrolladas, influyendo directamente en las decisiones de los productores sobre cultivos, crianza de animales y uso de recursos naturales. Lo observado coincide con Fonseca (2021), quien en Pasca, Cundinamarca, identificó que los agroecosistemas se distribuyen siguiendo patrones altitudinales, lo que afecta su grado de sostenibilidad y tipo de manejo.

productores a conservar prácticas adaptadas a terrenos complejos, empleando técnicas de conservación de suelos.

En las zonas donde predomina el pastoreo extensivo, el mapa refleja el uso de tierras destinadas a la ganadería. Esta dinámica es compatible con los hallazgos de Poma (2018) en la microcuenca del río Ichalaya, donde la ganadería bovina y ovina es practicada en áreas comunales con orientación hacia la producción de leche y carne, bajo esquemas de rotación de pastos. La delimitación de estas zonas ganaderas permite diferenciar su uso respecto a áreas agrícolas o forestales.

Se identifican también áreas con cobertura secundaria o vegetación degradada. Estas zonas, asociadas a procesos de sobreexplotación o uso inadecuado, presentan similitud con lo descrito por Abdo y Chicaiza (2024) en Colta, Ecuador, donde se determinó que los sistemas agropecuarios con mayor presión sobre la tierra tienden a coexistir con problemas nutricionales en las familias productoras. El estudio sugiere que la presión sobre los recursos puede estar relacionada con la necesidad de ampliar la frontera agrícola sin una gestión adecuada.

La red hídrica visible en el mapa atraviesa varias zonas productivas, lo que puede tener un efecto directo sobre las prácticas agrícolas de riego. Este aspecto también fue registrado por Mora (2022) en Fusagasugá, donde la proximidad a fuentes hídricas influye en el tipo de sistema productivo empleado, así como en el grado de tecnificación. En Singucate-Canchaque, la conexión entre los sistemas de producción y los cuerpos de agua refuerza la relevancia del uso territorial en función de la disponibilidad hídrica.

Tabla 23. Estructura de los Sistemas de Producción Agropecuarios según Piso Altitudinal en la Microcuenca Singucate-Canchaque, 2024

Piso Altitudinal	TIPOS DE SISTEMAS																TOTAL	
	Agro-forestal		Agro-silvo-pastoril		Silvo-pastoril		Agrícola		Silvo-agrícola		Agro-silvo-pecuario		Agro-pecuario		n	%		
	N	%	n	%	n	%	N	%	N	%	n	%	n	%				
Parte alta	13	29.55	11	25.00	2	0.57	7	15.91	4	9.09	5	11.36	2	4.55			44	26.83
Parte Media	69	60.53	13	11.40	5	0.10	9	7.89	3	2.63	9	7.89	5	4.39	1	0.88	114	69.51
Parte Baja	4	66.67			1	0.00			1	16.67							6	3.66
	Total																164	100.00

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 23 presenta la distribución de los distintos sistemas de producción agropecuaria a lo largo de tres pisos altitudinales en la microcuenca Singucate-Canchaque: parte alta, parte media y parte baja. Cada tipo de sistema se cuantifica tanto en términos absolutos como relativos, lo que permite identificar cómo la altitud condiciona la estructura productiva en el territorio.

En la parte alta, el sistema agroforestal representa el 29.55% del total, lo cual evidencia una orientación hacia el manejo combinado de cultivos con vegetación forestal. Este comportamiento se relaciona con lo encontrado por Martínez (2018) en La Mojana, donde los sistemas productivos en zonas de transición ecológica tienden a integrar componentes forestales y agrícolas en busca de resiliencia productiva. A su vez, en este mismo piso altitudinal, el 25% de los sistemas corresponde a configuraciones agro-silvo-pastoriles, lo que implica la incorporación de ganadería. Este patrón se aproxima a lo señalado por Quispe et al. (2018) en la microcuenca Mamaniri, donde los cultivos tradicionales se combinan con crianza de animales menores y conservación del suelo como estrategia de subsistencia.

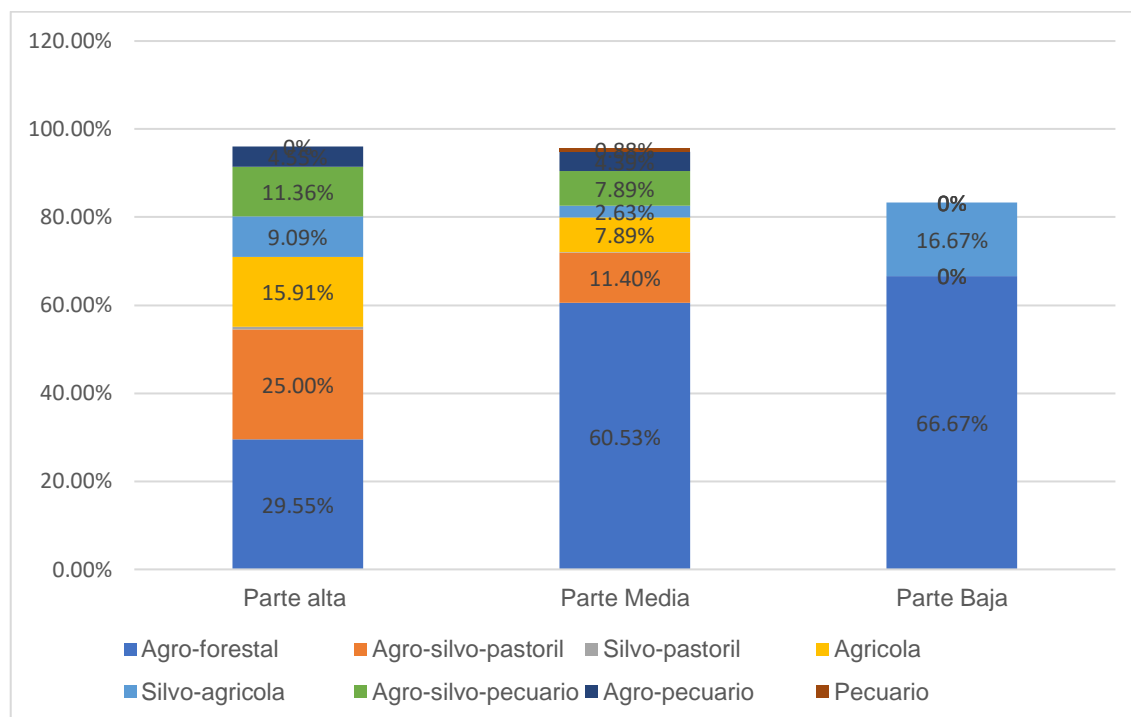
También en la parte alta, el 15.91% de sistemas son agrícolas, y aunque de menor proporción, su presencia sugiere una especialización en determinadas zonas. Este comportamiento tiene semejanza con lo documentado por Mora (2022) en Fusagasugá, donde se identificaron productores con sistemas menos diversificados, pero con un enfoque específico en cultivos o apicultura según las condiciones del entorno. En esta misma altitud, el 9.09% corresponde a sistemas silvo-agrícolas y el 11.36% a agro-silvo-pecuarios, lo cual refleja intentos de integración de actividades productivas diversas. Este enfoque diversificado fue analizado también por Salazar y Jiménez (2022) en Boaco, donde la coexistencia de prácticas agrícolas con actividades complementarias respondió a las exigencias del mercado y del medio ecológico.

En la parte media, que concentra el 69.51% del total de sistemas, el agroforestal ocupa el 60.53%. Esta proporción resalta la afinidad entre las condiciones intermedias del terreno y la práctica combinada de agricultura y silvicultura. Una distribución similar fue encontrada por Pérez et al. (2019) en Madriz, donde la diversidad altitudinal permitió establecer sistemas mixtos con cultivos, árboles y especies frutales. El 11.40% de sistemas agro-silvo-pastoriles y el 7.89% de agro-silvo-pecuarios en esta zona media también evidencian prácticas orientadas a integrar componentes forestales y ganaderos. Este comportamiento coincide con lo descrito por Fonseca (2021) en Pasca, donde se reportó un equilibrio parcial entre sostenibilidad ambiental y productividad, con mayor énfasis en las zonas medias por su accesibilidad y conectividad.

En la parte baja, el sistema agroforestal se mantiene como el más representativo, alcanzando el 66.67%. Esta presencia dominante puede explicarse por la mayor disponibilidad de tierras cultivables y menor pendiente. Reyna et al. (2020) señalan que, en la Mixteca oaxaqueña, sistemas similares han sido implementados por productores que integran recursos del entorno en función de su experiencia y conocimiento local. No obstante, la baja diversificación en esta altitud, donde los sistemas agrícolas y agro-silvo-pecuarios solo alcanzan el 16.67% cada uno, revela limitaciones estructurales. Esta condición fue observada también por Abdo y Chicaiza (2024) en Colta, donde las características del suelo y la estructura familiar restringen la expansión o integración de nuevas actividades, a pesar de contar con superficies cultivadas.

A partir de estos datos se identifica que la parte media concentra la mayor proporción y variedad de sistemas productivos. Las condiciones agroecológicas de esta franja altitudinal han favorecido la adopción de esquemas más integrados, tanto en términos de combinación de actividades como de adaptación al contexto físico y social.

Figura 23. Estructura de los sistemas de producción agropecuarios según piso altitudinal en la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La parte alta, aunque menos productiva que la parte media, presenta una mayor diversidad en términos de tipos de sistemas de producción. Los sistemas agro-silvo-pastoriles y agro-silvo-pecuarios tienen una mayor relevancia en esta altitud, lo que puede estar vinculado a las características del terreno y a las prácticas tradicionales de las comunidades locales.

4.3. Distribución de los Sistemas por Caserío en la microcuenca Singucate Canchaque.

Tabla 24. Distribución de los Sistemas de Producción Agropecuarios por Caserío en la Microcuenca Singucate-Canchaque

CASERÍOS	TIPOS DE SISTEMAS																	
	Agro-forestal		Agro-silvo-pastoril		Silvo-pastoril		Agrícola		Silvo-agrícola		Agro-silvo-pecuario		Agro-pecuario		Pecuario		Total	
	n	%	n	%	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Andanjo	3	15.79	6	31.58			2	10.53	3	15.79	4	21.05	1	5.26			19	11.59
Huerequeque		0.00	1	14.29	1	14.29	2	28.57	1		1		1				7	4.27
La Vaquería	10	55.56	4	22.22	1	5.56	3	16.67									18	10.98
Coyona	31	77.50	2	5.00	1	2.50	3	7.50			2		1				40	24.39
Cashupampa	7	53.85	2	15.38	1	7.69					2				1	7.69	13	7.93

Shuturumbe	13	56.52	6	26.09	1	4.35	2	8.70		1	23	14.02
Cilia	6	35.29	3	17.65	1	5.88	1	5.88	2	4	17	10.37
Pajonal	7	63.64					2	18.18			11	6.71
San Francisco	5	50.00			1	10.00	1	10.00	1		10	6.10
Virgen del Carmen	4	66.67			1	16.67			1		6	3.66
Total											164	100.00

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados a través de encuestas aplicadas a pobladores de la microcuenca Singucate-Canchaque, 2024.

La tabla 24 muestra la distribución de los distintos tipos de sistemas de producción agropecuaria en los caseríos de la microcuenca Singucate, con una presentación detallada de las frecuencias absolutas y relativas para cada caserío y sistema. A partir de los datos, se pueden identificar diversas configuraciones productivas asociadas al entorno geográfico y socioeconómico.

El sistema agroforestal presenta alta presencia en caseríos como Coyona (77.50%), Pajonal (63.64%), Shuturumbe (56.52%) y La Vaquería (55.56%), lo que indica una práctica común de integrar cultivos con vegetación arbórea. Este tipo de uso del suelo guarda similitud con lo reportado por Barreto et al. (2018) en Carhuaz, donde las zonas altas combinan producción agrícola con recursos forestales como una estrategia adaptativa a terrenos inclinados y disponibilidad restringida de agua. Asimismo, Verdezoto y Viera (2018) en Riobamba identificaron un patrón similar, destacando que los productores aplican este tipo de sistemas para optimizar el uso del espacio y conservar el entorno en zonas escarpadas.

Los sistemas agro-silvo-pastoriles, que integran agricultura, ganadería y manejo forestal, aparecen con porcentajes importantes en Andanjo (31.58%) y Shuturumbe (26.09%). Esta combinación permite diversificar las actividades productivas, lo cual ha sido descrito por Poma (2018) en la microcuenca del río Ichalaya, donde los productores desarrollan esquemas rotativos con cultivos y crianza, lo que les permite adaptarse a variaciones ambientales.

Por su parte, los sistemas agrícolas tienen mayor presencia en Huerequeque (28.57%) y en menor proporción en Andanjo (10.53%). Esta orientación hacia el monocultivo puede estar asociada a condiciones específicas de suelo, acceso a agua o tamaño de las parcelas. En Andanjo también se identifican

sistemas silvoagrícolas (15.79%), donde se combinan cultivos con especies forestales sin integrar actividad pecuaria. Este patrón coincide con lo observado por Verdezoto y Viera (2018), quienes reportaron que los productores en zonas del cantón Riobamba integran árboles y cultivos para incrementar la productividad y mejorar las condiciones ecológicas del terreno.

La participación de sistemas pecuarios es mínima, apareciendo solo en Cashupampa (7.69%). Esta baja representatividad refleja una limitada especialización ganadera en la microcuenca, a diferencia de lo descrito por Salazar y Jiménez (2022) en Boaco, donde si bien existen prácticas ganaderas, su rol queda desplazado frente a la agricultura por las condiciones del entorno.

Se registran también sistemas agro-silvo-pecuarios en Andanjo (21.05%), y en menor medida en Coyona y Shuturumbe, mostrando esfuerzos de integración productiva. Los sistemas agropecuarios, que no incluyen el componente forestal, alcanzan porcentajes bajos como el 5.26% en Andanjo. Esta diversidad en la combinación de componentes productivos ha sido resaltada por Alvarado (2020) en Sutatausa, donde se evidenció que los agricultores complementan su actividad agrícola con crianza animal para fortalecer la sostenibilidad económica del hogar.

Coyona representa el caserío con mayor número y diversidad de sistemas productivos, alcanzando el 24.39% del total registrado en la microcuenca. Le siguen Shuturumbe (14.02%) y Andanjo (11.59%), lo que indica una mayor densidad de unidades productivas. Esta situación recuerda lo señalado por Cadena et al. (2021) en La Mojana, donde ciertos sectores concentran mayor diversidad agrícola por la combinación de acceso a agua y tierras aprovechables.

Por otro lado, caseríos como Virgen del Carmen (3.66%) y San Francisco (6.10%) tienen una participación más baja, lo que podría explicarse por factores como menor extensión agrícola o acceso limitado a recursos. Esta concentración desigual también fue observada por Nuncio et al. (2024) en Michoacán, donde el tamaño reducido de las unidades y la escasa diversificación limitan la expansión de los sistemas productivos.

5. CONCLUSIONES

En la microcuenca Singucate-Canchaque se identificaron distintos sistemas de producción agropecuaria, entre los que destacan los agroforestales, agro-silvo-pastoriles y agrícolas. Estos sistemas presentan una distribución diferenciada en función de las características geográficas y de los recursos disponibles, siendo los sistemas agroforestales los más frecuentes en las zonas medias y bajas.

Los sistemas de producción varían según el piso altitudinal. En las zonas altas predominan los agro-forestales y agro-silvo-pastoriles; en las zonas medias, los agroforestales y agro-silvo-pastoril; y en las zonas bajas, agro-forestales y los silvo-agrícolas.

La distribución de estos sistemas también varía entre los diferentes caseríos. Coyona, La Vaquería y Shuturumbe muestran mayor diversidad y capacidad de adaptación. En contraste, Virgen del Carmen y San Francisco registran menor participación y diversidad de sistemas.

6. RECOMENDACIONES

Promover el aprovechamiento de los sistemas de producción en la Microcuenca Singucate, utilizando los lineamientos y normas establecidos por el Servicio Nacional y de Fauna Silvestre (SERFOR) en el marco de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (LFFS) N°29763.

Promover prácticas agroforestales que favorezcan la conservación del suelo y la reforestación con especies nativas, especialmente en zonas medias y bajas.

Implementar estrategias de gestión hídrica local, como la protección de fuentes de agua y el uso de sistemas de captación de lluvia en caseríos con menor acceso.

Fortalecer las capacidades de los productores mediante capacitación en manejo sostenible de sistemas agro-silvo-pastoriles y agroforestales.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abdo, P. P., & Chicaiza, R. E. (2024). *Caracterización de sistemas de producción agropecuarios y patrones de consumo de alimentos en el cantón Colta*. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias, 6(3), 265–284. Obtenido de <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/1078>
- Alvarado, R. L. (2020). *Caracterización de los sistemas de producción agropecuaria del municipio de Sutatausa, Cundinamarca*. Universidad de Cundinamarca. Colombia. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/items/f64dcd63-43ec-42cf-9e7d-0569b418f571>
- ANA. (2022). *En Piura se fortalecen capacidades de líderes de microcuena Singucate-Canchaque para promover uso eficiente de agua para uso agrícola*. Autoridad Nacional del Agua. Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/811613-ana-en-piura-se-fortalecen-capacidades-de-lideres-de-microcuena-singucate-canchaque-para-promover-uso-eficiente-de-agua-para-uso-agricola>
- ANA. (2023). *ANA y CIPCA firman acuerdo de cooperación para elaborar plan de gestión en microcuena Singucate*. Autoridad Nacional del Agua. Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/879028-piura-ana-y-cipca-firman-acuerdo-de-cooperacion-para-elaborar-plan-de-gestion-en-microcuena-singucate>
- Barreto, R. J., Canto, S. M., Julca, O. A., & Camarena, M. F. (2018). *Caracterización técnica y ambiental de la producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Áncash, Perú*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/2070-836X_cea302bbf3684955fe21f26ba9a7ce87
- Bolaños, B. E. (1999). *Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa

Rica. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a50-6907-l-p31.pdf>

Cadena, T. J., Cuello, P. D., Romero, F. J., & Pérez, C. S. (2021). *Caracterización del sistema de producción de arroz criollo en La Mojana, en Colombia*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/11610

CIPCA. (2021). *Canchaque: Midagri y Cipca articulan acciones para la gestión sostenible de la microcuenca Singucate*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Obtenido de <https://www.cipca.pe/asociacion-para-la-gestion-de-la-microcuenca-singucate-a-un-paso-de-la-formalizacion/>

CIPCA. (2024). *Gestión Ambiental contra la Despoblación y el Desarraigo en el Alto Piura*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Obtenido de <https://redsostenibilidadambiental.org/publicaciones/gestion-ambiental-contr-la-despoblacion-y-el-desarraigo-en-el-alto-piura/>

Cobos, M. F., Hasang, M. E., Lombeida, G. E., & Medina, L. R. (2020). *Caracterización de fincas arroceras en sistemas de producción bajo riego, en el cantón Daule*. Journal of Science and Research, Vol. 5, Núm. CINGEC2020, pp. 156–168. Obtenido de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1004>

FAO. (2011). *La microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de <https://www.fao.org/climatechange/30329-07fbead2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>

FAO. (2021). *Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <https://www.fao.org/4/ad682s/ad682s08.htm>

Fonseca, C. N. (2021). *Caracterización socioeconómica y biofísica de agroecosistemas en el municipio de Pasca en la provincia del Sumapaz-*

- Cundinamarca*. Universidad de Cundinamarca. Colombia. Obtenido de <https://doi.org/10.22463/24221783.3159>
- Gómez, D. (2022). *Impacto del sector agropecuario en el crecimiento económico del Perú, periodo 2001–2021*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7734/TESES%20DAMARIS%20PDF.pdf>
- Martínez, R. A. (2018). *Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de la región de La Mojana en el Caribe de Colombia*. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 165–185. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449944862006>
- Mera, R. L. (2022). *Manejo de los recursos naturales para la sostenibilidad ambiental en los agricultores de la subcuenca del río Shullcas intervenidos por AGRORURAL Junín 2014*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Perú. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8653/20230206%20Tesis%20final%20Luis%20Mera_removed.pdf
- MIDAGRI. (2023). *Problemas en la agricultura peruana*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/22-sector-agrario/vision-general/190-problemas-en-la-agricultura-peruana>
- MINAM. (2019). *Mapa de ecosistemas del Perú 2019*. Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>
- Mora, P. J. (2022). *Caracterización de los sistemas de producción apícola en el municipio de Fusagasugá, departamento de Cundinamarca, en el marco de la generación de información para el POT 2020*. Universidad de Cundinamarca. Colombia. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/items/4d5f7cef-e965-4669-8bca-2561e3ea0afa>
- Nuncio, O. M., Gómez, R. B., Bobadilla, S. E., Nahed, T. J., Arriaga, J. C., & Román, B. R. (2024). *Análisis de la sostenibilidad en los sistemas de*

producción ovina en el Altiplano de Michoacán. Instituto Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle de Morelia. México. Obtenido de https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/420

Núñez, T. F. (2022). *Inversión en recursos hídricos y su incidencia en la producción agropecuaria peruana, periodo 2010–2019*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstreams/11221e10-151f-41a6-820f-5718f7893718/download>

Orrego, Y. S. (2018). *Ecosistemas y producción de alimentos: estudio de la relación entre la agricultura, la conservación ecológica y la gastronomía en el distrito de Frías, Piur*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_9ff5c8805b95f63e329b5a7ac3806d

Paredes, Z. K., & Chura, A. R. (2022). *Evaluación de la calidad del agua de la quebrada Chonta mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos. Tambopata, Amazonía peruana*. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Perú. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/366452251>

Pérez García, D. M., & Blandón Gutiérrez, F. A. (2019). *Caracterización de sistemas de producción agrícola en los municipios de Telpaneca, San Lucas y San Juan de Rio Coco, departamento de Madriz, 2017-2018*. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3831/1/tne90p438.pdf>

Perú, C. d. (2011). *Ley N.º 29763 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre*. Congreso de la República. Perú. Obtenido de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29763.pdf>

Poma, L. B. (2018). *Caracterización del sistema de producción agropecuario en la microcuenca del río Ichalaya del municipio Puerto Mayor de Carabuco*,

provincia Camacho, La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15472/T-2493.pdf?sequence=1>

Quiroga, S. J. (2021). *Usos tradicionales de las especies forestales nativas y su relación con los servicios ecosistémicos que brindan a los centros poblados de la microcuenca Singucate del distrito de Canchaque – Piura – 2021*. Universidad Nacional de Tumbes. Obtenido de <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/63749/TESIS%20-%20QUIROGA%20SILUPU.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Quispe, Q. M., Quispe, J., Mena, H. C., Chipana, R. R., & Chipana, M. G. (2018). *Caracterización socioeconómica de la producción agrícola de las familias que habitan la microcuenca Mamaniri, Altiplano boliviano*. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, vol. 5, nº 2, pp. 125–132. Obtenido de https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182018000200014&script=sci_arttext

Ramírez, L. J. (2014). *Alternativas de manejo sustentable de la subcuenca del río Pitura, provincia de Imbabura, Ecuador*. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/71b2/ea4e116785a639b599f4700d3e204289365b.pdf>

Reyna, R. C., Fuentes, P. M., Rossing, W., & López, R. S. (2020). *Caracterización de unidades de producción familiar agropecuarias mesoamericanas*. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952020000200259

Salazar, H. R., & Jiménez, M. E. (2022). *Caracterización fitosanitaria de sistemas de producción de café (Coffea arábica L.) en Boaco, Nicaragua*. Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). Nicaragua. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/wani.v38i77.14989>

- Silva, B. J. (2016). *Valoración económica de los recursos naturales en la cuenca binacional Catamayo-Chira*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Perú. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3977/Silva%20Barros.pdf>
- Smith, J., & Schwartz, J. (2015). *La deforestación en el Perú: cómo las comunidades indígenas, agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro y negocios trabajan juntos para detener la tala de los bosques*. World Wildlife Fund. Perú. Obtenido de https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/la_deforestacion_en_el_peru.pdf
- Verdezoto, V. V., & Viera, P. J. (2018). *Caracterización de sistemas de producción agropecuarios en el proyecto de riego Guarguallá-Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*. Universidad de Guayaquil. Ecuador. Obtenido de <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/220>
- Villaret, J. P. (1994). *Métodos y herramientas para el análisis de sistemas de producción campesinos*. Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD). Francia. Obtenido de <https://www.avsf.org/es/publications/analisis-y-diagnostico-de-los-sistemas-de-produccion-en-el-medio-rural-guia-metodologica/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia básica

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Cuáles son los tipos de sistemas de producción agropecuarios presentes y cómo se distribuyen en la microcuenca Singucate?	Determinar las características de los sistemas de producción agropecuarios y su distribución en la microcuenca Singucate.	En la microcuenca Singucate-Canchaque existen diferentes tipos de sistemas de producción agropecuarios.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
1. ¿Cuáles son las estructuras de los sistemas de producción agropecuarios en la microcuenca Singucate según el piso altitudinal?	1. Establecer Estructuras de los Sistemas de Producción identificados según piso altitudinal.	
2. ¿Qué factores determinan la distribución de los sistemas de producción agropecuarios entre los distintos caseríos de la microcuenca Singucate?	2. Determinar la Distribución de los Sistemas por Caserío en la microcuenca Singucate Canchaque.	

Anexo 2. Encuesta aplicada

ENCUESTA

"Características de los sistemas de producción agropecuarios" de la microcuenca Singucate-Canchaque-Piura. Encuesta de agricultores de la microcuenca.

Datos Generales:

1. Caserío: _____

2. Conductor de la parcela:

- Hombre ()
- Mujer ()

3. Número de miembros de la familia: _____

4. Nivel de educación:

- Primaria ()
- Secundaria ()
- Superior ()

5. Piso altitudinal:

- 500 m Parte Baja ()
- 500 a 1500 Parte Media ()
- 1500 a más Parte Alta ()

Datos Socioeconómicos:

6. ¿Cuenta con tierra propia para sus cultivos?

- Sí ()
- No ()

7. ¿Cómo obtuvo su parcela? _____

8. ¿Qué tipo de abonos utiliza en la parcela?

12. Problemas fitosanitarios:

- Plagas ()
- Enfermedades ()
- Mencionar en qué cultivos: _____

13. **Uso de** fertilizantes minerales: Sí () No ()

Pesticidas: Sí () No ()

- Mencionar: En cultivo () En crianza ()

14. Trabajo parcelario:

- Personal ()
- Familiar ()
- Personas contratadas ()

15. Asistencia técnica:

- Sí () Institución: _____
- No ()

16. Acceso al crédito:

- Sí () Institución: _____
- No () Autofinanciado
- Otros: _____

17. Principal actividad economía complementaria:

- Sí ()
- No ()

18. Mercado de los productos:

- Autoconsumo ()

- Venta total ()
- Venta regional ()
- Intercambio ()

19. Ingresos económicos:

- Origen: Autoconsumo () Ventas ()
- Nivel de ingresos: Suficiente () Insuficiente ()

20. Participa del proyecto CIPCA:

- Sí ()
- No ()

Anexo 3. Base de datos

Encuestado	Piso	Caserío	Parcela	Tierra	Abonos	Hídrico	Cultivos	Crianzas	Rastrojo	Fitosanitarios	Fertilizantes	Pesticidas	TrabajoP	Atecnica	Acredito	Aeconomica	Mercado	Ingreso	NIngreso	CIPCA
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	2	1	1	2
2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	1	2	1
3	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	5	3	1	2	2
4	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	1
5	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	1	3	2	1
6	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1
7	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1
8	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	2	2	2	1
9	2	7	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	1	1	2	2
10	3	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	1	1	2	2
11	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	3	2	2	1
12	3	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	1	1	2	1
13	3	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	3	2	2	2
14	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	1
15	2	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	3	2	1	2
16	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1
17	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	5	1	1	2	1
18	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1
19	2	7	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	5	3	1	2	2
20	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	5	1	1	2	2
21	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	5	1	2	2	1
22	3	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	5	1	1	1	1
23	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
24	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	5	1	1	2	1
25	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	5	1	1	2	1

26	3	1	2	1	3	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1
27	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	5	1	1	2	2
28	3	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	5	2	1	1	2
29	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1
30	2	7	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	5	1	3	1	1
31	2	7	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	5	3	1	2	2
32	2	7	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	5	1	1	2	1
33	2	7	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	5	1	1	2	1
34	2	7	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2
35	2	7	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1
36	2	7	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2
37	3	3	1	1	3	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	5	1	3	2	1
38	3	3	1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	5	2	2	2	1
39	2	7	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	5	1	3	2	1
40	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	5	3	1	2	1
41	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	3	1	2	2
42	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	1	1	2	1
43	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	5	1	1	2	1
44	2	7	1	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	2	5	1	3	2	2
45	3	2	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	1	2	2	3	1	1	2	1
46	2	7	1	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	2	5	3	1	2	1
47	2	7	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	2	1
48	3	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2
49	2	7	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	5	1	1	2	1
50	2	6	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	3	1	3	2	1
51	2	6	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1
52	2	6	1	1	3	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	5	1	3	2	1
53	2	5	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	5	1	3	2	1

54	2	6	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	5	1	3	2	1
55	2	5	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	5	3	1	2	2
56	2	6	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1
57	2	6	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	3	3	1	2	2
58	2	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2
59	2	6	1	1	3	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	5	1	3	2	1
60	2	5	1	1	4	2	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2
61	2	5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	2	5	3	1	2	2
62	2	6	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	1
63	2	6	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	2	2
64	2	8	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1
65	3	9	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	5	3	3	2	1
66	2	9	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	5	1	3	2	1
67	2	5	1	1	1	2	2	4	1	2	1	1	1	2	1	5	1	3	2	1
68	2	5	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2	1
69	2	9	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	5	1	3	2	1
70	2	9	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	2	2	5	2	2	2	1
71	2	9	1	1	1	1	1	4	1	2	1	2	1	2	2	5	1	3	2	1
72	2	9	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
73	2	6	1	1	1	2	2	4	2	1	1	2	1	2	2	3	1	3	2	2
74	2	6	1	1	1	1	1	5	2	1	1	2	1	2	2	5	1	3	2	2
75	2	8	1	1	1	2	2	5	2	1	1	1	1	1	2	5	1	3	2	1
76	2	9	1	1	1	2	1	5	2	1	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2
77	2	8	1	1	1	1	2	5	2	2	1	2	1	1	2	5	1	3	1	1
78	2	8	1	1	1	1	1	4	2	2	1	2	1	1	2	3	1	3	2	2
79	2	8	1	1	1	1	2	5	2	2	1	2	1	2	2	5	1	3	2	2
80	2	8	1	1	3	1	1	5	2	2	1	2	1	1	2	3	1	3	2	2
81	2	8	1	1	3	1	2	5	2	2	1	2	1	2	2	5	1	1	2	2

82	2	8	1	1	1	1	1	5	1	2	2	2	1	2	2	5	2	2	2	2
83	2	8	1	1	1	2	2	5	2	2	2	2	1	1	2	5	1	3	2	1
84	2	8	2	1	1	1	2	5	2	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	2
85	2	8	2	1	1	2	3	5	1	2	2	2	1	2	2	5	1	3	2	2
86	2	7	2	1	1	2	3	5	1	2	2	2	1	2	2	5	1	3	2	1
87	2	9	1	1	1	2	3	5	1	1	2	2	1	2	2	5	1	3	2	1
88	2	9	1	1	1	2	3	4	1	1	2	2	1	2	2	5	1	3	2	2
89	3	3	1	1	3	2	4	4	1	2	2	2	1	1	2	3	1	3	2	1
90	3	3	1	1	3	2	4	3	1	1	2	2	1	1	2	5	2	2	2	1
91	2	5	2	1	1	2	5	3	1	1	2	2	1	1	2	5	1	3	2	1
92	3	3	1	1	1	2	5	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	3	2	1
93	2	5	2	1	1	1	4	2	1	1	2	2	2	1	1	5	1	3	2	2
94	3	3	1	1	1	1	5	1	1	1	2	2	1	2	2	3	1	1	2	1
95	2	5	2	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	1	2	5	1	3	2	1
96	2	5	1	1	1	2	4	1	1	1	2	2	1	2	2	3	1	1	2	1
97	2	6	1	1	1	2	5	2	1	1	2	2	1	1	2	5	1	3	2	1
98	3	3	2	1	1	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2
99	3	3	2	1	1	2	5	1	1	2	2	1	1	2	2	5	1	1	2	2
100	3	3	1	1	1	2	1	3	1	2	2	1	1	2	2	4	1	2	2	1
101	3	3	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	5	1	1	2	1
102	3	3	1	1	1	2	1	3	2	2	2	1	1	2	2	4	1	3	2	1
103	3	3	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	5	1	1	2	1
104	3	3	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	5	1	3	2	2
105	3	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	4	1	3	2	2
106	3	3	1	1	3	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	5	2	2	2	1
107	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	4	2	2	1	2
108	2	5	2	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	1	2	5	1	3	2	1
109	2	6	1	1	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	2	5	1	3	2	1

110	2	6	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1
111	2	5	1	1	1	1	1	3	2	2	2	1	2	1	2	5	1	3	2	1
112	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	1	1	5	2	1	1	2
113	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1	2	1
114	1	2	1	1	1	2	3	4	2	2	2	1	2	2	2	5	3	1	2	2
115	1	2	1	1	1	2	1	4	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1
116	1	2	2	1	2	1	3	5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1
117	1	3	2	1	1	1	1	5	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
118	2	3	1	1	1	2	3	5	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1
119	2	2	2	1	1	1	4	5	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1
120	2	7	2	1	4	1	5	5	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2
121	2	1	1	1	4	2	5	5	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2
122	2	2	1	1	1	1	5	5	1	1	1	2	1	2	2	2	3	2	2	1
123	2	3	2	1	1	2	5	5	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1
124	2	3	2	1	1	2	4	5	1	2	1	2	2	2	2	5	3	2	2	2
125	2	3	1	1	1	1	3	5	1	2	1	2	1	1	1	5	3	2	2	1
126	2	7	1	1	1	1	3	5	1	2	1	2	2	2	2	5	3	2	1	2
127	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	5	1	2	2	1
128	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	5	1	1	2	1
129	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
130	2	7	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	5	3	1	2	2
131	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	5	1	1	2	2
132	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	5	1	2	2	1
133	2	1	2	1	1	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	5	1	1	1	1
134	2	1	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	2	5	1	1	2	1
135	2	1	1	1	1	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	5	1	1	2	1
136	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1
137	2	1	2	1	3	2	2	3	1	1	2	2	2	1	2	5	1	1	2	1

138	2	1	1	1	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	5	1	1	2	2
139	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	2	2	2	5	2	1	1	2
140	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	2	1	2	5	2	1	2	1
141	2	7	1	2	1	1	2	3	1	2	2	2	2	1	2	5	1	3	1	1
142	2	7	1	1	1	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	5	3	1	2	1
143	2	7	1	1	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	5	1	1	2	1
144	2	7	2	1	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1
145	2	7	1	1	1	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2
146	2	7	1	1	1	2	3	4	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1
147	2	7	1	1	1	2	3	4	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2
148	2	3	1	1	3	1	3	5	2	2	2	1	2	1	2	5	1	3	2	1
149	2	3	1	1	3	2	3	3	2	2	2	1	2	1	2	5	2	2	2	1
150	2	7	1	1	1	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	5	1	3	2	1
151	2	2	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	5	3	1	2	1
152	2	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	2
153	2	1	1	1	1	1	4	3	1	2	2	2	2	2	2	5	1	1	2	1
154	2	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1
155	2	7	1	1	1	2	4	4	2	2	2	1	2	2	2	5	1	3	2	2
156	2	2	1	1	1	2	4	4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1
157	2	7	1	1	1	2	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	2	1
158	2	7	1	1	1	2	3	5	2	2	2	2	1	1	1	3	1	3	2	1
159	2	1	1	1	1	2	3	5	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	2
160	2	7	1	1	1	2	3	5	1	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	1
161	2	6	2	1	1	1	5	4	1	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	1
162	2	6	1	1	1	1	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1
163	2	6	1	1	3	1	3	1	2	2	1	2	2	1	2	5	1	3	2	1
164	2	5	1	1	1	2	5	2	2	2	1	1	2	2	2	5	1	3	2	1