



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS
AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS (ELOY ALFARO,
IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN
LATACUNGA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agropecuaria

Autora:

Logroño Sánchez Madeline Carolina

Tutor:

Jiménez Jácome Cristian Santiago

LATACUNGA - ECUADOR

Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Logroño Sánchez Madeline Carolina, con cédula de ciudadanía No. 0504350844, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN LATACUNGA”**, siendo el Ingeniero Mg. Jiménez Jácome Cristian Santiago, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 17 de febrero del 2026

Madeline Carolina Logroño Sánchez
C.C: 0504350844
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LOGROÑO SÁNCHEZ MADELINE CAROLINA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504350844** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agropecuaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN LATACUNGA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2022- Agosto 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN LATACUNGA**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de febrero del 2026.

Madeline Carolina Logroño Sánchez
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN LATACUNGA”, de Logroño Sánchez Madeline Carolina, de la carrera de Agropecuaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 19 de febrero del 2026

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.
C.C: 0501946263
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Logroño Sánchez Madeline Carolina, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS EN LAS 3 PARROQUIAS (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES Y ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN LATACUNGA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de febrero del 2025

Ing. Clever Castillo De La Guerra, Mg.
C.C: 0501715494
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Jhinson Martinez Luzuriaga, Mg.
C.C: 1104864127
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Ing. Juan Tapia Molina, Mg.
CC: 0503480154
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Tutor del Proyecto de Investigación Ing. Santiago Jiménez, quien me brindó su apoyo y confianza supo guiarme con sabiduría y paciencia en todo este proceso. Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios en la Carrera de Ingeniería Agropecuaria y poder formarme como una profesional.

Madeline Carolina Logroño Sánchez

DEDICATORIA

Este Proyecto se lo dedico a mis queridos padres Vinicio y Valeria, a mi hermana Ailyn, a mi amado abuelito Elario, por todo el apoyo e impulso que siempre me han dado por el esfuerzo y sacrificio que han hecho para mi en este proceso.

A mis mascotas Lucas y Alelí que estuvieron en cada noche de desveló en cada día especial e importante de todo este proceso y a Martín que no llegó hasta este momento pero fue uno de los motivos para no rendirme en este proceso.

A mi segunda familia Roosevelt, Carmita, Steeven y Mire por ser un apoyo fundamental incluso en los peores momentos en esta nueva meta.

A toda mi familia y a todas las personas más cercanas para mi porque siempre me brindaron un apoyo incondicional para jamás darme por vencida brindándome alegrías.

A mi pareja, por haber llegado como un regalo de Dios. Gracias por acompañarme, por tu apoyo incondicional y por motivarme a crecer como persona. Tu presencia ha sido una luz que me ha guiado y animado en este camino.

† A mis angelitos del cielo que fueron mi mayor impulso para seguir adelante y afrontar los momentos más difíciles que se presentaron en la carrera.

Madeline Carolina Logroño Sánchez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS
AGROPRODUCTIVOS EN LAS TRES PARROQUIAS DEL CANTÓN LATACUNGA
(ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES, ONCE DE NOVIEMBRE) DEL CANTÓN
LATACUNGA”**

Autora:

Logroño Sánchez Madeline Carolina

RESUMEN

La presente investigación caracterizó y evaluó la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos en treinta unidades de producción familiar de las parroquias Eloy Alfaro, Ignacio Flores y 11 de noviembre del cantón Latacunga. Mediante un enfoque mixto y la metodología de Sarandón (2004), se aplicaron encuestas con 28 indicadores en las dimensiones económica, ambiental y socio-cultural. El muestreo se desarrolló mediante el método no probabilístico, obteniendo los siguientes resultados: Las principales características fueron que las unidades familiares están administradas mayoritariamente por mujeres (56,67%) y personas de la tercera edad (46,67%), con predominio de cultivos de maíz, alfalfa y hortalizas (36,37%), y crianza de cobayos (53%) y aves (50%). Bajo gasto en alimentos, lo que sugiere que el autoconsumo cubre una parte importante de la dieta. El 80% de la producción se destinó al autoconsumo, mientras que el 20% restante se comercializó localmente. La tenencia de la tierra constituyó una fortaleza (97% con títulos de propiedad).

Lo que refiere al cálculo de la sustentabilidad, la dimensión económica mostró una puntuación de 1,65, la ambiental con puntuación de 2,31 y el ámbito socio-cultural con puntuación de 2,19, valores que determinaron el índice general de sustentabilidad de 2,05, ubicando a los sistemas en un nivel crítico de sustentabilidad que requiere intervenciones urgentes para mejorar su viabilidad a largo plazo.

Palabras clave: Sustentabilidad agrícola, sistemas agroproductivos, caracterización, indicadores de sostenibilidad, Latacunga.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS IN THE THREE PARISHES OF THE LATACUNGA DISTRICT (ELOY ALFARO, IGNACIO FLORES, AND ONCE DE NOVIEMBRE)”

Author:

Logroño Sánchez Madeline Carolina

ABSTRACT

This research characterized and evaluated the sustainability of agricultural production systems in thirty family production places at Eloy Alfaro, Ignacio Flores, and 11 de Noviembre parishes in Latacunga city. Using a mixed approach and Sarandón (2004) methodology, surveys were conducted with 28 indicators in the economic, environmental, and sociocultural dimensions. The sampling was carried out using a non-probabilistic method, obtaining the following results: The main characteristics were that the family are mainly managed by women (56.67%) and elderly people (46.67%), with a predominance of corn, alfalfa, and vegetable crops (36.37%), and guinea pig (53%) and poultry (50%) farming. Low food expenditure, suggesting that self-consumption covers a significant part of the diet. Eighty percent of production was for self-consumption, while the remaining 20% was sold locally. Land tenure was a strength (97% with title deeds).

In sustainability terms, the economic dimension scored 1.65, the environmental dimension scored 2.31, and the socio-cultural dimension scored 2.19, resulting in an overall sustainability index of 2.05, placing the systems at a critical level of sustainability that requires urgent intervention to improve their long-term viability.

Keywords: Agricultural sustainability, agricultural production systems, characterization, sustainability indicators, Latacunga.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRAFICOS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.	3
3.1. Beneficiarios directos	3
3.2. Beneficiarios indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. General.....	4
5.2. Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES DE SISTEMAS DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Antecedentes.....	5
7.1.1. Analizar el impacto del proyecto de vinculación en cinco sectores priorizados (Tanicuchi, Pastocalle, Canchagua, Mulalo, Guaytacama) mediante indicadores sociales, económicos y ambientales	5
7.1.2. Evaluar los impactos del proyecto de vinculación de la carrera de agronomía en cinco sectores priorizados (Cusubamba, Canchagua, Pastocalle, Mulalo, Guaytacama)	6
7.1.3. Caracterizar y evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche en productores asociados y no asociados a la red lechera (ASPRANUES) en el barrio Manzana Pamba.....	6
7.1.4. Establecer un método adecuado para evaluar el Índice de Sustentabilidad de los pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi.....	7

7.2.	Sustentabilidad	8
7.2.1.	La sustentabilidad ambiental	9
7.2.2.	La sustentabilidad económica.....	9
7.2.3.	La sustentabilidad social.....	9
7.3.	Evaluando la sustentabilidad	9
7.4.	Indicadores.....	10
7.5.	Clasificación de indicadores	10
7.5.1.	Enfoque ambiental	10
7.5.2.	Enfoque social	11
7.5.3.	Enfoque económico	11
7.6.	Características de los indicadores.....	12
7.7.	Indicadores de sustentabilidad.....	13
7.8.	Pasos por seguir para la evaluación de la sustentabilidad mediante el uso de indicadores.....	13
7.9.	Salud.....	14
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	15
9.	METODOLOGÍA.....	15
9.1.	Descripción de la zona de estudio	15
9.2.	Muestra	18
9.3.	Tipo de estudio	19
9.3.1.	Cuali-cuantitativa.....	19
9.3.2.	Descriptiva.....	19
9.4.	Modalidad básica de investigación.....	19
9.4.1.	De Campo	19
9.4.2.	Analítica	20
9.4.3.	Bibliográfica Documental	20
9.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	20
9.5.1.	Encuestas	20
9.5.2.	Registro de datos	20
9.6.	Caracterización de las unidades de producción.....	20
9.7.	Identificación de los indicadores de estudio para la sustentabilidad.....	21
9.8.	Formas de caracterización	22
9.9.	Evaluación de los indicadores mediante caracteres de ponderación en gráficos estadísticos de comparación (Ameba).	25

10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	26
10.1.	Características socioeconómicas del agricultor.....	26
10.2.	Tabla resumen de resultados de la caracterización de las 30 unidades de producción.....	61
10.3.	Análisis de sustentabilidad de las tres parroquias mediante la interpretación de indicadores y sub- indicadores establecidos en la encuesta.	63
10.4.	Resultados de los indicadores: Indicador Ambiental (IE).....	66
10.5.	Resultados de los indicadores: Indicador Social (ISC)	69
10.6.	Análisis de puntos críticos y fortalezas de Sustentabilidad en las tres parroquias 73	
10.7.	Cálculos y resultados de la sustentabilidad de las unidades de producción de las tres parroquias.	77
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	79
11.1.	Impacto Social	79
11.2.	Impacto Económico	79
11.3.	Impacto Ambiental	79
11.4.	Impacto Institucional	79
12.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	80
13.	CONCLUSIONES.....	80
14.	RECOMENDACIONES	81
15.	BIBLIOGRAFÍA	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades en base al objetivo 1	4
Tabla 2. Actividades en base al objetivo 2	5
Tabla 3. Actividades en base al objetivo 3	5
Tabla 4. Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas	15
Tabla 5. Ubicación geográfica referencial del sector	16
Tabla 6. Ubicación geográfica referencial del sector	17
Tabla 7. Ubicación geográfica referencial del sector	18
Tabla 8. Tamaño de Muestra	19
Tabla 9. Indicadores de sustentabilidad.....	21
Tabla 10. Niveles de sustentabilidad según Santiago Sarandón 2004:	22
Tabla 11. Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas	24
Tabla 12. Valoración de la sustentabilidad general (ISG).....	25
Tabla 13. Tabla resumen de resultados	61
Tabla 14. Resultados de los indicadores: Indicador Económico (IK).....	64
Tabla 15. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Económica (IK).....	64
Tabla 16. Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Ambiental (IE).....	67
Tabla 17. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ambiental (IE).....	67
Tabla 18. Resultados de los indicadores de estudio: Indicador Social (ISC).....	70
Tabla 19. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC).....	70
Tabla 20. Análisis de puntos críticos y fortalezas de Sustentabilidad.....	73
Tabla 21. Matriz de fórmulas y ponderación del valor de los indicadores para la zona de estudio.....	77
Tabla 22. Sustentabilidad de la zona de estudio	78
Tabla 23. Presupuesto.....	80

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Eloy Alfaro	16
Gráfico 2. Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Ignacio Flores	16
Gráfico 3. Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Once de Noviembre	18
Gráfico 4. Diagrama tipo AMEBA para la representación de resultados	26
Gráfico 5. Sexo del responsable de la Unidad de Producción.....	26
Gráfico 6. Edad entre la que se encuentra el responsable	27
Gráfico 7. Nivel de instrucción del responsable de la Unidad de Producción	28
Gráfico 8. Número de hijos menores de 18 años.....	29
Gráfico 9. Personas que aportan con los gastos de la casa	30
Gráfico 10. Personas que aportan con los gastos de la casa	31
Gráfico 11. Servicios que tiene en su unidad de producción	32
Gráfico 12. Tipo de vivienda.....	33
Gráfico 13. Cuanto es el ingreso aproximado mensual del Agricultor en dólares:	34
Gráfico 14. Cría de Animales	35
Gráfico 15. Tipo de Animales	36
Gráfico 16. Cultivo prevalente	37
Gráfico 17. Medio de comunicación e información que utiliza	38
Gráfico 18. Transporte público en la zona	39
Gráfico 19. Destino de su producción	40
Gráfico 20. Frecuencia del transporte público en la zona	41
Gráfico 21. Actividad que se dedica la Familia.....	42
Gráfico 22. Capacitación por alguna entidad	43
Gráfico 23. Instituciones que le capacitaron	44
Gráfico 24. Título de propiedad	45
Gráfico 25. Extensión de terreno de cultivo que posee	46
Gráfico 26. Personas que trabajan en su predio.....	47
Gráfico 27. Capacidad de producción de los cultivos agrícolas.....	48
Gráfico 28. Parte del ingreso familiar que usa para comprar alimentos.....	49
Gráfico 29. Para producir usted usa.....	50
Gráfico 30. Venta de sus productos que obtiene en su Unidad de Producción	51
Gráfico 31. Tenencia de la Tierra.....	52
Gráfico 32. Agua de riego permanente durante todo el año	53

Gráfico 33. Fuente de abastecimiento del agua.....	54
Gráfico 34. Tiempo que rota los cultivos	55
Gráfico 35. Utiliza repelente o extracto para combatir plagas hechas por usted.....	56
Gráfico 36. Controles biológicos en sus cultivos	57
Gráfico 37. Problema de mayor incidencia durante los cultivos.....	58
Gráfico 38. Pendiente de erosión en su Unidad de Producción	59
Gráfico 39. Obras de conservación de suelos.....	60
Gráfico 40. Análisis de sustentabilidad de las tres parroquias	63
Gráfico 41. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ambiental (IA).....	66
Gráfico 42. Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC).....	69
Gráfico 43. Sustentabilidad del sistema de producción.....	78

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título

“Evaluación de la Sustentabilidad de los Sistemas Agroproductivos en las tres parroquias (Eloy Alfaro, Ignacio Flores y Once de Noviembre) del Cantón Latacunga”

Fecha de inicio:

Octubre del 2025

Fecha de finalización:

Marzo del 2026

Lugar de ejecución.

Parroquia Eloy Alfaro, Ignacio Flores y Once de noviembre-Cantón Latacunga-Provincia Cotopaxi.

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Mg. Jiménez Jácome Cristian Santiago

Autora: Logroño Sánchez Madeline Carolina

Lector A: Ing. Clever Gilberto Castillo De La Guerra

Lector B: Ing. Jhinson Dennys Martinez Luzuriaga

Lector C: Ing. Juan Carlos Tapia Molina

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Logroño Sánchez Madeline Carolina

Teléfono: 0962941093

Correo electrónico: madeline.logrono0844@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Producción Agropecuaria, Agronomía-Zootecnia

Ciencias Agropecuarias, Agricultura, Ganadería, Silvicultura- Pesca

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Manejo sostenible de cultivos y tecnologías de agricultura de precisión conservando la biodiversidad

Línea de vinculación de la Carrera:

Gestión de recursos naturales, biotecnología, biodiversidad y gestión para el desarrollo humano y social

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con la presente investigación se pretende realizar una evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos en las tres parroquias (Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Once de Noviembre) del cantón Latacunga considerando dimensiones ambiental, social y económica, esta investigación permitirá gestionar de manera eficiente el desarrollo de las parroquias evaluadas, mediante indicadores de las dimensiones mencionadas anteriormente, con esto beneficiando a las 30 unidades de producción y a sus familias de las distintas parroquias. Con esta investigación se muestra las condiciones actuales de las dimensiones evaluadas en las 3 parroquias, en la que se tomaron datos a través de una encuesta tipo cuestionario, dándonos así las necesidades de este sistema de producción, lo que nos lleva a realizar capacitaciones para que las unidades de producción manejen de mejor manera sus sistemas agroproductivos.

Es por esto que con esta investigación utilizando la metodología de Sarandón (2004) determinó caracterizó la sustentabilidad de los ámbitos Ambiental, Económico y Social para así obtener un diagnóstico real de la zona de estudio, y a partir de este estudió construir de políticas públicas y también para la elaboración de estrategias, acciones de investigación, transferencia de tecnologías y capacitación de los productores, siempre teniendo en cuenta el entorno social como el ambiental en el que se desarrolla cada uno de ellos. (Requelme & Bonifaz, 2012).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

3.1. Beneficiarios directos

Los productores y sus familias de las distintas parroquias mencionadas anteriormente, así como sus asociaciones productivas, quienes recibirán evaluación directa, capacitación y herramientas para mejorar la sostenibilidad de sus sistemas productivos.

3.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son la comunidad académica, Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), locales y a nivel nacional que tengan algún interés en realizar estudios de evaluación de la sustentabilidad en los sistemas agroproductivos.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En el cantón Latacunga, específicamente en sus tres parroquias de Eloy Alfaro, Ignacio Flores y Once de Noviembre, los sistemas agroproductivos enfrentan desafíos que comprometen su viabilidad a largo plazo y, por ende, el bienestar de las familias. Si bien en algunas unidades de producción son el sustento económico y social de sus parroquias, por esto se realiza un diagnóstico que evalúe de manera conjunta y científica su desempeño en las dimensiones ambiental, social y económica.

Con esta información nos permite comprender la verdadera magnitud y naturaleza de las limitaciones que afectan la sustentabilidad del agro local. Nos es posible identificar si las principales presiones se originan en el agotamiento de recursos naturales, en la baja rentabilidad económica, en vulnerabilidades sociales o en una combinación crítica de todas ellas. Como resultados de esta evaluación se sugieren gestiones para el desarrollo parroquial, así como las políticas públicas, estrategias y programas de capacitación dirigidos a los productores.

La evaluación de sustentabilidad de las 30 unidades de producción encuestadas, se determinó un valor de 1,65 siendo éste un valor crítico en la dimensión económica, en la dimensión ambiental el valor de 2,31, en la dimensión Sociocultural el valor de 2,19 brindándonos un promedio general de sustentabilidad de 2,05 lo que nos indica que el sistema de producción está en un nivel crítico de sustentabilidad.

Finalmente, las limitaciones técnicas y sociales profundizan la fragilidad del sistema agroproductivo. Los pequeños productores tienen un acceso restringido a servicios de asistencia técnica, infraestructura de riego, crédito rural y tecnologías innovadoras. A ello se suma la escasa organización comunitaria y la creciente migración juvenil hacia zonas urbanas, lo cual

reduce la disponibilidad de mano de obra calificada y debilita el tejido social local (López & Díaz, 2022). Estudios realizados en cantones cercanos indican que solo una pequeña proporción de agricultores ha adoptado programas de mecanización agrícola o prácticas agroecológicas, evidenciando la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación y transferencia tecnológica en estas parroquias.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Evaluar la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos en tres parroquias del cantón Latacunga.

5.2. Específicos

- Caracterizar los sistemas productivos presentes en las tres parroquias del cantón Latacunga.
- Identificar las fortalezas y puntos críticos de la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos en la zona de estudio.
- Determinar el nivel de sustentabilidad de los sistemas agroproductivos de las tres parroquias.

6. ACTIVIDADES DE SISTEMAS DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.

Actividades en base al objetivo 1

Objetivo	Actividad principal	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Caracterizar los sistemas productivos presentes en las tres parroquias del cantón Latacunga.	Levantar información productiva mediante encuestas y fichas técnicas a los productores.	Caracterización de los sistemas agrícolas, pecuarios y mixtos existentes en la parroquia.	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas aplicadas • Base de datos productiva

Tabla 2.*Actividades en base al objetivo 2*

Objetivo	Actividad principal	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Identificar las fortalezas y los puntos críticos de la sustentabilidad de los sistemas agroproductivos.	Analizar los indicadores de sustentabilidad para identificar fortalezas y debilidades del sistema productivo.	Identificación de los principales puntos críticos y fortalezas de los sistemas agroproductivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de análisis de indicadores • Gráficas

Tabla 3.*Actividades en base al objetivo 3*

Objetivo	Actividad principal	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Determinar el nivel de sustentabilidad de los sistemas agroproductivos de las tres parroquias.	Calcular el índice o nivel de sustentabilidad a partir de los resultados de los indicadores.	Determinación del nivel de sustentabilidad (alto, medio o bajo) de los sistemas agroproductivos.	<ul style="list-style-type: none"> •Índice de sustentabilidad •Informe final de resultados

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

7.1.1. Analizar el impacto del proyecto de vinculación en cinco sectores priorizados (Tanicuchi, Pastocalle, Canchagua, Mulalo, Guaytacama) mediante indicadores sociales, económicos y ambientales

Sucumbios (2022), analizó el impacto del proyecto de vinculación de la carrera de Medio Ambiente en cinco sectores de Cotopaxi (Tanicuchi, Pastocalle, Canchagua, Mulalo, Guaytacama), mediante indicadores sociales, económicos y ambientales. Utilizó un enfoque mixto con el método Sarandón, aplicando censo y encuestas a 50 familias, evaluando 34 subindicadores en tres dimensiones con análisis comparativo 2020-2022.

Los resultados mostraron un Índice de Sustentabilidad General de 2.72 (nivel medio), con 82.9% de indicadores de impacto positivo. El mayor avance se dio en la dimensión socio-

cultural (+0.52) y ambiental (+0.16), mientras que la dimensión económica tuvo incremento limitado (+0.02). Se evidenció una participación femenina del 76% en actividades agrícolas.

El estudio validó el método Sarandón para evaluar proyectos de vinculación universitaria, estableció línea base de sustentabilidad en cinco sectores rurales, y demostró empíricamente los límites de la intervención universitaria frente a políticas públicas, aportando una matriz de 34 indicadores adaptada a la agricultura familiar andina.

7.1.2. *Evaluar los impactos del proyecto de vinculación de la carrera de agronomía en cinco sectores priorizados (Cusubamba, Canchagua, Pastocalle, Mulalo, Guaytacama)*

Chanaluiza (2020), evaluó los impactos del proyecto de vinculación de la carrera de Agronomía en cinco sectores de Cotopaxi (Cusubamba, Canchagua, Pastocalle, Mulalo, Guaytacama), mediante indicadores sociales, económicos y ambientales. Aplicó un enfoque mixto con el método Sarandón, realizando un censo a 60 familias beneficiarias y análisis comparativo 2017-2020 con 34 subindicadores y representación gráfica tipo amiba.

Los resultados evidenciaron un impacto global positivo del 90.2%. La dimensión económica incrementó 14.1%, la ambiental 10.2% y la socio-cultural 13.0%. Se destacaron avances en gestión institucional (+81.7%), diversificación productiva (+26.3%) y biodiversidad temporal (+25%), con participación femenina del 78% en las UPAs. Como puntos críticos se identificaron acceso a salud (-7.9%) y política pública (solo 8.3%).

El estudio constituye la primera evaluación sistemática de proyectos de vinculación en Agronomía UTC, validando el método Sarandón en contextos rurales andinos y generando una matriz de 34 indicadores adaptada a agricultura familiar. Su principal aporte es la propuesta de alternativas de mejora por cada punto crítico, además de evidencia empírica contundente sobre el impacto positivo de la vinculación universitaria (90.2%).

7.1.3. *Caracterizar y evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche en productores asociados y no asociados a la red lechera ASPRANUES en el barrio Manzana Pamba*

Guanoluiza (2020), caracterizó y evaluó la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche en productores asociados y no asociados a la red lechera ASPRANUES, en el barrio Manzana Pamba, parroquia Belisario Quevedo. Mediante un enfoque mixto y el método Sarandón, aplicó un muestreo estratificado proporcional con 33 encuestas (18 asociados, 15 no asociados), analizando 42 variables de caracterización y 41 subindicadores en tres dimensiones.

Los resultados mostraron que los productores asociados presentan un Índice de Sustentabilidad General superior (2,25) frente a los no asociados (2,10), aunque ambos en nivel débil. La dimensión socio-cultural resultó crítica en ambos grupos (1,95 y 1,79). Se evidenció alta participación femenina en la gestión predial (85% asociados, 73% no asociados) y bajo nivel educativo, especialmente en no asociados (53,33% sin instrucción). Los puntos críticos comunes fueron obras de conservación de suelos, política pública y dependencia de insumos externos.

El estudio constituye la primera evaluación comparativa entre productores asociados y no asociados a una red lechera en Cotopaxi, demostrando que la asociatividad mejora la sustentabilidad, aunque no supera el nivel débil. Aporta una matriz de 41 subindicadores adaptada a sistemas lecheros andinos de pequeña escala y establece línea base para políticas públicas diferenciadas, identificando brechas críticas en gestión institucional, apoyo económico y acceso a políticas públicas.

7.1.4. Establecer un método adecuado para evaluar el Índice de Sustentabilidad de los pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

Jiménez, Marín, Jácome, López y Larrea (2022), establecieron un método para evaluar el Índice de Sustentabilidad de pequeños productores lecheros en Cotopaxi. Mediante revisión bibliográfica sistemática, compararon las metodologías Barómetro de Sustentabilidad, MESMIS y Sarandón, seleccionando esta última por su integración de criterios económicos, ambientales y socioculturales y su escala numérica 0-4.

Como resultado, diseñaron una propuesta metodológica que incorpora indicadores técnicos cuantificables específicos para producción lechera: eficiencia de sistemas (L/vaca/día, kg sólidos/ha), balance de nutrientes (N, P, K) y velocidad de infiltración de agua (mm/hora). Además, incorporaron dos nuevos subindicadores: manejo de salud animal (dimensión ambiental) y conocimiento ancestral (dimensión sociocultural), totalizando 41 subindicadores distribuidos en tres dimensiones.

El estudio constituye la primera propuesta metodológica validada para evaluar sustentabilidad lechera en Cotopaxi, producto de la articulación interinstitucional UTC-INIAP-HEIFER. Su principal aporte es la innovación metodológica al integrar indicadores técnicos cuantificables a la matriz cualitativa de Sarandón, incorporando pertinencia cultural. Este marco metodológico sirvió como base para las investigaciones de Chanaluisa (2020), Guanoluisa (2020) y Sucumbios (2022).

7.2. Sustentabilidad

Sarandón (2002), indica que la sustentabilidad pretende cumplir con varios objetivos en forma simultánea que involucran dimensiones productivas, ecológicas o ambientales, sociales, culturales, económicas y, fundamentalmente, temporales. A su vez, la evaluación de la sustentabilidad, se ve dificultada por el enfoque reduccionista que aún prevalece en los agrónomos y muchos científicos, lo que genera grandes dificultades para entender problemas complejos como éste, que requieren de un abordaje de forma holística y sistémica. Además, como señalan Kaufmann & Cleveland (1995), se requiere un abordaje multidisciplinario para medir un concepto interdisciplinario.

Es necesario que la complejidad y la multidimensión de la sustentabilidad sean simplificadas en valores claros, objetivos y generales, conocidos como indicadores. El uso de los indicadores deberá permitir comprender perfectamente, sin ambigüedades, los puntos críticos de la sustentabilidad de un agro ecosistema. Permitirá, a su vez, percibir tendencias que, de otra manera, pasarían desapercibidas y tomar decisiones al respecto (Sarandón, 2002). Algunas aplicaciones del desarrollo de indicadores de sustentabilidad en el área agropecuaria serían:

- Decidir la conveniencia o no de la adopción de diferentes propuestas o paquetes tecnológicos.
- Evaluar la introducción de un nuevo cultivo o el desplazamiento de un cultivo de una zona a otra.
- Comparar diferentes sistemas de producción. (orgánico vs. Convencional, al aire libre vs. Bajo cubierta)
- Evaluar el riesgo de un determinado sistema productivo en el tiempo.

Para Sarandón et al. (2006), afirman que la sustentabilidad requiere transformar aspectos complejos en otros más claros, objetivos y generales que permitan detectar tendencias a nivel de sistema, denominados indicadores.

Todas las definiciones de agricultura sustentable promueven armonía ambiental, económica y social para cumplir con el significado del concepto de sustentabilidad. (Zinck y Farshad, 1995; Bell y Morse 1999), mencionan que por ser un concepto, la sustentabilidad no puede medirse directamente, por lo que se requieren indicadores adecuados para determinar el nivel y la duración de la sustentabilidad.

7.2.1. La sustentabilidad ambiental

Está vinculada con los procesos biofísicos y con la continuidad de la productividad y funcionamiento biológico de los agros ecosistemas. El propósito de la misma, y por ende el criterio directriz en la dimensión Ambiental, será la obtención de una producción constante o en ascenso a través del tiempo, bajo la condición de mantener la cantidad y calidad de recursos natural (suelo, agua y biodiversidad) volcados al acto productivo (Tonolli, 2019).

7.2.2. La sustentabilidad económica

Está vinculada con la apropiación, combinación e interacción de los factores de producción. Su propósito, y por ende el criterio directriz en la dimensión Económica, será obtener a lo largo del tiempo un ingreso que permita a los actores sociales involucrados en el agro ecosistema, mantenerse o escalar en el campo económico del que participan, así como eficientizar económicamente el proceso productivo y promover la distribución equitativa de los factores de producción del agro ecosistema y de los beneficios de su puesta en funcionamiento. Este conjunto de propósitos que contribuye, a su vez, a garantizar el traspaso de los factores de producción de generación en generación (Tonolli, 2019).

7.2.3. La sustentabilidad social

Está vinculada con las relaciones sociales y con el mantenimiento del capital social. Su propósito, y por ende el criterio directriz en la dimensión Social, será desarrollar un modo de producción que a través del tiempo otorgue beneficios constantes o en aumento para reproducir en forma ampliada el capital social puesto en funcionamiento bajo condiciones dignas de trabajo, además de contemplar el criterio de equidad en la búsqueda de prosperidad y oportunidades sociales. Adicionalmente, una parte de la sustentabilidad social estará indefectiblemente relacionada con los aspectos institucionales, ya que estos aportan capacidad de adaptación (habilidad de gestionar tareas y procesos en forma rápida y confiable), menor vulnerabilidad y mayor resiliencia (Tonolli, 2019).

7.3. Evaluando la sustentabilidad

En los últimos años, ha surgido un marcado interés por investigar sobre aspectos relacionados con la sustentabilidad de los sistemas agrícolas (Sarandón, 2002). 10 Uno de los problemas que surgen cuando se intenta evaluar o medir la sustentabilidad, es la confusión respecto a qué es exactamente lo que se quiere evaluar. Uno de los aspectos más difíciles de manejar es, tal vez el componente temporal. Este es intrínseco a la definición de sustentabilidad y no puede separarse de ella, ya que, por definición, involucra a las futuras generaciones. Sin embargo, esto

no está siempre claro en la bibliografía sobre el tema. De hecho, unos de los pocos autores que abordan el tema del tiempo explícitamente son Smyth & Dumanski (1995), que establecen una escala temporal de sustentabilidad e insustentabilidad, fijando un límite superior de 25 años.

7.4. Indicadores

Los indicadores se definen como la estadística que mide el estado del ambiente o los cambios que se presentan en una determinada condición; el termino criterio utilizado en la evaluación sostenible se le considera como la norma o regla que rigen las condiciones ambientales y umbrales; además, los niveles más allá de un sistema experimental basando su construcción en las necesidades humanas para lograr su eficiencias de recursos y la capacidad de mantener el balance con el ambiente estableciendo un sistema agroalimentario equilibrado (Barrezueta Unda, 2015).

Ramírez et al. (2008), consideran que los indicadores son importantes para tomar decisiones y acciones en los sistemas productivos; es así como el grado de erosión y el índice estructural reflejan las limitaciones que se puede encontrar para el crecimiento de las raíces, la emergencia de las plántulas, la infiltración o el movimiento del agua dentro del perfil, y están relacionados con el arreglo de las partículas y los poros.

Sarandón (2002) define, al indicador como una variable, seleccionada y cuantificada que permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable. Otra consideración del indicador está en relación al tiempo, que por medio de variables ofrecen información sobre la tendencia del sistema que se planea estudiar. Morales de Casas y Holguín (2014) indican que los indicadores de sustentabilidad pueden estar formados por una variable o por un grupo de variables que están relacionadas entre sí.

Albicette et al. (2009), afirma que el uso de indicadores permite decidir la incorporación de nuevas tecnologías, cultivos y/o rubros de producción, así como evaluar sus riesgos en el tiempo. El diseño, desarrollo y aplicación exitosa de indicadores exige un enfoque sistémico y holístico, con un buen conocimiento del ecosistema. Los indicadores son variables seleccionadas y cuantificadas que permiten ver tendencias y comprender los puntos críticos de un agro ecosistema (Albicette et al., 2009).

7.5. Clasificación de indicadores

7.5.1. Enfoque ambiental

1. Denominados bioindicadores de los cuales se desprende:

- a) Indicadores de la naturaleza que incluyen a los bióticos y abióticos
- b) Indicadores de pureza atmosférica basados en la frecuencia y cobertura de especies presente en el área de estudio (Barrezueta Unda, 2015).

2.- Geoindicadores que contiene información que se mide en escala de tiempo obteniendo:

- a) Indicadores geológicos: Miden procesos y fenómenos geológicos que ocurren en la superficie (Barrezueta Unda, 2015).
- b) Índice de planeta vivo: Determina el estado general del ecosistema a partir de los siguientes subíndices:

Índice de población de especies forestales

Índice de población en aguas continentales

Índice de población en aguas marinas (Barrezueta Unda, 2015).

7.5.2. Enfoque social

1. Indicadores de derechos humanos: Se evalúa a nivel país referido a los aspectos de la libertad de expresión (Barrezueta Unda, 2015).
2. Indicadores de calidad institucional: Están relacionados al capital social, percepción de la corrupción y transparencia en la gestión (Barrezueta Unda, 2015).
3. Índice de salud comunitaria: Este indicador mide el número promedio de años que se espera pueda vivir un recién nacido, de mantenerse las condiciones de riesgo de mortalidad dadas durante un determinado periodo (Barrezueta Unda, 2015).

7.5.3. Enfoque económico

1. Índice producto interno bruto (PIB): Representa la suma del valor añadido de todos los productores de una economía.
2. Índice de precios de consumo (IPC): Se fundamenta en el estudio sobre el costo de la canasta, definida por las compras de bienes y servicios, representando el crecimiento medio durante un periodo determinado de estos elementos.

Los indicadores en lo posible deben ser variables cuantitativas, aunque pueden ser cualitativas o nominales o de rango ordinales, cuando no hay disponibilidad de información cuantitativa, o el atributo de la variable no es cuantificable o cuando los costos para cuantificar son elevados. La función de un indicador agrario es evaluar condiciones o tendencias, comparar

transversalmente sitios o situaciones y evaluar metas con sus objetivos (Barrezueta Unda, 2015). El uso de indicadores para evaluar sustentabilidad permite suministrar información, acerca de la situación actual o la evolución del estado (Abraham et al., 2014).

7.6. Características de los indicadores

Debido a la complejidad propia de la sustentabilidad, lo que se pretende con los indicadores es una simplificación de la realidad. Esto implica perder cierto grado de información, pero ganar en claridad. Muchas veces, la suma de enormes cantidades de datos, o de censos extremadamente minuciosos, no sirve para saber la tendencia. Esto debe ser evitado. Se busca claridad, a costa de cantidad de información (Sarandón, 2002).

Algunas características deseables que deben reunir los indicadores de sustentabilidad son:

- Estar estrechamente relacionados con (o derivado de) algunos de los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser directos a mayor valor más sustentables.
- Ser expresados en unidades equivalentes. Mediante transformaciones apropiadas. Escalas cualitativas.
- Ser de fácil recolección y uso y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Presentar la posibilidad de determinar valores umbrales
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información)
- De características universales pero adaptados a cada condición en particular (Sarandón, 2002).

7.7. Indicadores de sustentabilidad

Un indicador de sustentabilidad es una variable que permite describir y monitorear procesos, estados y tendencias de los sistemas de producción agrícola en diferentes niveles jerárquicos (Moameni et al., 2005).

Uno de los desafíos que enfrentan tanto agricultores, como extensionistas e investigadores es saber en qué estado de salud se encuentra el agro ecosistema después de iniciada la conversión a un manejo agroecológico. Especialistas en agricultura sostenible han ideado una serie de indicadores de sostenibilidad para evaluar el estado de los agro ecosistemas (Altier & Nicholls, 2007). Algunos indicadores desarrollados, consisten en observaciones o mediciones que se realizan a escala de finca, para ver si el suelo es fértil y se encuentra bien conservado, y si las plantas están sanas, vigorosas y productivas. En otras palabras, los indicadores sirven para tomarle el pulso al agro ecosistema.

No hay duda que muchos agricultores poseen sus propios indicadores para estimar la calidad del suelo o el estado fitosanitario de su cultivo. Algunos reconocen ciertas malezas que indican, por ejemplo, un suelo ácido o infértil. Para otros, la presencia de lombrices de tierra es un signo de un suelo vivo, y el color de las hojas refleja el estado nutricional de las plantas. En cualquier zona se podría compilar una larga lista de indicadores locales, el problema que muchos de estos indicadores son específicos de sitio y cambian de acuerdo al conocimiento de los agricultores o a las condiciones de cada finca. Por esto resulta difícil realizar comparaciones entre fincas, usando resultados procedentes de indicadores diferentes (Altier & Nicholls, 2007).

7.8. Pasos por seguir para la evaluación de la sustentabilidad mediante el uso de indicadores

El uso de los indicadores debe permitir comprender perfectamente, sin ambigüedades, el estado de la sustentabilidad de un agroecosistema o el peligro de perderla. Su construcción y uso requieren tener en cuenta una serie de pasos: Consensuar una definición de agricultura sustentable y condiciones necesarias para su logro.

1. Definir los objetivos de la evaluación.
2. Definir el ámbito o nivel de análisis: finca, región, país, planeta etc. Lo que es sustentable para un nivel puede no serlo para el otro. Definir una escala temporal adecuada.
3. Desarrollar los indicadores, derivados de los atributos de sustentabilidad, adaptados para los agros ecosistemas en cuestión.

4. Estandarizar y ponderar los indicadores según la situación a analizar. Evaluar la dificultad de obtención, su confiabilidad y pertinencia.
5. Realizar la toma de los datos y el cálculo de los indicadores.
6. Traducirlos en una representación gráfica adecuada.

7.9. Salud

En lo que se refiere a la salud, el estado no garantiza la atención médica a toda la población, por ello surgió la necesidad de privilegiar a los trabajadores y empleados mediante la creación de un subsector de salud que administre un seguro y a sus proveedores. El MSP de Cotopaxi en los últimos años ha hecho varios esfuerzos por conformar redes de salud a nivel de los cantones con las unidades médicas sin alcanzar el objetivo llegaron tan solo a conformar consejos cantonales de salud que no han tenido funcionamiento (Arguello, 2012).

7.10. Método Sarandón

La metodología de Santiago Sarandón para evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas se basa en la construcción y uso de indicadores, integrando dimensiones ambientales, sociales y económicas. Propone un enfoque complejo y agroecológico, diseñado para superar la inoperatividad de los conceptos teóricos de sustentabilidad, permitiendo a técnicos y productores evaluar impactos y tomar decisiones informadas.

Pasos Clave de la Metodología de Sarandón:

- Definición de Agricultura Sustentable: Consensuar qué significa la sustentabilidad para el sistema específico, estableciendo condiciones necesarias para su logro.
- Selección de Indicadores: Identificar variables sencillas y prácticas que permitan medir los tres pilares (ambiental, económico, social).
- Construcción de los Indicadores: Transformar datos brutos en indicadores que den una idea clara del estado de la sustentabilidad, facilitando la comparación y la interpretación.

Evaluación y Monitoreo: Aplicar los indicadores para diagnosticar, comprender el funcionamiento del agroecosistema y predecir el impacto de las tecnologías (Sarandón, 2002)

Tabla 4.*Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas*

INDICADORES:	$(2((A2+A3+A4+A5+A6)/7)) + ((B1+B2)/2)$
DIMENSIÓN	<hr/>
ECONÓMICA	3
(IK)	
INDICADORES:	$(2((A1+A2+A3)/3)) + ((B1+B2+B3)/3) + ((C1+C2)/2)$
DIMENSIÓN	<hr/>
AMBIENTAL	4
(IE)	
INDICADORES:	$(2((A1+A2+A3+A4)/4)) + ((B1+B2+B3)/3) + C + D$
DIMENSIÓN	<hr/>
SOCIO-	5
CULTURAL	
(ISC)	

Fuente: (Sarandón S. Z., 2008)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Es posible determinar la sustentabilidad de las tres parroquias (Eloy Alfaro, Ignacio Flores y Once de noviembre) mediante las dimensiones Económicas, Ambientales y Socio-Económicos?

9. METODOLOGÍA

9.1. Descripción de la zona de estudio

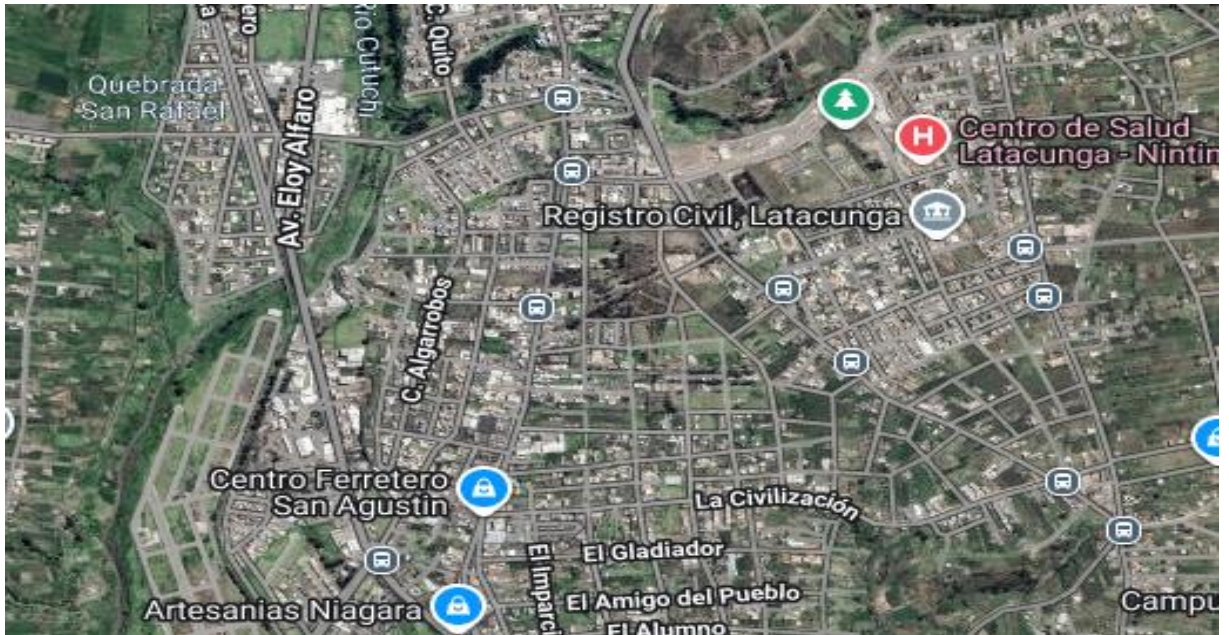
Parroquias: Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Once de Noviembre

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Gráfico 1.

Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Eloy Alfaro



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps

Tabla 5.

Ubicación geográfica referencial del sector

Ubicación	
País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Eloy Alfaro
Latitud:	0.921°
Longitud:	78.600°
Altitud:	2.895 m.s.n.m

Fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador (2020).

Gráfico 2.

Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Ignacio Flores



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps

Tabla 6.

Ubicación geográfica referencial del sector

Ubicación	
País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Ignacio Flores
Latitud:	0.921°
Longitud:	78.370°
Altitud:	2.925 m.s.n.m

Fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador (2020).

Gráfico 3.

Ubicación geográfica referencial de la Parroquia Once de Noviembre



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps

Tabla 7.

Ubicación geográfica referencial del sector

Ubicación	
País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	11 de Noviembre
Latitud:	0.950°
Longitud:	78.600°
Altitud:	2.8 m.s.n.m

Fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador (2020).

9.2. Muestra

En el marco de esta investigación, la determinación de la muestra se llevó a cabo mediante un enfoque holístico, que busca una visión integral del fenómeno estudiado, integrando aspectos cuantitativos y cualitativos para una comprensión profunda. Se empleó un muestreo no probabilístico, basado en criterios intencionales en lugar de aleatoriedad, utilizando

específicamente la técnica de bola de nieve (snowball sampling), donde participantes iniciales recomiendan a otros, expandiendo la red de manera orgánica. Esta aproximación fue adecuada para el estudio, centrado en individuos vinculados a proyectos de vinculación, resultando en una muestra de 30 personas, limitada por la capacidad operativa del equipo de vinculación, que asegura un seguimiento exhaustivo de las unidades de producción de cada participante para recopilar datos precisos y evaluar impactos.

Tabla 8.

Tamaño de Muestra

PARROQUIA	BARRIO	BENEFICIARIOS
Eloy Alfaro	Tiobamba Sur	6
	Tiobamba Norte	8
Ignacio Flores	Salache Grande	1
	Chang	7
Once de Noviembre	Centro	8
TOTAL		30

9.3. Tipo de estudio

9.3.1. *Cuali-cuantitativa*

Recae en lo cualitativo ya que describe sucesos complejos en su medio natural, y cuantitativa porque recogen datos cuantitativos los cuales incluyen mediciones sistemáticas además se empleará un análisis estadístico básico en el programa Excel.

9.3.2. *Descriptiva*

Esta investigación se realiza de forma descriptiva ya que consiste en situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar. Este tipo de investigación no va más allá de un nivel descriptivo, por lo que consiste en plantear lo más notable de un hecho o situación concreta.

9.4. Modalidad básica de investigación

9.4.1. *De Campo*

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se los hará directamente en el lugar donde se estableció la investigación.

9.4.2. Analítica

Ya que se interpretó los resultados de los datos obtenidos en las encuestas realizadas a la población de estudio.

9.4.3. Bibliográfica Documental

Igualmente, este estudio tendrá relación con material bibliográfico y documental que sirvió de base para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

9.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

9.5.1. Encuestas

Utilizamos la técnica de la encuesta, utilizando cuestionarios semiestructurados y estandarizados que se constituyeron de acuerdo con los indicadores planteados en uno de los instrumentos de recolección de datos. Dicha encuesta fue planteada para la parroquia en las cual se analizará la caracterización y sustentabilidad de las unidades de producción.

9.5.2. Registro de datos

Se lo llevara a cabo a través hojas de cálculo en libros de Excel.

9.5.3. Análisis estadístico

Con los datos obtenidos de la investigación se procederá a la tabulación y análisis estadístico con la ayuda del programa EXCEL

9.6. Caracterización de las unidades de producción

En esta etapa se especificó el límite del espacio geográfico del sistema objeto de la investigación y se determinó que se evaluarán 30 unidades de producción en las distintas parroquias del cantón Latacunga.

Se hizo necesario identificar temas y establecer objetivos concretos del Desarrollo Sustentable, en los distintos alcances territoriales, para evidenciar los problemas de sostenibilidad del sector y armonizar las políticas sectoriales, considerando aspectos sociales, económicos y ambientales. Inicialmente se determinó la finalidad de realizar una selección de unidades de análisis territorial, para como consiguiente elaborar o elegir un marco como medio cómodo para organizar los indicadores en relación con el Desarrollo Sustentable.

Este marco se adoptó un enfoque estructural que represente las distintas dimensiones pertinentes del Desarrollo Sustentable, por ejemplo, económica, social, ambiental (ecosistema / recursos) e institucional / de gobierno. (ONU, 2012)

9.7. Identificación de los indicadores de estudio para la sustentabilidad

Tabla 9.

Indicadores de sustentabilidad

<i>DIMENSIÓN</i>	<i>DIMENSIÓN</i>	<i>DIMENSIÓN</i>
<i>ECONÓMICA</i>	<i>ECOLÓGICA</i>	<i>SOCIO-CULTURAL</i>
<i>A: Autosuficiencia</i>	<i>A: Conservación de la</i>	<i>A: Satisfacción de las</i>
<i>Alimentaria</i>	<i>Vida del Suelo</i>	<i>necesidades básicas</i>
<i>A1.- Superficie de producción de autoconsumo</i>	<i>A1.- Manejo del Suelo:</i>	<i>A1.- Vivienda:</i>
<i>A2.- Incidencia en plagas y enfermedades</i>	<i>A2.- Manejo de residuos del cultivo:</i>	<i>A2.- Acceso a la Educación:</i>
<i>A3.- Diversificación de la producción:</i>	<i>A3.- Manejo adecuado del agua de riego:</i>	<i>A3.- Acceso a la Salud:</i>
<i>A4.- Rendimiento del cultivo (Kg/Ha)</i>	<i>B: Riesgo de Erosión</i>	<i>A4.- Recibe capacitación de BPA Y BPP</i>
<i>A5.- Ingreso neto mensual (En Dólares)</i>	<i>B1.- Pendiente Predominante</i>	<i>B: Contribución en el sistema de producción</i>
<i>A6.- Integración agrícola-ganadera</i>	<i>B2.- Se manejan adecuadamente las excretas para evitar contaminación:</i>	<i>B1.- Agentes de participación en el sistema de producción:</i>
<i>A7.- Considera que el manejo adecuado para la conservación del suelo contribuye a</i>	<i>C: Manejo de la Biodiversidad</i>	<i>B2.- Aceptabilidad con el sistema de producción:</i>
<i>B: Riesgo económico:</i>	<i>C1.- Biodiversidad y Uso del cultivo:</i>	<i>B3.- Agentes colaboradores:</i>
		<i>C.- Integración en sistemas organizativos:</i>

<i>B1.- Diversificación para la venta:</i>	<i>C2.- Conservación biodiversidad:</i>	<i>C1.- Integración en sistemas organizativos:</i>
<i>B2. Almacenamiento de agroquímicos separados de los alimentos</i>	<i>C3.- Con qué frecuencia usa fertilizantes</i>	<i>D.- Conocimiento y conciencia ecológica.</i>
<i>B3. Se utilizan solo productos veterinarios registrados y con receta</i>		<i>D1.- Conciencia ecológica:</i>
		<i>E.- Como protege la salud de su hogar</i>
		<i>E1.- Como protege la salud de su hogar</i>

Fuente: (Sarandón S. Z., 2008)

9.8. Formas de caracterización

a) Evaluación y ponderación

En la evaluación de los caracteres o factores determinantes en la caracterización se utiliza valores numéricos de 0 a 4 o dependiendo de las variables de estudio. Los serán tabulados mediante programas estadísticos tales como: Microsoft Excel en la organización de la base de datos.

Tabla 10.

Niveles de sustentabilidad según Santiago Sarandón 2004:

Nivel de sustentabilidad	de Muy Crítica	Crítica	En Transición	Baja Sustentabilidad	Sustentabilidad Intermedia	Alta Sustentabilidad
Criterio de decisión en una escala de 1 a 4	< 2.0	a 2.4	2.0 a 2.5	2.5 a 2.9	3.0 a 3.4	3.5 a 3.9 > a 4.0

Fuente: (Sarandón S. J., 2004)

b) Evaluación de indicadores mediante tablas de ponderación

Posteriormente realizada la encuesta se sometieron los indicadores a la calificación matricial (matriz de valoraciones) y evaluación de resultados, mediante la aplicación de un análisis de

sustentabilidad, el Método de expertos o Método de los jueces, método algo subjetivo pero eficaz y rápido según la conformación del equipo.

c) **Existen tres tipos de enfoques para la presentación de resultados**

- **Técnicas cuantitativas.** Se basan normalmente en los llamados métodos de análisis estadístico. Este tipo de análisis puede ser relativamente simple o basarse en métodos bastante sofisticados. Los métodos más comúnmente utilizados son los análisis de tipo factorial, de componentes principales y de cúmulo, así como la función discriminante.
- **Técnicas cualitativas.** Las técnicas cualitativas tienen como objetivo presentar los resultados de la evaluación de una manera sencilla y clara. En casos como los análisis de sustentabilidad, en los que normalmente se trabaja con un número considerable de indicadores, las técnicas cualitativas son especialmente útiles, pues permiten visualizar en conjunto los resultados de los indicadores seleccionados.
- **Técnicas gráficas o mixtas.** Las técnicas mixtas combinan una presentación gráfica con información numérica para aquellos indicadores que lo permitan. Entre estas técnicas, un procedimiento que se ha popularizado últimamente es el llamado método AMIBA (AMOEBBA en inglés). En este método se dibuja un diagrama radial cada uno de cuyos ejes representa un indicador escogido para el análisis, con sus unidades apropiadas. Alternativamente, para hacer más expedita la interpretación del diagrama, se construyen índices para cada indicador, que representan el porcentaje de la situación analizada con respecto a un valor óptimo.

Posteriormente cada sistema de manejo se grafica en el diagrama, uniendo mediante una línea los puntos correspondientes al valor del sistema en cada eje, al igual que la meta o situación ideal. De esta forma se obtiene una figura geométrica específica (o AMIBA, dada su similitud con este protozooario) para cada sistema. El diagrama muestra de manera cualitativa qué nivel de cobertura del objetivo deseado se tiene para cada indicador. Esto permite una comparación sencilla y gráfica de las bondades y limitaciones de los sistemas de manejo que se están evaluando.

Tabla 11.*Fórmulas de las 3 dimensiones analizadas*

INDICADORES	$(2((A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7)/7)) + ((B1+B2+B3)/3)$
: DIMENSIÓN	<hr/>
ECONÓMICA	3
(IK)	
INDICADORES	$(2((A1+A2+A3)/3)) + ((B1+B2)/2) + ((C1+C2+C3)/3)$
: DIMENSIÓN	<hr/>
AMBIENTAL	4
(IE)	
INDICADORES	$(2((A1+A2+A3+A4)/4)) + ((B1+B2+B3)/3) + C + D + E$
: DIMENSIÓN	<hr/>
SOCIO- CULTURAL	6
(ISC)	

Fuente: El Autor.

El valor de cada macro indicador es un cociente cuyo numerador es la sumatoria ponderada de indicadores y sub indicadores considerados, y el denominador es el número de variables tomando en cuenta su ponderación. Con los datos de los macro indicadores Económicos (IK), Ambientales (IE) y Socioculturales (ISC), se calcula el Índice de Sustentabilidad General (IS Gen), que valora las tres dimensiones por igual:

$$Is Gen = \frac{IK + IE + ISC}{3}$$

Los niveles de sustentabilidad muy crítica y crítica, de acuerdo a los indicadores planteados describen situaciones diferenciadas de degradación del medio en el que se desarrollan las actividades productivas y la existencia de necesidades no satisfechas, mientras que la sustentabilidad en transición demuestra un mayor control sobre los impactos negativos.

La baja sustentabilidad y sustentabilidad intermedia refieren a situaciones diferenciadas de impactos negativos en la gestión de los recursos productivos y la alta sustentabilidad es un indicador de eficiencia en la gestión de las unidades productivas. (Sarandón S. J., 2004).

Tabla 12.*Valoración de la sustentabilidad general (ISG).*

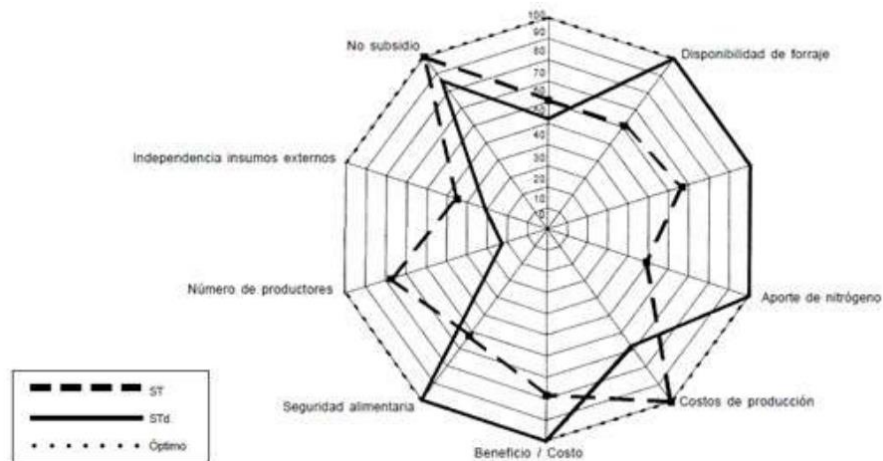
Escala	Valoración	Nivel de Sustentabilidad
0	Nivel muy crítico o extremo de sustentabilidad de las unidades de producción	Extremo
1	Nivel bajo o crítico de sustentabilidad de las unidades de producción. El sistema requiere cambios urgentes a nivel de los componentes de las tres dimensiones para alcanzar valores óptimos de sustentabilidad.	Crítico
2	Umbral mínimo de sustentabilidad de las unidades de producción. Los sistemas requieren implementar medidas para mejorar la valoración, puesto que cualquier adversidad en los componentes de las tres dimensiones puede afectar la sustentabilidad	Débil
3	Nivel medio de sustentabilidad. Si bien es una escala próxima al valor óptimo (4) requiere implementar mecanismos de mejora continua a nivel económico-tecnológico, uso y conservación de los recursos, el bienestar familiar y de la comunidad	Medio
4	Umbral máximo a nivel alto de sustentabilidad de las unidades de producción. Para mantenerse en estos niveles las unidades de producción requieren implementar mecanismos de control interno de la comunidad, donde se tenga un alto nivel de convivencia con los factores económicos, ambientales y sociales	Alto

9.9. Evaluación de los indicadores mediante caracteres de ponderación en gráficos estadísticos de comparación (Ameba).

El fin de la investigación es determinar la sustentabilidad y proponer una alternativa de desarrollo agrícola sostenible para el sector en estudio mediante, la proposición de estrategias integrales de sustentabilidad para el sector, esto basándose en caracteres negativos que preponderen o de mayor prevalencia.

Gráfico 4.

Diagrama tipo AMEBA para la representación de resultados



Fuente: Marta Astier

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

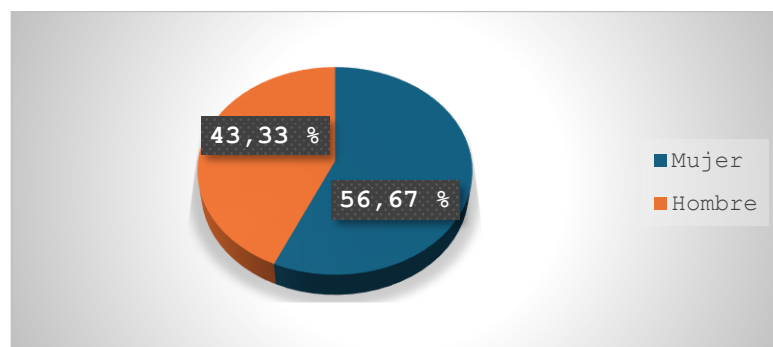
10.1. Características socioeconómicas del agricultor

Según la información obtenida e información recopilada, la principal actividad económica que se encuentra en el sector es la agricultura, en donde la producción es para el autoconsumo de productores y un bajo porcentaje para la venta en mercados locales y mercados mayoristas, así como para intermediarios. Los aspectos sociales estudiados están referidos en varios componentes que se describen:

1.- Sexo del responsable de la Unidad de Producción:

Gráfico 5.

Sexo del responsable de la Unidad de Producción



Fuente: El Autor

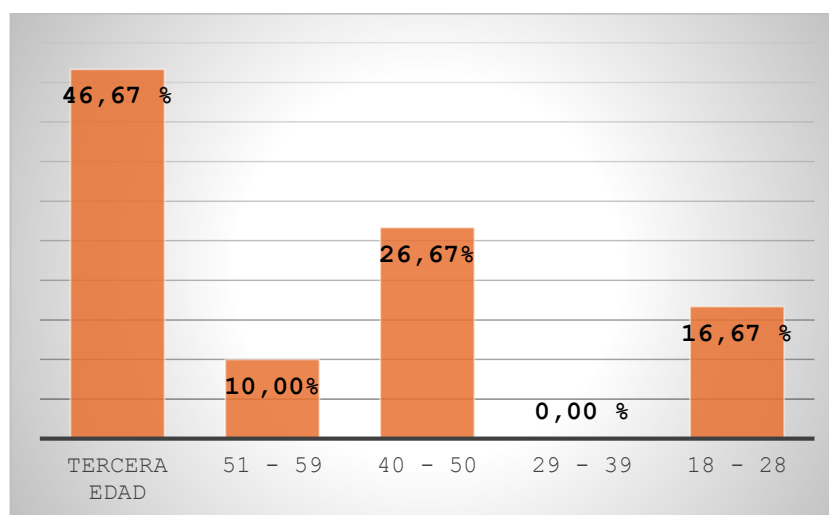
Análisis: El gráfico 5 presenta un porcentaje de 56,67% de la intervención de mujeres en el campo y un 43,33% está a cargo de la intervención de hombres.

Discusión: Se determina que existe una mayor presencia de mujeres 56,67% como responsables de la unidad de producción, frente a un 43% de hombres. Es decir, existe panorama donde el rol productivo y de liderazgo en el ámbito agropecuario está predominantemente en manos de mujeres. Este hallazgo es consistente con la tendencia regional de feminización de la agricultura familiar reportada por investigaciones previas en la provincia de Cotopaxi. De manera similar, Chanaluisa (2020) reportó 78% de participación femenina en cinco sectores priorizados, mientras que Sucumbios et al. (2022) documentaron 76% en proyectos de vinculación.

2.- Edad entre la que se encuentra el responsable (años):

Gráfico 6.

Edad entre la que se encuentra el responsable



Fuente: El Autor

Análisis: La gráfica 6 nos muestra que la unidad de producción está administrada por personas de tercera edad que representa el 46,67%, seguido por personas de 40 a 50 años cuyo rango es de 26,67%, seguidos por las personas que se encuentran de 18 a 28 años con un porcentaje de 16,67%, seguidos por personas de 51 a 59 años con un porcentaje de 10% y finalmente con un porcentaje de 0% para las personas de 29 a 39 años.

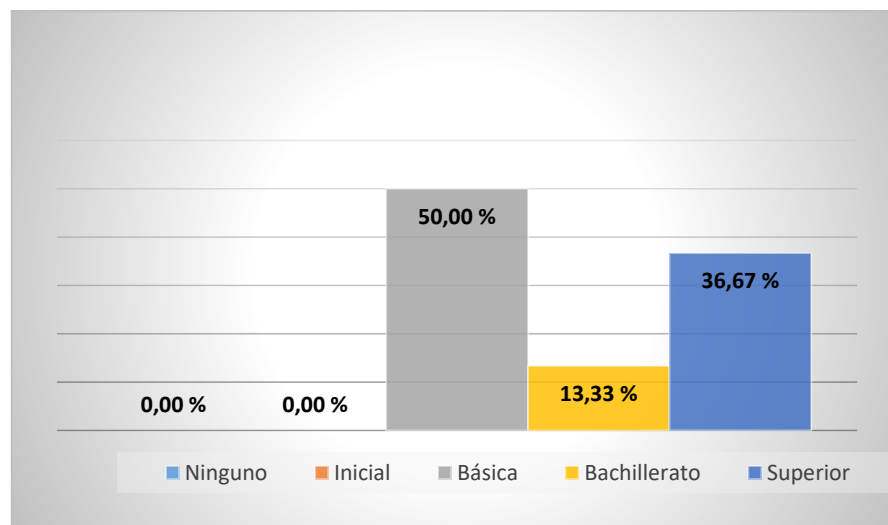
Discusión: Se determina que la responsabilidad de los predios recae sobre las personas que comprenden la tercera edad, lo que nos muestra que existe un bajo interés de las personas entre los 18 a 39 años por reactivar la producción agrícola. Tonolli (2019) denomina este fenómeno como “crisis de reproducción social” del sector agropecuario, donde las nuevas generaciones

perciben la agricultura como una actividad de baja rentabilidad, alto riesgo y escaso prestigio social. La presencia de 16,67% de jóvenes (18-28 años) sugiere un incipiente interés generacional, pero su permanencia en el sector dependerá críticamente de políticas públicas que mejoren la rentabilidad, acceso a tierra, crédito y tecnología. Como señalan Sarandón & Flores (2004), sin agricultores jóvenes no hay sustentabilidad posible a largo plazo.

3.- Nivel de instrucción del responsable de la Unidad de Producción:

Gráfico 7.

Nivel de instrucción del responsable de la Unidad de Producción



Fuente: El Autor

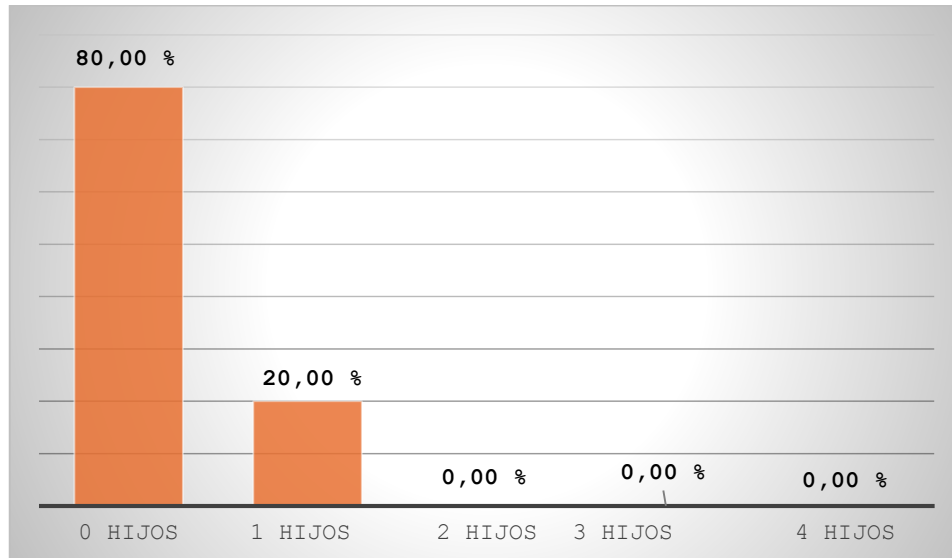
Análisis: El gráfico 7 nos muestra que el 50% de las personas cuentan con un nivel de instrucción básica, con un 36,67% de las personas que tiene una instrucción Superior, con el 13,33% tenemos a las personas que tiene un nivel de bachillerato y con el 0,0% a las que no han tenido ningún tipo de educación e inicial.

Discusión: Se determinó que el 50% de los encuestados tiene un nivel de instrucción básica, y también se pudo constatar que en la unidad de producción no se encuentran personas que no tengan ningún tipo de instrucción educativo (analfabetas). El 36,67% de productores con instrucción superior constituye una fortaleza estratégica de estos sistemas, representando capital humano calificado que puede facilitar la adopción de innovaciones tecnológicas, el acceso a mercados diferenciados y la gestión organizativa. Jiménez et al. (2022) destacan que el nivel educativo es un factor determinante para la implementación de buenas prácticas agrícolas y la comprensión de indicadores técnicos de sustentabilidad.

4.- Número de hijos menores de 18 años:

Gráfico 8.

Número de hijos menores de 18 años



Fuente: El Autor

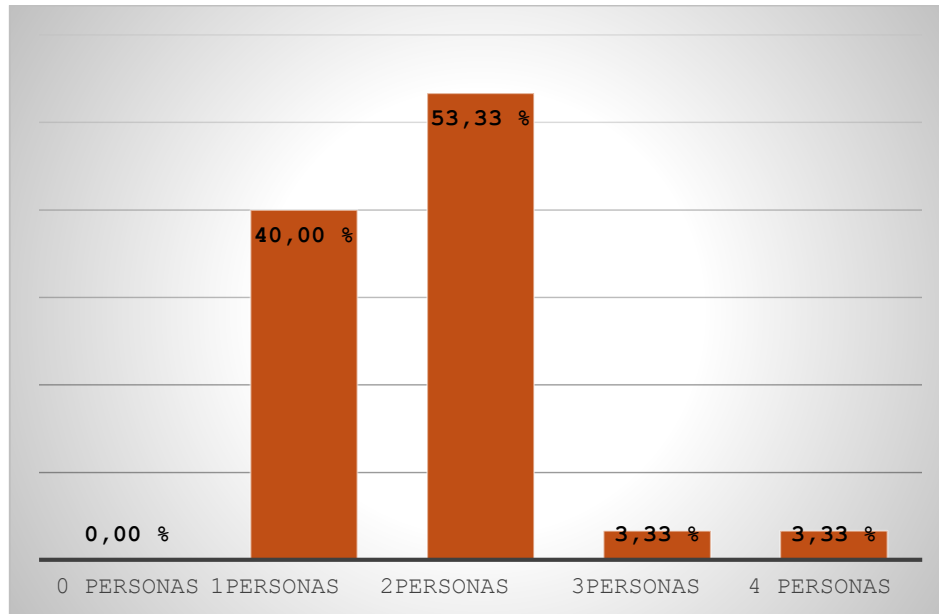
Análisis: El gráfico 8 muestra que el 80% de las personas encuestadas no tiene hijos, el 20% tienen un hijo y con el 0% no tienen 2 hijos en adelante.

Discusión: Se determinó que las personas del sector en su mayoría no tienen hijos menores de 18 años. El Observatorio Social del Ecuador (2019) señala que la pirámide demográfica nacional registra una disminución sostenida en su base, con cada vez menos niños de 0-4 años (28% del total de menores), lo que evidencia que este fenómeno trasciende el ámbito agropecuario y responde a transformaciones demográficas globales. No obstante, adquiere particular gravedad en contextos de agricultura familiar, donde la transmisión intergeneracional ha sido históricamente el mecanismo principal de reproducción del sistema.

5.- Personas que aportan con los gastos de la casa:

Gráfico 9.

Personas que aportan con los gastos de la casa



Fuente: El Autor

Análisis: El gráfico 9 muestra que el 53,33% es el aporte de 2 personas a la economía de hogar el aporte de 1 personas tiene un porcentaje del 40%, el 3,33% corresponde a 3 personas y el 3,33% corresponde a 4 personas.

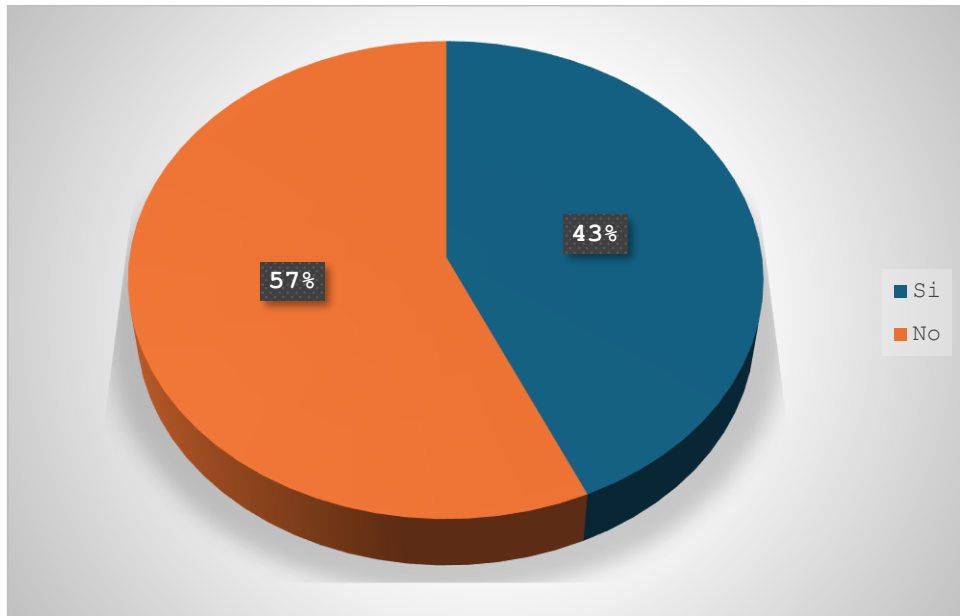
Discusión: Se determinó que la mayoría de las personas encuestadas dos miembros del hogar son los que aporta para los gastos. Se determinó que en la mayoría de hogares (53,33%) dos personas contribuyen económicamente, resultado que contrasta con Guanoluisa (2020), donde predominaba el aporte unipersonal (44,44% en asociados y 26,67% en no asociados con una sola persona). Chanaluisa (2020) reportó 51,67% con aporte de dos personas al inicio de su investigación, incrementándose a 55% al finalizar, mientras que Sucumbios et al. (2022) documentaron 56% con dos aportantes.

Esta convergencia en estudios recientes (51-56%) sugiere una transición hacia la pluriactividad familiar como estrategia adaptativa. La condición periurbana de las parroquias estudiadas facilita el acceso a empleos extraprediales para múltiples miembros del hogar, diversificando las fuentes de ingreso.

6.- Centro Médico en su sector:

Gráfico 10.

Personas que aportan con los gastos de la casa



Fuente: El Autor

Análisis: El gráfico 10 muestra que el 57% de las personas encuestadas, no cuentan con un centro médico en su sector, mientras el otro 44% manifiestan que si cuenta con un centro médico.

Discusión: Un gran porcentaje de los encuestados si tienen un centro médico cercano lo que se convierte en un problema de salud para los moradores del sector. Sucumbios et al. (2022) reportaron 62% de acceso en 2022, cifra superior al 44% encontrado en el presente estudio. Esta disparidad refleja desigualdades territoriales en la dotación de infraestructura sanitaria: mientras las parroquias rurales de Cotopaxi han recibido inversión en centros de salud tipo A y básicos, las parroquias urbanas enfrentan problemas de capacidad instalada frente a una mayor densidad poblacional.

7.- Servicios que tiene en su unidad de producción

Gráfico 11.

Servicios que tiene en su unidad de producción



Fuente: El Autor

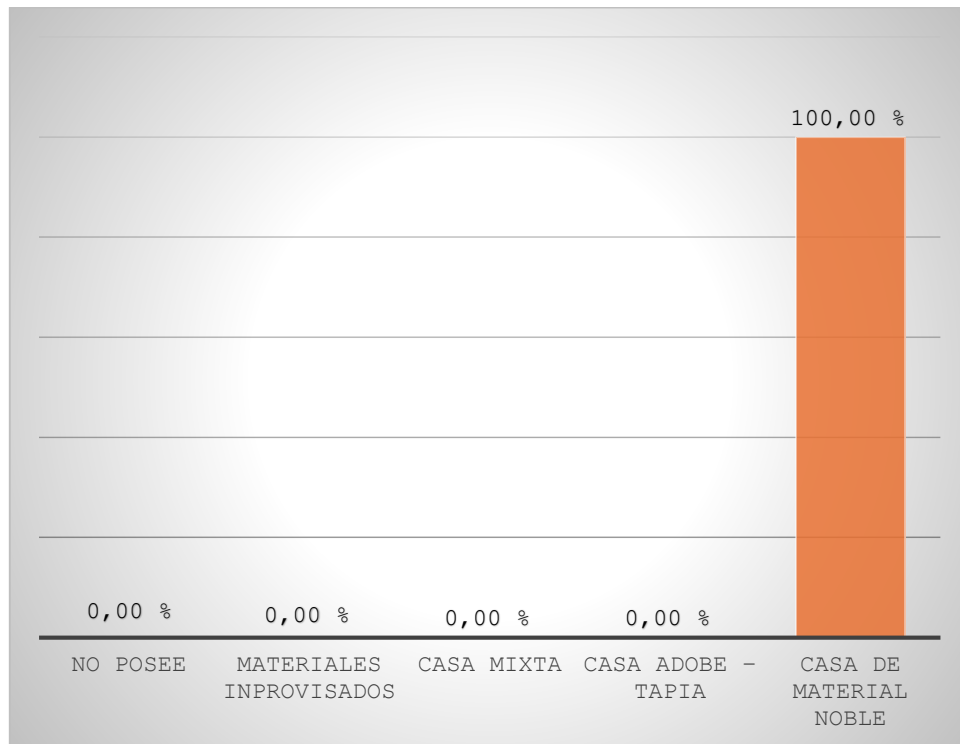
Análisis: El gráfico 11 muestra que el 100% de las viviendas tiene acceso a luz eléctrica, el 93,33% dispone de agua potable, el 93,33% cuenta con servicio de Internet, el 76,67% tienen alcantarillado y, finalmente, el 60% posee teléfono. Es decir, nos indica una cobertura desigual entre los diferentes servicios, siendo la energía eléctrica el único con acceso universal y el servicio de telefonía el de menor disponibilidad. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Con estos porcentajes se determinó que la población ocupa varios servicios básicos para la vida cotidiana. Sucumbios et al. (2022) reportaron valores similares a Chanaluisa, con el indicador de servicios alcanzando 3,16 al finalizar su investigación, lo que refuerza la tendencia de que las parroquias urbanas presentan mejores condiciones de infraestructura básica que las rurales.

8.- Tipo de vivienda

Gráfico 12.

Tipo de vivienda



Fuente: El Autor

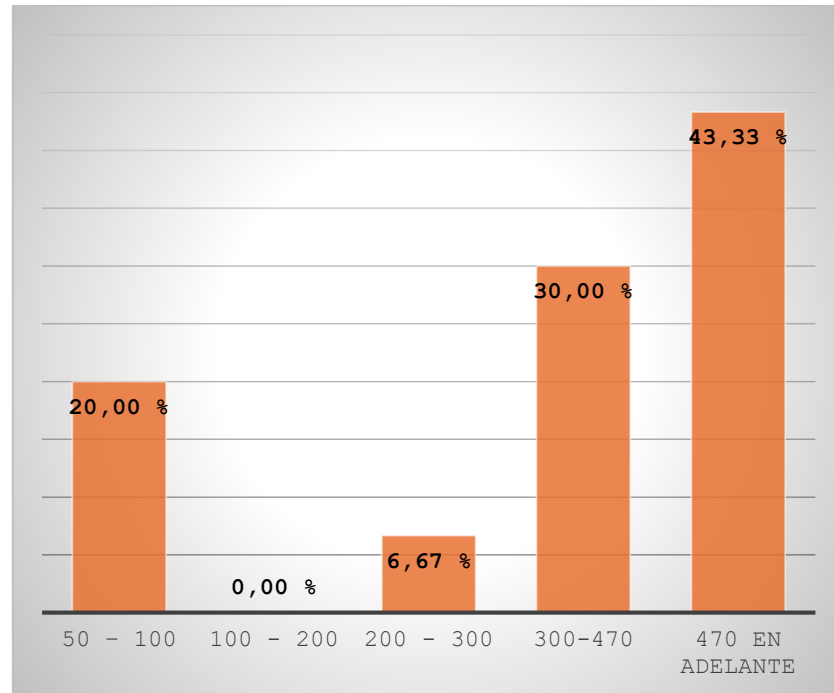
Análisis: El gráfico 12 muestra que el 100% de la población posee una vivienda de material noble.

Discusión: La población total de la unidad de producción posee una vivienda que cumple con los servicios básicos. Sarandón et al. (2008) advierten que, si bien la vivienda digna es un componente esencial del bienestar, no debe confundirse con sustentabilidad productiva. Es posible que familias con adecuadas condiciones habitacionales mantengan sistemas productivos insustentables. No obstante, la universalización de la vivienda de material noble constituye una fortaleza en la dimensión sociocultural, al satisfacer una necesidad básica y liberar recursos que pueden destinarse a inversión productiva.

9.- Ingreso aproximado mensual del Agricultor en dólares:

Gráfico 13.

Cuanto es el ingreso aproximado mensual del Agricultor en dólares:



Fuente: El Autor

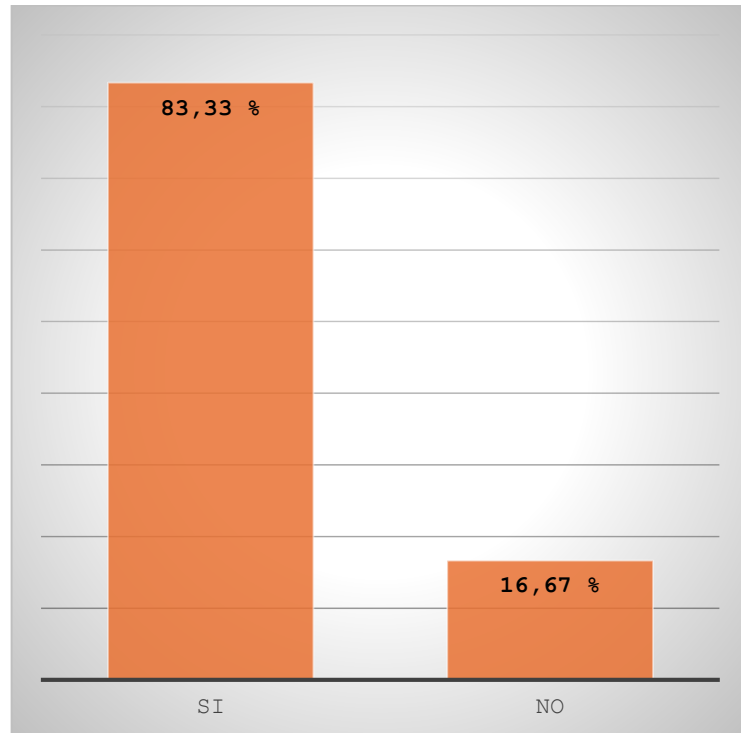
Análisis: El gráfico 13 muestra que el 43,33 % cuenta con un ingreso de 470 en adelante, el 30% posee ingresos de 300 a 470, el 20% posee ingresos de 50 a 100 dólares y por último el 6,67 % posee ingresos de 200 a 300.

Discusión: Se determinó que la población del sector cuenta con un ingreso igual o superior a un salario básico. Jiménez et al. (2022) señalan que el ingreso agropecuario debe evaluarse considerando el valor del autoconsumo, no solo los ingresos monetarios por ventas.

10.- Cría de Animales:

Gráfico 14.

Cría de Animales



Fuente: El Autor

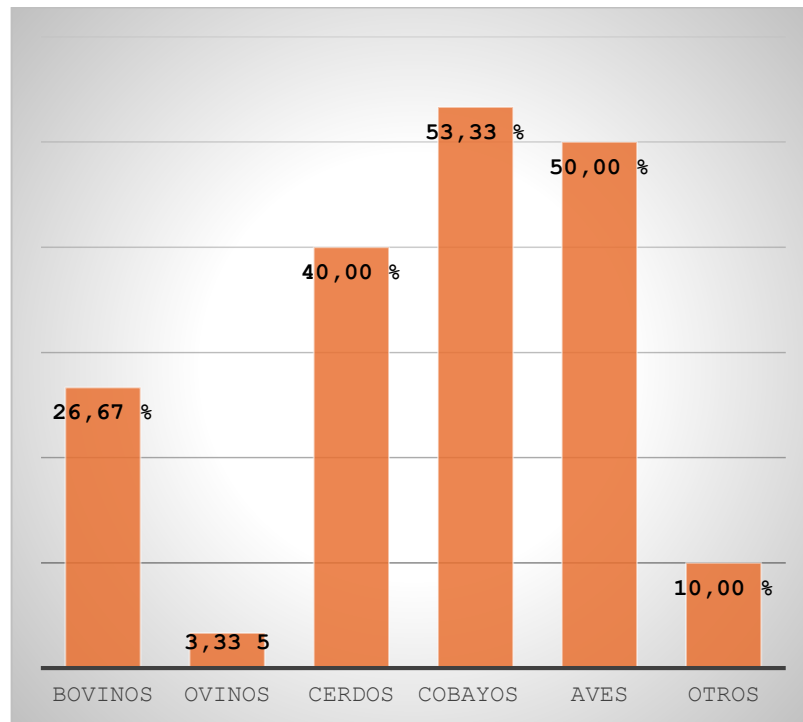
Análisis: El gráfico 14 muestra que el 83,33% de las personas encuestadas crían animales, mientras el otro 16,67% manifiestan que no crían animales.

Discusión: Se determina que existe una mayor crianza de animales en la unidad de producción, frente a un 16,67% no realizan cría de animales. Es decir, existe panorama donde la crianza de animales en el ámbito agropecuario. Este perfil productivo difiere sustancialmente de lo reportado por Guanoluisa (2020), donde predominaba la ganadería bovina (66,67% asociados, 60% no asociados) con mínima presencia de cobayos (5,56%) y aves (22,22%). Chanaluisa (2020) documentó inicialmente 20% de crianza de cerdos y cobayos, 18,33% aves y 16,67% bovinos, evolucionando hacia 26,67% cobayos y aves, 21,67% cerdos y 15% bovinos al finalizar el proyecto. Sucumbios et al. (2022) reportaron 24% cobayos, 20% cerdos, 18% aves y 18% bovinos.

11.- Tipo de Animales

Gráfico 15.

Tipo de Animales



Fuente: El Autor

Análisis: El gráfico 15 muestra que el 53% crían cobayos, seguidos por aves con un 50%, el 40% cuenta porcinos, el 26,67% tienen bovinos y, finalmente, el 10% posee otros tipos de animales. Es decir, nos indica una mayor crianza de cobayos entre los otros animales. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Se determina que existe una mayor crianza de animales que son los cobayos frente a los demás animales mencionados en el gráfico 12. La orientación al autoconsumo (80% de la producción, Gráfico 19) también favorece las especies menores, ideales para consumo familiar por sus ciclos cortos (3-4 meses en cobayos), facilidad de manejo y alto valor proteico. El predominio de cobayos tiene además un fuerte componente cultural, pues esta especie fue domesticada en los Andes prehispánicos y mantiene profundo arraigo en la gastronomía y medicina tradicional andina, contribuyendo a la preservación de conocimientos ancestrales.

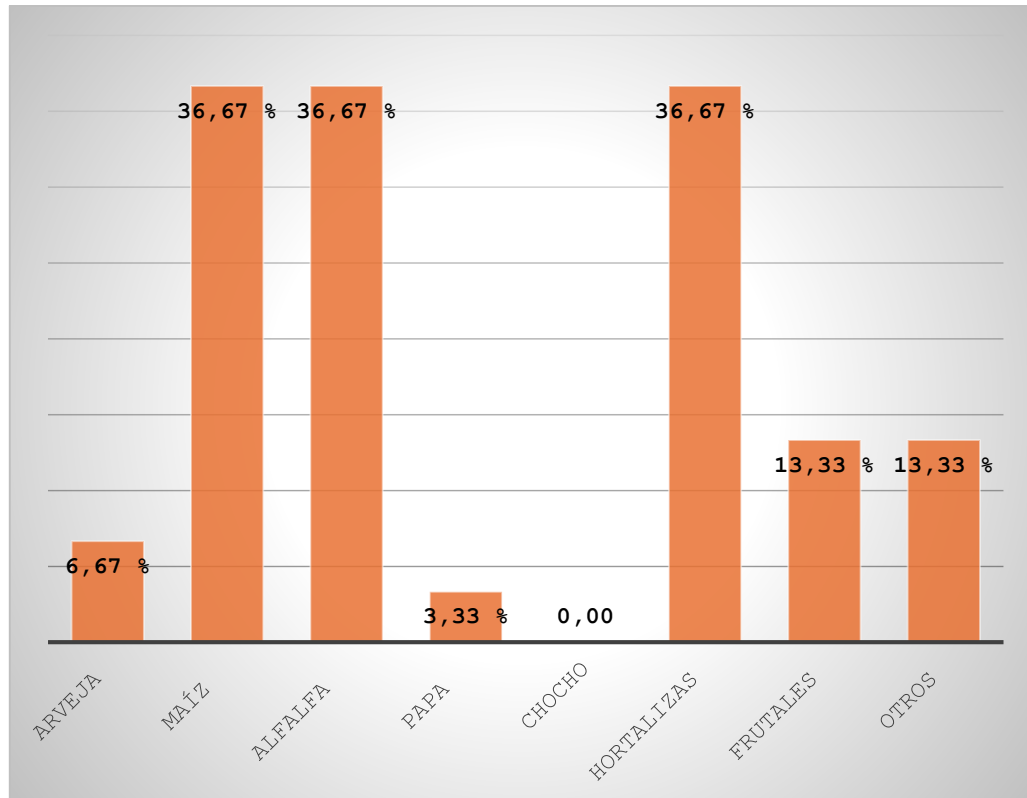
Este perfil productivo difiere sustancialmente de lo reportado por Guanoluisa (2020) en Belisario Quevedo, donde predominaba la ganadería bovina (66,67% en asociados y 60% en

no asociados) con mínima presencia de cobayos (5-20%). Sucumbios (2022) confirmó esta tendencia con cobayos alcanzando 24% en sectores como Tanicuchi y Pastocalle.

12.- Cultivo prevalente:

Gráfico 16.

Cultivo prevalente



Fuente: El Autor

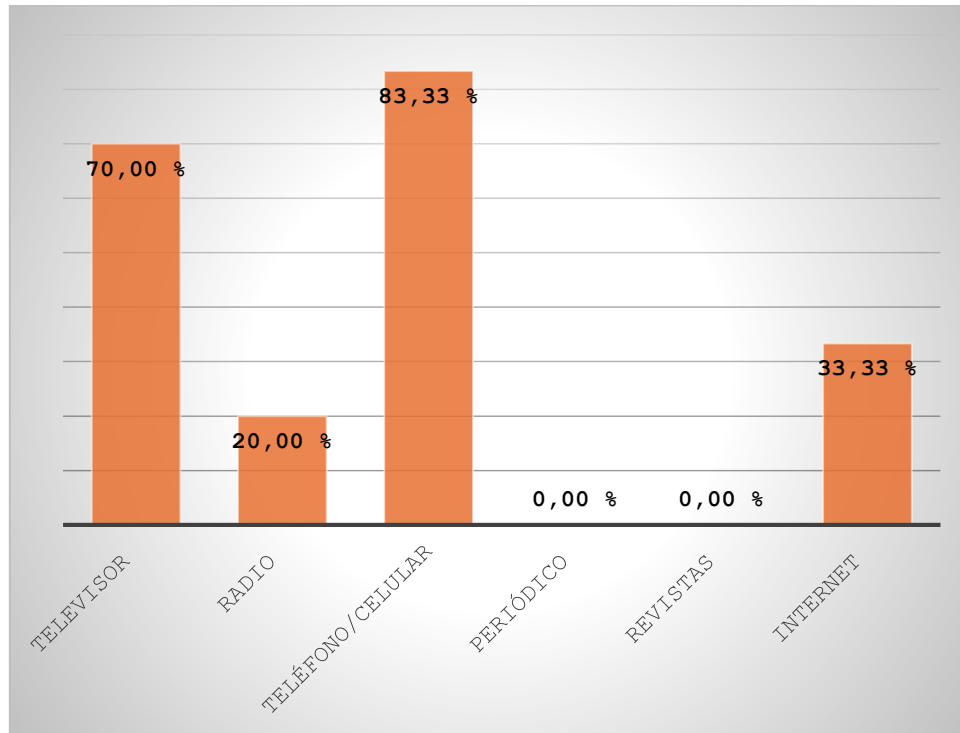
Análisis: El gráfico 16 muestra que el 36,37% cultivan maíz, alfalfa y hortalizas, seguidos por frutales y otros con un 13,33%, el 6,67% cultivan arveja y finalmente, el 3,33% cultivan papa. Es decir, nos indica un mayor cultivo de maíz, alfalfa y hortalizas. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Se determinó que la población en la unidad de producción su principal actividad agrícola es la producción de maíz, alfalfa y hortalizas. Sucumbios et al. (2022) no reportan específicamente cultivos prevalentes, pero mencionan que los sectores estudiados se dedican principalmente a agricultura orgánica con sus propias asociaciones.

13.- Medio de comunicación e información que utiliza:

Gráfico 17.

Medio de comunicación e información que utiliza



Fuente: El Autor

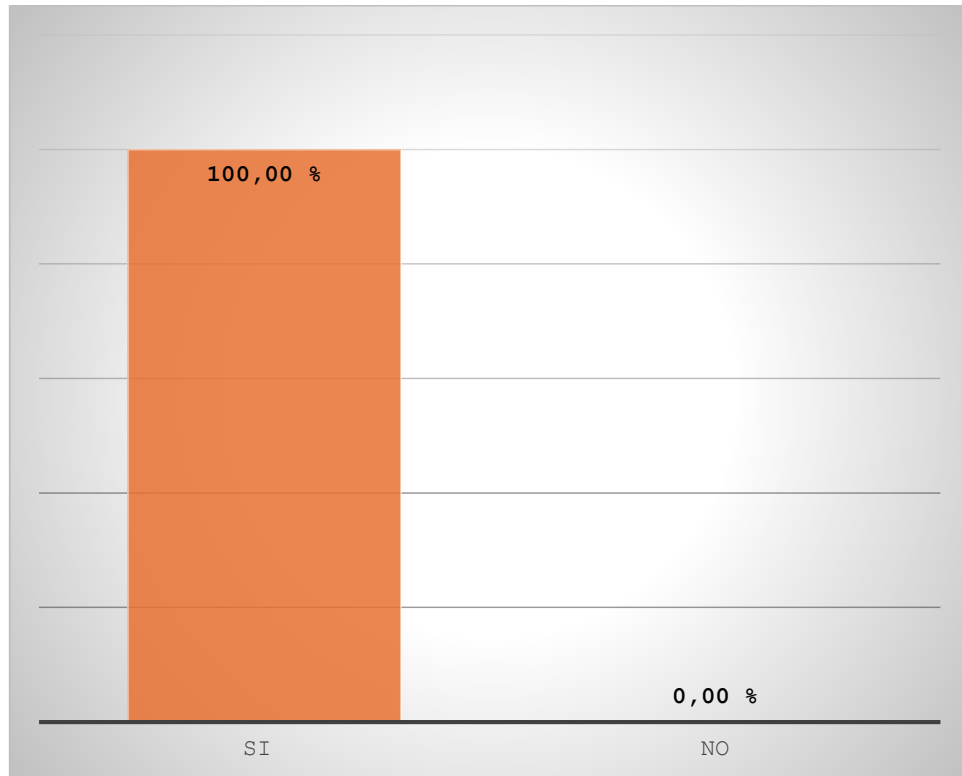
Análisis: El gráfico 17 muestra que el 83,33% utilizan teléfono/celular como medio de comunicación, con el 70% se encuentra el televisor, con el 33,33% se encuentra el uso del internet, con el 20% se encuentra la radio y con el 0% tenemos al periódico y revistas. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Con estos porcentajes se determinó la población ocupa varios medios de para estar informados de los acontecimientos que suceden en el sector y el país. La diferencia refleja brechas tecnológicas interparroquiales y, fundamentalmente, el avance temporal entre estudios (2020 vs 2026). En seis años, la penetración de telefonía móvil e internet en zonas rurales y periurbanas se ha incrementado exponencialmente. Sucumbios et al. (2022) ya documentaban mayor uso de celular (46,67%) que radio (33,33%), anticipando esta tendencia.

14.- Transporte público en la zona:

Gráfico 18.

Transporte público en la zona



Fuente: El Autor

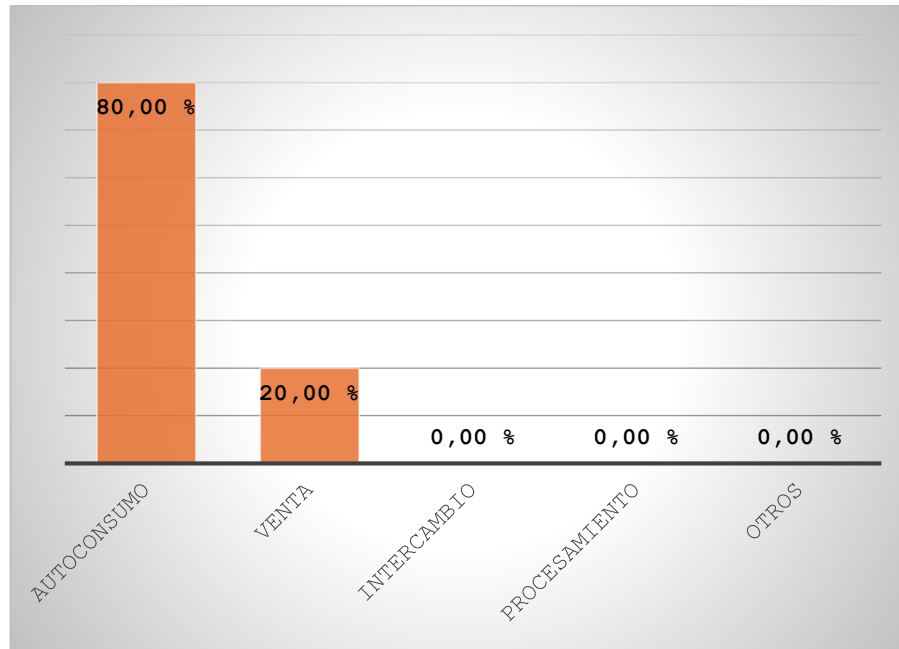
Análisis: El gráfico 18 muestra que el 100% cuenta con transporte público en la zona dentro de la unidad de producción.

Discusión: Con los datos obtenidos se determinó que la zona si cuenta en medios de transporte lo cual es favorable para la movilidad de las personas. Tonolli (2019) señala que la conectividad territorial es un componente frecuentemente subestimado en evaluaciones de sustentabilidad, pero crucial para la viabilidad de los sistemas agropecuarios. En este sentido, las parroquias estudiadas presentan una ventaja comparativa significativa frente a zonas rurales más aisladas.

15.- Destino de su producción:

Gráfico 19.

Destino de su producción



Fuente: El Autor

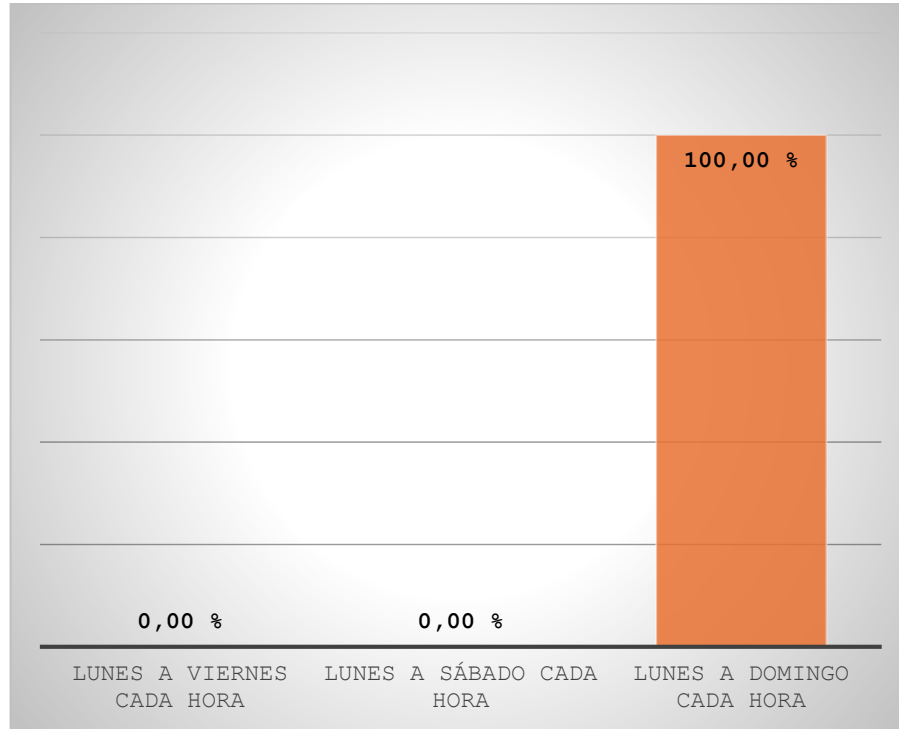
Análisis: El gráfico 19 muestra que el 80% de la producción es destinado para el autoconsumo y el 20% es destinado para la venta dentro de la unidad de producción.

Discusión: Con los datos obtenidos se determinó que toda la producción dentro de la unidad de producción es destinada para el autoconsumo. Altieri & Nicholls (2007) señalan que en contextos de alta vulnerabilidad, la producción para autoconsumo cumple funciones estratégicas: asegura soberanía alimentaria, reduce dependencia del mercado y protege contra fluctuaciones de precios. El desafío no es eliminar el autoconsumo, sino generar excedentes comercializables sin erosionar la base alimentaria familiar.

16.- Frecuencia del transporte público en la zona:

Gráfico 20.

Frecuencia del transporte público en la zona



Fuente: El Autor

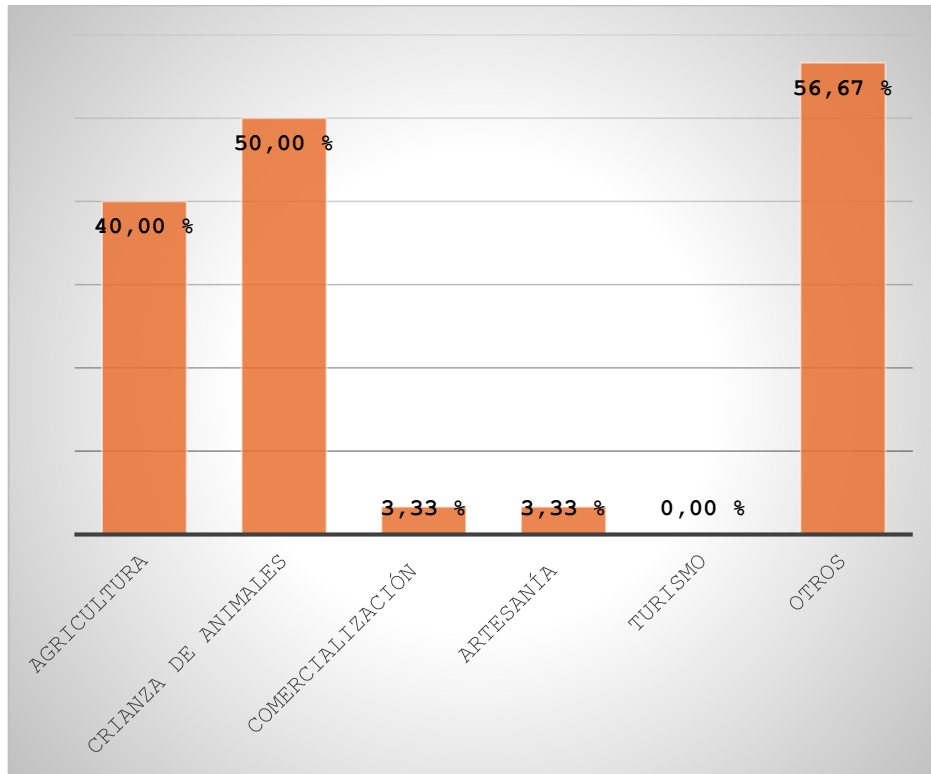
Análisis: El gráfico 20 muestra que el 100% cuenta con transporte de lunes a domingo a cada hora dentro de los sectores.

Discusión: Con los datos obtenidos se determinó que la zona si cuenta en medios de transporte lo cual es favorable para la movilidad de las personas. Este resultado es significativamente superior a lo reportado por Chanaluisa (2020) documentó una mejora en este indicador tras la intervención universitaria, pasando de 25% con servicio lunes a domingo al inicio, a 51,67% al finalizar el proyecto. Sucumbios (2022) reportó que el 51,67% de los productores en Tanicuchi, Pastocalle y otras parroquias contaba con transporte lunes a domingo cada hora.

17.- Actividad que se dedica la Familia:

Gráfico 21.

Actividad que se dedica la Familia



Fuente: El Autor

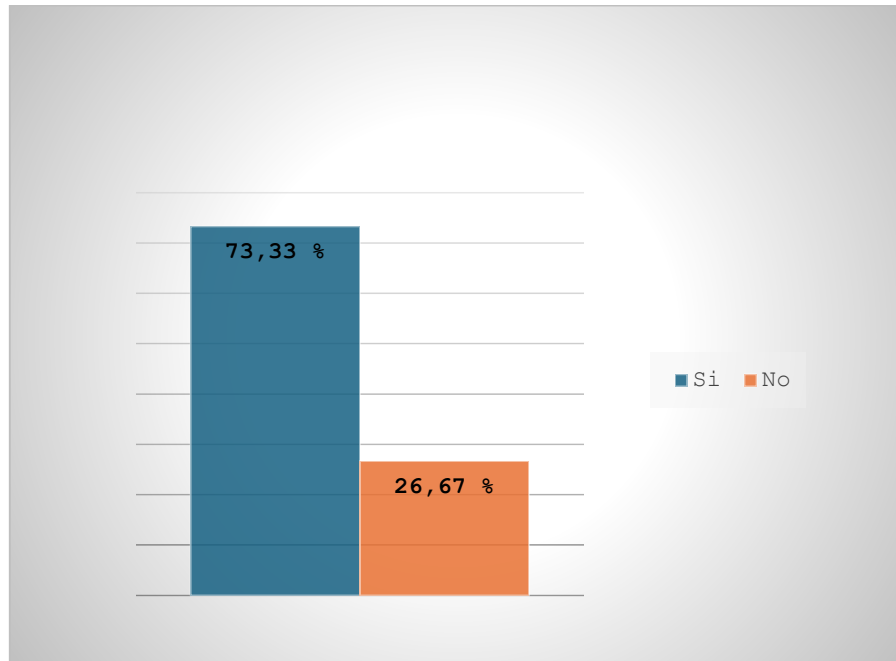
Análisis: El gráfico 21 muestra que el 56,67% de los encuestados se dedican a otras actividades, seguido con el 50% se dedica a la crianza de animales, seguido del 40% se dedican a la agricultura y por último con el 3,33% se dedican a la comercialización y a la artesanía. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Se determinó que las personas en la zona tienen como actividad primordial otras actividades esto nos demuestra que existe bajo interés por la reactivación de la producción agrícola y pecuaria. Jiménez et al. (2022) distinguen entre pluriactividad adaptativa y regresiva. En este caso, el hecho de que el 56,67% tenga “otras actividades” como ocupación principal sugiere que la agricultura ha pasado a ser secundaria, aproximándose al modelo regresivo. Esta situación es más pronunciada que lo observado por Sucumbios et al. (2022), donde la agricultura aún era la actividad principal para el 61,67% de los encuestados.

18.- Capacitación por alguna entidad:

Gráfico 22.

Capacitación por alguna entidad



Fuente: El Autor

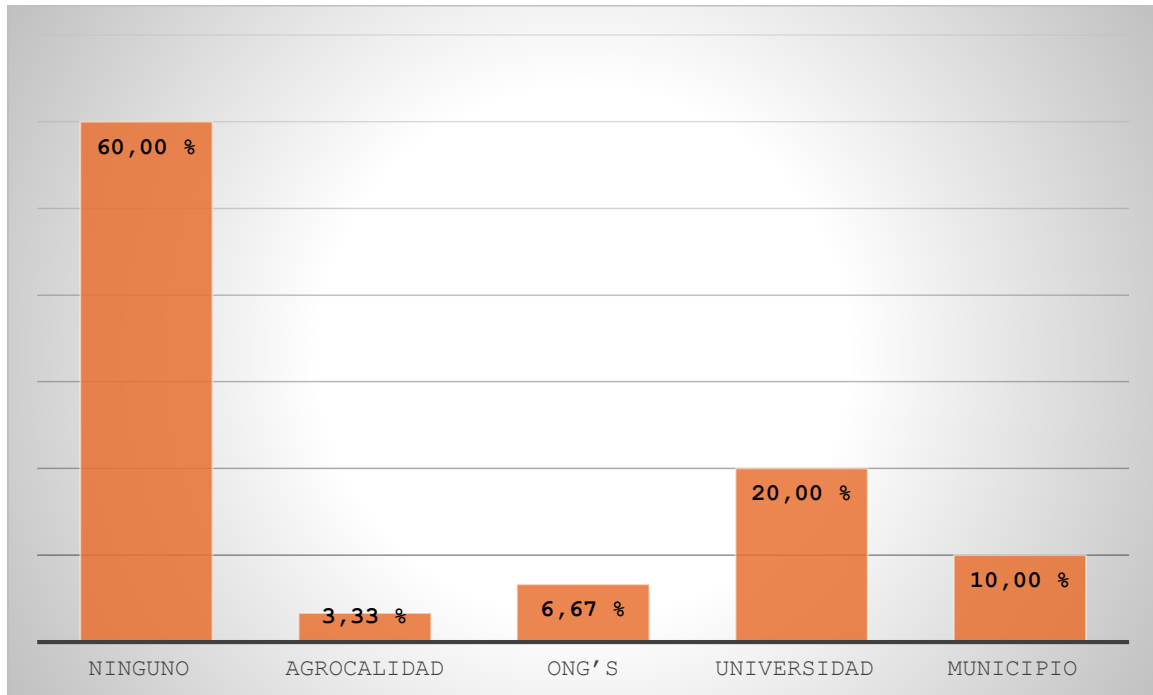
Análisis: El gráfico 22 muestra que el 73,33% si ha recibido algún tipo de capacitación y el 26,67% no han recibido capacitación.

Discusión: Con los porcentajes obtenidos se determina que en el sector si se han realizado capacitaciones para mejor la producción y rendimiento de los cultivos. Jiménez et al. (2022) identificaron la capacitación como factor determinante para la adopción de buenas prácticas y la comprensión de indicadores de sustentabilidad. En su propuesta metodológica para evaluar el Índice de Sustentabilidad de pequeños productores lecheros, incorporaron sub-indicadores como “manejo de salud animal” y “conocimiento ancestral” que requieren procesos formativos adecuados para su correcta implementación.

19.- Instituciones que le capacitaron:

Gráfico 23.

Instituciones que le capacitaron



Fuente: El Autor

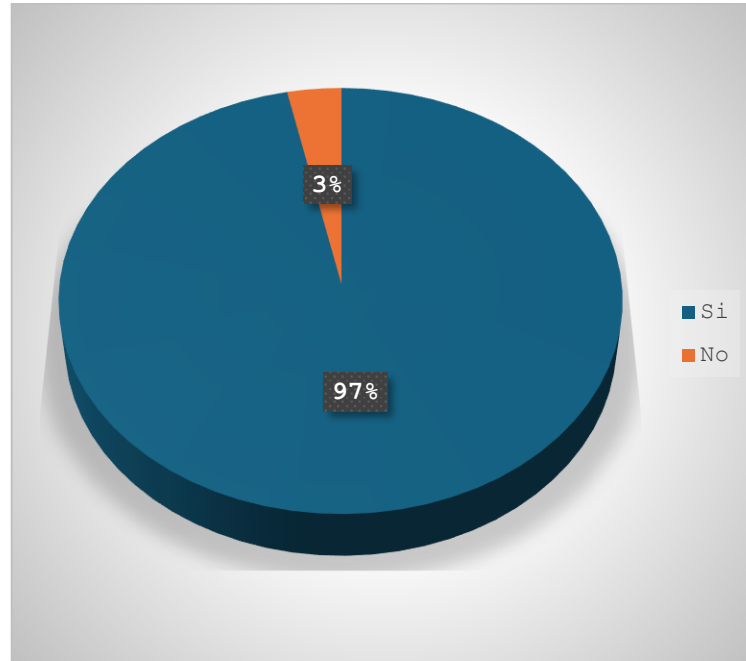
Análisis: El gráfico 23 muestra que el 60% de las personas que no han recibido ningún tipo de capacitación, seguido con el 20% de las personas a recibido capacitaciones por parte de la Universidad, con el 10% de las personas a recibido capacitaciones por parte del Municipio, con el 6,67% de las personas a recibido capacitaciones por parte de Ong's y por último el 3,33% a recibido capacitación por Agrocalidad.

Discusión: Con este resultado podemos determinar qué entidad que mayor capacitación ha realizado en el sector es la Universidad. La diferencia es preocupante, pues AGROCALIDAD prácticamente no ha intervenido en estas parroquias (solo 3,33%), a diferencia de Belisario Quevedo donde fue la principal entidad capacitadora. Chanaluisa (2020) demostró que la intervención universitaria puede generar avances del 81,7% en gestión institucional. En este caso, la Universidad Técnica de Cotopaxi aparece como la principal entidad capacitadora (20%), pero su cobertura sigue siendo insuficiente considerando que su campus matriz se ubica en Latacunga.

20.- Título de propiedad:

Gráfico 24.

Título de propiedad



Fuente: El Autor

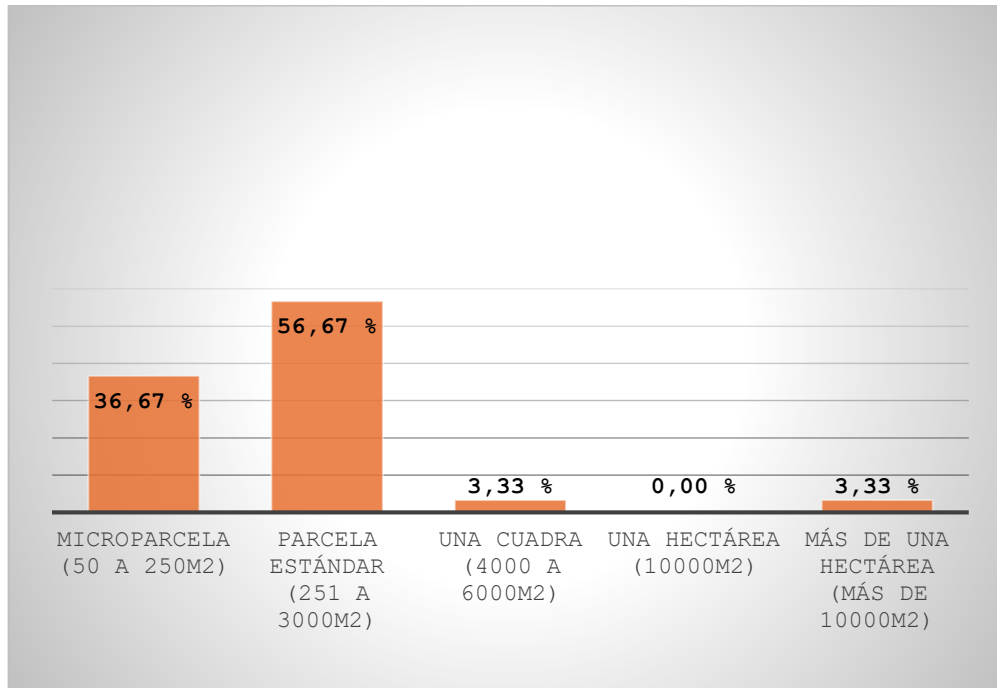
Análisis: El gráfico 24 muestra que el 97% si disponen de título de propiedad y el 3% no disponen de título de propiedad.

Discusión: se determinó que la mayoría de personas si poseen título de propiedad. La seguridad jurídica sobre la tierra constituye la principal fortaleza identificada en esta investigación. Sarandón & Flores (2004) consideran la tenencia segura como requisito básico para la sustentabilidad.

21.- Extensión de terreno de cultivo que posee (m², Hectáreas):

Gráfico 25.

Extensión de terreno de cultivo que posee



Fuente: El Autor

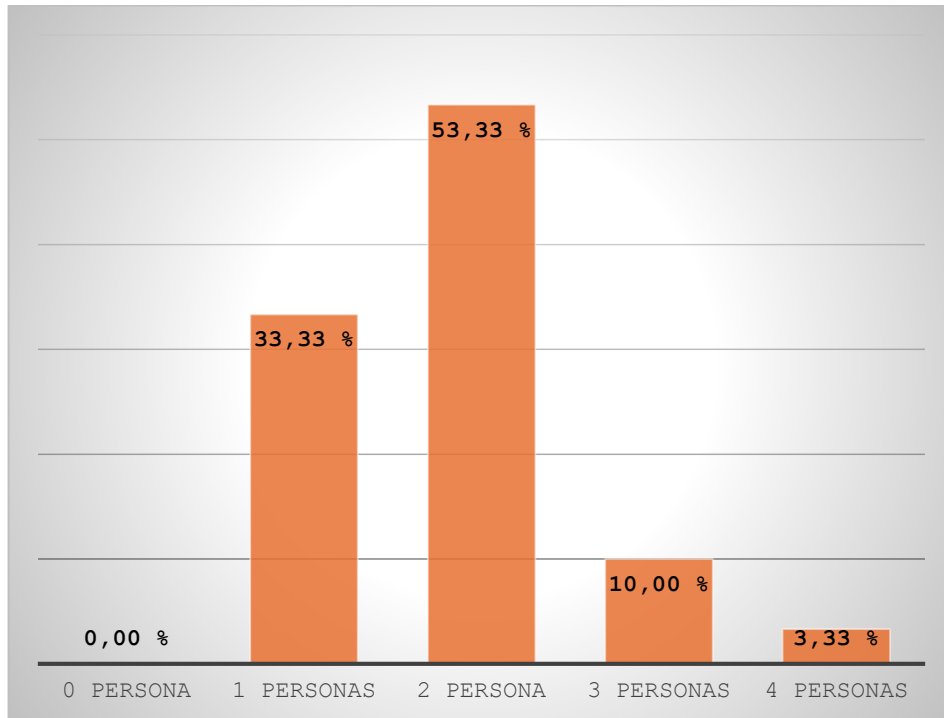
Análisis: El gráfico 25 muestra que el 56,67% poseen terrenos de 251 m² a 3000 m², el 36,67% poseen terrenos de 50 m² a 250 m² y con 3,33% personas que poseen de 4000 m² a 6000 m² y con el mismo porcentaje los que tienen más de 10000 m².

Discusión: se estableció que la mayor parte de los agricultores cuenta con una extensión de terreno que se encuentra de 251 m² a 3000 m² dedicados para el uso exclusivo de la producción de cultivos. Según Tonolli (2019), fincas menores a 3000 m² difícilmente pueden generar ingresos suficientes exclusivamente de la actividad agropecuaria, lo que explica la necesidad de complementar con ingresos extraprediales.

22.- Personas que trabajan en su predio (incluido usted):

Gráfico 26.

Personas que trabajan en su predio



Fuente: El Autor

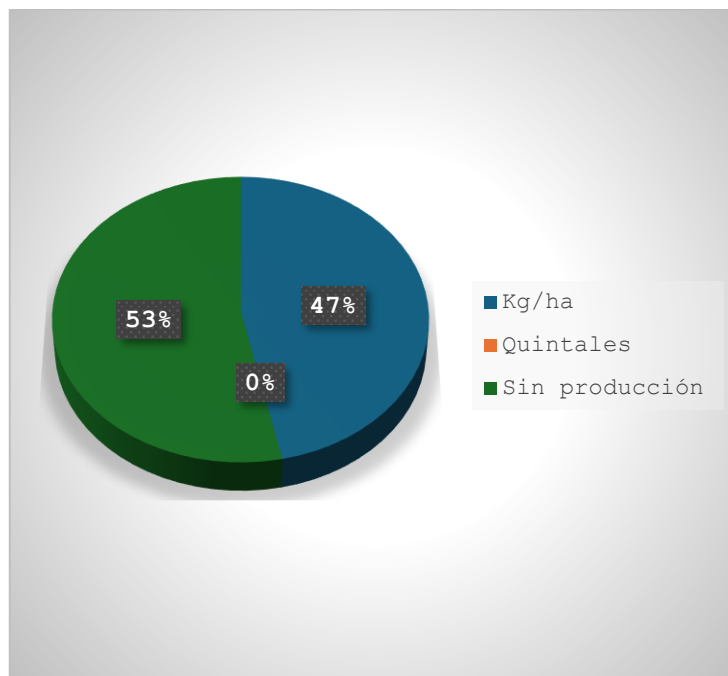
Análisis: El gráfico 26 muestra el 53,33% cuentas con dos personas que trabajan 2 personas en el predio, el 33,33% trabajan con 1, el 10% trabajan con 3 personas y con el 3,33% trabajan con 4 personas en el predio.

Discusión: Se determinó que la mano de obra es predominantemente familiar y reducida, con el 86,66% de las unidades productivas operando con una o dos personas. Chanaluisa (2020) y Sucumbios et al. (2022) reportaron participación femenina mayoritaria (78% y 76% respectivamente), lo que sugiere que estas dos personas son frecuentemente la mujer y jefe de hogar más un familiar (hijo, madre, esposo). Esta configuración es característica de la agricultura familiar campesina, donde la fuerza laboral se organiza en torno al núcleo doméstico.

23.- Capacidad de producción de los cultivos agrícolas:

Gráfico 27.

Capacidad de producción de los cultivos agrícolas



Fuente: El Autor

Análisis: El gráfico 27 muestra que el 53% menciona que no tiene producción, seguido del el 47% de la producción es por Kg/ha.

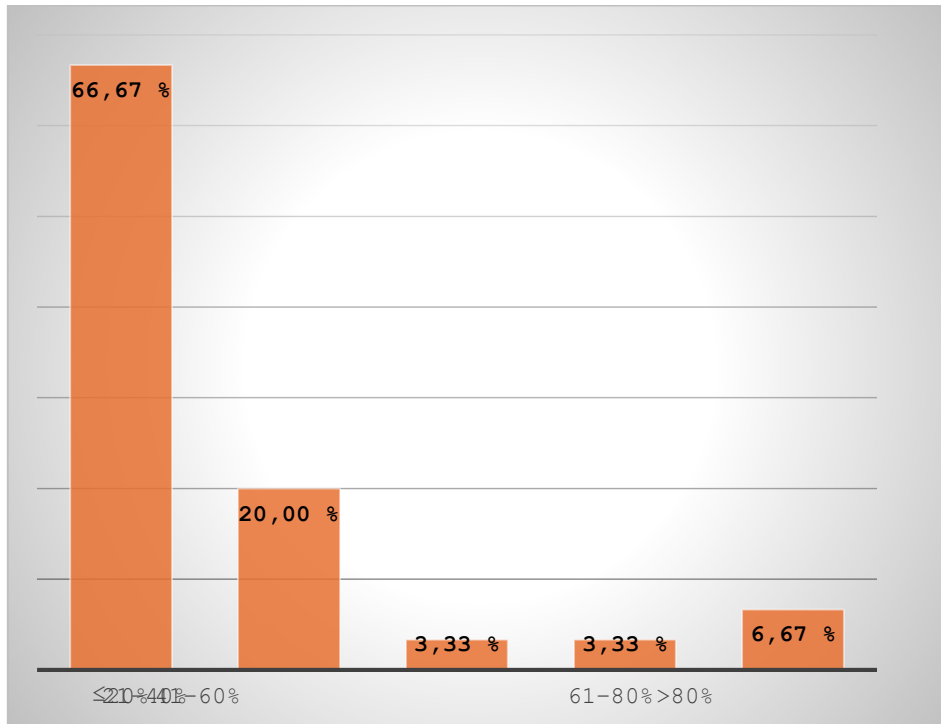
Discusión: Los productores al realizar la cosecha de sus productos se destinan para el autoconsumo de los productores. Sucumbios (2022) reportó resultados similares a Chanaluisa en su análisis de impacto del proyecto de Medio Ambiente: 53% de producción en Kg/ha, 44% en quintales y solo 3% sin producción, manteniéndose la tendencia de baja proporción de unidades improductivas.

El 53% de productores sin producción en el presente estudio debe interpretarse con cautela. Probablemente los productores no consideran “producción” a la obtenida para autoconsumo, asociando el término exclusivamente a volúmenes comercializados.

24.- Parte del ingreso familiar que usa para comprar alimentos:

Gráfico 28.

Parte del ingreso familiar que usa para comprar alimentos



Fuente: El Autor

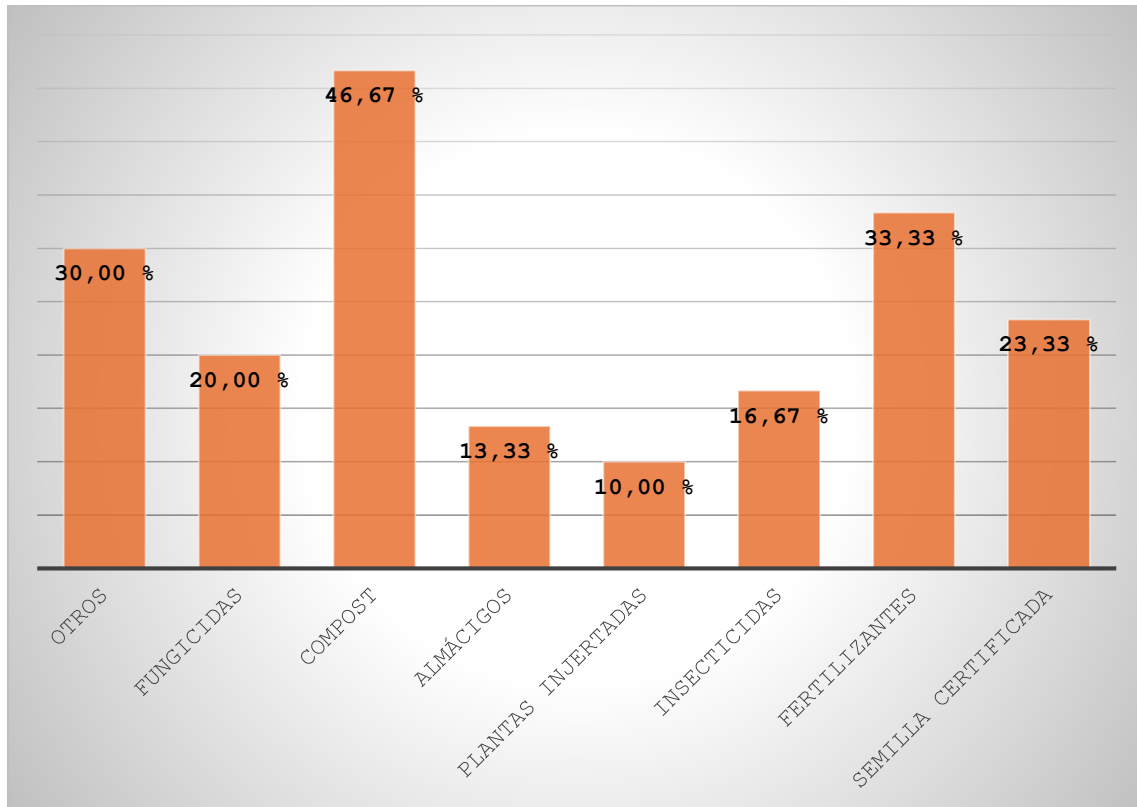
Análisis: El gráfico 28 muestra que el 66,67% menciona que <20% de sus ingresos usa para comprar alimentos, el 20% de sus ingresos esta entre 20-40% para comprar los alimentos, el 6,67% con un gasto mayor al 80% para sus ingresos y finalmente 3,33% sus ingresos gastan el 41-60% para la compra de alimentos.

Discusión: Se determinó que los propietarios que utilizan de sus ingresos el <20% para la compra de alimentos. Sarandón (2002) señala que la autosuficiencia alimentaria es uno de los pilares de la sustentabilidad, pues desacopla parcialmente el bienestar familiar de las fluctuaciones del mercado y reduce la vulnerabilidad ante crisis.

25.- Para producir usted usa:

Gráfico 29.

Para producir usted usa



Fuente: El Autor

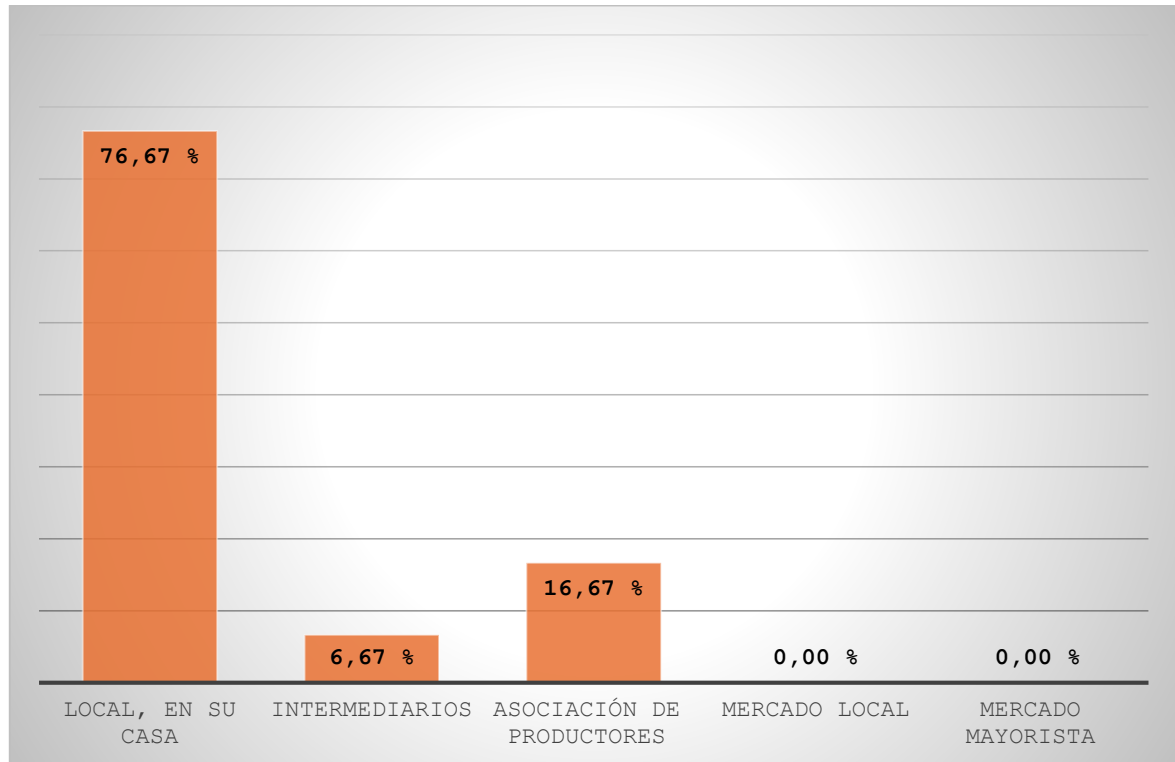
Análisis: El gráfico 29 muestra el 46,67% que utiliza compost para producir, con 33,33% se encuentra fertilizantes, con el 30% usan otros insumos para producir, con el 23,33% se encuentra las semillas certificadas, con el 20% usan fungicidas para producir, el 16,67% usa insecticidas para producir, con el 13,33% usan almácigos para la producción y con el 10% se encuentra las plantas injertadas. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: La principal dependencia para la producción en la unidad de producción es de compost hecho por las personas. Jiménez et al. (2022) identificaron la dependencia de insumos externos como uno de los principales puntos críticos para la sustentabilidad.

26.- Venta de sus productos que obtiene en su Unidad de Producción:

Gráfico 30.

Venta de sus productos que obtiene en su Unidad de Producción



Fuente: El Autor

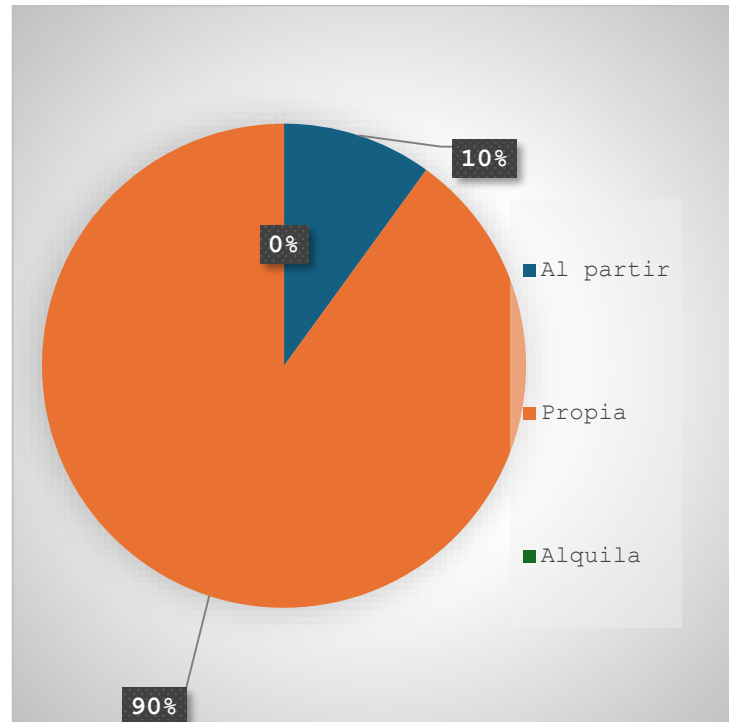
Análisis: El gráfico 30 muestra el 76,67% de personas que comercializan sus productos en local/en su casa, seguido por el 16,67% las personas comercializan en Asociación de productores y finalmente con el 6,67% las personas comercializan por intermediarios.

Discusión: Se determinó que el proceso de comercialización que mantiene las familias encuestadas es local/su casa ya que es para el autoconsumo. Jiménez et al. (2022) destacan que la comercialización local/domiciliaria, si bien reduce costos de transporte y evita la intermediación, también limita el volumen de ventas y el acceso a precios de referencia. La combinación de autoconsumo y venta local es característica de sistemas de agricultura de proximidad, pero su potencial de generación de ingresos es limitado cuando no se complementa con otros canales.

27.- Tenencia de la Tierra (Sí posee):

Gráfico 31.

Tenencia de la Tierra



Fuente: El Autor

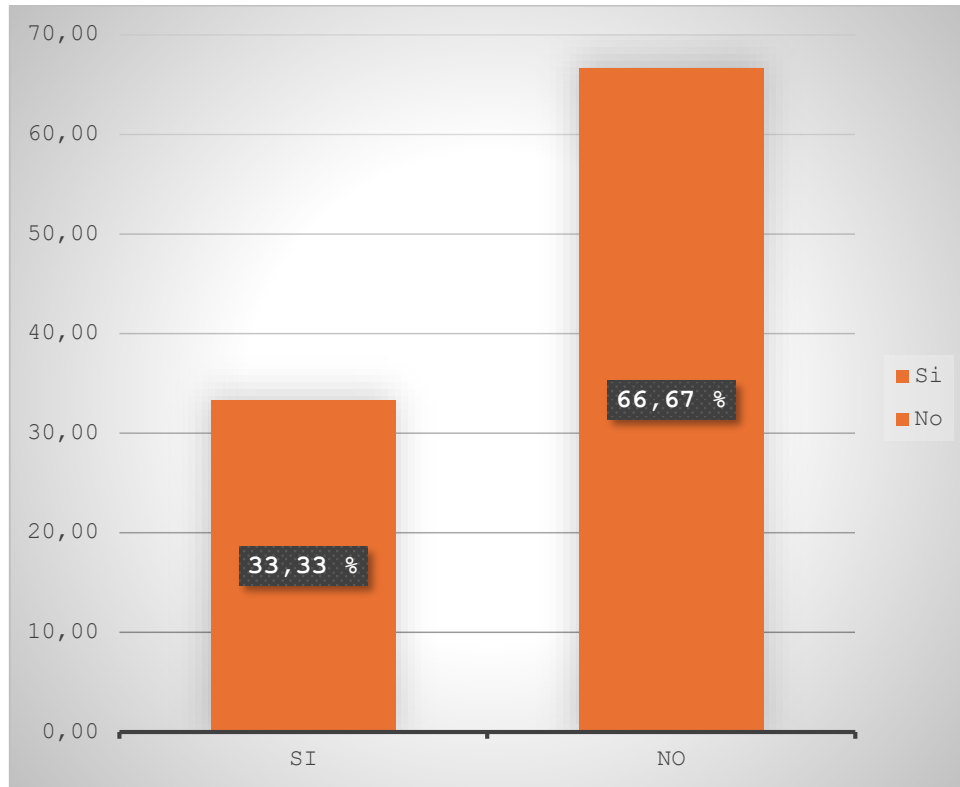
Análisis: El gráfico 31 muestra que el 90% posee título de propiedad, seguido con el 10% que alquilar de tierras.

Discusión: Se determinó que la mayoría de los agricultores poseen título de propiedad lo cual es positivo ya que con esto no tiene gastos extras y el agricultor se siente motivado para trabajar en sus propios terrenos. Sarandón & Flores (2004) consideran la seguridad jurídica sobre la tierra como condición necesaria pero no suficiente para la sustentabilidad. Sin acceso a crédito, asistencia técnica y mercados, el título de propiedad no se traduce automáticamente en mejoras productivas.

28.- Agua de riego permanente durante todo el año:

Gráfico 32.

Agua de riego permanente durante todo el año



Fuente: El Autor

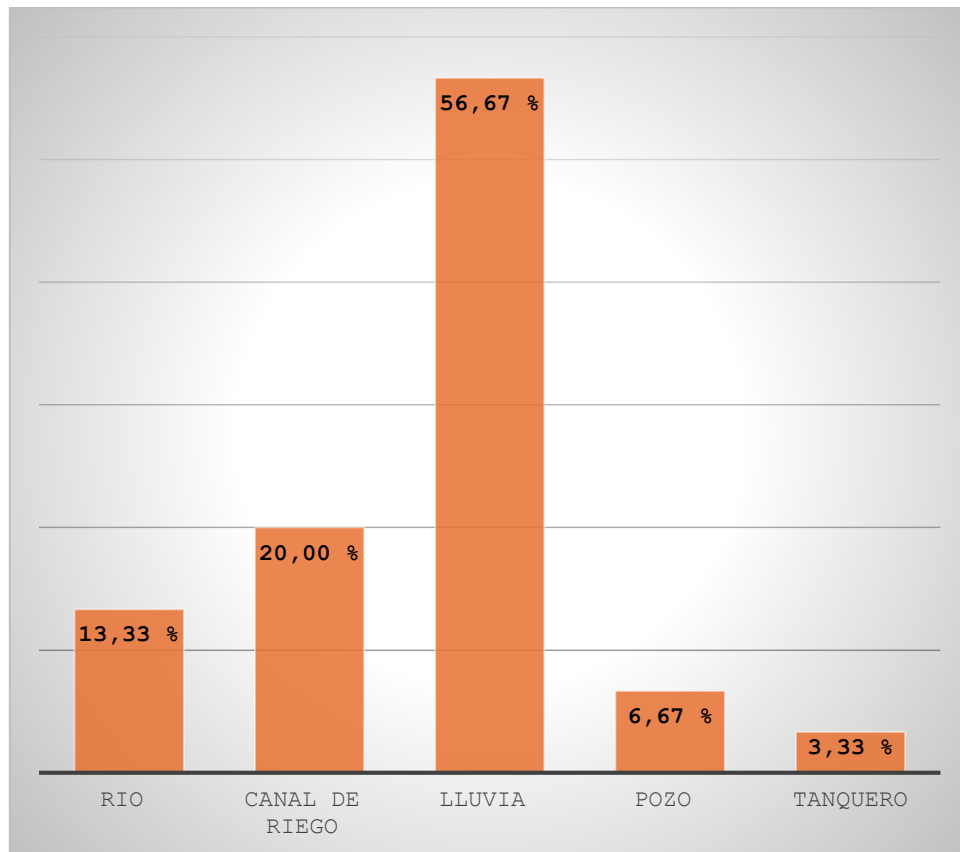
Análisis: El gráfico 32 muestra el 66,67% de la población que no posee agua de riego mientras que el 33,33% si posee agua de riego.

Discusión: Se determinó que la mayor parte la de la población encuestada no posee agua de riego durante todo el año. El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotopaxi (GADPC, 2020) indica que el 84% del territorio agrario provincial no tiene riego, y del 16% con riego, el 80% se concentra en grandes propiedades o agroempresas. Esta inequidad en la distribución del agua constituye una injusticia ambiental que perpetúa la vulnerabilidad de la pequeña agricultura familiar.

29.- Fuente de abastecimiento del agua:

Gráfico 33.

Fuente de abastecimiento del agua



Fuente: El Autor

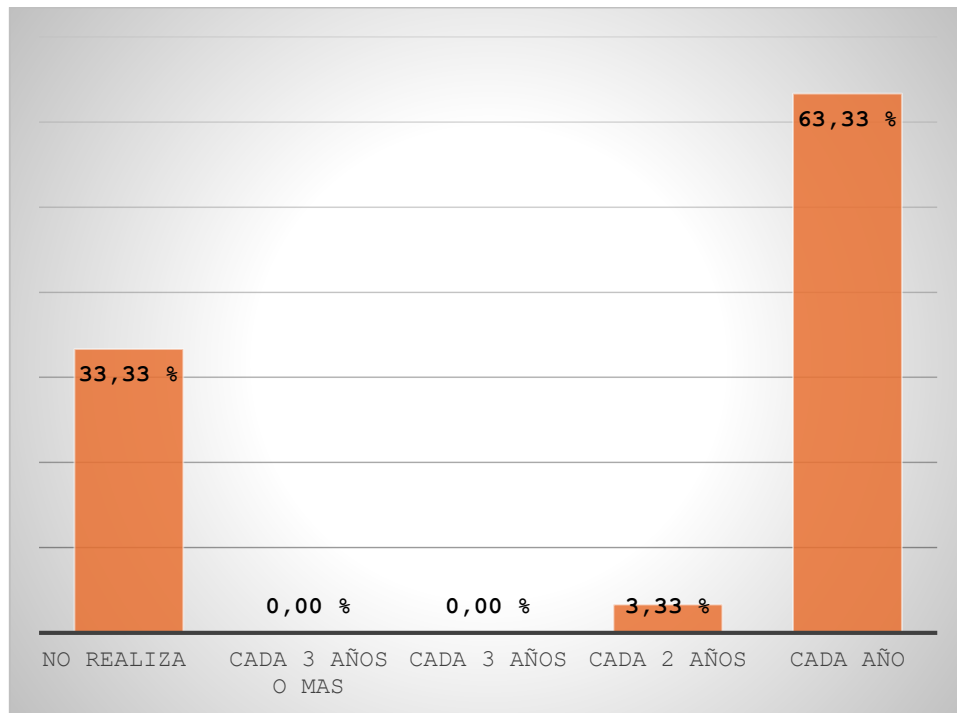
Análisis: El gráfico 33 muestra el 56,67% de las personas que utilizan lluvia, con el 20% de las personas utilizan canal de riego, con el 13,33% utilizan agua de río, con el 6,67% utiliza el pozo de agua y con el 3,33%, utiliza tanqueros de agua.

Discusión: Se determinó que el sector no cuenta con un abastecimiento de agua permanentemente. La dependencia de precipitación es particularmente riesgosa en el contexto de cambio climático, donde se prevé mayor variabilidad, intensificación de sequías y alteración de regímenes hídricos. Herzog et al. (2021) advierten que los Andes tropicales son especialmente vulnerables a estas alteraciones, con retroceso glaciar que afecta la disponibilidad hídrica de largo plazo.

30.- Tiempo que rota los cultivos:

Gráfico 34.

Tiempo que rota los cultivos



Fuente: El Autor

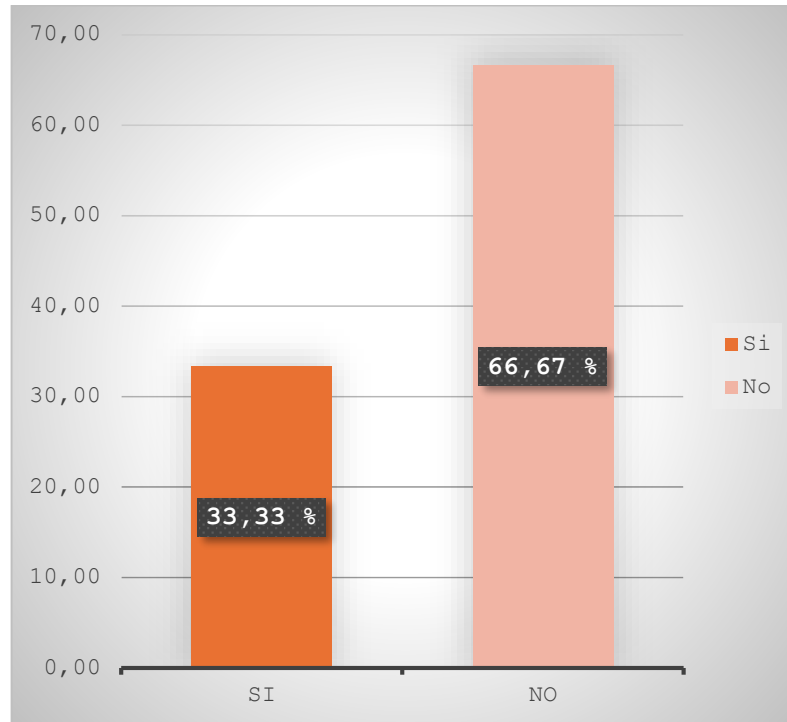
Análisis: El gráfico 34 muestra el 63,33% de población realiza rotación cada año, seguido del 33,33% no realizan la rotación de cultivo y solo 3,33% realiza la rotación de cultivos cada 2 años.

Discusión: Se determinó que los productores encuestados realizan la rotación de cultivos cada año aparte de un pequeño grupo que no realiza la rotación de cultivos. Chanaluisa (2020) documentó una situación inicial de 41,67% de rotación anual en cinco sectores priorizados (Cusubamba, Canchagua, Pastocalle, Mulalo y Guaytacama), con 21,67% que realizaba rotación y asociación y 18,33% que no realizaba rotación. Tras la intervención del proyecto de vinculación de la carrera de Agronomía, estos indicadores mejoraron significativamente, alcanzando 48,33% de rotación anual y 27,67% de rotación y asociación, demostrando que la asistencia técnica puede incrementar la adopción de esta práctica ancestral.

31.- Utiliza repelente o extracto para combatir plagas hechas por usted:

Gráfico 35.

Utiliza repelente o extracto para combatir plagas hechas por usted



Fuente: El Autor

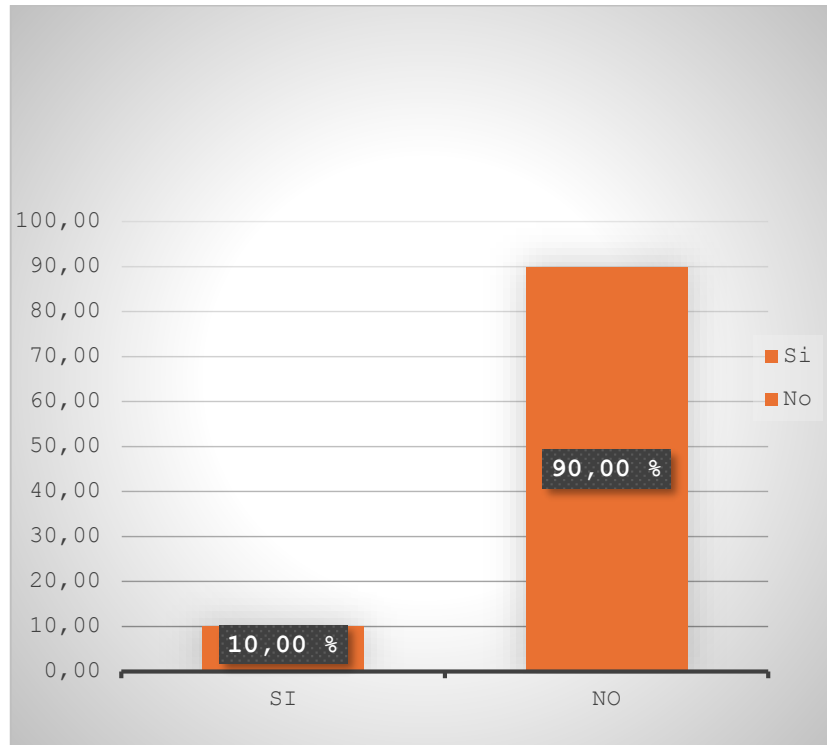
Análisis: El gráfico 35 muestra el 66,67% de personas que no utiliza extractos o repelentes, seguido del 33,33% que si lo hacen

Discusión: Se determinó que de las personas encuestadas muy pocas utilizan repelentes o extractos naturales por lo que prefieren recurrir a insumos químicos para poder combatir plagas y enfermedades. La experiencia de Chanaluisa (2020) demuestra que es posible incrementar significativamente el uso de extractos y repelentes naturales (de 35% a 68,33%) mediante capacitación práctica y demostrativa. Este es un punto crítico abordable con recursos moderados y alto potencial de impacto.

32. Controles biológicos en sus cultivos:

Gráfico 36.

Controles biológicos en sus cultivos



Fuente: El Autor

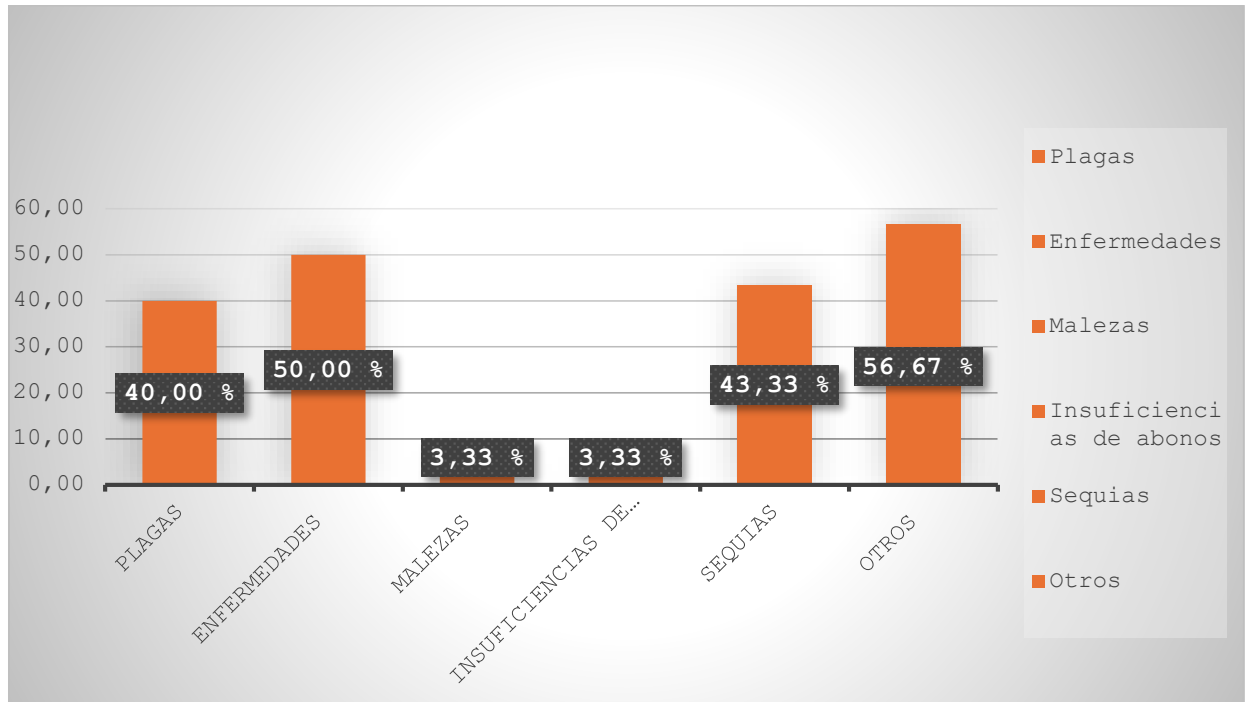
Análisis: El gráfico 36 muestra el 90% de las personas encuestadas no realiza controles biológicos y el 10% si realiza controles biológicos en sus cultivos.

Discusión: Se determinó que los responsables de la unidad de producción no conocen acerca de los controles biológicos. Chanaluza (2020) demostró que es posible mejorar este indicador mediante proyectos de vinculación: la realización de controles biológicos aumentó de 30% a 43,33% (incremento de 13,33 puntos porcentuales). No obstante, este avance sigue siendo insuficiente y muestra la necesidad de programas de formación más intensivos y sostenidos en el tiempo.

33.- Problema de mayor incidencia durante los cultivos:

Gráfico 37.

Problema de mayor incidencia durante los cultivos



Fuente: El Autor

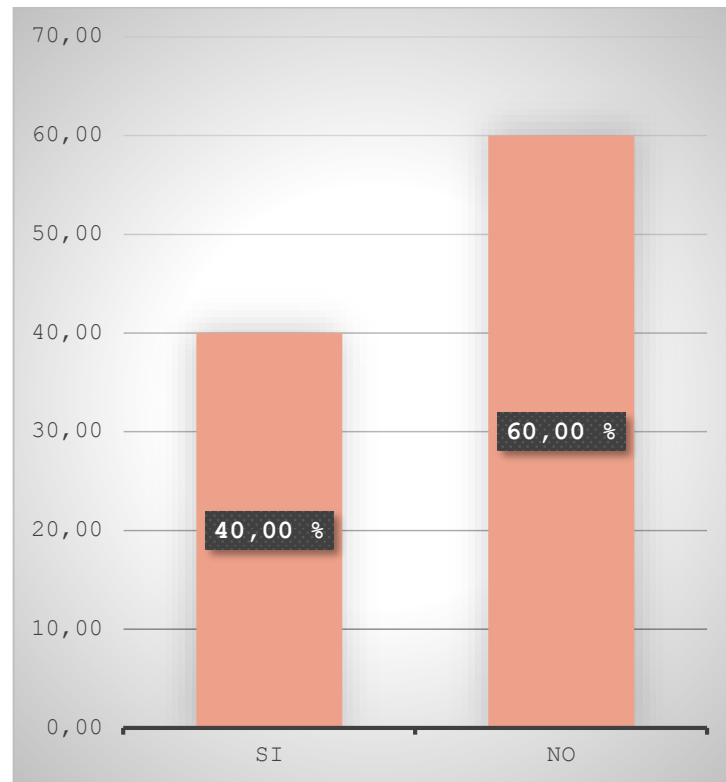
Análisis: El gráfico 37 muestra que con el 56,67% se encuentran otras enfermedades como el principal problema, seguido por las enfermedades con el 50%, seguido por sequias con el 43,33%, seguido por plagas por el 40% y con el 3,33% se encuentran las malezas e insuficiencia de abonos. Estos valores son expresados sobre el 100% cada uno.

Discusión: Se determinó que en las unidades de producción lo que más les afecta en sus cultivos son otras enfermedades por lo que recurren al uso de agroquímicos para poder controlar las plagas y enfermedades. Farfán & Diez (2024), en su estudio sobre seguridad alimentaria en los Andes peruanos, documentaron que el cambio climático ha golpeado con fuerza a la agricultura familiar, con temperaturas cada vez más extremas, olas de calor que frenan el crecimiento de los cultivos y heladas intensas que destruyen sembríos enteros.

34.- Pendiente de erosión en su Unidad de Producción:

Gráfico 38.

Pendiente de erosión en su Unidad de Producción



Fuente: El Autor

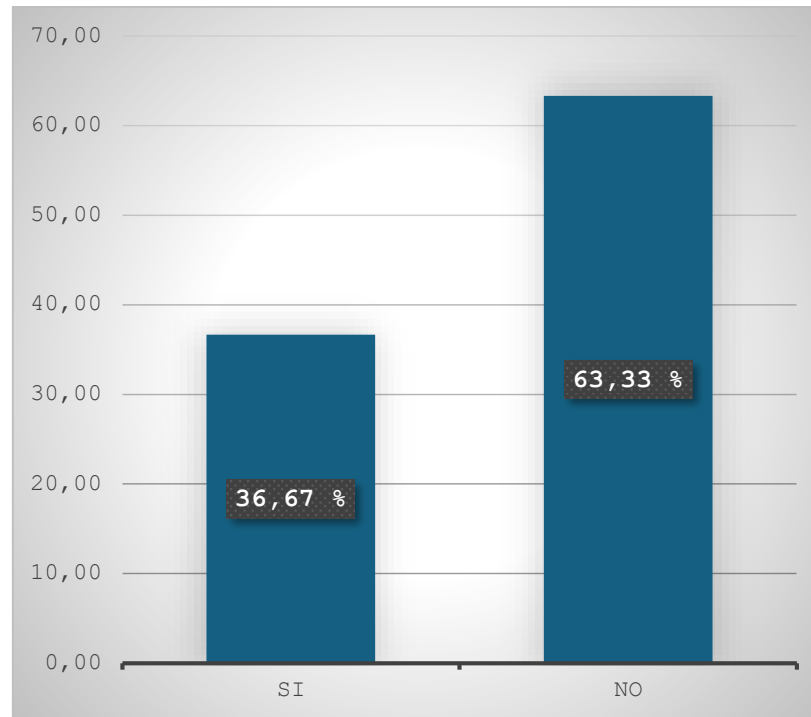
Análisis: El gráfico 38 muestra que el 60% de las unidades de no posee pendiente de erosión, y solo un 40% que si posee pendiente de erosión.

Discusión: Se determinó en la unidad de producción no se cuenta con pendientes de erosión. Jiménez et al. (2022) incorporaron el sub-indicador “pendiente predominante” como parte del indicador “Riesgo de Erosión” en su propuesta metodológica para evaluar sustentabilidad en pequeños productores.

35.- Obras de conservación de suelos como Terrazas, Zanjas de Desviación, Canterones, intercalado de especies forestales o cortinas rompevientos:

Gráfico 39.

Obras de conservación de suelos



Fuente: El Autor

Análisis: El gráfico 39 muestra el 63,33% de personas no realiza obras de conservación de suelos y un 36,67% si realiza obras de conservación de suelos

Discusión: Se determinó que las personas de la comunidad poseen conocimientos sobre conservación, pero no los aplica. Sucumbios (2022) reportó en su análisis de impacto del proyecto de Medio Ambiente que el 72% de los productores no realizaba obras de conservación y solo el 28% sí, valores muy cercanos al presente estudio, evidenciando que esta debilidad persiste en diversos sectores de la provincia.

10.2. Tabla resumen de resultados de la caracterización de las 30 unidades de producción.

Tabla 13.

Tabla resumen de resultados

Indicador	Resultado Principal	Interpretación o Dato Clave
Sexo del responsable de la UPA	Mujer (56.67%)	Mayoría de mujeres a cargo de las unidades productivas (feminización de la agricultura familiar).
Edad del responsable de la UPA	Tercera Edad (46.67%)	Predominio de adultos mayores; bajo relevo generacional (solo 16.67% son jóvenes de 18-28 años).
Nivel de instrucción del responsable	Básica (50%)	La mitad tiene instrucción primaria, aunque un significativo 36.67% cuenta con educación superior.
Número de hijos menores de 18 años	No tiene hijos (80%)	Baja presencia de niños en los hogares, reflejo de cambios demográficos.
Personas que aportan a los gastos del hogar	2 personas (53.33%)	Hogares con dos miembros aportando económicamente, indicando pluriactividad familiar.
Posee centro médico en el sector	No (57%)	Más de la mitad no tiene acceso cercano a un centro de salud, un problema crítico.
Servicios básicos en la vivienda	Luz (100%), Agua e Internet (>93%)	Alta cobertura de servicios básicos, siendo la telefonía (60%) el de menor disponibilidad.
Tipo de vivienda	Material Noble (100%)	Todas las viviendas son de construcción sólida, una fortaleza en bienestar social.
Ingreso mensual del agricultor	≥ \$470 (43.33%)	Mayoría con ingresos iguales o superiores al salario básico, pero el 20% gana menos de \$100.
Cría animales	Sí (83.33%)	Alta prevalencia de la actividad pecuaria complementaria a la agricultura.
Tipo de animales que cría	Cuyes (53%) y Aves (50%)	Predominio de especies menores (cuyes, aves) sobre bovinos, orientado al autoconsumo.
Cultivo prevalente	Maíz, Alfalfa y Hortalizas (36.37%)	Diversidad de cultivos, con estos tres como los más comunes.
Medio de comunicación e información	Celular (83.33%)	El teléfono móvil es el principal medio, superando ampliamente a la televisión y radio.
Transporte público en la zona	Sí (100%)	Acceso universal al transporte público.
Destino de la producción	Autoconsumo (80%)	La gran mayoría de la producción es para consumo familiar, no para el mercado.

Frecuencia del transporte público	Lunes a Domingo, cada hora (100%)	Buena frecuencia del servicio de transporte.
Actividad principal de la familia	Otras actividades (56.67%)	La agricultura ha pasado a ser secundaria; la gente se dedica a otras labores fuera del predio.
Ha recibido capacitación de alguna entidad	Sí (73.33%)	Alta proporción ha recibido algún tipo de capacitación.
Institución que lo capacitó	Universidad (20%)	La Universidad Técnica de Cotopaxi es la principal entidad capacitadora, pero el 60% no recibe nada.
Título de propiedad	Sí (97%)	Seguridad jurídica en la tenencia de la tierra, una gran fortaleza.
Extensión del terreno de cultivo	251 m ² a 3000 m ² (56.67%)	Predominio de la pequeña propiedad (minifundio).
Personas que trabajan en el predio	2 personas (53.33%)	Mano de obra predominantemente familiar y reducida.
Capacidad de producción de los cultivos	No tiene producción (53%)	Percepción de que no hay “producción” porque esta se destina al autoconsumo y no a la venta.
Parte del ingreso usado para comprar alimentos	<20% (66.67%)	Bajo gasto en alimentos, lo que sugiere que el autoconsumo cubre una parte importante de la dieta.
Insumos que usa para producir	Compost (46.67%)	Alta dependencia de abonos orgánicos elaborados por ellos mismos.
Lugar de venta de los productos	Local / En su casa (76.67%)	La comercialización es local y de baja escala, coherente con el alto autoconsumo.
Tenencia de la tierra	Propia (90%)	Refuerza la seguridad jurídica, con un 10% que alquila tierras.
Agua de riego permanente	No (66.67%)	Grave limitante para la productividad, la mayoría no tiene riego durante todo el año.
Fuente de abastecimiento de agua	Lluvia (56.67%)	Alta dependencia de las lluvias, lo que aumenta la vulnerabilidad climática.
Tiempo de rotación de cultivos	Cada año (63.33%)	Práctica de rotación anual mayoritaria, aunque un 33.33% no la realiza.
Uso de repelentes o extractos naturales	No (66.67%)	Preferencia por métodos convencionales sobre alternativas ecológicas para el control de plagas.
Realiza controles biológicos	No (90%)	Desconocimiento o falta de adopción de prácticas de control biológico.
Problema de mayor incidencia en los cultivos	Otras enfermedades (56.67%)	Percepción de que las enfermedades son el principal problema, lo que lleva al uso de químicos.
Posee pendiente de erosión en su UPA	No (60%)	La mayoría de los terrenos son planos o con pendientes bajas.

Realiza obras de conservación de suelos	No (63.33%)	Baja adopción de prácticas físicas para la conservación del suelo.
---	-------------	--

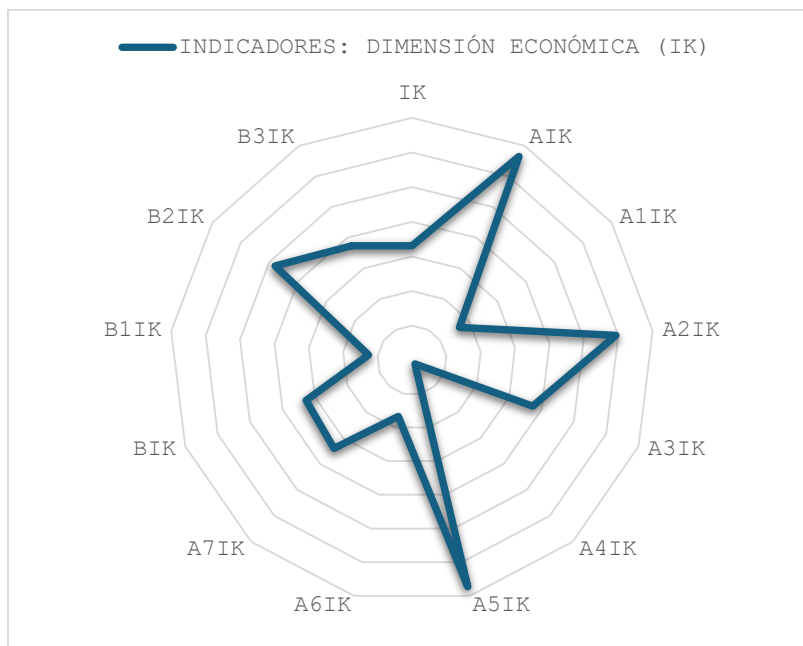
Fuente: El Autor.

10.3. Análisis de sustentabilidad de las tres parroquias mediante la interpretación de indicadores y sub- indicadores establecidos en la encuesta.

Gráfico 40.

Análisis de sustentabilidad de las tres parroquias

Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Económica (IK)



IK	1.65
A1IK	3.32
A1IK	0.83
A2IK	2.97
A3IK	1.87
A4IK	0.07
A5IK	3.37
A6IK	0.83
A7IK	1.70
B1IK	1.63
B1IK	0.63
B2IK	2.40
B3IK	1.87

Fuente: El Autor.

$$Ik = \frac{(2((A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7)/7)) + ((B1+B2+B3)/3)}{3}$$

$$Ik = \frac{(2(0,83+2,97+1,87+0,07+3,37+0,83+1,70)/7)) + ((0,63+2,40+1,87)/3)}{3}$$

$$Ik = \frac{(2((11,68)/7)) + ((4,9)/3)}{3}$$

$$Ik = \frac{2(1,66) + (1,63)}{3}$$

$$Ik = \frac{3,32 + 1,63}{3}$$

$$Ik = 1,65$$

Tabla 14.*Resultados de los indicadores: Indicador Económico (IK)*

INDICADORES	CÓDIGO	SUSTENTABILIDAD
A: Autosuficiencia Alimentaria	AIE	1,66
B: Ingreso económico	BIE	1,63
ÍNDICE GENERAL INDICADOR ECONÓMICO	IGIK	1,65

Fuente: El Autor.**Tabla 15.***Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Económica (IK)*

A: Autosuficiencia Alimentaria	AIK	1,66
A1.- Superficie de producción de autoconsumo	A1IK	0,83
A2.- Incidencia en plagas y enfermedades:	A2IK	2,97
A3.- Diversificación de la producción:	A3IK	1,87
A4.- Rendimiento del cultivo (Kg/Ha)	A4IK	0,07
A5.- Ingreso neto mensual (En Dólares)	A5IK	3,37
A6.-Integración agrícola-ganadera	A6IK	0,87
A7.-Considera que el manejo adecuado para la conservación del suelo contribuye a	A7IK	1,70
B: Riesgo económico:	BIK	1,63
B1.- Diversificación para la venta:	B1IK	0,63
B2.- Almacenamiento de agroquímicos separados de los alimentos	B2IK	2,40
B3. Se utilizan solo productos veterinarios registrados y con receta	B3IK	1,87

Fuente: El Autor

Los resultados muestran que el Indicador Económico (IK), posee un valor de 1,65 siendo éste un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad.

Esta dimensión contiene los siguientes indicadores: autosuficiencia alimentaria e ingreso económico con cada uno de sus valores de sustentabilidad de los cuales son:

En el indicador **Autosuficiencia alimentaria (AIK)** se obtuvo un promedio de 1,66 siendo un valor crítico de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicadores:

- **A1.- Superficie de producción de autoconsumo (A1IK):** consta con un valor de 0,83 lo que se considera como un valor muy crítico de sustentabilidad dentro de la investigación el que indica que la diversificación de la producción es mala la cual perjudica a generar una economía sostenible.

- **A2.- Incidencia en plagas y enfermedades (A2IK):** consta con un valor de 2,97 lo que consideramos un valor en transición de sustentabilidad, en este sub-indicador, ya que los cultivos de la unidad de producción presentan un menor índice de plagas y enfermedades.
- **A3.- Diversificación de la producción (A3IK):** consta con un valor de 1,87 lo que consideramos un valor muy crítico de sustentabilidad, en este sub-indicador, por lo cual se puede fomentar a los agricultores a que posean una mayor cantidad de productos en sus tierras.
- **A4.- Rendimiento del cultivo (Kg/Ha) (A4IK):** consta con un valor de 0,07 lo que consideramos un valor muy crítico de sustentabilidad, en este sub-indicador, por lo cual se puede fomentar a los agricultores a que posean una mayor producción sus tierras.
- **A5.- Ingreso neto mensual (En Dólares) (A5IK):** consta con un valor de 3,37 lo que consideramos un valor intermedio de sustentabilidad, en el sector se puede evidenciar que los agricultores cuentan con un ingreso estable netamente de la actividad agrícola esto permitiéndoles abastecer sus necesidades básicas
- **A6.- Integración agrícola-ganadera (A6IK):** consta con un valor de 0,83 lo que consideramos un valor muy crítico de sustentabilidad, en este sub-indicador, por lo cual se puede fomentar a los agricultores a que reciclen los nutrientes (estiércol-abono) para su sistema de producción.
- **A7.- Considera que el manejo adecuado para la conservación del suelo contribuye a (A7IK):** consta con un valor de 1,70 lo que consideramos un valor muy crítico de sustentabilidad, en este sub-indicador, por lo cual se puede evidenciar que hay que generar una concientización del manejo de los suelos y mejorarlos.

En el indicador **Riesgo económico (BIK)** se obtuvo un promedio de 1,63 siendo valor muy crítico de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicadores:

- **B1.- Diversificación para la venta (B1IK):** el valor que se obtuvo fue de 0,63 legando así a un nivel crítico de sustentabilidad, ya que las unidades de producción no tienen gran variedad de productos para la comercialización, esto debido a que los solo se centran a la producción de un mono cultivo y siendo si principal fuente de ingresos económicos.
- **B2.- Almacenamiento de agroquímicos separados de los alimentos (B2IK):** el valor que se obtuvo fue de 2,40 lo cual lo posiciona en un nivel crítico de sustentabilidad ya

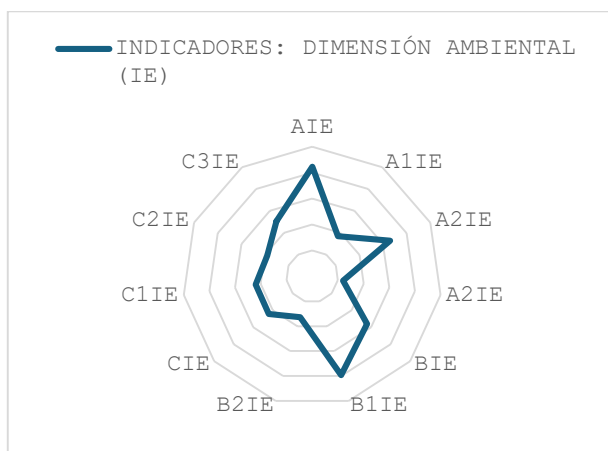
que la mayoría de agricultores tienen totalmente aislados los agroquímicos de los alimentos y algunos no utilizan agroquímicos.

- **B3.- Se utilizan solo productos veterinarios registrados y con receta (B3IK):** el valor que se obtuvo fue de 1,87 lo cual lo posiciona en un nivel muy crítico de sustentabilidad, ya que los productores no cuentan con los recursos para pagar a un profesional.

10.4. Resultados de los indicadores: Indicador Ambiental (IE)

Gráfico 41.

Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ambiental (IE)



IE	2.31
AIE	4.22
A1IE	1.83
A2IE	3.30
BIE	2.80
B1IE	3.97
B2IE	1.63
CIE	2.21
C1IE	2.20
C2IE	1.90
C3IE	2.53

Fuente: El Autor

$$IE = \frac{(2((A1+A2+A3)/3)) + ((B1+B2+B3)/3) + ((C1+C2+C3)/3)}{4}$$

$$IE = \frac{(2((1,83+3,30+1,20)/3)) + ((3,97+1,63)/2) + ((2,20+1,90+2,53)/3)}{4}$$

$$IE = \frac{(2((6,33)/3)) + ((5,6)/2) + ((6,63)/3)}{4}$$

$$IE = \frac{2(2,11) + (2,8) + (2,21)}{4}$$

$$IE = \frac{4,22 + 2,8 + 2,21}{4}$$

$$IE = 2,31$$

Tabla 16.*Resultados de los indicadores y sub indicadores: Indicador Ambiental (IE)*

INDICADORES	CÓDIGO	SUSTENTABILIDAD
A: Conservación de la Vida del Suelo	AIE	2,11
B: Riesgo de Erosión	BIE	2,80
C: Manejo de la Biodiversidad	CIE	2,21
ÍNDICE GENERAL INDICADOR AMBIENTAL (IE)		2,31

Fuente: El Autor.**Tabla 17.***Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Ambiental (IE)*

INDICADORES: DIMENSIÓN AMBIENTAL (IE)		2,31
A: Conservación de la Vida del Suelo	AIE	4,22
A1.- Manejo del Suelo:	A1IE	1,83
A2.- Manejo de residuos del cultivo:	A2IE	3,30
A3.- Manejo adecuado del agua de riego:	A2IE	1,20
B: Riesgo de Erosión	BIE	2,80
B1.- Pendiente Predominante:	B1IE	3,97
B2.- Se manejan adecuadamente las excretas para evitar contaminación	B2IE	1,63
C: Manejo de la Biodiversidad	CIE	2,21
C1.- Biodiversidad y Uso del cultivo:	C1IE	2,20
C2.-Conservación biodiversidad	C2IE	1,90
C3.- Con qué frecuencia usa fertilizantes	C3IE	2,53

Fuente: El Autor

Los resultados muestran que el Indicador Ambiental (IE), posee un valor de 2,31 siendo éste un valor crítico en el nivel de sustentabilidad

Esta dimensión contiene los siguientes indicadores: conservación de la vida del suelo, riesgo de erosión y manejo de la biodiversidad con cada uno de sus valores de sustentabilidad de los cuales son:

En el indicador **Conservación de la vida del suelo (AIE)** se obtuvo un promedio en conjunto de 4,22 siendo un valor de alta sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicadores:

- **A1.- Manejo del Suelo (A1IE):** con un valor de 1,83 el cual es un valor crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, esto indica que hay que genera conciencia del manejo de los suelos y mejorarlos para mantener un buen nivel de sustentabilidad.
- **A2.- Manejo de residuos del cultivo (A2IE):** con un valor de 3,30 el cual es un valor bajo de sustentabilidad de la unidad de producción, ya que pocas de las responsables de las unidades de producción optan por la quema de los residuos de las cosechas y no son aprovechados para la realización del barbecho.
- **A3.- Manejo adecuado del agua de riego (A3IE):** con un valor de 1,20 el cual es un valor muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, lo que indica que en el sector no poseen en su totalidad agua de riego para el sistema de producción.

En el indicador **Riesgo de erosión (BIE)** se obtuvo un promedio en conjunto de 2,80 siendo un valor de transición de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicadores:

- **B1.- Pendiente Predominante (B1IE):** con un valor de 3,97 el cual es un valor intermedio de sustentabilidad, siendo este el valor más alto en esta categoría y donde se denota que la mayor parte de la unidad de producción se encuentra establecida en terrenos que no tienen una pendiente predominante.
- **B2.- Se manejan adecuadamente las excretas para evitar contaminación (B2IE):** con un valor de 1,63 el cual es un nivel crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, ya que las unidades de producción mantienen de manera aceptable las excretas para evitar contaminaciones.

En el indicador **Manejo de la Biodiversidad (CIE)** se obtuvo un promedio en conjunto de 2,21 siendo un valor crítico de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicadores:

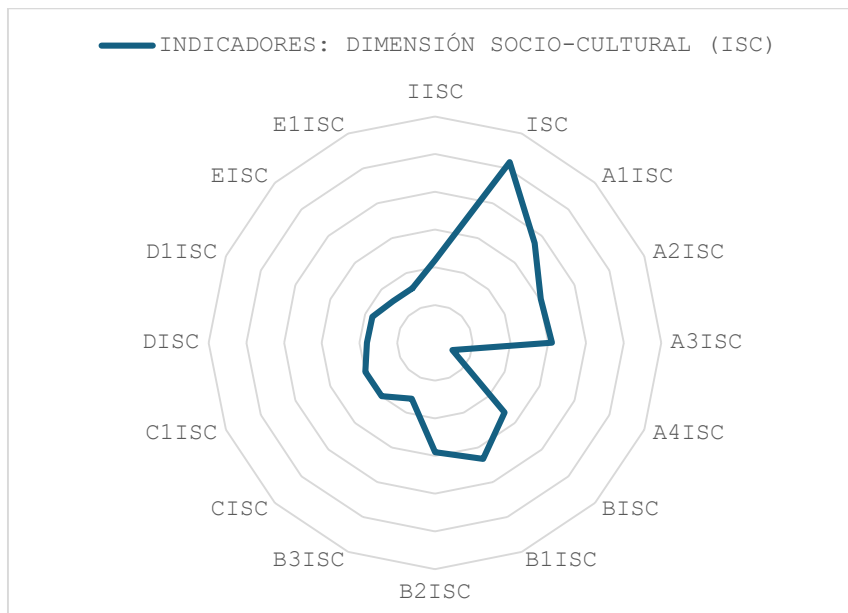
- **C1.- Biodiversidad y Uso del cultivo (C1IE):** con un valor de 2,20 ubicado en el nivel crítico de sustentabilidad, donde se puede denotar que en las unidades de producción tienen una diversificación media de cultivos.

- **C2.- Conservación biodiversidad (C2IE):** con un valor de 1,90 ubicado en un nivel muy crítico de sustentabilidad de la unidad de producción, donde se puede denotar que los productores diversifican cultivo en sus unidades de producción.
- **C3.- Con qué frecuencia usa fertilizantes (C3IE):** con un valor de 2,53 el cual se encuentra en el nivel de transición de sustentabilidad de la unidad de producción, donde los productores utilizan agroquímicos de manera ocasional para el control las plagas y enfermedades.

10.5. Resultados de los indicadores: Indicador Social (ISC)

Gráfico 42.

Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC)



IISC	2.19
ISC	5.18
A1ISC	3.73
A2ISC	3.03
A3ISC	3.10
A4ISC	0.50
B1ISC	3.33
B2ISC	2.90
B3ISC	1.60
C1ISC	2.00
CISC	2.00
DISC	1.80
D1ISC	1.80
EISC	1.57
E1ISC	1.57

Fuente: El Autor

$$ISC = \frac{(2((A1+A2+A3+A4)/4)) + ((B1+B2+B3)/3) + (C1) + (D1) + (E1)}{6}$$

$$ISC = \frac{(2(3,73+3,03+3,10+0,50)/4) + ((3,33+2,90+1,60)/3) + (2,00) + (1,80) + (1,57)}{6}$$

$$ISC = \frac{(2(10,36)/4) + ((7,83)/3) + (2,00) + (1,80) + (1,57))}{6}$$

$$ISC = \frac{2(2,59) + (2,61) + (2,00) + (1,80) + (1,57))}{6}$$

$$ISC = \frac{5,18 + 2,61 + 2,00 + 1,80 + 1,57}{6}$$

$$ISC = 2,19$$

Tabla 18.*Resultados de los indicadores de estudio: Indicador Social (ISC)*

INDICADORES	CÓDIGO	SUSTENTABILIDAD
A: Satisfacción de las necesidades básicas	ISC	5,18
B: Aceptabilidad del sistema de producción	BISC	2,61
C.- Integración en sistemas organizativos:	CISC	2,00
D.- Conciencia ecológica:	DISC	1,80
E, - Como protege la salud de su hogar	EISC	1,57
ÍNDICE GENERAL INDICADOR (ISC) ECONÓMICO		2,19

Fuente: El Autor.**Tabla 19.***Niveles de sustentabilidad de la Dimensión Social (ISC)*

INDICADORES: DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL (ISC)	IISC	2,19
A: Satisfacción de las necesidades básicas	ISC	5,18
A1.- Vivienda:	A1ISC	3,73
A2.- Acceso a la Educación:	A2ISC	3,03
A3.- Acceso a la Salud:	A3ISC	3,10
A4.-Recibe capacitacion de BPA Y BPP	A4ISC	0,50
B: Aceptabilidad del sistema de producción	BISC	2,61
B1.- Agentes de participación en el sistema de producción:	B1ISC	3,33
B2.- Aceptabilidad con el sistema de producción:	B2ISC	2,90
B3.- Agentes colaboradores:	B3ISC	1,60
C.- Integración social a sistemas organizativos	CISC	2,00
C.- Integración en sistemas organizativos:	C1ISC	2,00
D.- Conciencia ecológica:	DISC	1,80

D.- Conciencia ecológica:	D1ISC	1,80
E, - Como protege la salud de su hogar	EISC	1,57
E, - Como protege la salud de su hogar	E1ISC	1,57

Fuente: El Autor.

Los resultados muestran que el indicador Social o Sociocultural (ISC), posee un valor de 2,19 siendo éste un valor mínimo en el nivel de sustentabilidad.

Esta dimensión contiene los siguientes indicadores: satisfacción de las necesidades básicas, aceptabilidad del sistema de producción, integración en sistemas organizativos, conciencia ecología y como protege la salud de su hogar con cada uno de sus valores de sustentabilidad de los cuales son:

En el indicador **Satisfacción de las necesidades básicas (ISC)** se obtuvo un promedio en conjunto de 5,18 siendo un valor de alta sustentabilidad, a continuación, se detallan los subindicadores:

- **A1.- Vivienda (A1ISC):** con un valor de 3,73 que va en el nivel intermedio de sustentabilidad, donde se puede observar que las familias del sector poseen un nivel de vida medio en las cuales su vivienda son de buena materia y terminada.
- **A2.- Acceso a la Educación (A2ISC):** con un valor de 3,03 siendo este un valor medio de sustentabilidad, donde se puede observar que las personas de la zona poseen acceso a la educación en todos sus niveles, así enviando a sus hijos a los centros de educación que son designados por las entidades para que ellos se eduquen.
- **A3.- Acceso a la Salud (A3ISC):** con un valor de 3,10 siendo este un valor de sustentabilidad, donde se puede observar que las familias del sector poseen centro de salud medianamente equipado y con personal rotativo.
- un nivel de vida medio en las cuales su vivienda son de buena materia y terminada.
- **A4.- Recibe capacitación de BPA Y BPP (A4ISC):** con un valor de 0,50 siendo este un valor muy crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que en la zona no reciben capacitaciones de BPA y BPP.

En el indicador Aceptabilidad del sistema de producción (BISC) se puede observar que su promedio es de 2,61 siendo un valor de transición de nivel de sustentabilidad, lo que a su vez contiene un sub-indicadores:

- **B1.- Agentes de participación en el sistema de producción (B1ISC):** con un valor de 3,33 siendo este un valor de baja sustentabilidad, los agricultores tienen la participación en su sistema de producción son padres, hijos y el sistema familiar unificado.
- **B2.- Aceptabilidad con el sistema de producción (B2ISC):** con un valor de 2,90 siendo este un valor de transición en el nivel de sustentabilidad, los agricultores se sienten contentos con el sistema de producción, pero piensan que el anterior era mejor.
- **B3.- Agentes colaboradores (B3ISC):** con un valor de 1,60 siendo este un valor muy crítico en el nivel de sustentabilidad, las personas encuestadas mencionan que la Universidad Técnica de Cotopaxi con los proyectos de vinculación como principales agentes colaboradores.

En el indicador **Integración social a sistemas organizativos (CISC)** se puede observar que su promedio en conjunto es de 2,00 siendo un valor crítico de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicador:

C1.- Integración en sistemas organizativo (C1ISC): con un valor de 2,00 el cual es un valor considerado crítico en el nivel de sustentabilidad, esto se debe a que casi siempre, actividades del barrio.

En el indicador **Conocimiento y conciencia Ecológica (DISC)** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,80 siendo un valor muy crítico de sustentabilidad, a continuación, se detallan los sub-indicador:

- **D1.- Conciencia ecológica (D1ISC):** con un valor de 1,80 el cual es un valor muy crítico de sustentabilidad, se determinó que las personas tienen visión, pero no la aplica comúnmente el manejo por lo cual algunos productores realizan la quema de residuos de los cultivos, y no realizan rotación de cultivos en las unidades de producción.

En el indicador **Equidad y protección de la identidad local (EISC)** se puede observar que su promedio en conjunto es de 1,57 siendo un valor muy crítico de sustentabilidad, lo que a su vez contiene los sub-indicador:

- **E1.- Como protege la salud de su hogar (E3ISC):** con un valor de 1,57 el cual es un valor muy crítico de sustentabilidad, donde se puede observar que la gran mayoría no posee una protección para la salud de su familia.

10.6. Análisis de puntos críticos y fortalezas de Sustentabilidad en las tres parroquias

Tabla 20.

Análisis de puntos críticos y fortalezas de Sustentabilidad

INDICADORES	PUNTOS CRÍTICOS	FORTALEZAS
INDICADORES: DIMENSIÓN ECONÓMICA (IK)		
A1.- Superficie de producción de autoconsumo	0.83	
A2.- Incidencia en plagas y enfermedades:		2.97
A3.- Diversificación de la producción:	1.87	
A4.- Rendimiento del cultivo (Kg/Ha)	0.07	
A5.- Ingreso neto mensual (En Dólares)		3.37
A6.- Integración agrícola-ganadera	0.83	
A7.- Considera que el manejo adecuado para la conservación del suelo contribuye a	1.7	
B1.- Diversificación para la venta:	0.63	
B2.- Almacenamiento de agroquímicos separados de los alimentos		2.4
B3.- Se utilizan solo productos veterinarios registrados y con receta	1.87	
INDICADORES: DIMENSIÓN AMBIENTAL (IE)		
A1.- Manejo del Suelo:	1.83	
A2.- Manejo de residuos del cultivo:		3.3
A3.- Manejo adecuado del agua de riego:	1.2	
B1.- Pendiente Predominante:		3.97
B2.- Se manejan adecuadamente las excretas para evitar contaminación	1.63	
C1.- Biodiversidad y Uso del cultivo:		2.2
C2.- Conservación biodiversidad	1.9	
C3.- Con qué frecuencia usa fertilizantes		2.53
INDICADORES: DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL (ISC)		
A1.- Vivienda:		3.73
A2.- Acceso a la Educación:		3.03
A3.- Acceso a la Salud:		3.1

A4.-Recibe capacitacion de BPA Y BPP	0.5	
B1.- Agentes de participación en el sistema de producción:		3.33
B2.- Aceptabilidad con el sistema de producción:		2.9
B3.- Agentes colaboradores:	1.6	
C.- Integración en sistemas organizativos:	2	
D.- Conciencia ecológica:	1.8	
E,- Como protege la salud de su hogar	1.57	

Fuente: El Autor.

La dimensión económica es la más frágil del sistema, con 7 de sus 10 indicadores en estado crítico o muy crítico. Esto revela una economía de subsistencia con muy poca orientación al mercado.

- **Puntos Críticos (Debilidades):**

- Nula Comercialización: La superficie para autoconsumo (0.83) y la diversificación para la venta (0.63) son los valores más bajos. La producción no está pensada para generar ingresos.
- Baja Productividad y Escala: El rendimiento de los cultivos (0.07) es pésimo y las parcelas son muy pequeñas, lo que limita cualquier excedente.
- Dependencia y Aislamiento: No hay una verdadera integración agrícola-ganadera (0.83) y el manejo sanitario es deficiente (uso de productos veterinarios con 1.87).

- **Fortalezas (Oportunidades):**

- Estabilidad de Ingresos: El ingreso neto mensual (3.37) es la principal fortaleza, aunque probablemente provenga de fuentes externas a la finca (pluriactividad).
- Manejo de Riesgos: La incidencia de plagas (2.97) es manejable y el almacenamiento de agroquímicos (2.4) es adecuado, lo que muestra conciencia sobre la seguridad básica.

La dimensión ambiental muestra un panorama mixto: el entorno físico es favorable, pero el manejo activo de los recursos por parte del agricultor es deficiente.

- **Puntos Críticos (Debilidades):**

- Manejo Hídrico y Sanitario: La falta de agua de riego (1.2) es la principal limitante productiva, junto con un manejo inadecuado de excretas (1.63) que puede generar contaminación.
- Conservación del Suelo: El manejo del suelo es pobre (1.83) y no se implementan prácticas activas de conservación (Conservación biodiversidad con 1.9), lo que degrada el recurso base a largo plazo.

- **Fortalezas (Oportunidades):**

- Topografía y Residuos: La principal fortaleza es la topografía plana (pendiente predominante con 3.97), que reduce drásticamente el riesgo de erosión. Además, el manejo de residuos de cultivos (3.3) es excelente, evitando quemas y aprovechando la materia orgánica.
- Biodiversidad y Químicos: Existe una biodiversidad de cultivos aceptable (2.2) y el uso de fertilizantes (2.53) es moderado, lo que indica que no hay una dependencia química excesiva.

En la dimensión sociocultural existe una fuerte contradicción entre un buen nivel de vida y una profunda debilidad en el tejido social y el conocimiento especializado.

- **Puntos Críticos (Debilidades):**

- Aislamiento Técnico y Social: El punto más crítico es la falta total de capacitación en Buenas Prácticas (BPA/BPP) con un valor de 0.5. Esto se complementa con una baja integración organizativa (2.0) y una débil conciencia ecológica (1.8).
- Vulnerabilidad Familiar: La protección de la salud del hogar (1.57) es muy baja, especialmente en el manejo de químicos.

- **Fortalezas (Oportunidades):**

- Alta Calidad de Vida: Las mayores fortalezas están en las condiciones de vida: vivienda digna (3.73), acceso a la salud (3.1) y acceso a la educación (3.03). Esto indica que se han cubierto las necesidades básicas.
- Capital Social Interno: La participación familiar en el sistema productivo (3.33) es muy alta, lo que significa que, aunque no estén organizados externamente, el núcleo familiar trabaja unido en la unidad productiva.

En términos generales, se observa un contraste marcado entre las condiciones estructurales y de bienestar de las personas involucradas en el sistema, frente a las prácticas productivas y de manejo de recursos. Mientras que aspectos como la vivienda, el acceso a la educación y la salud, así como la participación social, presentan valores altos y positivos, los indicadores relacionados con la gestión técnica del sistema productivo muestran debilidades importantes.

Discusión: Los resultados obtenidos evidencian una paradoja fundamental en los sistemas agroproductivos de las parroquias Eloy Alfaro, Ignacio Flores y Once de Noviembre: mientras las condiciones de vida (vivienda: 3,73; salud: 3,1; educación: 3,03) alcanzan niveles notablemente altos, las prácticas productivas y de manejo de recursos naturales presentan debilidades profundas que comprometen la sostenibilidad a largo plazo.

Esta situación refleja la condición periurbana de las parroquias evaluadas. A diferencia de zonas rurales más alejadas como Belisario Quevedo, donde Guanoluisa (2020) reportó acceso limitado a servicios, la proximidad a Latacunga garantiza infraestructura básica y empleos extraprediales. Sin embargo, como advierte Sarandón (2002), el bienestar material no garantiza prácticas sustentables si no va acompañado de formación técnica y conciencia ambiental.

El ISG de 2,05, aunque cumple el umbral mínimo establecido por Sarandón (2004), es inferior a los reportados por Guanoluisa (2020) (2,10-2,25) y Sucumbios et al. (2022) (2,58). Su fragilidad radica en que cualquier adversidad climática, económica o social podría deteriorarlo, exigiendo intervenciones urgentes.

La oportunidad de mejora está en aprovechar las fortalezas estructurales: tenencia segura de la tierra (97% con título), condiciones topográficas privilegiadas y alto capital social organizativo. Sobre esta base, y considerando que Chanaluisa (2020) demostró que la intervención universitaria puede generar avances del 81,7% en gestión institucional, es posible diseñar estrategias de capacitación, diversificación productiva y manejo sostenible de recursos que aborden los puntos críticos identificados.

La sustentabilidad de estos sistemas no depende exclusivamente de acciones técnicas, sino de políticas públicas que garanticen acceso a riego, crédito y asistencia técnica, elementos que, como advierten Sucumbios et al. (2022), "se van de las manos de la universidad porque corresponde a entidades públicas o privadas".

10.7. Cálculos y resultados de la sustentabilidad de las unidades de producción de las tres parroquias.

La fórmula del Índice de Sustentabilidad General (Sarandón S. J., 2004) es: $ISG = (IK + IE + ISC) / 3$, condiciones, unidad sustentable: $ISG > 2$, ninguna de las tres dimensiones debe tener valor

Tabla 21.

Matriz de fórmulas y ponderación del valor de los indicadores para la zona de estudio.

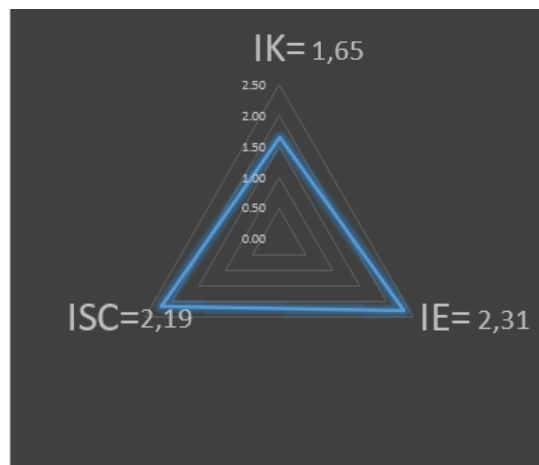
MATRIZ DE FÓRMULAS Y PONDERACIÓN DEL VALOR DE LOS ÍNDICADORES PARA LA ZONA DE ESTUDIO				
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO	PONDERACIÓN DOBLE	PONDERACIÓN SIMPLE
INDICADOR RES: DIMENSIÓN N ECONÓMICA (IK)	$IK = \frac{2((A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7)/7) + ((2B1+B2+B3)/3)}{3}$	1.65	A: Autosuficiencia Alimentaria	B: Riesgo Económico
INDICADOR RES: DIMENSIÓN N AMBIENTAL (IE)	$IE = \frac{2((A1+A2+A3)/3) + ((B1+B2)/2) + ((C1+C2+C3)/3)}{4}$	2.31	A: Conservación de la Vida del Suelo	B: Riesgo de Erosión C: Manejo de la Biodiversidad
INDICADOR RES: DIMENSIÓN N SOCIO-CULTURAL (ISC)	$ISC = \frac{2((A1+A2+A3+A4)/4) + ((B1+B2+B3)/3) + (C1) + (D1) + (E1)}{6}$	2.19	A: Satisfacción de las Necesidades Básicas	B: Aceptabilidad del sistema de producción C.- Integración en sistemas organizativos: D.- Conciencia ecológica: E.- Como proteje la salud de su hogar

INDICE DE SUSTENTABILIDAD GENERAL (ISG):	IS G=	IK+IA+ISC ----- 3	2.05	NINGUNO	NINGUNO
--	-------	-------------------------	------	---------	---------

Fuente: El Autor.

Gráfico 43.

Sustentabilidad del sistema de producción.



Fuente: El Autor.

En la gráfica 60 se determinó que el indicador dimensión económica posee un valor de 1,65 y el indicador socio cultural con el valor de 2,19 siendo estos dos niveles mínimos de sustentabilidad para poder cambiar estos valores a niveles más altos de sustentabilidad la intervención de empresas públicas y privadas para mejor la producción y concientizar a los agricultores sobre los adecuados manejo de las unidades de producción y así tener valores más alto, por otro lado tenemos al indicador ambiental que posee un valor de 2,31 siendo un nivel crítico de sustentabilidad.

Tabla 22.

Sustentabilidad de la zona de estudio

VALOR	DIMENSIONES			IS-g	SUSTENTABILIDAD
	IK	IE	ISC		
	1.65	2.31	2.19	2.05	Si

Fuente: El Autor.

De acuerdo con los valores presentes en la tabla, se determinó que las unidades del sistema producción en el sector de estudio, en ninguna de sus tres dimensiones tiene un nivel inferior a 2, lo cual nos da un nivel de sustentabilidad 2,05, lo cual cumple con el enunciado de (Sarandón S. J., 2004).

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto Social

Se evidenció que la mujer es el pilar de la agricultura local (56.67%), que los adultos mayores sostienen el campo (46.67%) y que los jóvenes no se quedan (solo 16.67%). También se diagnosticó la baja organización comunitaria (2.0) y la falta casi total de capacitación en buenas prácticas (0.50).

11.2. Impacto Económico

Se descubrió que el 80% de la producción es para autoconsumo y que las familias dependen de trabajos externos (56.67% tiene otras actividades). Se identificaron los puntos más débiles: rendimiento casi nulo (0.07), nula diversificación para venta (0.63) y poca integración agrícola-ganadera (0.83).

11.3. Impacto Ambiental

Se determinó que el agua es la principal limitante (66.67% no tiene riego, manejo de agua: 1.20). Se evidenció que no se usan controles biológicos (90%) y hay bajo manejo del suelo (1.83), aunque la topografía plana (3.97) es una gran fortaleza.

11.4. Impacto Institucional

La investigación entrega datos duros y mapas de puntos críticos para que el GAD, el MAG y las juntas parroquiales puedan diseñar políticas públicas y proyectos de inversión con base en evidencia real.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 23.

Presupuesto

Recursos	Descripción	Cantidad	V. por unidad	Total
De oficina	Esferos	3	\$0,40	\$1,20
	Lápices	1	\$0,40	\$0,40
	Hojas	240	\$0,05	\$12,00
	Impresora (Tinta)	4	\$8	\$32,00
	Internet	6	\$30	\$180,00
	Software de antiplagio	1	\$25	\$25,00
Subtotal				\$250,60
10% de imprevistos				\$50
TOTAL				\$288,19

13. CONCLUSIONES

- Los sistemas agroproductivos de las parroquias estudiadas se caracterizan por ser unidades de producción familiar administradas mayoritariamente por mujeres (56,67%) y personas de la tercera edad (46,67%), evidenciando un bajo relevo generacional con solo el 16,67% de jóvenes entre 18 y 28 años a cargo de los predios. Predominan los cultivos de maíz, alfalfa y hortalizas (36,37%), así como la crianza de especies menores, principalmente cobayos (53%) y aves (50%). El 80% de la producción se destina al autoconsumo, mientras que solo el 20% se comercializa localmente. La tenencia de la tierra constituye una fortaleza significativa, con el 97% de los productores poseyendo títulos de propiedad.
- La metodología de Sarandón identificó en la dimensión económica (1,65) puntos críticos como bajo rendimiento de cultivos (0,07), escasa superficie de autoconsumo (0,83) y nula diversificación para venta (0,63), frente a fortalezas como ingreso neto

(3,37) y baja incidencia de plagas (2,97). En la dimensión ambiental (2,31) los aspectos críticos fueron manejo inadecuado de agua (1,20), suelo (1,83) y excretas (1,63), con fortalezas en pendiente (3,97) y manejo de residuos (3,30). En la dimensión socio-cultural (2,19) destacaron como críticos la falta de capacitación en BPA/BPP (0,50), baja protección de salud (1,57) y escasa conciencia ecológica (1,80), mientras que vivienda (3,73), acceso a salud (3,10) y educación (3,03) constituyeron las principales fortalezas.

- El análisis integral de los indicadores determinó que los sistemas agroproductivos de la parroquia se encuentran en un nivel de sustentabilidad crítico o débil (ISG = 2.05). Si bien se cumple el umbral mínimo (ISG > 2), los valores por dimensión económica (1.65), ambiental (2.31) y socio-cultural (2.19) revelan una situación frágil afectada por factores como el uso excesivo de agroquímicos, la falta de rotación de cultivos, la escasa disponibilidad de riego y la alta vulnerabilidad volcánica, donde cualquier adversidad podría comprometer la sostenibilidad a largo plazo.

14. RECOMENDACIONES

- En la dimensión Socio Cultural se recomienda elaborar e implementar una propuesta integral que fomente una agricultura sustentable mediante la adopción combinada de sistemas agroforestales y de rotación de cultivos, con el objetivo principal de prevenir y reducir la erosión de los suelos, además de diversificar y fortalecer la producción agrícola local.
- Se recomienda la intervención de entidades gubernamentales y no gubernamentales con planes de ayuda a los productores para poder diversificar la productividad del sector y así elevar e incrementar la sustentabilidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Administrativa, Á. (n.d.). Universidad Técnica Particular de Loja. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/7947/1/FLORES%20BAYRON%20-ECON.pdf>
- Agronómica, I., Salazar, S., Amílcar, J., Paola, K., Quevedo, M., & Mg, I. (s/f). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES . Edu.ec. Recuperado el 2 de marzo de 2026, de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/370d0fb1-b730-41bb-b630-8a18f9cf0ebf/content>

Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. (n.d.). *Journal of Peasant Studies*.

Altieri, M. (2001). Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. <https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>

Amaya, C. R. (2006). Ingeniería de recursos naturales y del ambiente. 49–57. <https://www.redalyc.org/pdf/2311/231125817009.pdf>

Análisis de datos multivariados. (n.d.). <https://agro.unc.edu.ar/blog/2025/02/12/analisis-de-datos-multivariados-2/>

Angón, E., Romero, J., Capote, C. B., & Martínez, A. (2016). Evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos. 82–89.

https://www.revistaambienta.es/content/dam/revistaambienta/files-1/Revista-Ambienta/AMBIENTA/116/PDF_AM_Ambienta_2016_116_82_89.pdf

Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decades of studies (1980–2010). *Global Environmental Change*, 46, 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.002>

Arturo, I., & Calvente, M. (n.d.). El concepto moderno de sustentabilidad. <https://sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>

Barbosa, L., & Hugo, P. (2024). Evaluación de la sostenibilidad ambiental y social de los sistemas productivos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en los Andes ecuatorianos. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Bockstaller, C., Guichard, L., Keichinger, O., Girardin, P., Galan, M.-B., & Gaillard, G. (2009). Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(1), 223–235. <https://doi.org/10.1051/agro:2008058>

Cañas Suárez, A. J., Flores Bazurto, E. E., Vélez González, R. R., & Avilés Camacho, E. J. (2024). Manejo y conservación de suelos en el Ecuador como medida de mitigación al cambio climático. Análisis del comportamiento de las líneas de crédito a través de la corporación financiera nacional y su aporte al desarrollo de las PYMES en Guayaquil 2011-2015. *RECIMUNDO*, 8(2), 422–436. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.422-436](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.422-436)

Campos, R. (2015). Sostenibilidad: Preguntas frecuentes ... y algunas respuestas. Introducción. ¿Por qué hablar de sostenibilidad? https://www.academia.edu/14300974/SOSTENIBILIDAD_PREGUNTAS_FRECUENTES_Y_ALGUNAS_RESPUESTAS_Introducci%C3%B3n_Por_qu%C3%A9_hablar_de_sostenibilidad

Caporal, F. R., & Antônio Costabeber, J. (n.d.). Agroecología. Enfoque científico e estratégico. <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/519/2019/10/31.pdf>

Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., Ochoa, J., Pedraza, C., Schneider, L., Lora, C., Gómez, C., Linares, M., Hirashiki, C., & Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, 10(1), Article 4971. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y>

Client challenge. (n.d.). <https://es.scribd.com/document/54216510/Agroecologia-en-Ecuador>
De, C., & Agronómica, I. (s/f). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES . Edu.ec. Recuperado el 2 de marzo de 2026, de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5aa20ec7-46b1-4a24-b440-c6bd449c84ae/content>

De, C., En, I., Ambiente, M., Valeria, A., Fauta, B., René, I. O., & Guerra, D. (n.d.). Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bd9cc4c1-dc5b-4e09-b7c6-51ab3d0f6406/content>

De, P. (n.d.). Mapa de la. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantonaes/Cotopaxi/Fasciculo_Latacunga.pdf

De, S., & Universidad, P. (n.d.). Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RAFFO%20FOLLECO%20LUIS%20ANTONIO.pdf>

De, T., De Maestría, T., & Modalidad, E. N. (n.d.). Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Instituto de Posgrado. <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7b313504-ae16-4dd3-b3c2-04220ec78be8/content>

De, T., De Maestría, T., Modalidad, E. N., Lilibeth, I. K., & Mero, L. (n.d.). Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4f0be988-66d3-4ce3-a773-3bea19132ceb/content>

Desarrollo Sostenible en los Andes. (2020, 4 de agosto). CONDESAN. <https://condesan.org/>
de Ingeniería Agronómica, C. (s/f). FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES. Edu.ec. Recuperado el 2 de marzo de 2026, de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/98879d38-5a6f-40da-b7dd-aaa6083f1b56/content>

El foro electrónico celebrado en, R. S. (n.d.). Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y la Alimentación (SAFA).

https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Reflections_SAFA_E_Forum_2012.es.pdf

Facilitando sistemas alimentarios sostenibles. (2021). FAO.

FAO Knowledge Repository. (n.d.). <https://openknowledge.fao.org/items/84c84661-7172-415c-b66e-7c1eee5db675>

FAO Knowledge Repository. (n.d.). <https://openknowledge.fao.org/items/9dba590d-8416-48ca-ba56-348a5f9c6c13>

Flores, S. J. S. C. (n.d.). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.*

<https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/72/54/181-1>

Food and Agriculture Organization. (2025). *The state of food security and nutrition in the World 2021: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all.* Food & Agriculture Organization of the United Nations.

Food and agriculture organization of the united nations. (n.d.). <https://www.fao.org/home/en/>

Fundación Vida Sostenible - Inicio. (2022, 16 de junio). <https://www.vidasostenible.org/>

Gavilanes, F. Z. (2013). *Infostat manual de usos: Ejemplos de los principales métodos estadísticos usados en investigaciones de piñón (Jatropha curcas L.).* https://www.academia.edu/5089755/INFOSTAT_MANUAL_DE_USOS_EJEMPLOS_DE_LOS_PRINCIPALES_M%C3%89TODOS_ESTAD%C3%8DSTICOS_USADOS_EN_INVESTIGACIONES_DE_PI%C3%91%C3%93N_Jatropha_curcas_L_

Gliessman, S. R. (2011). Sustainability and landscape multifunctionality. *Bioscience*, 61(1), 77–78. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.1.14>

Gliessman, S. R., Méndez, V. E., Izzo, V. M., & Engles, E. W. (2022). *Agroecology: Leading the transformation to a just and sustainable food system.* CRC Press.

Gómez-Limón, J. A., & Sanchez-Fernandez, G. (2010). Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators. *Ecological Economics*, 69(5), 1062–1075. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.027>

Hasang-Moran, E. S., García-Bendezú, S. J., Carrillo-Zenteno, M. D., Durango-Cabanilla, W. D., & Cobos-Mora, F. J. (2021). Sustentabilidad del sistema de producción del maíz, en la provincia de Los Ríos (Ecuador), bajo la metodología multicriterio de Sarandón. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 9(1), Article 26. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2021.090100026>

Herzog, S. K., Martínez, R., Jørgensen, P. M., Holm, T., Constantino, M. C., Díaz-Chávez, R. A., Heredia, S. P., Rosa, A.-L., & Ruiz Carrascal, D. (n.d.). *Cambio climático y biodiversidad en los Andes tropicales.* https://www.iai.int/admin/site/sites/default/files/libro_completo.pdf

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (n.d.). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-2022. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-2022/>
- Jácome, I. E. (n.d.). Indicadores para sustentabilidad de sistemas agroforestales. https://cidelatam.org/wp-content/uploads/congresos/2019/agropecuaria/diapo/indicadores-para-sustentabilidad-de-sistemas-agroforestales_emerson-jacome.pdf
- Johnston, J., Weiler, A., & Baumann, S. (2022). The cultural imaginary of ethical meat: A study of producer perceptions. *Journal of Rural Studies*, 89, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.11.021>
- Koohafkan, P., & Altieri, M. A. (2016). Forgotten agricultural heritage: Reconnecting food systems and sustainable development. <https://doi.org/10.4324/9781315470092>
- Merma, I., & Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología aplicada*, 11(1-2), 1. <https://doi.org/10.21704/rea.v11i1-2.420>
- Miño, C. J. T., & Achote, T. P. H. (n.d.). Caracterización socioeconómica y productiva de la Parroquia. <https://redi.cedia.edu.ec/document/76435>
- Neher, D. (2018). Ecological sustainability in agricultural systems: Definition and measurement. In *Integrating sustainable agriculture, ecology, and environmental policy* (pp. 51–61). Routledge.
- PDF.js viewer. (s/f). Rimanaeditorial.com. Recuperado el 2 de marzo de 2026, de <https://omp.rimanaeditorial.com/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fomp.rimanaeditorial.com%2Findex.php%2Fomp%2Fcatalog%2Fdownload%2F2%2F7%2F108%3Finline%3D>
- Pinto, J. D., & Burgoa, F. D. (n.d.). Evaluación de la sustentabilidad de un sistema basado en la implementación de prácticas de conservación de suelos. https://www.mesmis.unam.mx/MESMIS/mesmis_u?xi=delgadillo_y_delgado_2005_libro_naranja.pdf
- Propuesta de Política Pública Agropecuaria 2024-2034 – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (n.d.). <https://www.agricultura.gob.ec/propuesta-de-politica-publica-agropecuaria-2024-2034/>
- Qué es la tenencia de la tierra. (n.d.). <https://www.fao.org/4/y4307s/y4307s05.htm>
- Ramírez-Mejía, A. F., Lomáscolo, S., & Blendinger, P. G. (2023). Hummingbirds, honeybees, and wild insect pollinators affect yield and berry quality of blueberries depending on cultivar

- and farm's spatial context. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 342, Article 108229. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108229>
- Rasmussen, L. V., Coolsaet, B., Martin, A., Mertz, O., Pascual, U., Corbera, E., Dawson, N., Fisher, J. A., Franks, P., & Ryan, C. M. (2018). Social-ecological outcomes of agricultural intensification. *Nature Sustainability*, 1(6), 275–282. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0070-8>
- Sánchez Vallduví, G. E., & Sarandón, S. J. (2021). Análisis de la sustentabilidad ecológica de distintas estrategias de manejo de malezas en el cultivo de lino oleaginoso (*Linum usitatissimum* L.) en Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 120(2), Article 082. <https://doi.org/10.24215/16699513e082>
- Sarandón, S., & Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. 4, 19–28. https://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/Agroecosistemas/lectura/28.pdf
- Sarandón, S., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Janjetic, L., & Negrete, E. (2008). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. 1, 19–28. https://posgrado.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39197/mod_resource/content/1/Sarandon%20et%20al%20indicadores%20Misiones.pdf
- Sarandón, S. J., Flores, C. C., Gargoloff, A., & Blandi, M. L. (n.d.). Parte 4 Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas. *Prácticas alternativas de producción agropecuaria*. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25280w/Sarand_%B3n.Agroecolog_%ADa-375-437.pdf
- Schader, C., Curran, M., Heidenreich, A., Landert, J., Blockeel, J., Baumgart, L., Ssebunya, B., Moakes, S., Marton, S., Lazzarini, G., Niggli, U., & Stolze, M. (2019). Accounting for uncertainty in multi-criteria sustainability assessments at the farm level: Improving the robustness of the SMART-Farm Tool. *Ecological Indicators*, 106, Article 105503. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105503>
- Sostenibilidad en sistemas agroforestales: Casos de estudio del Cantón Santo Domingo. (n.d.). <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/7429/10975>
- Soulé, E., Charbonnier, R., Schlosser, L., Michonneau, P., Michel, N., & Bockstaller, C. (2023). A new method to assess sustainability of agricultural systems by integrating ecosystem services and environmental impacts. *Journal of Cleaner Production*, 415, Article 137784. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137784>

- Speelman, E. N., López-Ridaura, S., Colomer, N. A., Astier, M., & Masera, O. R. (2007). Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 14(4), 345–361. <https://doi.org/10.1080/13504500709469735>
- Stickler, C., David, O., Chan, C., Ardila, J. P., & Bezerra, T. (2020). The Rio Branco declaration: Assessing progress toward a near-term voluntary deforestation reduction target in subnational jurisdictions across the tropics. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, Article 50. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00050>
- Thematic Note. (n.d.). The role of innovation brokers in agricultural innovation systems. https://www.fidaf.it/wp-content/uploads/2016/02/Agricultural_Innovation_Brokers.pdf
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture — sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.006>
- Van Cauwenbergh, N., Biala, K., Bielders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., Garcia Ciudad, V., Hermy, M., Mathijs, E., Muys, B., Reijnders, J., Sauvenier, X., Valckx, J., Vanclooster, M., Van der Veken, B., Wauters, E., & Peeters, A. (2007). SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2-4), 229–242. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.09.006>
- Verónica, W., Saavedra, S., Alejandro, D., & Romero, C. (n.d.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Ciencias Geográficas Disertación previa a la obtención del título de Ingeniero en Ciencias Geográficas y Desarrollo Sustentable con mención en Ordenamiento Territorial “Estudio de la pérdida del recurso suelo mediante el cálculo de tasas de erosión y propuesta de estrategias de manejo de suelos, determinadas por las características socio-ambientales de los Andes ecuatorianos”. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/532bb36b-0b82-4554-90c5-343e9bc3ef7a/content>
- Vista de Evaluación de la sustentabilidad en sistemas productivos familiares y empresariales de la Cuenca del Salado. (n.d.). <https://revistas.unlp.edu.ar/revagro/article/view/13495/14545>
- Vista de Indicadores para la Evaluación de Sustentabilidad de pequeños productores de leche de la Provincia de Cotopaxi. (s/f). Edu.ec. Recuperado el 2 de marzo de 2026, de <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/RENYPYS/article/view/487/584>
- Vista de Sistemas agroforestales en la Región Amazónica Ecuatoriana. (n.d.). <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10185/14955>

- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>
- Zahm, F., Viaux, P., Vilain, L., Girardin, P., & Mouchet, C. (2008). Assessing farm sustainability with the IDEA method – from the concept of agriculture sustainability to case studies on farms. *Sustainable Development*, 16(4), 271–281. <https://doi.org/10.1002/sd.380>
- Zambrano, V., & Abel, B. (2020). *Sustentabilidad de la producción maicera en los cantones Jipijapa y Paján de la provincia de Manabí*, 2019.
- Zhang, X., Yao, G., Vishwakarma, S., Dalin, C., Komarek, A. M., Kanter, D. R., Davis, K. F., Pfeifer, K., Zhao, J., Zou, T., D’Odorico, P., Folberth, C., Rodriguez, F. G., Fanzo, J., Rosa, L., Dennison, W., Musumba, M., Heyman, A., & Davidson, E. A. (2021). Quantitative assessment of agricultural sustainability reveals divergent priorities among nations. *One Earth*, 4(9), 1262–1277. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.08.015>

