



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025.

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

Autor:

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas

Tutora:

Marín Quevedo Karina Paola

Cotutora:

López Guerrero Victoria Alicia

LATACUNGA – ECUADOR

MARZO 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas, con cédula de ciudadanía No. 0504110800, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA”, AÑO 2025”**, siendo la Ingeniera Mg. Karina Paola Marín Quevedo, Tutora 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, 23 de febrero del 2026

Patrik Nicolas Changoluisa Choloquina
C.C: 0504110800
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 **CHANGOLUISA CHOLOQUINGA PATRIK NICOLAS**, identificado con cédula de ciudadanía **050411080-0** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025”**, 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: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Tema: **“DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025”**

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 23 días del mes de febrero del 2026.

Patrik Nicolas Changoluisa Choloquina

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

EL CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el título:

DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025, de Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas, de la carrera de Agronomía, 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, 23 de Febrero del 2026

Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.
C.C: 0502672934
DOCENTE TUTORA

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, el postulante: Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas, con el título de Proyecto de Investigación: **DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025**, 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, 23 de Febrero del 2026

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.
C.C: 0502329238
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. David Santiago Carrera Molina, Mg.
C.C: 0502663180
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, Mg.
C.C: 0501604409
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me acompañaron y apoyaron durante el desarrollo de este trabajo, un esfuerzo que hoy culmina.

A mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida. Gracias por su amor incondicional, por los sacrificios que hicieron para que pudiera llegar hasta aquí y por enseñarme que la perseverancia y la humildad son la base del éxito. Este logro es también de ustedes.

A mis hermanos, por estar siempre presentes, por su apoyo, sus palabras de aliento en los momentos difíciles y por ser ese soporte invaluable que solo la familia sabe dar. Gracias por celebrar conmigo cada pequeño paso.

A los Ingenieros y amigos, mi sincero reconocimiento a mis profesores y tutores, por compartir su conocimiento y guiarme con paciencia en este camino. Y a mis amigos, quienes se convirtieron en mi segunda familia durante la carrera; gracias por las traspas, los consejos, las risas y por hacer de esta etapa universitaria una experiencia inolvidable.

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas

DEDICATORIA

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de lucha y amor. Gracias a su esfuerzo y sacrificio, hoy puedo cumplir una de mis metas más importantes. Este logro es el reflejo de todo lo que me han enseñado.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional que me han brindado, por estar en las malas y en las buenas y por motivarme a ser mejor.

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas

TÍTULO: DESCRIPCIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA 3, EN EL COMPONENTE RESCATANDO LOS ORÍGENES DE COTOPAXI UTC - INIAP PRIMERA ENTREGA", AÑO 2025.

Autor:

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas

RESUMEN

El proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, componente rescatando los orígenes de Cotopaxi UTC - INIAP primera entrega", ejecutado en 2023, en convenio con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), y el Fondo de Investigación de Agro biodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable (FIASA), distribuyó semillas de maíz negro I-199 "Racimo de Uva" y maíz chulpi I-193 "Crocantito" a cuarenta y seis productores de la provincia de Cotopaxi, sin contar con una línea base que permitiera conocer las condiciones agrosocioeconómicas de los beneficiarios. Esta investigación, de carácter descriptivo con enfoque mixto, tuvo como objetivo describir agrosocioeconómicamente a los beneficiarios mediante la aplicación de encuestas estructuradas presenciales utilizando la herramienta digital ODK Collect, procediendo posteriormente al procesamiento e interpretación de los resultados en Excel para su análisis estadístico descriptivo.

Los resultados evidenciaron que los productores son adultos mayores, mestizos, con educación básica, minifundistas y dedicados a la agricultura familiar de autoconsumo. Se registró una alta adopción de las semillas entregadas, con marcada disposición a sembrar. El destino de la cosecha mostró un comportamiento diferenciado: el maíz negro se orientó al consumo familiar y conservación de semilla, mientras que el maíz chulpi presentó mayor vocación comercial. Sin embargo, solo la mitad de los productores percibió mejora económica. Las principales limitantes fueron la falta de crédito, precios no razonables, sequías, heladas y escasa información sobre costos y agronegocios. Como facilitadores destacaron la disponibilidad de semilla mejorada, asesoría técnica del INIAP y MAG, participación en días de campo y disposición a información por celular. Finalmente, los hallazgos del proyecto demuestran que este tuvo éxito en transferencia tecnológica, pero su sostenibilidad está comprometida por barreras estructurales, recomendándose intervenciones integrales que articulen producción, crédito, mercados y adaptación climática.

Palabras clave: caracterización, semillas, encuesta, agricultura, sostenibilidad, INIAP, FIASA

AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

THEME: AGROSOCIOECONOMIC DESCRIPTION OF THE BENEFICIARIES FROM "STRENGTHENING PRODUCTIVE CAPACITIES IN ZONE 3, COMPONENT RESCUING THE ORIGINS OF COTOPAXI UTC - INIAP FIRST DELIVERY" PROJECT, IN 2025.

Author:

Changoluisa Choloquina Patrik Nicolas

ABSTRACT

The project "Strengthening productive capacities in zone 3, component rescuing the origins of Cotopaxi UTC - INIAP first delivery," executed in 2023, in agreement with the National Institute of Agricultural Research (INIAP) and the Research Fund for Agrobiodiversity, Seeds, and Sustainable Agriculture (FIASA), distributed seeds of black maize I-199 "Racimo de Uva" and chulpi maize I-193 "Crocantito" to forty-six producers at Cotopaxi province, without having a baseline to understand the beneficiaries agro-socioeconomic conditions. This descriptive research, with a mixed approach, aimed to describe the beneficiaries agro-socioeconomically through the structured in-person surveys application by using the digital tool ODK Collect, subsequently proceeding with the processing and the results interpretation in Excel for descriptive statistical analysis.

The results showed that the producers are elderly, mestizo, with basic education, smallholders, and dedicated to family subsistence farming. A high adoption rate of the delivered seeds was recorded, with a marked willingness to resow. The harvest destination showed differentiated behavior: black maize was oriented towards family consumption and seed conservation, while chulpi maize had a greater commercial vocation. However, only half of the producers perceived an economic improvement. The main limitations were the lack of credit, unreasonable prices, droughts, frosts, and scarce information on costs and agribusiness. As facilitating factors, highlighting the improved seeds availability, technical advice from INIAP and MAG, participation in field days, and willingness to receive information via cell phone. Finally, the project's findings demonstrate that was successful in technology transfer, but its sustainability is compromised by structural barriers, recommending comprehensive interventions that articulate production, credit, markets, and climate adaptation.

Keywords: Characterization, seeds, survey, agriculture, sustainability, INIAP, FIASA

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
5. OBJETIVOS	8
5.1. General.....	8
5.2. Específicos.....	8
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	9
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	10
7.1. Antecedentes.....	10
7.2. Enfoque de desarrollo rural y territorial.....	12
7.2.1. Evolución histórica.....	12
7.2.2. El desarrollo territorial rural.....	12
7.2.3. La sostenibilidad como eje transversal del desarrollo rural	12
7.2.4. Capital productivo en el ámbito rural.....	13
7.2.5. Cadenas de valor y circuitos cortos de comercialización.....	13
7.2.6. Seguridad y soberanía alimentaria desde la perspectiva local.	14
7.3. Impacto socioeconómico en proyectos de desarrollo	14
7.3.1. Definición y tipologías de impacto	14
7.3.2. Dimensiones del impacto socioeconómico	15
7.3.3. Dimensión económica.....	15
7.3.4. Dimensión social.....	16
7.3.5. Dimensión productivo-ambiental.....	16

7.3.6.	El “impacto agrosocioeconómico” como categoría integradora	17
7.4.	Evaluación de impactos en proyectos de desarrollo	17
7.4.1.	Enfoques de evaluación: cuantitativo, cualitativo y mixto.....	17
7.4.2.	Métodos y herramientas	18
7.5.	Identificación de Limitantes y Análisis de Restricciones Productivas	18
7.6.	Contribución al Diseño de Políticas y Sostenibilidad de las Intervenciones	19
7.7.	Semillas.....	19
7.8.	Importancia de la entrega de semillas.....	19
8.	VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	20
9.	METODOLOGÍA	20
9.1.	Tipo de investigación descriptiva	20
9.1.1.	Investigación descriptiva.....	20
9.1.2.	Cuantitativa - Cualitativa	20
9.2.	Modalidad Básica De investigación.....	21
9.2.1.	No probalística	21
9.2.2.	De campo	21
9.2.3.	Bibliografía documental.....	21
9.2.4.	Descripción de la zona de estudio	21
9.2.5.	Ubicación y área de estudio	22
9.3.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	23
9.3.1.	Encuesta	23
9.3.2.	Encuesta estructurada.....	24
9.3.3.	Aplicativo (ODK Collect)	24
9.3.4.	Estadística descriptiva.....	24
9.4.	Fases metodológicas de ejecución.	25
9.4.1.	Diseño y validación del instrumento	25
9.4.2.	Recolección de datos.....	25
9.4.3.	Análisis estadístico descriptivo	26
9.4.4.	Escala de Likert.....	26
9.4.5.	Análisis integrado de acceso a recursos	26
9.4.6.	Evaluación de la percepción del impacto	27
9.5.	<i>Manejo del ensayo</i>	27
9.5.1.	Diseño y validación del instrumento	27
9.5.2.	Revisión de registros oficiales	27

9.5.3.	Actualización de contactos con organizaciones locales	28
9.5.4.	Aplicación de encuestas con ODK Collect	28
9.5.5.	Procesamiento y análisis descriptivo	28
9.5.6.	Valoración de restricciones con escala Likert.....	28
9.5.7.	Análisis de acceso a insumos y servicios	29
9.5.8.	Evaluación de impacto y disposición futura	29
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1.	Caracterización de los agricultores beneficiarios del proyecto.....	30
10.1.1.	Caracterización del hogar.....	30
10.2.	Características de la Finca	40
10.2.1.	Maiz Negro I-199 "Racimo de Uva"	51
10.2.2.	Maiz Chulpi I-193 "Crocantito"	73
10.3.	Acceso a Información	94
10.4.	Restricciones y acceso a insumos claves	110
10.5.	Identificar los factores limitantes y facilitadores que influyen en la sostenibilidad del proyecto 132	
10.5.1.	Factores limitantes	132
10.5.2.	Factores facilitadores	134
11.	CONCLUSIONES	136
12.	RECOMENDACIONES	137
13.	BIBLIOGRAFIA.....	138
14.	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados	9
Tabla 2.	Ubicación de los beneficiarios del proyecto.	30
Tabla 3.	Factores limitantes	132
Tabla 4.	Factores facilitadores	134

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Mapa de geo-referenciación del área de estudio.....	23
-----------------------	---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Ubicación de los beneficiarios del proyecto.</i>	31
Gráfico 2. <i>Edad.</i>	32
Gráfico 3. <i>Etnia</i>	33
Gráfico 4. <i>Estado civil</i>	34
Gráfico 5. <i>Tipo de educación</i>	35
Gráfico 6. <i>Años como Productor</i>	36
Gráfico 7. <i>Otro idioma además del español</i>	37
Gráfico 8. <i>Ocupación</i>	38
Gráfico 9. <i>Posee celular</i>	39
Gráfico 10. <i>Superficie Total</i>	40
Gráfico 11. <i>Propiedad</i>	41
Gráfico 12. <i>Sistema de Riego</i>	42
Gráfico 13. <i>Tiempo que tiene el sistema de riego</i>	43
Gráfico 14. <i>Tipo de sistema de Riego</i>	44
Gráfico 15. <i>Cultivos que siembra permanentemente</i>	45
Gráfico 16. <i>Como obtiene las semillas</i>	46
Gráfico 17. <i>Semillas recibidas</i>	47
Gráfico 18. <i>Sembró el kit completo</i>	48
Gráfico 19. <i>Semillas sembradas</i>	49
Gráfico 20. <i>Sembró los rubros en el mismo lote</i>	50
Gráfico 21. <i>Preparación del terreno</i>	51
Gráfico 22. <i>Fecha de Siembra</i>	52
Gráfico 23. <i>Superficie destinada a la siembra</i>	53
Gráfico 24. <i>Tipo de Abono utilizado</i>	54
Gráfico 25. <i>Sistema de riego utilizado</i>	55
Gráfico 26. <i>Labores Culturales</i>	56
Gráfico 27. <i>Mano de obra utilizada</i>	57
Gráfico 28. <i>Ayuda en la mano de obra</i>	58
Gráfico 29. <i>Presencia de Plagas y Enfermedades</i>	59
Gráfico 30. <i>Plagas y Enfermedades</i>	60
Gráfico 31. <i>Control Fitosanitario</i>	61
Gráfico 32. <i>Productos Aplicados</i>	62
Gráfico 33. <i>Problemas Biofísicos</i>	63
Gráfico 34. <i>Cosecho la parcela</i>	64
Gráfico 35. <i>Cantidad de cosecha</i>	65
Gráfico 36. <i>Destino de la cosecha</i>	66
Gráfico 37. <i>Porcentaje de Venta</i>	67
Gráfico 38. <i>Porcentaje de semilla</i>	68

Gráfico 39. Porcentaje de consumo	69
Gráfico 40. Sembraría otra vez las semillas	70
Gráfico 41. Incremento de economía en su hogar	71
Gráfico 42. Preparación del Terreno.....	73
Gráfico 43. Fecha de siembra	74
Gráfico 44. Superficie destinada a la siembra	75
Gráfico 45. Tipo de Abono utilizado	76
Gráfico 46. Sistema de riego	77
Gráfico 47. Labores culturales.....	78
Gráfico 48. Mano de obra utilizada	79
Gráfico 49. Ayuda en la mano de obra.....	80
Gráfico 50. Presencia de plagas y enfermedades.....	81
Gráfico 51. Plagas y enfermedades	82
Gráfico 52. Control fitosanitario.....	83
Gráfico 53. Productos aplicados	84
Gráfico 54. Problemas biofísicos.....	85
Gráfico 55. <i>Cosecho la parcela</i>	86
Gráfico 56. Cantidad de cosecha	87
Gráfico 57. Destino de la cosecha	88
Gráfico 58. Porcentaje de Venta	89
Gráfico 59. Porcentaje de Semilla	90
Gráfico 60. Porcentaje de consumo	91
Gráfico 61. <i>Sembraría otra vez la semilla</i>	92
Gráfico 62. Incremento de economía en su hogar	93
Gráfico 63. Nuevas variedades	94
Gráfico 64. Semillas de calidad	95
Gráfico 65. Control de plagas en campo	96
Gráfico 66. Manejo de suelo y agua	97
Gráfico 67. <i>Rotación de cultivos</i>	98
Gráfico 68. Plagas en almacenamiento.....	99
Gráfico 69. Comercialización y mercados.....	100
Gráfico 70. Costos de producción	101
Gráfico 71. Fortalecimiento organizativo y Gobernanza	102
Gráfico 72. Planes de agronegocios	103
Gráfico 73. Finanzas populares y crédito	104
Gráfico 74. Participo en días de campo	105
Gráfico 75. Veces que participo en días de campo	106
Gráfico 76. Servicios de asesoría agrícola sobre los rubros que recibió en el Kit	107
Gráfico 77. Quién le proporcionó la asesoría agrícola	108
Gráfico 78. Le gustaría recibir información a través del celular	109

Gráfico 79. <i>Disponibilidad de semilla mejorada</i>	110
Gráfico 80. Precio de semilla mejorada.....	111
Gráfico 81. Calidad de semilla	112
Gráfico 82. Disponibilidad de crédito de semilla	113
Gráfico 83. Disponibilidad de fertilizante	114
Gráfico 84. Precio del fertilizante.....	115
Gráfico 85. Disponibilidad de crédito	116
Gráfico 86. Disponibilidad de tierra	117
Gráfico 87. Acceso a información	118
Gráfico 88. Acceso a mercados	119
Gráfico 89. Precios razonables	120
Gráfico 90. Otras limitaciones socioeconómicas.....	121
Gráfico 91. Valoración.....	122
Gráfico 92. <i>Sequia</i>	124
Gráfico 93. Heladas	125
Gráfico 94. Granizadas	126
Gráfico 95. Altas precipitaciones.....	127
Gráfico 96. <i>Fertilidad del suelo</i>	128
Gráfico 97. Erosión del suelo	129
Gráfico 98. Valoración.....	130
Gráfico 99. % de Agricultores que lo reportan.....	132
Gráfico 100. % de Agricultores que lo reportan.....	134

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Descripción agrosocioeconómica de los beneficiarios del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi UTC - INIAP primera entrega", año 2025.

Fecha de inicio:

Octubre 2025

Fecha de finalización:

Febrero 2026

Lugar de ejecución:

Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Proyecto de investigación Vinculado:

Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3 periodo 2023 – 2025.

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Karina Marin Mg.

Cotutora: Ing. Victoria López Guerrero Mg.

Lector 1: Ing. Carlos Torres, Ph.D.

Lector 2: Ing. David Carrera, Mg.

Lector 3: Ing. Guido Yauli. Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Patrik Changoluisa

Teléfonos: 0984140582

Correo electrónico: patrik.changoluisa0800@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, Silvicultura y Pesca – Producción Agropecuaria

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Línea de vinculación de la carrera:

- Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad autóctona

La diversidad biológica constituye un componente esencial del patrimonio natural de un país, manifestándose en ámbitos como la agricultura, la medicina, la ganadería y las expresiones culturales, rituales y tradicionales. Esta área de estudio se orienta a la producción de conocimiento que permita una utilización sostenible y fundamentada de la biodiversidad regional. Dicho conocimiento se obtendrá mediante la caracterización agronómica, morfológica, genómica y fisicoquímica, así como la documentación de los usos tradicionales asociados a los recursos naturales locales. Los datos generados serán clave para diseñar estrategias de gestión, producción y preservación de este patrimonio ecológico.

- Desarrollo y seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria se alcanza cuando una población tiene acceso permanente a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y saludable. El propósito de esta línea de investigación es estudiar los productos, elementos y mecanismos que promuevan el acceso de la comunidad a alimentos seguros y nutritivos, contribuyendo simultáneamente al fortalecimiento de la economía local.

Sub líneas de investigación de la carrera:

Producción Agrícola Sostenible

Línea de vinculación:

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La implementación de este estudio de caracterización agro-socioeconómica se sustenta en la necesidad crítica de superar lo que podría denominarse la "paradoja de la intervención bienintencionada pero descontextualizada", que con frecuencia afecta los proyectos de desarrollo rural. Tras la ejecución del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi ", realizado en 2023 por el proyecto FIASA – semillas andinas, emergió con claridad una contradicción fundamental: mientras las instituciones ejecutoras (INIAP y UTC) habían cumplido con el componente material de la entrega de semillas, operaban en lo que (Gallo Restrepo et al., 2014) identificarían como un "vacío diagnóstico" respecto al perfil humano y productivo de los destinatarios. Este vacío no era un detalle administrativo menor, sino una limitación estructural que comprometía la posibilidad misma de evaluar impactos reales y diseñar estrategias de seguimiento pertinentes. La investigación se justificó, pues, como un ejercicio de rigor metodológico básico pero postergado: construir la línea base que nunca existió, pero sin la cual cualquier afirmación sobre el éxito o fracaso del proyecto carecería de sustento empírico sólido. Como bien señala (Camacho, 2021), "la evaluación de sostenibilidad en sistemas agrícolas debe partir de un diagnóstico integral que considere las dimensiones social, económica y productiva como un todo interdependiente". Sin este diagnóstico, la intervención corría el riesgo de ser un acto aislado en el tiempo, cuya verdadera resonancia en la vida de los agricultores permanecería como una incógnita.

La justificación se profundiza al analizar el trasfondo teórico que da sentido a iniciativas como "Rescatando los Orígenes". La literatura especializada, desde la agroecología hasta la ecología política, insiste en que la conservación de la agrobiodiversidad y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria son procesos profundamente sociales y culturales, no meramente técnicos. Autores como (Toledo & Barrera Bassols, 2017) argumentan que las semillas nativas son "vehículos de memoria biocultural", portadoras de saberes y relaciones que se han tejido por generaciones. Del mismo modo, (Altieri et al., 2017) enfatizan que la resiliencia de los sistemas agrícolas tradicionales

reside precisamente en su adaptación local y en el conocimiento empírico acumulado. Sin embargo, este marco teórico pierde toda fuerza práctica si no se conoce el contexto específico donde se pretende aplicar. ¿Qué saberes específicos poseían los agricultores beneficiarios de Cotopaxi? ¿Cómo se integraba la semilla entregada en sus sistemas de significación y en sus estrategias familiares de subsistencia? Esta investigación se justificó como el puente necesario entre la teoría agroecológica y la práctica concreta, entre los principios generales y las realidades particulares. Al documentar las condiciones de vida, las prácticas de manejo y las racionalidades productivas locales, el estudio generó la materia prima indispensable para que el diálogo de saberes central en el enfoque agroecológico (Wezel et al., 2020) dejara de ser una aspiración retórica para convertirse en un proceso informado y posible.

Finalmente, la justificación adquiere una dimensión ética y política ineludible. En un contexto de recursos públicos limitados y de urgencia ante las crisis climática y alimentaria, es imperativo maximizar la eficacia y pertinencia de cada intervención. Continuar implementando proyectos sin un aprendizaje sistemático derivado de experiencias previas constituye una forma de irresponsabilidad técnica y social. Los datos generados por esta caracterización que revelan, por ejemplo, la relación entre el nivel de organización comunitaria y la adopción de prácticas, o la importancia de los canales de comercialización en la decisión de qué variedad sembrar trascienden el informe académico para transformarse en herramientas de gestión pública. Proporcionan a los tomadores de decisiones indicadores concretos para priorizar recursos, rediseñar metodologías de extensión y establecer alianzas estratégicas. En última instancia, este proyecto se justifica porque representa un acto de coherencia: si el objetivo declarado era "rescatar los orígenes", el primer paso responsable era, precisamente, conocer y comprender en profundidad el presente de quienes son los legítimos custodios de ese patrimonio. Solo así se puede transitar de una lógica de entrega de insumos hacia una lógica de construcción conjunta de futuros sostenibles, donde la semilla, más que un recurso distribuido, sea un símbolo de un compromiso renovado y basado en evidencia con la agricultura familiar campesina de Cotopaxi.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de la investigación son los 46 productores ubicados en tres cantones de la provincia de Cotopaxi: Latacunga con las parroquias de Alaquez, San Buenaventura, Guaytacama, Ignacio Flores, Juan Montalvo, Toacaso, Eloy Alfaro, Tanicuchi y Belisario Quevedo; Pujili con la parroquia de Pujili y Saquisilí con la parroquia de Canchagua, asociados al proyecto INIAP FIASA Semillas Andinas de la provincia de Cotopaxi.

Beneficiarios indirectos

Además, también con esta información recolectada y procesada se benefician la Universidad Técnica de Cotopaxi, al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La situación inicial que motiva esta investigación encuentra su raíz en un dilema global que se replica de forma particularmente aguda en el contexto andino: la creciente vulnerabilidad de los sistemas alimentarios frente a la pérdida acelerada de diversidad genética en los cultivos. Como ha documentado la (FAO, 2010), durante el último siglo se ha perdido más del 75% de la diversidad de cultivos, un proceso que debilita estructuralmente la capacidad de adaptación de las comunidades agrícolas tradicionales frente a amenazas como el cambio climático o nuevas plagas. Esta erosión no es solo biológica, sino también cultural, ya que las semillas representan mucho más que un insumo productivo; constituyen, en palabras de (Toledo & Barrera Bassols, 2017), un "patrimonio biocultural" esencial que encarna saberes, prácticas y relaciones sociales desarrolladas a lo largo de generaciones. En Ecuador, este fenómeno adquiere una dimensión crítica, donde apenas el 20% de los agricultores utiliza semilla mejorada y menos del 2% accede a semilla certificada, perpetuando una dependencia de semillas propias o de intercambio comunitario que, si bien valiosa, enfrenta presiones crecientes por productividad y sanidad (Endara, 2023; Guamaní, 2023; Soria, 2023) (*Memorias I Congreso Semillas Andinas*, 2023).

En la Sierra central ecuatoriana, y específicamente en la provincia de Cotopaxi, este panorama general se traduce en un conjunto de limitaciones concretas que afectan la viabilidad de la agricultura familiar. Estudios recientes en la región, como los de (Endara, 2023; Guamaní, 2023;

Soria, 2023), evidencian que los productores enfrentan obstáculos estructurales en múltiples frentes: un acceso muy restringido al crédito, una capacitación técnica insuficiente y poco pertinente, un limitado uso de tecnología adecuada y una organización productiva que no logra alcanzar las escalas necesarias para mejorar su inserción en los mercados. Estas limitaciones no solo comprometen la productividad inmediata, sino que también socavan la capacidad de los agricultores para ser agentes efectivos en la conservación de la agrobiodiversidad, un rol que, como señala la (FAO, 2019), es fundamental para garantizar la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas alimentarios locales.

Frente a este escenario, el proyecto FIASA - Semillas Andinas nos ayuda a realizar el proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi " que emergen como un esfuerzo necesario para cerrar las brechas identificadas. Este proyecto, ejecutado por el INIAP en articulación con la Universidad Técnica de Cotopaxi durante 2023, buscó entregar semillas (nativas y mejoradas) como un mecanismo concreto para revitalizar saberes tradicionales y fortalecer la producción agrícola familiar.

La problemática se profundiza cuando se considera que la mera entrega de un recurso genético, por valioso que sea, no garantiza su adopción efectiva ni su contribución a la soberanía alimentaria. (Altieri et al., 2017) enfatizan que la conservación y uso de semillas nativas fortalecen la autonomía de las comunidades al reducir la dependencia de insumos externos, pero este potencial solo se realiza si las semillas se integran en modelos agroecológicos adaptados a cada territorio y a las dinámicas sociales que lo habitan. Experiencias previas en la misma provincia de Cotopaxi, como la reportada por (Villavicencio et al., 2022), demuestran que la entrega de semillas certificadas puede aumentar los rendimientos de manera significativa (por ejemplo, de 16,3 a 20 t/ha), pero con una condición sine qua non: la existencia de un "acompañamiento técnico adecuado". La ausencia de un diagnóstico inicial preciso de los beneficiarios hace que este acompañamiento sea genérico, incapaz de responder a las heterogeneidades y necesidades específicas de cada productor, familia y comunidad.

En consecuencia, el problema central que esta investigación busca abordar es la falta de un conocimiento sistemático y estructurado sobre los agricultores beneficiarios del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi ". Sin una base de datos detallada que profile sus condiciones agro-

socioeconómicas y sus prácticas productivas, resulta imposible evaluar de forma técnica y contextualizada la efectividad real de la intervención. No se puede medir el porcentaje de adopción, entender los factores que la facilitan o la limitan, ni mucho menos orientar futuras acciones con base en evidencia. Se opera, por tanto, en una suerte de oscuridad informativa que impide aprender de la experiencia, optimizar los recursos institucionales y, en última instancia, asegurar que el noble objetivo de rescatar los orígenes productivos y bioculturales de Cotopaxi se traduzca en impactos tangibles y sostenibles en la vida de las familias campesinas que son el corazón de esta iniciativa.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Caracterizar agrosocioeconómicamente a los beneficiarios del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi UTC - INIAP primera entrega".

5.2. Específicos

- Caracterizar a los agricultores beneficiarios del proyecto.
- Identificar los factores limitantes y facilitadores que influyen en la sostenibilidad del proyecto, analizando acceso a insumos, mercados y percepción de impacto económico.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESULTADOS
Caracterizar a los agricultores beneficiarios del proyecto.	• Diseño y validación del instrumento de recolección (cuestionario de 4 secciones). • Revisar los registros oficiales de entrega del proyecto (listas de beneficiarios, tipos). • Cruce con bases de datos de organizaciones locales para actualizar la información de contacto. • Aplicación de encuestas presenciales a los 46 agricultores beneficiarios mediante ODK Collect. • Procesamiento y análisis descriptivo de datos socioeconómicos y productivos.	• Diseño y validación de un cuestionario estructurado en 4 secciones. • Aplicación de encuestas presenciales con ODK Collect a 46 agricultores. • Procesamiento estadístico descriptivo: tablas, gráficos, promedios y porcentajes.	• Caracterización del hogar, de la finca y del uso de semillas. • Gráficos con análisis interpretativo.
Identificar los factores limitantes y facilitadores que influyen en la sostenibilidad del proyecto, analizando acceso a insumos, mercados y percepción de impacto económico.	• Valoración de restricciones socioeconómicas y biofísicas mediante escala Likert. • Análisis del acceso a insumos, crédito, información técnica y canales de comercialización. • Evaluación de la percepción de impacto económico y disposición a continuar con las semillas.	• Valoración mediante escala Likert (1–5) de restricciones socioeconómicas y biofísicas. • Análisis de acceso a insumos, crédito, información, canales de comercialización. • Evaluación de percepción de impacto económico y disposición a continuar con las semillas.	• Identificación y priorización de factores limitantes y facilitadores. • Gráficos con valoración de restricciones. • Análisis de sostenibilidad y recomendaciones para futuras intervenciones.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

El punto de partida para entender la relevancia de este estudio se encuentra en un desafío ampliamente documentado en la literatura especializada: la creciente vulnerabilidad de los sistemas de producción agrícola debido a la reducción de la variabilidad genética disponible. Diversos análisis a nivel internacional han señalado que la homogeneización de los materiales vegetales utilizados en el campo limita significativamente la capacidad de respuesta de los cultivos frente a factores de estrés biótico y abiótico (FAO, 2010). Esta situación no es exclusiva de un país o región; se trata de una tendencia observada en diferentes contextos, donde la dependencia de un número reducido de variedades puede comprometer la estabilidad productiva a mediano y largo plazo.

En el contexto específico de la región andina, y de Ecuador en particular, esta problemática adquiere matices específicos relacionados con la estructura productiva. La agricultura en esta zona está caracterizada predominantemente por unidades de producción familiar, las cuales operan con recursos limitados y enfrentan dificultades para acceder a insumos modernos. Datos disponibles indican que el uso de semilla certificada o mejorada en estas unidades es bajo, predominando en su lugar el empleo de semilla de origen propio o proveniente de redes de intercambio local (*Memorias I Congreso Semillas Andinas*, 2023). Si bien estos sistemas de semillas locales poseen una lógica propia y se adaptan a condiciones específicas, suelen enfrentar desafíos relacionados con la sanidad vegetal y el potencial de rendimiento.

La provincia de Cotopaxi refleja esta realidad. Estudios previos realizados en la zona han identificado una serie de condicionantes que afectan el desempeño productivo de los agricultores. Entre estos se encuentran factores como la limitada disponibilidad de asistencia técnica especializada, dificultades para el acceso a crédito formal, y una organización productiva que no siempre alcanza la escala necesaria para mejorar la eficiencia en la comercialización (Endara, 2023; Guamaní, 2023; Soria, 2023). Estas limitaciones constituyen barreras que pueden impedir que los productores adopten y aprovechen plenamente innovaciones tecnológicas, incluyendo materiales genéticos mejorados.

Ante este escenario, instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) han desarrollado estrategias para acercar materiales genéticos

mejorados a los productores. Un ejemplo concreto es el proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi", ejecutado durante el año 2023 en conjunto con la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). Esta iniciativa tuvo como uno de sus componentes centrales la distribución de semillas de variedades desarrolladas por el INIAP, con el propósito de que fueran incorporadas a los sistemas de producción locales.

La implementación de proyectos de este tipo plantea una necesidad metodológica fundamental: la de contar con información diagnóstica precisa sobre la población beneficiaria antes, durante y después de la intervención. Como lo ha planteado (Gallo Restrepo et al., 2014), la caracterización de los actores involucrados no es un mero trámite administrativo, sino una fase esencial para comprender el contexto de aplicación y diseñar estrategias de seguimiento pertinentes. Experiencias previas en la misma provincia, como la reportada por (Villavicencio et al., 2022), demuestran que la introducción de semilla certificada puede traducirse en incrementos de rendimiento, pero también subrayan la importancia de que este proceso esté acompañado por un soporte técnico adecuado y contextualizado.

En el caso específico del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi", se identificó una carencia inicial de información estructurada sobre los productores receptores de las semillas. No se contaba con un perfil detallado que integrara variables claves de sus sistemas productivos, su dotación de recursos o sus prácticas de manejo. Esta omisión genera una brecha de conocimiento que dificulta realizar una evaluación objetiva sobre el grado en que las semillas distribuidas fueron efectivamente adoptadas y utilizadas, así como sobre los factores que pudieron facilitar o limitar este proceso.

Por lo tanto, el principal antecedente que sustenta esta investigación es la ejecución de una intervención concreta (la entrega de semillas) que, si bien responde a una necesidad identificada, carece de la línea base de información necesaria para medir su impacto real y para extraer aprendizajes que orienten acciones futuras. La presente caracterización busca subsanar esta omisión, generando evidencia empírica que permita, en primer lugar, describir la situación de los productores beneficiarios y, en segundo lugar, sentar las bases para análisis posteriores sobre la eficacia de la intervención.

7.2. Enfoque de desarrollo rural y territorial

7.2.1. Evolución histórica

La historia de las políticas de desarrollo agrario en América Latina ha evolucionado desde un enfoque asistencialista, que entregaba insumos y subsidios de manera puntual generando dependencia y poca sostenibilidad, hacia un paradigma que enfatiza el fortalecimiento de capacidades y el desarrollo local. Este nuevo marco, conceptualizado por autores como Amartya Sen, pone el foco en ampliar las libertades reales de las personas y comunidades, considerando el desarrollo como un proceso de potenciar sus habilidades para que sean protagonistas de su propio avance. En el ámbito agrícola, esto implica proyectos que, además de transferir tecnologías, buscan desarrollar capital humano y social, promover la innovación local y robustecer los sistemas productivos internos, garantizando así una apropiación auténtica y duradera de los beneficios (Leao & Goulao, 2024).

7.2.2. El desarrollo territorial rural

El desarrollo territorial rural (DTR) contemporáneo se establece como un enfoque integral que va más allá de la visión sectorial, sustentándose en pilares interrelacionados: la competitividad sistémica de las economías locales, la inclusión social y la reducción de desigualdades, la sostenibilidad ambiental y la gobernanza multiactor. La eficacia de este modelo depende de la colaboración sinérgica entre actores clave: los productores familiares y sus organizaciones son el motor principal; los gobiernos subnacionales (municipios, prefecturas) actúan como coordinadores y planificadores del territorio; las instituciones de investigación y extensión (como INIAP) suministran conocimiento e innovación adaptada al contexto; y el sector privado local y la sociedad civil contribuyen con inversión, emprendimiento y capital social. La construcción de una visión compartida y la creación de espacios de diálogo entre estos actores son esenciales para promover procesos de desarrollo endógeno y sostenible (Kato et al., 2022).

7.2.3. La sostenibilidad como eje transversal del desarrollo rural

En el contexto actual, la sostenibilidad es el eje central e imprescindible del desarrollo rural, integrando sus tres dimensiones: económica, social y ambiental. La sostenibilidad económica

incluye la generación de ingresos constantes y la competitividad de los sistemas productivos, garantizando la viabilidad financiera de las familias y las cadenas de valor. La sostenibilidad social abarca la equidad en la distribución de beneficios, el fortalecimiento del capital social, la inclusión de género y etnia, y la mejora de la calidad de vida, asegurando que ningún grupo quede atrás. La sostenibilidad ambiental requiere la gestión responsable de los recursos naturales, la adaptación y mitigación ante el cambio climático, y la conservación de la agrobiodiversidad, reconociendo que el capital natural es fundamental para la producción y el bienestar futuro. La verdadera sostenibilidad se logra cuando estas tres dimensiones se fortalecen mutuamente, evitando que el progreso en una dimensión sacrifique a las otras (Del Arco et al., 2021).

7.2.4. Capital productivo en el ámbito rural

El desarrollo rural sostenible se basa en la valiosa acumulación y gestión integrada de cinco tipos de capital productivo, que interactúan de manera sinérgica para fortalecer nuestras comunidades. El capital natural, la base ecológica, incluye el suelo, el agua, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que apoyan nuestra producción. El capital físico comprende la infraestructura necesaria, como sistemas de riego, vías y almacenes, además de las herramientas que facilitan nuestro trabajo diario. El capital financiero se refiere a los recursos económicos, como el acceso a créditos y ahorros, que nos permiten invertir y afrontar riesgos con confianza. El capital humano abarca las habilidades, conocimientos y buena salud de las personas, elementos clave que impulsan la innovación y la adaptación. Por último, el capital social, esas redes de confianza, normas de cooperación y acción colectiva, actúan como un verdadero "pegamento" que facilita la buena gobernanza y la movilización efectiva de los otros cuatro capitales. Juntos, la fortaleza y la integración de estos activos determinan la resiliencia y el potencial de crecimiento de nuestras comunidades (Habib et al., 2023).

7.2.5. Cadenas de valor y circuitos cortos de comercialización

Las cadenas de valor y los circuitos cortos de comercialización son estrategias complementarias que mejoran la inserción de productos locales en el mercado. La estrategia de cadena de valor analiza y fortalece cada eslabón, producción, transformación, distribución y consumo para aumentar la eficiencia, la equidad en la distribución de beneficios y la calidad del producto final. Es especialmente importante para productos con identidad, como los

ancestrales, donde puede potenciar atributos diferenciadores como ser orgánico, su origen o su tradición. Por otro lado, circuitos cortos como ferias locales, ventas directas o cestas agroecológicas eliminan intermediarios, acercan a productores y consumidores, permiten mayores ganancias para los agricultores, fomentan la confianza y valoran lo local. La integración de ambas estrategias permite a las comunidades no solo ser proveedoras de materia prima, sino también captar mayor valor agregado y controlar aspectos esenciales de su comercialización (Sciortino et al., 2025).

7.2.6. Seguridad y soberanía alimentaria desde la perspectiva local.

Desde una perspectiva local, los conceptos de seguridad alimentaria (que abarca disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de alimentos) y soberanía alimentaria (el derecho de los pueblos a definir sus propios sistemas agroalimentarios) están profundamente conectados. La soberanía alimentaria a nivel local favorece la producción diversificada y agroecológica para el autoconsumo y los mercados cercanos, fortaleciendo la resiliencia ante crisis y la autonomía de las comunidades. Esto requiere rescatar semillas nativas, prácticas ancestrales, gestionar recursos como agua y tierra a nivel local y defender los territorios. Así, la seguridad alimentaria no solo se garantiza por la disponibilidad calórica, sino también mediante sistemas alimentarios culturalmente apropiados, saludables y democráticamente controlados por quienes producen y consumen, resaltando el papel central de la agricultura familiar y comunitaria como guardianes de la alimentación y la identidad.

7.3. Impacto socioeconómico en proyectos de desarrollo

7.3.1. Definición y tipologías de impacto

Al evaluar proyectos de desarrollo, se considera el impacto como esos cambios que producen en las personas beneficiadas y su entorno, ya sea de manera positiva o negativa, y que permanecen en el tiempo. Estos efectos pueden ser inmediatos o surgir a largo plazo, y se analizan usando diferentes tipos que ayudan a entenderlos mejor. Los impactos pueden ser directos, relacionados claramente con los objetivos del proyecto, o indirectos, que son efectos secundarios. También se clasifican como positivos si traen beneficios, o negativos si son problemáticos. Además, se distinguen entre los que eran esperados y planificados y los que aparecen de sorpresa durante o después de la ejecución. Para una evaluación completa, es

importante tener en cuenta todas estas dimensiones y así entender mejor la verdadera huella del proyecto (Gertler et al., 2017).

7.3.2. Dimensiones del impacto socioeconómico

La evaluación del impacto socioeconómico de un proyecto de desarrollo rural requiere un análisis multidimensional que va más allá de medir solo los ingresos. Este concepto comprende, inicialmente, la dimensión económica, que analiza cambios en la producción, productividad, ingresos netos, acceso a activos (como tierra y tecnología) y la diversificación de fuentes de ingreso. Además, incluye la dimensión social, que investiga transformaciones en el capital humano (educación, salud, habilidades técnicas), el capital social (organizaciones, redes de cooperación, liderazgo), la equidad de género e intergeneracional, y la seguridad alimentaria y nutricional del hogar. La interacción de estas dimensiones permite entender el efecto real del proyecto en la calidad de vida y la resiliencia de los beneficiarios, determinando si la intervención promovió un desarrollo inclusivo y sostenible o, por el contrario, aumentó desigualdades o generó nuevas dependencias (Guo et al., 2023).

7.3.3. Dimensión económica

La dimensión económica del impacto de un proyecto de desarrollo es mejor entendida a través de varias variables que están conectadas y que juntas determinan si los medios de vida son viables y sostenibles. El principal indicador es el cambio en los ingresos netos de los hogares, ya que refleja el equilibrio entre lo que se gana y lo que se gasta. Este resultado se ve influenciado por mejoras en la productividad, que significan obtener más producción por cada insumo gracias a tecnologías y prácticas más eficientes, así como por la diversificación económica, que ayuda a reducir la vulnerabilidad al ampliar las fuentes de ingreso dentro y fuera de la finca. Además, tener un acceso efectivo a los mercados mejorando la comercialización, los precios y los canales de distribución es fundamental para convertir esa producción en dinero. Por último, todos estos procesos deben conducir a la acumulación de activos productivos como tierra, ganado, infraestructura y capital de trabajo, que forman la base material para una mayor resiliencia y crecimiento en el futuro. Así, se cierra un ciclo positivo que impulsa el desarrollo (Guo et al., 2023).

7.3.4. Dimensión social

La dimensión social del impacto analiza los cambios en la estructura y dinámica de comunidades y hogares, y va más allá de los indicadores materiales. Un impacto positivo se refleja en el fortalecimiento del capital social, que incluye la confianza, la reciprocidad y las normas compartidas que apoyan la acción colectiva y la gobernanza local. Esto se traduce en un mayor fortalecimiento organizativo, con instituciones comunitarias más representativas, participativas y competentes para gestionar recursos y resolver conflictos. La igualdad de género es un aspecto clave, ya que evalúa cambios en la distribución de recursos, la participación en decisiones y la reducción de la carga laboral de las mujeres. En conjunto, estos aspectos mejoran la calidad de vida, evidenciada en salud, educación y cohesión familiar. Finalmente, un impacto social profundo transforma la autopercepción y autoestima de los beneficiarios, quienes dejan de ser receptores pasivos para convertirse en actores con capacidad de acción, confianza en sus habilidades y un renovado sentido de dignidad e identidad, elementos esenciales para la sostenibilidad de cualquier proyecto (Chen et al., 2025).

7.3.5. Dimensión productivo-ambiental.

La dimensión productivo-ambiental evalúa cómo un proyecto puede tener un impacto positivo en la relación entre la productividad agrícola y la salud de nuestros ecosistemas. Cuando hay un efecto favorable, primero se refleja en la implementación de tecnologías y prácticas sostenibles, como un riego más eficiente, la agroforestería o el control biológico de plagas, que fortalecen nuestra resiliencia y disminuyen la dependencia de insumos externos. Este cambio va de la mano con un manejo cuidadoso del suelo y los recursos, que incluye cuidar la fertilidad del suelo, proteger las fuentes de agua y usar el agua de manera eficiente, asegurando así una base productiva duradera. La conservación y el uso de la agrobiodiversidad, manteniendo variedades nativas, razas criollas y conocimientos tradicionales, es uno de los indicadores más completos de sostenibilidad. Esto ayuda a fortalecer la seguridad alimentaria, ofrece opciones para adaptarnos al cambio climático y preserva nuestra identidad cultural. En resumen, esta dimensión mira cómo el proyecto transforma los sistemas productivos hacia modelos que no solo generan cosechas, sino que también regeneran nuestro capital natural (Altieri & Nicholls, 2020a).

7.3.6. *El “impacto agrosocioeconómico” como categoría integradora.*

El concepto de “impacto agrosocioeconómico” funciona como una categoría analítica que combina una visión integral y holística, diseñada para superar las evaluaciones fragmentadas que analizan separadamente lo productivo, lo social y lo económico. Esta perspectiva entiende que, en los sistemas rurales, especialmente en la agricultura familiar, estas dimensiones están estrechamente interrelacionadas y se influyen mutuamente. Un aumento en la agroproductividad impacta los ingresos y la acumulación de activos, lo cual a su vez afecta la dinámica familiar, la equidad y el capital social. Por ello, evaluar el impacto agrosocioeconómico requiere analizar de manera sistémica cómo una intervención altera la triada formada por: la base productiva y su relación con el ambiente, la estructura económica y la reproducción material de los hogares, y la organización social, capacidades humanas y bienestar comunitario. Esta visión global es clave para entender los efectos reales y la sostenibilidad de los proyectos de desarrollo que buscan, precisamente, cambios profundos y equilibrados en las zonas rurales (Nath et al., 2020).

7.4. **Evaluación de impactos en proyectos de desarrollo**

7.4.1. *Enfoques de evaluación: cuantitativo, cualitativo y mixto.*

Elegir un enfoque metodológico adecuado es clave para realizar una evaluación cuidadosa y completa. El enfoque cuantitativo se dedica a medir con números variables predefinidas, como ingresos o superficie cultivada, lo que ayuda a generalizar resultados, identificar relaciones estadísticas y entender cambios en magnitudes. Por otro lado, el enfoque cualitativo busca entender en profundidad los procesos, significados, percepciones y contextos que rodean a los números, utilizando técnicas como entrevistas, grupos focales y observación. Esto ayuda a descubrir el "porqué" y el "cómo" del impacto. Sabemos que ambos enfoques se complementan muy bien, y el método de métodos mixtos combina sus ventajas en un solo diseño de investigación. Gracias a esta triangulación, podemos, por ejemplo, medir cómo aumentan los ingresos mientras mejor entendemos cómo ese cambio afecta a la familia y a su percepción de bienestar, logrando así una visión más completa, contextualizada y sólida de la realidad que estudiamos (Creswell & Clark, 2018).

7.4.2. Métodos y herramientas

Una evaluación rigurosa de impacto se fundamenta en el uso inteligente de diferentes métodos y herramientas que ayudan a entender mejor la complejidad del cambio. La línea de base es un diagnóstico inicial que mide el estado de las variables clave antes de la intervención, sirviendo como un punto de referencia esencial para identificar los cambios atribuibles al proyecto. Para comprender mejor el efecto causal, el método de grupo control (o de comparación) compara a los beneficiarios con un grupo estadísticamente similar que no ha recibido la intervención, ayudando a controlar factores externos. Desde una perspectiva cualitativa, herramientas como entrevistas semiestructuradas o a profundidad, y las historias de vida, son fundamentales para explorar percepciones, experiencias subjetivas, procesos de cambio y el significado que los actores otorgan a la intervención, aportando una riqueza contextual y una profundidad en la narrativa. Finalmente, los indicadores sintéticos (como índices compuestos) son útiles para resumir varias variables (por ejemplo, de sostenibilidad o bienestar) en una sola medida, facilitando la comparación y comunicación de resultados complejos. La combinación de estos métodos, en un enfoque mixto, fortalece la validez y confiabilidad de los hallazgos (Gertler et al., 2017).

7.5. Identificación de Limitantes y Análisis de Restricciones Productivas

La sección final de la encuesta aplica un enfoque sistémico para identificar las principales restricciones que enfrentan los agricultores. Se categorizan en limitantes socioeconómicas (acceso a insumos, crédito, mercados) y biofísicas (eventos climáticos extremos, degradación de suelos). La metodología de valoración (escala del 1 al 5) permite priorizar cuantitativamente estas limitantes. Este enfoque es coherente con el marco analítico de diagnóstico rural participativo ampliado, que busca comprender los problemas desde la perspectiva local para orientar intervenciones pertinentes (Chambers, 1994). La identificación precisa de estas "barreras" es crucial para que la entrega de semillas no sea una intervención aislada, sino parte de una estrategia integral que aborde los cuellos de botella más críticos para la producción sostenible.

7.6. Contribución al Diseño de Políticas y Sostenibilidad de las Intervenciones

- La fundamentación técnica de este instrumento de recolección de datos reside en su capacidad para generar evidencia que trascienda la mera descripción y sirva para:
- Validar y ajustar los programas de mejoramiento genético del INIAP, retroalimentándolos con datos de adaptación y preferencias del agricultor en condiciones reales.
- Informar el diseño de políticas públicas en materia de seguridad alimentaria, agricultura familiar y adaptación al cambio climático, con base empírica local.
- Promover la sostenibilidad de las intervenciones, al entender los factores que motivan a los agricultores a volver a sembrar las semillas mejoradas o, por el contrario, a abandonar su uso.
- Fortalecer los vínculos entre investigación, extensión y productores, cerrando el ciclo que va desde el desarrollo de una tecnología hasta su adopción efectiva y evaluación de impacto.

7.7. Semillas

Las semillas constituyen la unidad biológica fundamental para la reproducción y perpetuación de las especies vegetales, además de representar un insumo crítico para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Desde una perspectiva agronómica, su calidad, viabilidad y diversidad genética son determinantes para el rendimiento de los cultivos, la resiliencia frente a plagas y condiciones climáticas adversas, y la conservación de la biodiversidad. La selección, el almacenamiento y el intercambio de semillas adaptadas localmente son prácticas clave para fortalecer la soberanía alimentaria y promover la autonomía de las comunidades rurales (Altieri & Nicholls, 2020a).

7.8. Importancia de la entrega de semillas

La distribución de semillas en proyectos de desarrollo rural tiene un impacto estratégico importante, y va más allá de simplemente suministrar un insumo. Su valor radica en actuar como un catalizador integral para mejorar la seguridad alimentaria, promover la sostenibilidad y fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos familiares. Cuando esta distribución se realiza con material genético de calidad, adaptado a las condiciones locales y preferiblemente de variedades nativas o criollas, se convierte en la base concreta para

reactivar y diversificar la producción, mejorar la nutrición familiar y generar excedentes para comercializar. Además, funciona como un punto de entrada eficiente para la capacitación y la adopción de prácticas agroecológicas, pues el agricultor, al recibir la semilla, participa activamente en el manejo sostenible del suelo, agua y cultivos. Así, lejos de ser una acción asistencialista, una distribución de semillas bien planificada y acompañada técnicamente fortalece el capital natural (agrobiodiversidad), el capital humano (capacidades) y el capital social (intercambio y organización alrededor del recurso), sentando las bases para un desarrollo endógeno y la soberanía alimentaria local (FAO, 2018).

8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál es el impacto real de la entrega de semillas en los sistemas productivos de los agricultores beneficiarios del proyecto proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi", y qué factores socioeconómicos, culturales y agronómicos determinan la adopción, ¿la conservación o la comercialización de estos materiales genéticos?

9. METODOLOGÍA

9.1. Tipo de investigación descriptiva

9.1.1. Investigación descriptiva

Esta investigación adopta un diseño de tipo descriptivo, ya que se orienta a caracterizar de manera sistemática las condiciones, características y dinámicas presentes en cada asociación estudiada. Su propósito principal es documentar y analizar el estado actual de las áreas de interés, con el fin de generar un diagnóstico preciso que refleje la realidad observada y sirva como base para futuros análisis o intervenciones (Bisquerra Alzina, 2014).

9.1.2. Cuantitativa - Cualitativa

Esta investigación sigue un enfoque cualitativo, ya que recopila datos no numéricos provenientes de contextos naturales dentro del área de estudio, con el objetivo de obtener información detallada y contextualizada. Esta información es analizada de manera iterativa hasta alcanzar una comprensión profunda del fenómeno estudiado, lo que posteriormente

permitirá describirlo mediante indicadores surgidos del propio proceso interpretativo (Taylor et al., 2015).

9.2. Modalidad Básica De investigación

9.2.1. No probalística

La modalidad de investigación no probabilística es un tipo de muestreo en el que la selección de participantes no se realiza al azar, sino mediante criterios específicos definidos por el investigador, como la accesibilidad, la experiencia o los objetivos del estudio. Esta metodología se utiliza comúnmente en estudios cualitativos, exploratorios o en contextos donde no es factible obtener una muestra representativa de la población, permitiendo una comprensión profunda de fenómenos particulares (Etikan, 2016). Su ventaja principal radica en la flexibilidad y la focalización en grupos o casos específicos, aunque limita la generalización de los resultados a poblaciones más amplias (Taherdoost, 2016).

9.2.2. De campo

El estudio se enmarca en la investigación de campo, ya que la recolección de datos se realizó de manera presencial mediante encuestas y entrevistas aplicadas a productores de la provincia de Cotopaxi vinculados al proyecto FIASA-INIAP. Este abordaje permite captar directamente la realidad actual de los sistemas de producción empleados en sus cultivos, con el propósito específico de diagnosticar la situación social, asociativa y económica de cada agricultor participante (Soria, 2023).

9.2.3. Bibliografía documental

Para la elaboración del marco teórico y referencial, se consultaron fuentes bibliográficas confiables disponibles en el Repositorio Académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi y en Google Académico. Se revisaron principalmente artículos científicos y revistas especializadas vinculadas con la temática de estudio, y para la organización y citación adecuadas de las referencias se empleó el gestor bibliográfico Zotero (Soria, 2023).

9.2.4. Descripción de la zona de estudio

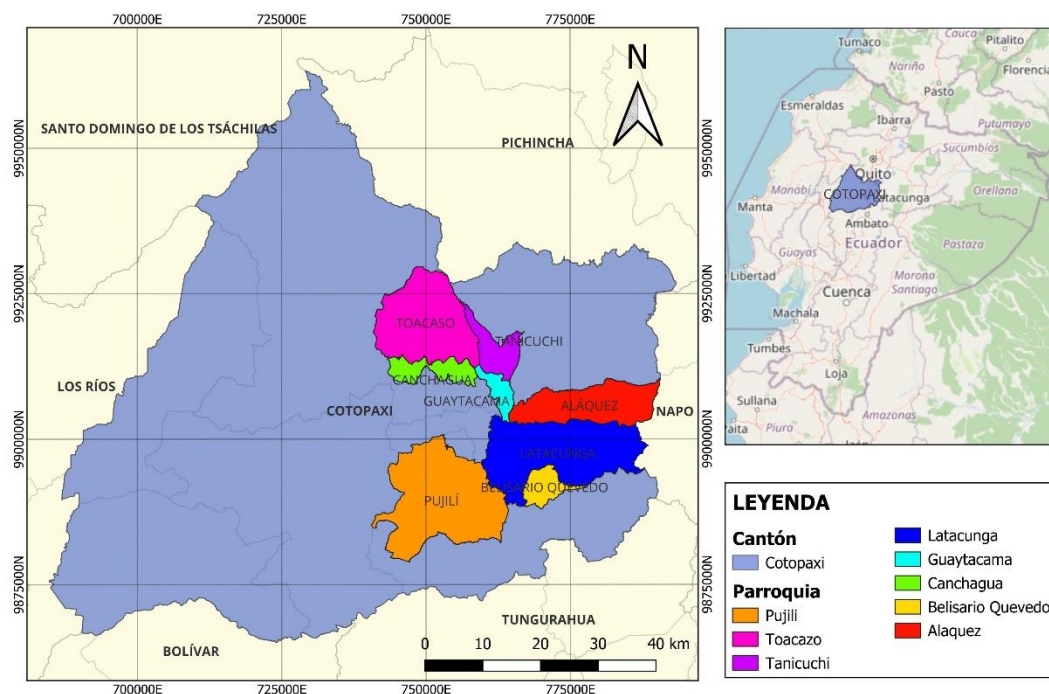
La presente investigación se enmarca en la provincia de Cotopaxi, territorio andino donde se implementó el proyecto "Rescatando Los Orígenes De Cotopaxi, Capítulo I" durante el año

2023, una iniciativa conjunta del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) (Guamaní, 2023). Esta zona de estudio no fue seleccionada de manera arbitraria, sino que responde directamente a la localización geográfica de los agricultores beneficiarios de dicho proyecto, cuya distribución en el territorio provincial determina el ámbito concreto de análisis y de levantamiento de información. La delimitación se basa, por tanto, en la necesidad de identificar con precisión las comunidades y parroquias donde residen y trabajan los productores que recibieron semillas (nativas y mejoradas) como parte de la estrategia para revitalizar saberes tradicionales y mejorar la sostenibilidad de la agricultura familiar. Cabe destacar que la provincia de Cotopaxi se sitúa en la región de la Sierra Central del Ecuador, una zona donde, como señalan estudios recientes, los sistemas agrícolas enfrentan desafíos particulares de acceso al crédito, a la tecnología y a la organización productiva (Endara, 2023; Soria, 2023), contextos que enmarcan y dan relevancia al diagnóstico que se pretende realizar. La elección de esta área permite, en consecuencia, una planificación organizada y representativa del estudio, asegurando que la caracterización agro-socioeconómica refleje fielmente las condiciones y dinámicas propias del territorio de intervención del proyecto INIAP-UTC.

9.2.5. Ubicación y área de estudio

Cotopaxi es una provincia andina del centro de Ecuador, ubicada en la región de la Sierra. Su principal referencia geográfica es el volcán Cotopaxi, uno de los más altos y activos del mundo. La provincia se caracteriza por tener páramos elevados, valles fértiles y una importante población indígena y rural dedicada a la agricultura. Es en este entorno donde se realizó el proyecto de investigación con comunidades campesinas.

Ilustración 1. Mapa de geo-referenciación del área de estudio.



Fuente: (Changoluisa,2025)

9.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

9.3.1. Encuesta

La encuesta, como técnica de investigación, se consolida como un instrumento metodológico robusto para abordar problemáticas tanto en su dimensión descriptiva como en el análisis de relaciones entre variables. Mediante el diseño y aplicación sistemática de una encuesta estructurada a toda la población de beneficiarios del programa “Rescatando los Orígenes de Cotopaxi”, se recopilan datos bajo un esquema previamente establecido que garantiza coherencia en la obtención de la información, así como la confiabilidad y validez de los resultados, lo que permite transformar percepciones, prácticas y condiciones sociales o productivas en evidencia cuantificable y analizable, ofreciendo así una base empírica sólida para la interpretación de realidades complejas y la formulación de conclusiones fundamentadas (Hernández Sampieri et al., 2014).

9.3.2. *Encuesta estructurada*

Una encuesta estructurada es un instrumento de recolección de datos cuantitativos caracterizado por la administración de un cuestionario formal e idéntico a todos los participantes, con preguntas cerradas y predefinidas que limitan las respuestas a un conjunto de alternativas específicas (como escalas Likert u opciones múltiples). Este diseño estandarizado permite minimizar la variabilidad en la formulación de las preguntas y asegurar la uniformidad en el proceso, lo que facilita la comparación, agregación y análisis estadístico de los resultados obtenidos de una muestra (Babbie, 2021). Según (Ponto, 2015), la principal fortaleza de este método radica en su capacidad para medir, de manera objetiva y sistemática, las características, actitudes o comportamientos de una población, logrando generalizaciones a partir de datos numéricos y reduciendo la influencia del sesgo del investigador durante la recolección.

9.3.3. *Aplicativo (ODK Collect)*

La aplicación ODK (Open Data Kit) es una herramienta digital de acceso libre y gratuito, diseñada específicamente para facilitar la recolección de datos en trabajo de campo. Su interfaz se basa en formularios configurados con reglas y lógicas sencillas, lo que permite a encuestadores generar y capturar información de manera ágil y estructurada directamente desde dispositivos móviles con Android. Una de sus principales ventajas operativas es su capacidad de funcionar sin necesidad de una conexión a internet activa durante la recolección; los datos se almacenan localmente en el dispositivo y se sincronizan posteriormente cuando se dispone de conectividad. Esta característica es particularmente valiosa en zonas rurales o de difícil acceso, donde la cobertura de la red es limitada o inexistente, lo que permite levantar información en terreno con total autonomía y eficiencia técnica (Maduka et al., 2017).

9.3.4. *Estadística descriptiva*

La utilización de gráficos estadísticos permite visualizar y comunicar de manera clara y eficaz la situación particular de cada asociación o grupo de estudio. A través de representaciones como diagramas de barras, de sectores o de tendencias, es posible contrastar datos, identificar patrones, señalar problemáticas específicas y destacar los resultados

alcanzados. Esta presentación visual de la información no solo facilita la interpretación de los hallazgos, sino que también sirve como base objetiva para analizar el contexto estudiado, favoreciendo un proceso reflexivo que conduce a conclusiones sólidas y pertinentes sobre la realidad diagnosticada.

9.4. Fases metodológicas de ejecución.

9.4.1. Diseño y validación del instrumento

La etapa inicial de la metodología consistió en el diseño y validación de un instrumento de recolección estructurado en cuatro secciones, un proceso fundamental para asegurar la validez de contenido y la confiabilidad de los datos en estudios diagnósticos. Este proceso incluyó una revisión bibliográfica para la construcción de ítems, una validación por juicio de expertos para evaluar pertinencia y claridad, y una prueba piloto para ajustar la redacción y el orden de las preguntas. La validación formal de un cuestionario mediante estos métodos sistemáticos es crucial en investigaciones aplicadas en el sector agrícola, ya que garantiza que el instrumento mida con precisión las variables de interés como las características del hogar, la finca y el uso de semillas y sea culturalmente apropiado para la población beneficiaria, minimizando así los sesgos en la recolección posterior (Boateng et al., 2018).

9.4.2. Recolección de datos

Para la recolección de datos primarios, se optó por la aplicación de encuestas presenciales utilizando la aplicación móvil ODK Collect, una estrategia que combina los beneficios del trabajo de campo directo con las ventajas de la digitalización. Este método permitió capturar la información de los 46 agricultores beneficiarios de forma inmediata en dispositivos electrónicos, facilitando la validación de rangos y respuestas en el momento de la entrevista y eliminando la necesidad de una posterior y propensa a errores digitalización de formularios en papel. Según (Zeleeke et al., 2021), el uso de herramientas de recolección de datos electrónicas (EDC), como ODK, en contextos rurales y agrícolas, mejora significativamente la calidad e integridad de los datos, acelera el tiempo entre la recolección y el análisis, y permite una supervisión en tiempo real del progreso del trabajo de campo, incluso en zonas con conectividad intermitente.

9.4.3. *Análisis estadístico descriptivo*

El análisis de los datos se basó en técnicas de estadística descriptiva, las cuales se utilizaron para sintetizar, organizar y presentar de manera clara y concisa la información socioeconómica y productiva recolectada. Esto incluyó el cálculo de medidas de tendencia central (promedios) y de dispersión, así como la generación de distribuciones de frecuencia (porcentajes) presentadas en tablas y gráficos (barras, sectores). Este enfoque es el más apropiado para la fase de caracterización, ya que, siguiendo (Vetter, 2017), el análisis descriptivo proporciona una base sólida y un resumen comprensible del conjunto de datos, permitiendo identificar patrones básicos, distribuciones y anomalías, sin realizar inferencias más allá de la muestra estudiada, lo que resulta fundamental para comprender el perfil de la población objetivo antes de emprender análisis más complejos.

9.4.4. *Escala de Likert*

La identificación y valoración de los factores limitantes y facilitadores se realizó mediante el uso de una escala de actitud tipo Likert de 5 puntos (donde 1 representa "nada limitante" o "totalmente en desacuerdo" y 5 "muy limitante" o "totalmente de acuerdo"). Esta herramienta cuantifica percepciones subjetivas de los agricultores sobre restricciones socioeconómicas y biofísicas, transformándolas en datos numéricos analizables estadísticamente. Tal como lo destaca (Taherdoost, 2019), la escala Likert es uno de los métodos más confiables y ampliamente utilizados en ciencias sociales y de la evaluación por su simplicidad de construcción, facilidad de comprensión para los encuestados y versatilidad para medir actitudes, opiniones y percepciones, lo que permite priorizar problemas con base en la intensidad percibida por los propios beneficiarios.

9.4.5. *Análisis integrado de acceso a recursos*

La metodología adoptó un enfoque integrado para analizar tanto los factores objetivos (acceso) como los subjetivos (percepción) que influyen en la sostenibilidad del proyecto. Esto implicó un análisis cruzado del acceso a insumos, crédito, información técnica y canales de comercialización con la evaluación de la percepción del impacto económico y la disposición a continuar con las semillas mejoradas. Este método mixto está alineado con el marco conceptual para evaluar la sostenibilidad de innovaciones agrícolas propuesto por

(Wigboldus et al., 2016), el cual argumenta que la adopción a largo plazo depende no solo de la disponibilidad material de recursos, sino también de la valoración positiva que los usuarios hacen de los beneficios obtenidos, siendo necesario analizar ambas dimensiones para formular recomendaciones de intervención efectivas.

9.4.6. Evaluación de la percepción del impacto

La evaluación de la percepción del impacto económico se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo-cuantitativo que combinó preguntas abiertas con ítems estructurados en escala Likert, permitiendo capturar tanto la valoración numérica como las narrativas subjetivas de los agricultores respecto a los cambios atribuidos al proyecto. Esta metodología reconoce que la percepción del impacto no es solo un resultado económico medible, sino un constructo multidimensional que incluye mejoras percibidas en la productividad, la seguridad alimentaria y la resiliencia financiera del hogar. Como sostienen (Mango et al., 2017), en su marco para evaluar intervenciones agrícolas, medir la percepción del impacto es fundamental para comprender la adopción sostenible de tecnologías, ya que los agricultores basan sus decisiones futuras no solo en datos objetivos, sino en su experiencia vivida y en la valoración subjetiva de los beneficios obtenidos, lo cual influye directamente en su disposición a continuar con las prácticas promovidas.

9.5. Manejo del ensayo

9.5.1. Diseño y validación del instrumento

El proceso comenzó con el diseño de un cuestionario estructurado en cuatro secciones, buscando abarcar las dimensiones socioeconómicas, productivas y de percepción de los agricultores. Una vez elaborada la primera versión, se sometió a un proceso de validación con profesionales afines al tema, lo que permitió afinar la redacción de las preguntas y asegurar su pertinencia. Este paso fue fundamental para contar con una herramienta confiable antes de salir al campo.

9.5.2. Revisión de registros oficiales

Para identificar con precisión a la población objetivo, se realizó una revisión exhaustiva de los registros oficiales de entrega del proyecto. Estos documentos proporcionaron la lista de beneficiarios y especificaron los tipos de semillas que había recibido cada uno. Este trabajo

preliminar de escritorio resultó indispensable para construir un marco muestral actualizado y coherente con los objetivos del estudio.

9.5.3. Actualización de contactos con organizaciones locales

Con el fin de localizar a los agricultores, se detectó la necesidad de actualizar gran parte de la información de contacto disponible. Por ello, se estableció contacto con organizaciones que operan en la zona y, tras cruzar sus bases de datos con los registros del proyecto, se logró completar y corregir números telefónicos y direcciones. Esta gestión facilitó enormemente la etapa de encuestas presenciales.

9.5.4. Aplicación de encuestas con ODK Collect

Las encuestas se aplicaron de manera presencial a los 46 agricultores beneficiarios, utilizando la herramienta ODK Collect en dispositivos móviles. Esta tecnología permitió capturar las respuestas de forma ágil y segura, minimizando errores de digitación y garantizando la integridad de los datos, incluso en áreas con conectividad limitada. El trabajo de campo representó un esfuerzo significativo, pero resultó enriquecedor por el contacto directo con los productores.

9.5.5. Procesamiento y análisis descriptivo

Con la base de datos completa, se procedió al procesamiento y análisis descriptivo de la información socioeconómica y productiva. Se generaron tablas de frecuencia y gráficos que permitieron caracterizar a la población, identificando promedios de edad, tamaño de las parcelas y principales fuentes de ingreso, entre otras variables. Este análisis inicial ofreció una visión clara y general del grupo de estudio.

9.5.6. Valoración de restricciones con escala Likert

Para profundizar en las dificultades que enfrentan los agricultores, se incluyó en el cuestionario una escala Likert que permitió valorar distintas restricciones, tanto socioeconómicas (acceso a crédito) como biofísicas (calidad del suelo, disponibilidad de agua). Los resultados reflejaron las prioridades y percepciones de los propios productores, aportando una capa de análisis cualitativo muy valiosa para el estudio.

9.5.7. Análisis de acceso a insumos y servicios

Otro de los ejes analizados fue el nivel de acceso que tienen los agricultores a insumos, crédito, información técnica y canales de comercialización. Al revisar las respuestas, se pudieron identificar patrones y carencias comunes, como la dificultad para acceder a financiamiento o la limitada asistencia técnica recibida. Este diagnóstico resulta clave para entender el entorno en el que se desenvuelven.

9.5.8. Evaluación de impacto y disposición futura

Finalmente, se evaluó la percepción de los beneficiarios sobre el impacto económico del proyecto y su disposición a continuar utilizando las semillas entregadas. La mayoría de las respuestas fueron positivas en cuanto al efecto en sus ingresos o producción, aunque algunos manifestaron inquietudes sobre la disponibilidad futura del insumo. Esta información es esencial para proyectar la sostenibilidad y continuidad de la iniciativa.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Caracterización de los agricultores beneficiarios del proyecto.

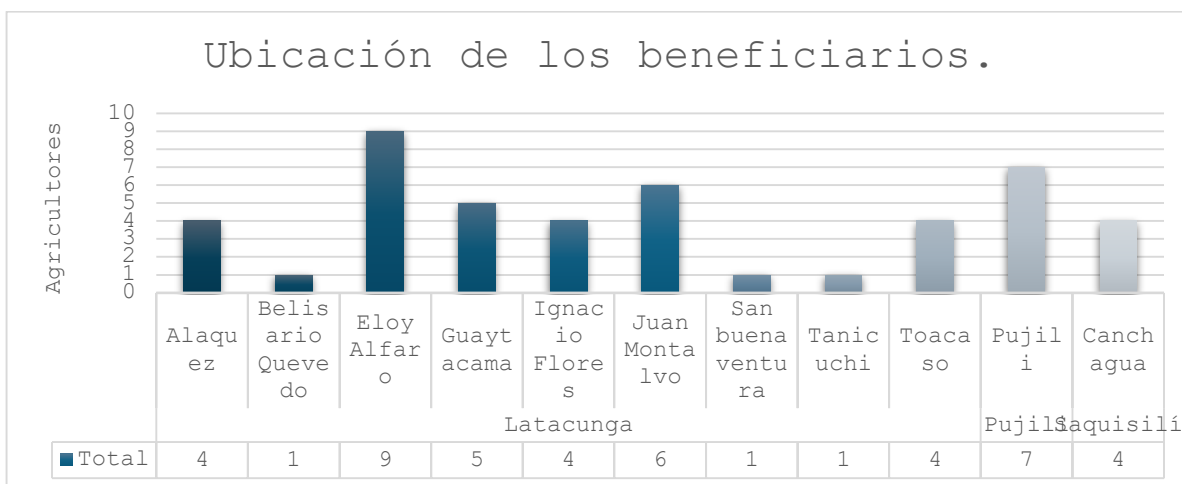
10.1.1. Caracterización del hogar

Pregunta 1. Ubicación de los beneficiarios del proyecto.

Tabla 2. *Ubicación de los beneficiarios del proyecto.*

PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	LOCALIDAD	PERSONAS
Cotopaxi	Latacunga	Alaquez	Pilatan Oriente	4
		San Buenaventura	San Buenaventura	1
		Guaytacama	Virgen Del Transito	5
		Ignacio Flores	Santan Grande	3
			Santan Centro	1
			Yugsiloma	1
		Juan Montalvo	Locoa Santa Marianita	4
		Toacaso	Yugsiche Alto	1
		Eloy Alfaro	Chan	4
			Tiobamba	2
			Virgen Del Cisne	2
			Tanialo	1
			Brazales	1
		Tanicuchi	Tanicuchi	1
			Llactayo	2
		Belisario Quevedo	Belisario Quevedo	1
	Pujili	Pujili	Cuturivi Chico	6
	Saquisili	Canchagua	Chilla Grande	4
			Canchagua	2
POBLACIÓN TOTAL				46

Gráfico 1. *Ubicación de los beneficiarios del proyecto.*



Interpretación

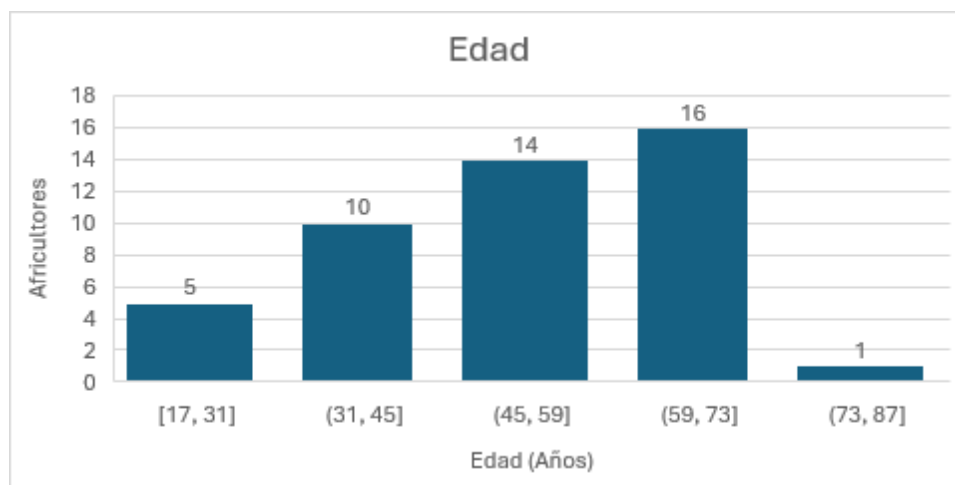
El gráfico 1 presenta la distribución de los agricultores que fueron encuestados según su cantón y parroquia en la provincia de Cotacachi, mostrando una concentración marcada en Latacunga con 35 personas que están distribuidas por todas las parroquias, Pujilí tiene una concentración de 7 personas y por último Saquisilí con 4 personas en total.

Discusión

La concentración de encuestados en algunas parroquias muestra cómo el proyecto está enfocado en ciertas áreas. Esto ayuda a analizar mejor las zonas con más intervención, pero también puede hacer que los resultados no representen toda la diversidad agroecológica y socioeconómica de la provincia. Es importante tener en cuenta esta distribución al sacar conclusiones, ya que, como menciona (Camacho, 2021), la validez de un estudio depende en gran medida de que la muestra refleje la verdadera variedad del territorio donde se lleva a cabo la intervención.

Pregunta 2. Edad

Gráfico 2. Edad



Interpretación

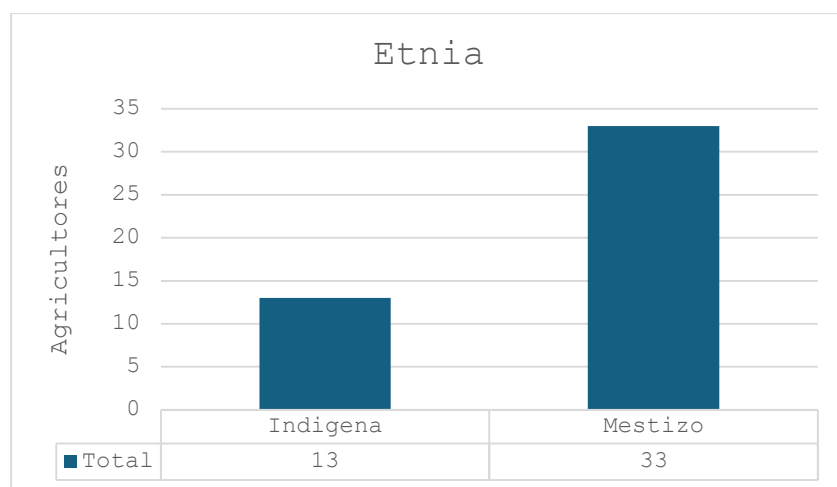
El gráfico 2 de distribución de edades indica que la mayor concentración de agricultores se ubica en el rango de 59 a 73 años con 16 personas, seguido por el grupo de 45 a 59 años con 14 personas, le sigue el grupo de edad de 31 a 45 años con 10 personas, continuando con el grupo de 17 a 31 años con 5 personas y por último, el grupo de 73 a 87 años, contando con 1 persona, evidenciando una base productiva compuesta principalmente por adultos de mediana edad y mayores.

Discusión

La notable presencia de agricultores entre los 30 y 70 años, junto con la poca representación de jóvenes, revela un claro envejecimiento de la población agrícola en Cotopaxi. Esto podría poner en riesgo la continuidad de los conocimientos tradicionales y la adopción de innovaciones agroecológicas en el futuro, ya que no hay un relevo generacional. Este fenómeno coincide con lo que señalan investigaciones recientes sobre la renovación generacional en la agricultura familiar que explican que la migración juvenil y la falta de oportunidades económicas en el campo andino limitan el relevo de generaciones, poniendo en peligro la sostenibilidad de los sistemas agrícolas familiares (Žmija et al., 2020).

Pregunta 3. Etnia

Gráfico 3. Etnia



Interpretación

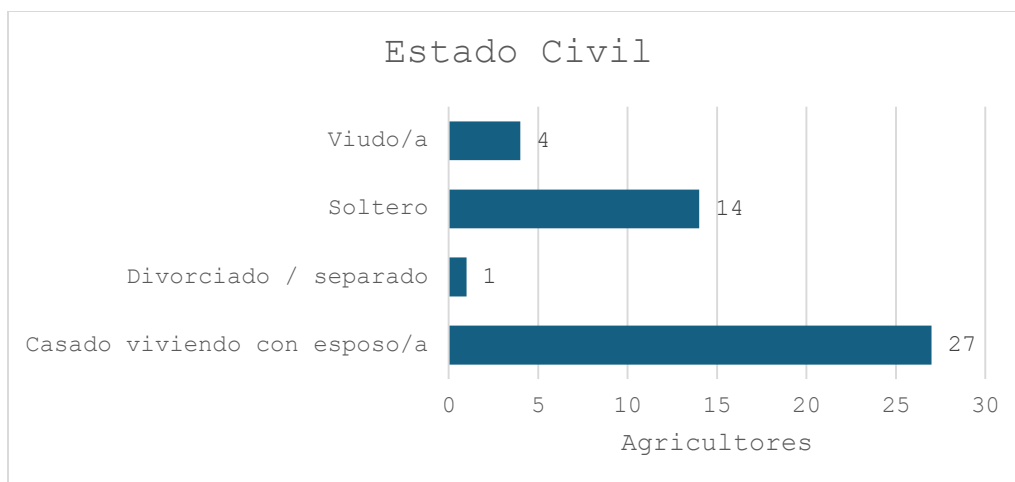
El gráfico 3 muestra la composición étnica de los agricultores encuestados, donde la etnia mestiza encabeza la tabla con 33 personas, mientras que la categoría indígena alcanza alrededor de 14 personas, lo que indica una clara predominancia de la población mestiza en la muestra.

Discusión

La mayoría significativa de la población mestiza y la minoría indígena en la muestra refleja la relevancia de estos grupos en la agricultura familiar en Cotopaxi y su papel clave como guardianes de la agrobiodiversidad local. Esta estructura subraya la importancia de que los programas de desarrollo rural y las políticas agrícolas adopten un enfoque intercultural y respalden los sistemas de conocimiento tradicional, como lo indica la (FAO, 2021), al señalar que el reconocimiento y la inclusión de los pueblos indígenas son esenciales para la sostenibilidad de los sistemas alimentarios y la conservación de la biodiversidad agrícola.

Pregunta 4. Estado civil

Gráfico 4. *Estado civil*



Interpretación

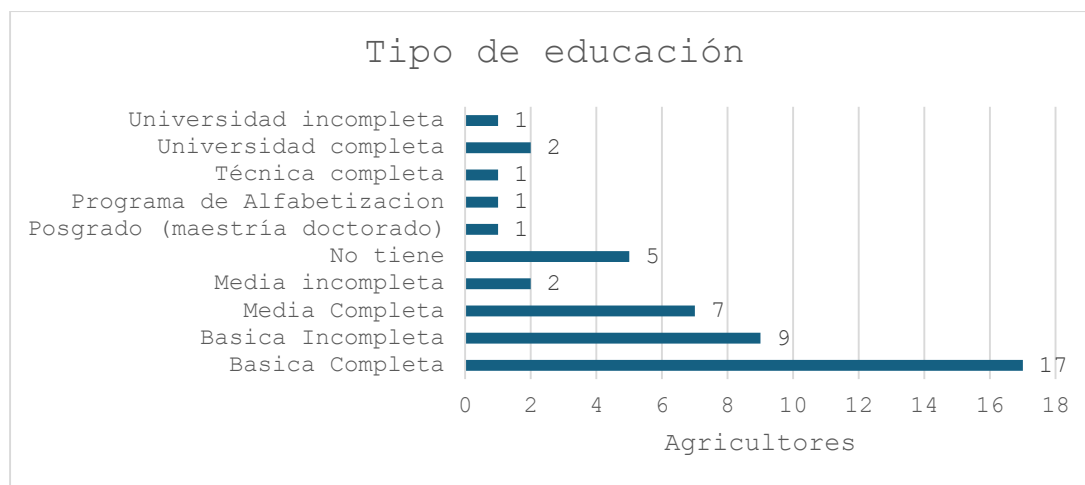
El gráfico 4 representa la distribución del estado civil entre los agricultores encuestados, que nos muestra una clara predominancia de los que están casados y que viven con su esposo/a con un total de 27 personas, seguidos por el grupo de los solteros con un total de 14, mientras que la categoría de divorciado/separado la compone 1 persona y viudo/a presenta una frecuencia con 4 personas.

Discusión

La alta proporción de agricultores casados que viven con su cónyuge muestra que la unidad familiar es la base principal en los sistemas productivos de Cotopaxi. Esto puede facilitar que los conocimientos se transmitan de generación en generación y que la gestión de la finca sea más estable. Además, esta estructura coincide con lo que (Garner & De la O Campos, 2014) observaron, quienes señalan que, en la agricultura familiar andina, el núcleo familiar actúa como una unidad económica y social clave, donde las decisiones sobre la producción y la mano de obra se toman de manera conjunta, impactando en la adopción de prácticas agrícolas y en la capacidad de resistir frente a crisis socioeconómicas.

Pregunta 5. Tipo de educación

Gráfico 5. *Tipo de educación*



Interpretación

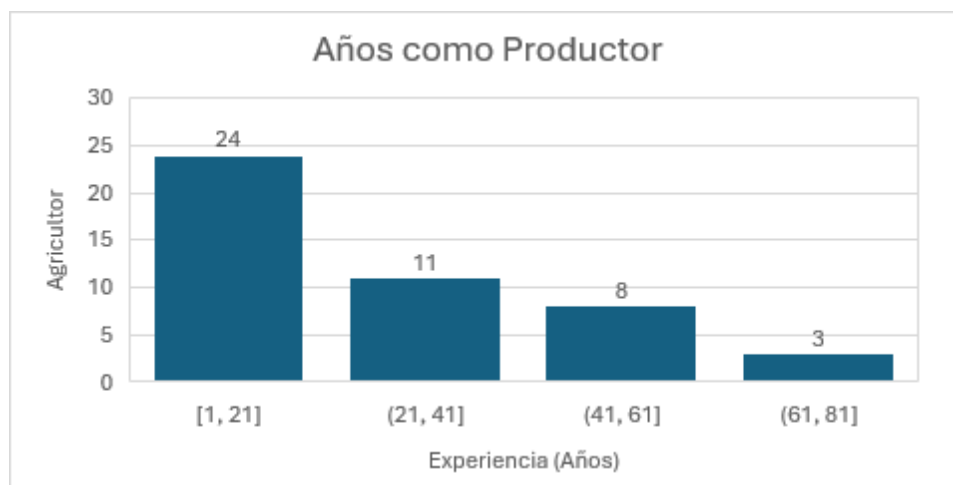
El gráfico 5 sobre el nivel educativo de los agricultores encuestados revela que la mayoría posee únicamente educación básica completa, con 17 personas, seguido por aquellos con básica incompleta, con 9 personas, seguido por 7 personas con media completa, mientras que 5 personas no tienen ningún tipo de educación, seguido por el grupo de universidad completa y media incompleta con 2 personas cada una, mientras que solo hay 1 persona en cada una de las siguientes categorías: universidad incompleta, técnica completa, programa de alfabetización y posgrado.

Discusión

La predominancia de niveles educativos básicos refleja las dificultades históricas que han enfrentado en el acceso a formación técnica y superior en el medio rural de Cotopaxi. Esto puede afectar la capacidad de adoptar innovaciones tecnológicas y de manejar información agronómica especializada. Sin embargo, este perfil se alinea con lo que señalan estudios globales sobre adopción tecnológica en agricultura, que indican que el nivel de educación formal de los agricultores influye significativamente en la adopción de tecnologías agrícolas y prácticas innovadoras en contextos rurales (Bauer et al., 2022).

Pregunta 6. Años como Productor

Gráfico 6. *Años como Productor*



Interpretación

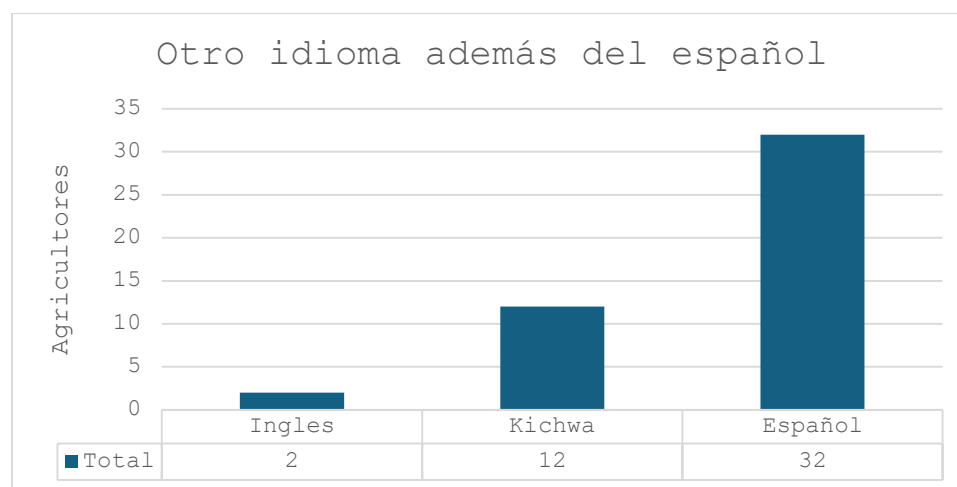
El gráfico 6 muestra los años que llevan dedicados a la actividad agrícola. La mayoría tiene entre 1 y 21 años de experiencia, siendo un total de 24 personas, seguido por el rango de 21 a 41 años, que la conforman 11 personas; el grupo de 41 a 61 años tiene un total de 8 personas. El grupo con mayor experiencia, de 61 a 81 años, que son 3 personas, lo que sugiere que muchos productores tienen una trayectoria media.

Discusión

La concentración de agricultores en los primeros rangos de experiencia puede ser una señal de una renovación parcial en la mano de obra agrícola, quizás debido a la incorporación de jóvenes o personas que regresan al campo tras un tiempo alejados del sector. Sin embargo, la baja representación de quienes tienen más de 42 años de experiencia también muestra una pérdida de conocimientos valiosos de hace mucho tiempo. Como señalan investigaciones sobre experiencia y práctica agrícola, en las zonas rurales andinas, la combinación de experiencia reciente y la reducción de agricultores con más trayectoria abre la puerta tanto a la adopción de nuevas prácticas como a un riesgo para mantener vivos los conocimientos tradicionales (Tshikororo et al., 2024).

Pregunta 7. Idioma que habla además del español

Gráfico 7. *Otro idioma además del español*



Interpretación

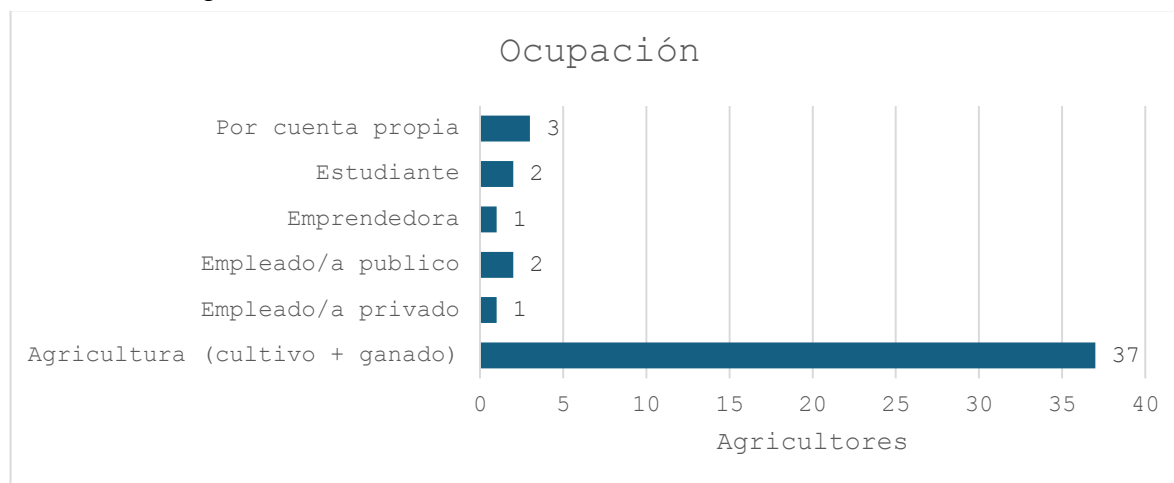
El gráfico 7, que muestra el dominio de idiomas adicionales al español, muestra que los agricultores encuestados (12 personas) hablan kichwa, mientras que solo 2 hablan inglés y 32 agricultores indicaron no manejar otro idioma además del español.

Discusión

La convivencia del español como lengua vehicular y el kichwa como segundo idioma refleja una hermosa realidad de bilingüismo asimétrico, donde ambas lenguas conviven de manera armónica sin que una deje de lado a la otra. Como mencionan estudios sobre lenguas indígenas y desarrollo rural en los Andes, esta situación es una gran oportunidad para diseñar estrategias de extensión agrícola que, sin perder de vista una comunicación clara en español, valoren y más bien enriquezcan los conocimientos técnicos y ecológicos expresados en el kichwa, fortaleciendo así la conexión cultural en los territorios indígenas (Ayieta Ondondo, 2020).

Pregunta 8. Ocupación

Gráfico 8. Ocupación



Interpretación

El gráfico sobre la ocupación principal de los encuestados muestra que la inmensa mayoría se dedica a la agricultura (cultivo + ganado) siendo un total de 37 personas. También podemos observar que hay 2 estudiantes, 2 personas tienen la ocupación de empleado público y 1 persona como empleado privado, mientras que otras ocupaciones como emprendedora, comerciante, los que trabajan por cuenta propia, ama de casa y los que no tienen ocupación tienen una representación mínima o casi nula en la muestra.

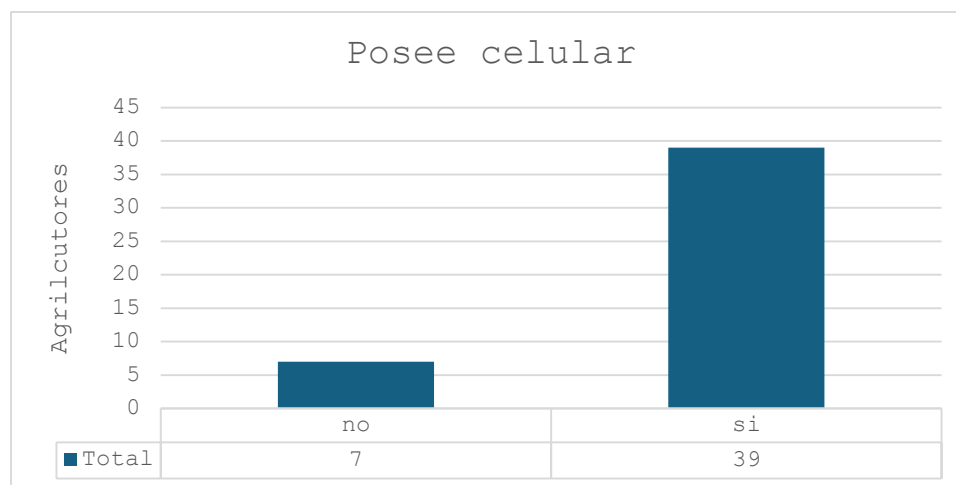
Discusión

La gran dedicación a actividades agropecuarias refleja la fuerte especialización de los agricultores de Cotopaxi y su estrecha dependencia económica del sector primario. Tienen una participación muy limitada en otras actividades como el comercio, el empleo formal o el emprendimiento. Como indican estudios sobre diversificación de ingresos rurales, esta situación muestra una baja diversificación en las fuentes de ingreso familiar, lo que aumenta su vulnerabilidad ante shocks climáticos o de mercado y limita su capacidad de acumular capital para nuevas inversiones (Bojnec & Knific, 2021). Sin embargo, esta misma especialización también fortalece la importancia de la agricultura como parte esencial de su identidad y forma de subsistencia. Esto crea un perfil de productor que prioriza la seguridad alimentaria y la gestión del territorio, antes que integrarse en cadenas comerciales más

amplias. Es importante tener esto en cuenta al diseñar estrategias de desarrollo rural en la provincia.

Pregunta 9. Posee celular

Gráfico 9. *Posee celular*



Interpretación

El gráfico 9 muestra que la gran mayoría de los agricultores encuestados posee celular, representando una proporción muy superior a aquellos que no cuentan con este dispositivo móvil.

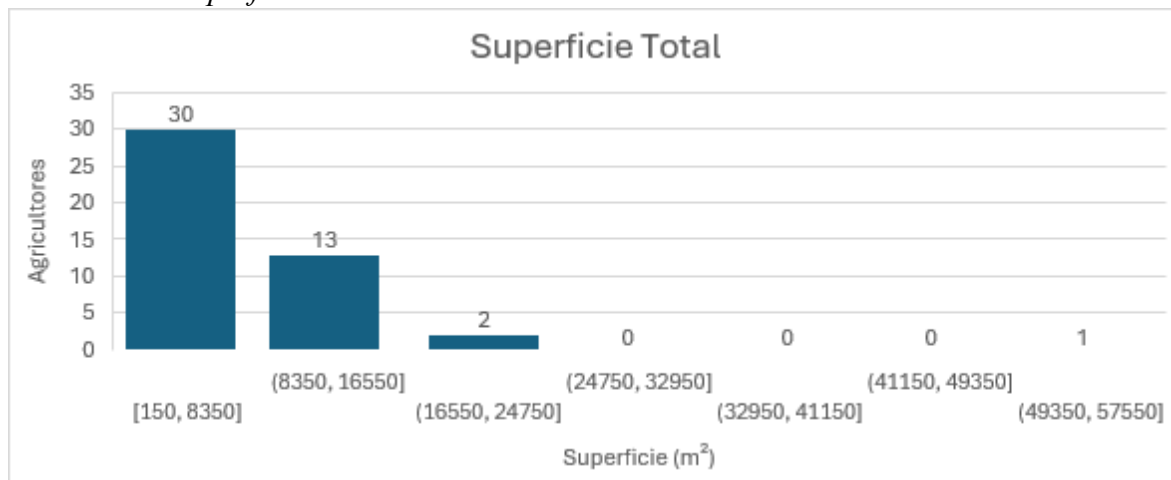
Discusión

El hecho de que muchos agricultores en las zonas rurales de Cotopaxi tengan celulares demuestra una fuerte conexión digital básica, lo que presenta una gran oportunidad para aprovechar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la agricultura y en la difusión de conocimientos técnicos. Como menciona (Aker, 2011)) en sus estudios sobre innovación rural, tener acceso a la telefonía móvil puede facilitar la entrega de información importante como datos agroclimáticos, precios del mercado y alertas fitosanitarias en tiempo real, ayudando a tomar mejores decisiones en la producción. Pero para que esta conectividad sea realmente útil, debe ir acompañada de contenidos adecuados y capacitación en su uso, de modo que realmente ayude a reducir las brechas de conocimiento y a fortalecer la resistencia de las familias agricultoras.

10.2. Características de la Finca

Pregunta 10. Superficie Total

Gráfico 10. *Superficie Total*



Interpretación

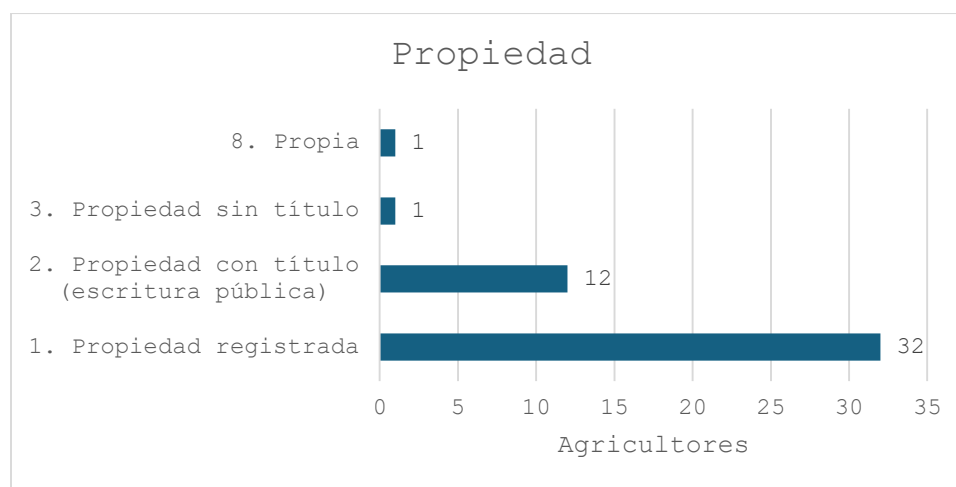
La grafica 10 muestra una distribución de la superficie total de los agricultores donde la mayoría posee extensiones pequeñas, 30 encuestados tienen entre 150 y 8,350 m², 13 entre 8,350 y 16,550 m², 2 personas entre 16,550 y 24,750 m² y solo 1 supera las 49,350 m².

Discusión

La predominancia de pequeñas propiedades o unidades productivas con menos de 8,350 m² (aproximadamente 0.835 hectáreas) refleja un patrón de minifundio muy característico de la agricultura familiar en la hermosa Sierra ecuatoriana. Esta estructura de tenencia de la tierra influye en las estrategias productivas, fomentando la diversificación de cultivos, el uso intensivo de la mano de obra familiar y una fuerte orientación al autoconsumo (Parré et al., 2024). Al mismo tiempo, limita las economías de escala y el acceso a mecanismos formales de financiamiento, lo que resalta la importancia de crear políticas e intervenciones técnicas especialmente diseñadas para sistemas agrícolas de pequeña escala. Estas acciones pueden ayudar a aprovechar mejor el espacio disponible y promover una producción más sostenible en comunidades con superficies cultivables limitadas.

Pregunta 11. Propiedad

Gráfico 11. Propiedad



Interpretación

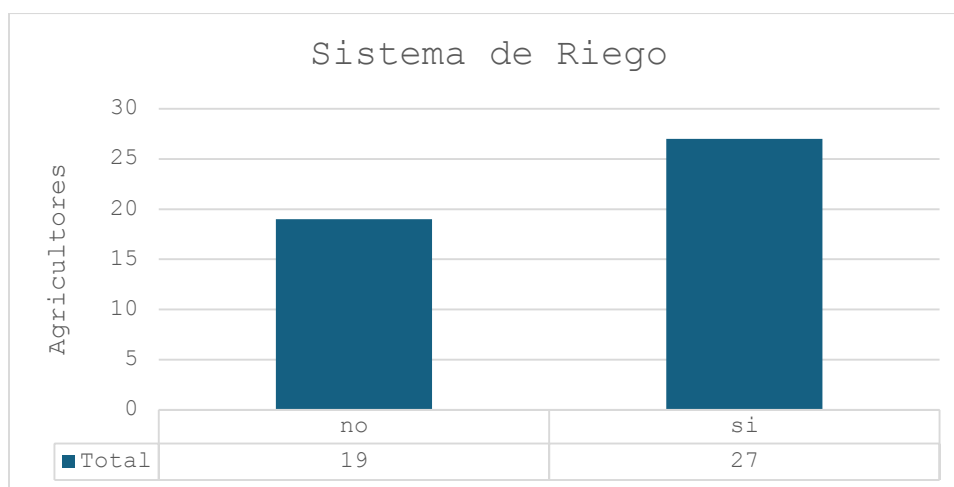
La grafica 11 nos muestra que la mayoría de los agricultores encuestados tienen propiedad registrada de sus tierras con un total de 32, seguidos por aquellos con título de escritura pública que son 12 personas. Un grupo mucho menor posee propiedad sin título o la categoría Propia, cada una de estas categorías cuentan con 1 individuo. De todos los agricultores encuestados nadie consta con otro tipo de tenencia.

Discusión

Es muy alentador ver que un gran porcentaje de agricultores cuentan con propiedades registradas o tituladas, lo que aporta una gran confianza en la seguridad de la tierra en las comunidades estudiadas. Esto es un excelente punto de partida para fomentar inversiones a largo plazo en prácticas sostenibles y mejoras en la producción. Como bien señala (Zoomers, 2010), la seguridad en la tenencia es clave para que los agricultores se animen a adoptar nuevas tecnologías y a invertir en conservación de suelos, sistemas de riego o agroforestería. Sin embargo, todavía hay casos sin títulos o con tenencia informal, lo que nos recuerda la importancia de seguir apoyando los procesos de regularización y asistencia legal para evitar conflictos y fortalecer la gobernanza en las tierras, sobre todo en comunidades de agricultura familiar indígena y campesina.

Pregunta 12. Sistema de Riego

Gráfico 12. *Sistema de Riego*



Interpretación

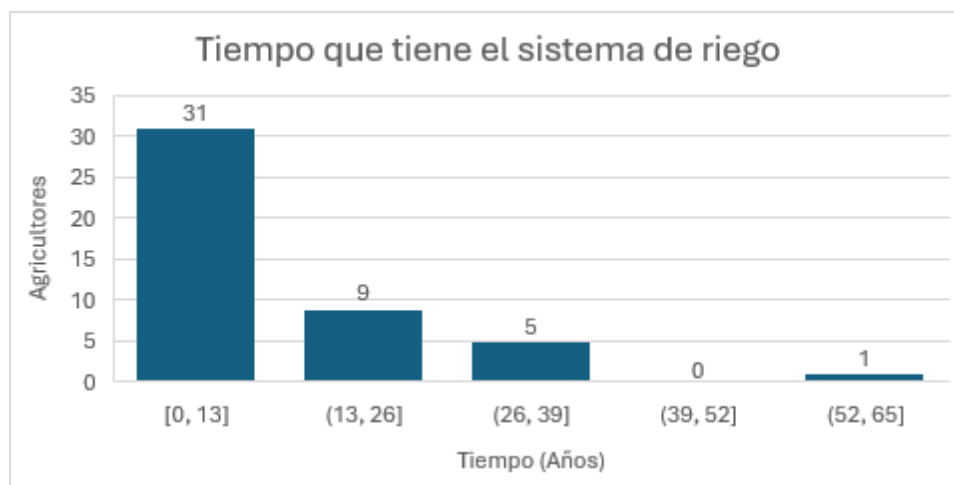
El gráfico 12 nos muestra que 27 agricultores disponen de sistema de riego, mientras que 19 no cuentan con este recurso, evidenciando que un grupo significativo aún carece de acceso a infraestructura de riego para sus cultivos.

Discusión

La disponibilidad de sistemas de riego en aproximadamente el 59% de los encuestados muestra un avance positivo en la gestión del agua para la agricultura. Sin embargo, aún hay una parte importante, el 41%, que sigue dependiendo únicamente de las lluvias, lo cual los hace más vulnerables a eventos climáticos como las sequías. Como bien señalan (Bationo et al., 2007) en sus estudios sobre agricultura en zonas áridas y semiáridas, tener acceso a riego no solo ayuda a mantener la producción, sino que también abre la puerta a diversificar los cultivos y a potenciar un uso más sostenible de los sistemas agrícolas. Esta diferencia resalta la importancia de invertir en infraestructura hídrica accesible y de pequeña escala, además de ofrecer capacitación para un manejo más eficiente, especialmente en las comunidades de agricultura familiar donde el agua es un recurso clave para garantizar la seguridad alimentaria y fortalecer la resistencia frente al cambio climático.

Pregunta 13. Tiempo que tiene el sistema de riego

Gráfico 13. *Tiempo que tiene el sistema de riego*



Interpretación

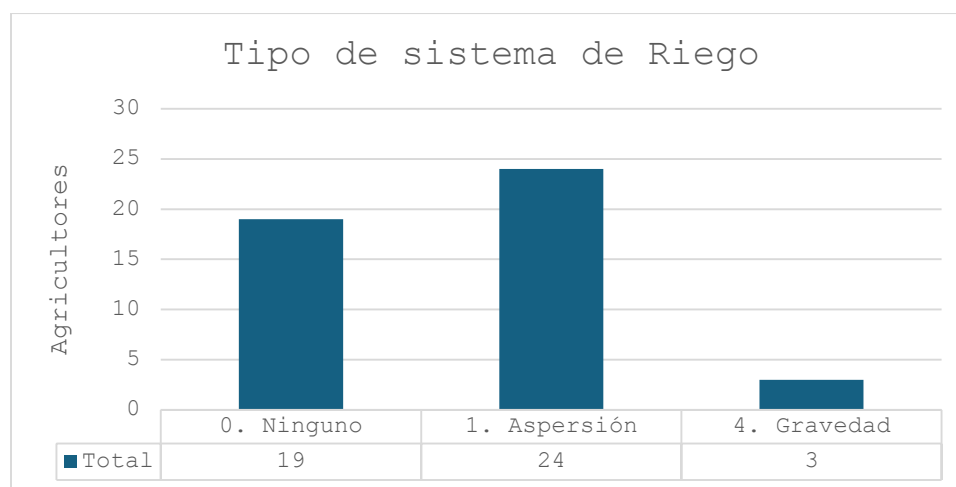
El gráfico 13 nos muestra acerca del tiempo de posesión del sistema de riego donde 31 agricultores llevan entre 0 y 13 años con este sistema, mientras que solo 9 tienen entre 13 y 26 años, 5 entre 26 y 39 años, y apenas 1 supera los 52 años de uso.

Discusión

Se observa que la mayoría de los agricultores que utilizan sistemas de riego tienen entre 0 y 13 años, lo que sugiere que esta infraestructura se ha estado expandiendo recientemente en la zona. Esto podría estar relacionado con nuevos proyectos de desarrollo rural o inversiones recientes por parte de instituciones. Como mencionan (Hobbs et al., 2008) en sus estudios sobre modernización agrícola en zonas de secano, esta tendencia puede estar vinculada a la adopción de técnicas de riego más eficientes y a la creciente necesidad de adaptarse a los cambios en el clima. Sin embargo, también notamos que muy pocos sistemas tienen más de 26 años, lo que indica que aún no se ha establecido una tradición sólida de manejo hídrico a largo plazo. Por eso, es fundamental seguir fortaleciendo la capacitación en mantenimiento, gestión comunitaria del agua y prácticas de riego sostenibles, para que estas inversiones puedan mantenerse efectivas y duraderas en el tiempo.

Pregunta 14. Tipo de sistema de Riego

Gráfico 14. Tipo de sistema de Riego



Interpretación

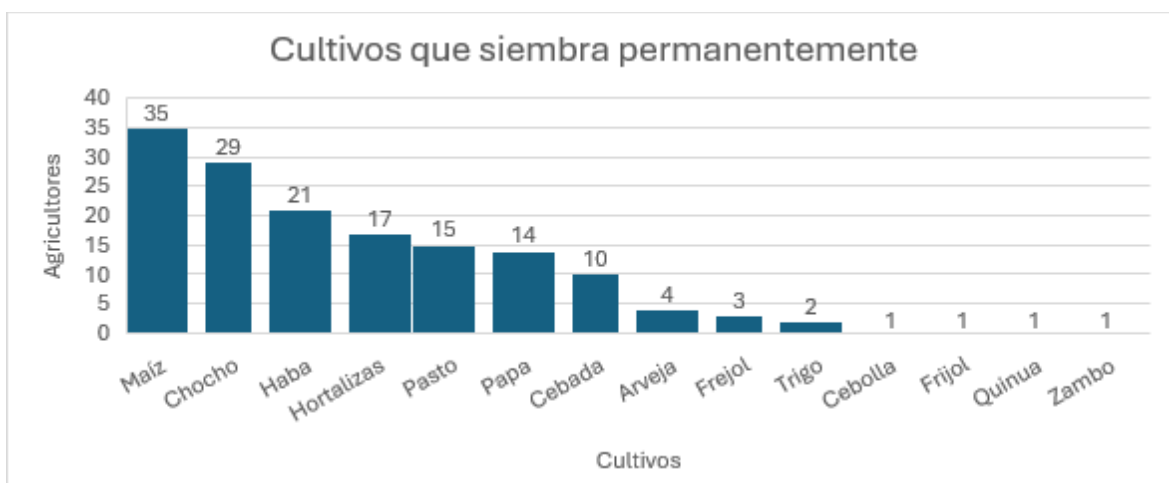
La gráfica 14 nos muestra que el sistema de riego por aspersión es el más utilizado entre los agricultores ya que 24 personas cuentan con este sistema de riego, seguido por el sistema de gravedad con un total de 3 personas, mientras que un grupo de 19 personas encuestadas no utiliza ningún tipo de riego ya que estos agricultores no poseen sistema de riego.

Discusión

La creciente adopción del riego por aspersión en Cotopaxi revela una tendencia hacia una agricultura más moderna y eficiente. Es probable que esto esté impulsado por proyectos de modernización o por la necesidad de aprovechar mejor el agua, especialmente en un contexto de cambios climáticos. Como mencionan (**Bationo et al., 2007**), los sistemas de aspersión ofrecen una distribución del agua más uniforme y controlada, ideal para cultivos de alto valor o terrenos con formas variadas, aunque también requieren una inversión inicial y conocimientos técnicos para su correcto uso y mantenimiento. La presencia continua del riego por gravedad, sin embargo, refleja la importancia de mantener prácticas tradicionales adaptadas a la disponibilidad local de agua y a las infraestructuras existentes. Esta combinación subraya la relevancia de fomentar sistemas híbridos que iguallen eficiencia, sostenibilidad y respeto por las tradiciones culturales en el manejo del agua en la agricultura.

Pregunta 15. Cultivos que siembra permanentemente

Gráfico 15. *Cultivos que siembra permanentemente*



Interpretación

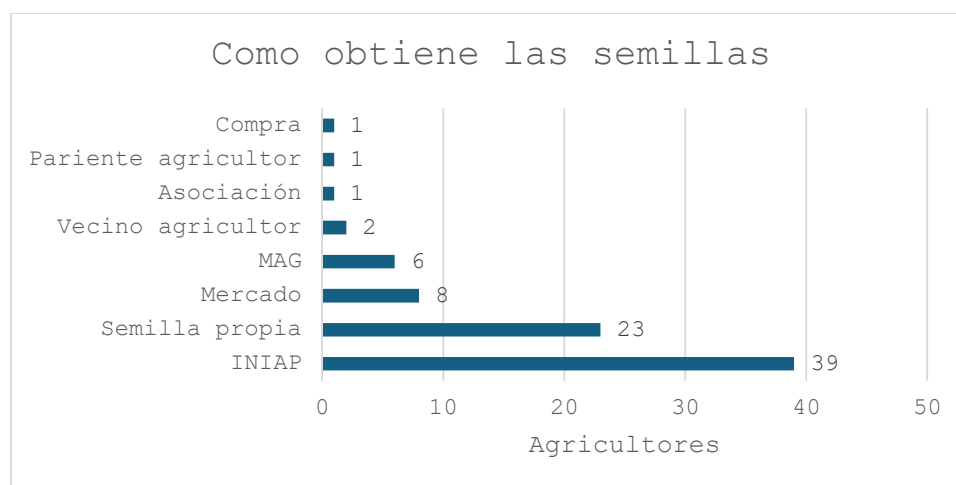
La gráfica 15 nos indica que el maíz es el cultivo más frecuente entre los agricultores encuestados, cultivado por 35 personas, seguido por el chocho con 29 encuestados que lo cultivan, seguido por el cultivo de haba que lo siembran 21 personas, hortalizas con 17, pasto con 15, papa con 14, cebada con 10, arveja con 4, frejol con 3, trigo con 2 y cultivos como la cebolla, la quinua y el zambo solo son sembrados por 1 persona en cada uno de los rubros.

Discusión

La fuerte presencia del maíz y el chocho en los sistemas productivos de Cotopaxi resalta su papel fundamental como cultivos de subsistencia y seguridad alimentaria en la región andina. Al mismo tiempo, la existencia de pastos refleja la importante integración ganadera que caracteriza los sistemas agropecuarios mixtos. Como menciona la literatura sobre diversificación agrícola en contextos rurales, esta composición demuestra una base productiva enfocada en la autosuficiencia y la resiliencia de las familias, aunque con pocas oportunidades para una mayor especialización comercial. La menor frecuencia de cultivos como quinua, haba o fréjol abre la puerta a estrategias de diversificación que podrían mejorar la nutrición, los ingresos económicos y el cuidado del suelo, sin perder de vista la importancia cultural y alimentaria de los cultivos principales que ya forman parte de la comunidad (Guzzon et al., 2021).

Pregunta 16. Como obtiene las semillas

Gráfico 16. *Como obtiene las semillas*



Interpretación

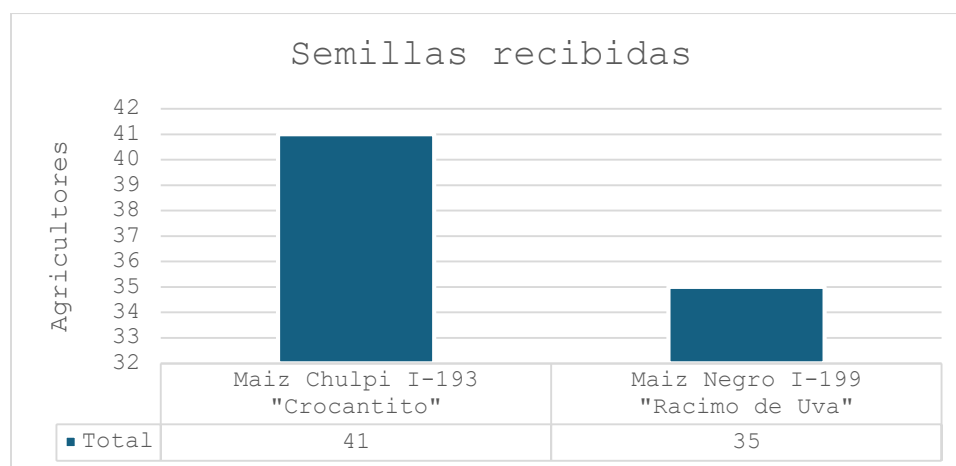
La grafica 16 nos muestra que la principal fuente de obtención de semillas entre los agricultores encuestados, 39 lo obtuvieron a través del INIAP, seguido por 23 personas que hacen el uso de semilla propia. Otras fuentes como el mercado (8), el MAG (6), vecinos agricultores (2) y opciones como compra, asociación o pariente agricultor (1 cada una) tienen una participación mucho menor.

Discusión

La fuerte dependencia del INIAP como proveedor de semillas refleja claramente el impacto positivo del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi" y la confianza que la institución tiene en el material genético mejorado o conservado. Sin embargo, aún son importantes el uso de semillas propias por parte de 23 agricultores, lo que muestra que los sistemas de autoconservación y selección local siguen siendo fundamentales para mantener la soberanía semillera y adaptarse a las condiciones locales. Como mencionan **(Altieri & Nicholls, 2020a)**, la convivencia de fuentes institucionales y autónomas puede fortalecer la resistencia de los sistemas agrícolas, siempre y cuando se fomente un diálogo respetuoso que valore tanto la innovación genética como el conocimiento tradicional en la selección, almacenamiento e intercambio de semillas.

Pregunta 17. Semillas recibidas

Gráfico 17. *Semillas recibidas*



Interpretación

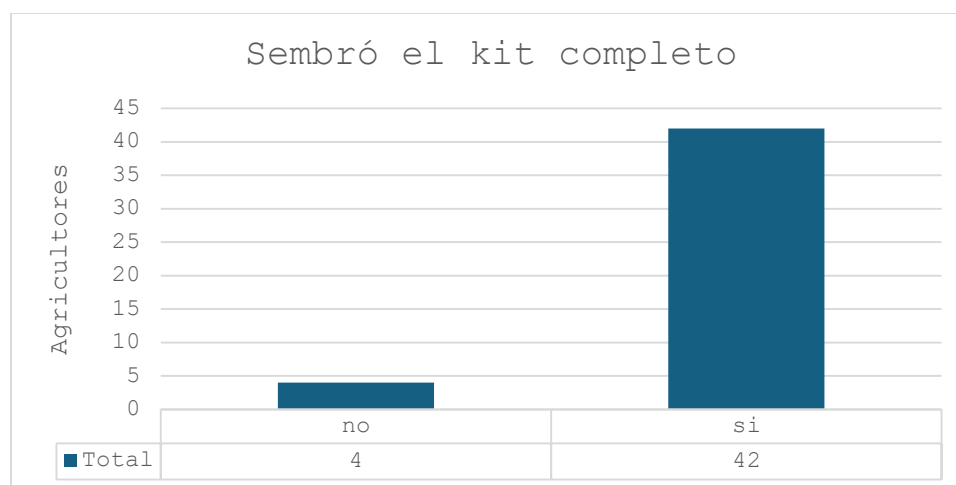
La grafica 17 nos muestra las semillas que fueron entregadas en el kit, donde 41 agricultores recibieron maíz negro I-199 "Racimo de Uva", mientras que 35 recibieron maíz chulpi I-193 "Crocantito", mostrando una mayor disponibilidad del maíz negro en la distribución realizada.

Discusión

La entrega prioritaria de maíz negro I-199 "Racimo de Uva" y maíz chulpi I-193 "Crocantito" seguramente refleja su adaptación a las condiciones locales, su valor nutricional y su importancia cultural en la zona. Estos aspectos suelen ser fundamentales en la elección de los materiales para programas de rescate de la biodiversidad agrícola. Como menciona la literatura académica sobre diversidad de maíz en América Latina, variedades como el maíz negro no solo destacan por su resistencia y cualidades agronómicas, sino también porque cumplen con las demandas de los agricultores que buscan productos con identidad territorial y potencial de mercado diferenciado (Guzzon et al., 2021). La inclusión del maíz chulpi, por su parte, demuestra una apuesta por diversificar las semillas, procurando atender tanto los usos tradicionales, como el tostado, así como brindar oportunidades en nichos de mercado. Esto fortalece la multifuncionalidad de los sistemas maiceros en Cotopaxi.

Pregunta 18. Sembró el kit completo

Gráfico 18. *Sembró el kit completo*



Interpretación

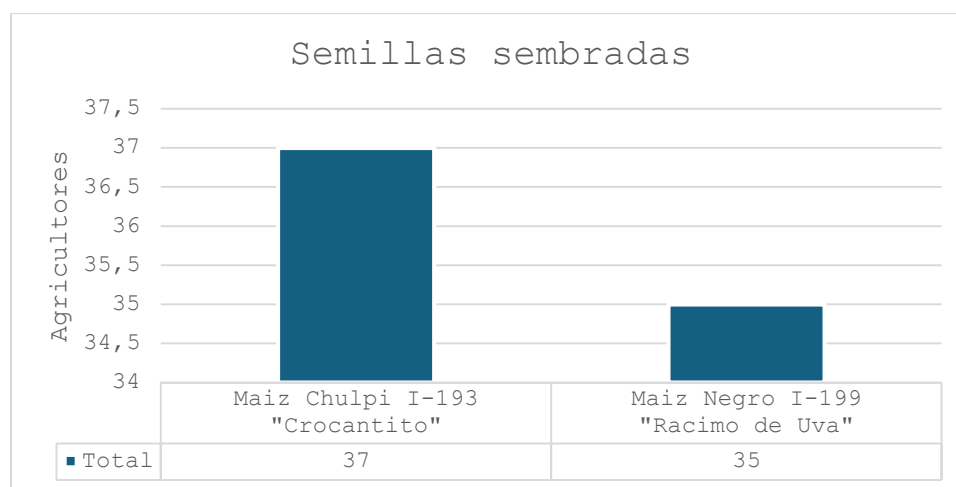
El gráfico 18 nos muestra que la gran mayoría de los agricultores (42 personas) sembró todo el kit de semillas entregado, mientras que solo un grupo reducido no lo hizo (4 personas), lo que indica una alta tasa de adopción inicial del material proporcionado por el proyecto.

Discusión

La gran cantidad de agricultores que sembraron el kit completo muestra que confían en las semillas entregadas y están motivados para incorporarlas en sus sistemas de producción. Este primer resultado es muy positivo, ya que, como señala **(Camacho, 2021)** en estudios sobre adopción tecnológica en agricultura familiar, sembrar todo el material distribuido es el primer paso importante para evaluar futuros impactos en rendimiento, diversificación y seguridad alimentaria. Sin embargo, para mantener estos beneficios, es fundamental brindar seguimiento técnico que garantice un buen manejo y permita ver si el cultivo se mantiene en los siguientes ciclos productivos y si se integra de forma efectiva en las estrategias alimentarias y económicas de las familias beneficiarias.

Pregunta 19. Semillas sembradas

Gráfico 19. *Semillas sembradas*



Interpretación

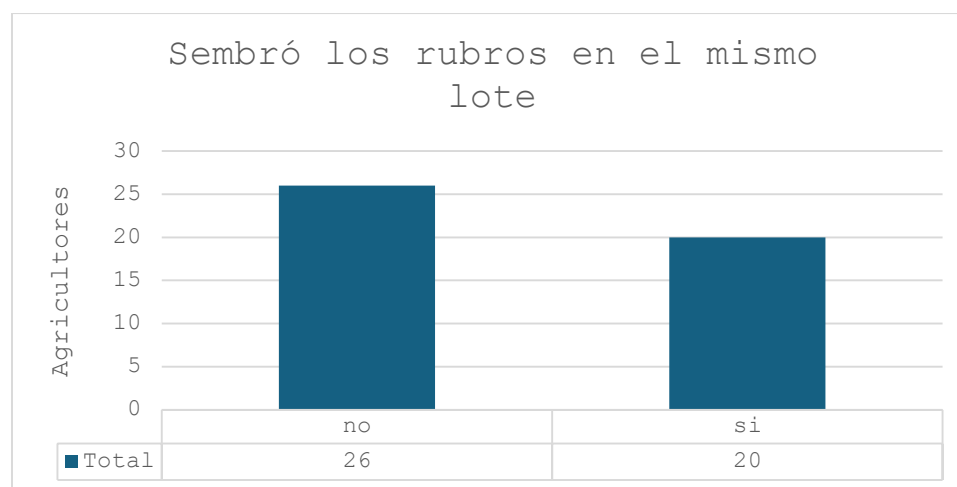
La grafica 19 nos muestra que los agricultores que sembraron las semillas recibidas, 37 cultivaron maíz negro I-199 "Racimo de Uva" y 35 sembraron maíz chulpi I-193 "Crocantito", mostrando una adopción muy equilibrada y alta de ambas variedades entregadas en el kit.

Discusión

La manera en que los agricultores sembraron en cantidades similares ambas variedades de maíz refleja cuánto apreciaron y aceptaron los materiales entregados. Esto puede deberse a que sus distintas características y su papel importante en las comunidades locales son muy significativos. Como menciona **(Ceccarelli, 2015)** en estudios sobre la adopción de variedades, cuando los agricultores plantan varias variedades de un mismo cultivo, no solo diversifican su producción y reducen riesgos, sino que también prueban y escogen aquellas que mejor se adaptan a sus condiciones específicas y preferencias culturales o del mercado. Este comportamiento muestra una lógica productiva que combina la innovación genética con prácticas tradicionales de manejo de la diversidad, fortaleciendo así la resiliencia de los sistemas agrícolas familiares en Cotopaxi.

Pregunta 20. Sembró los rubros en el mismo lote

Gráfico 20. *Sembró los rubros en el mismo lote*



Interpretación

La grafica 20 nos indica que la mayoría de los agricultores no sembró todos los rubros del kit de semillas en el mismo lote (26 personas), mientras que 20 encuestados si sembraron el kit en el mismo lote, representando una proporción significativamente mayor en comparación con aquellos que optaron por sembrar todo en un mismo lote.

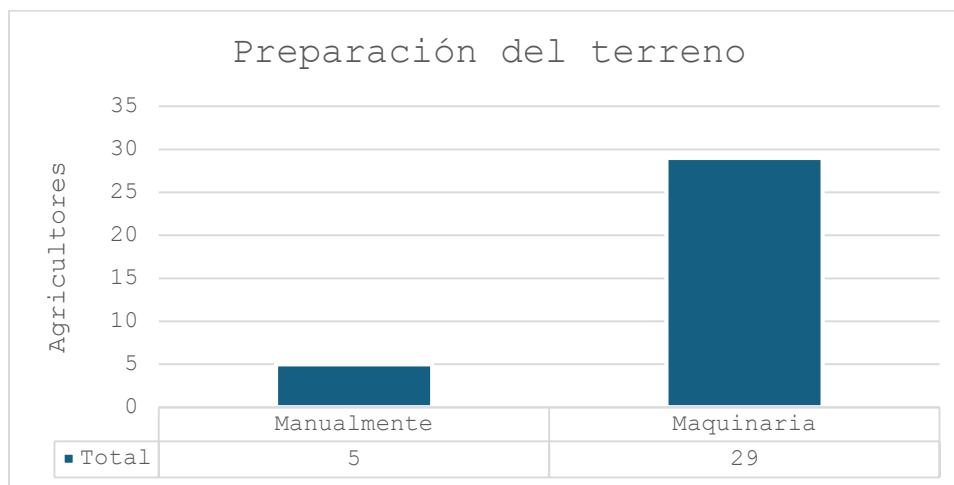
Discusión

La decisión de no sembrar ambos tipos de maíz en el mismo lote generalmente busca evitar la polinización cruzada, asegurando que las variedades no se mezclen. Por otro lado, quienes optan por sembrar todo en un mismo área suelen hacerlo para mantener cultivos tradicionales en policultivo o en asociación, una estrategia muy común en la agricultura andina para aprovechar mejor el espacio, cuidar la salud del suelo y reducir riesgos de plagas y enfermedades. Como menciona (Altieri et al., 2017), sembrar diferentes cultivos en un mismo lugar no solo aumenta la diversidad en parcelas pequeñas, sino que también fomenta interacciones ecológicas beneficiosas como el control natural de plagas y la complementariedad en el uso de nutrientes. Esto muestra que los agricultores están incorporando nuevas semillas en sus prácticas productivas habituales, adaptando innovaciones a su contexto y siguiendo principios agroecológicos de diversificación y manejo sostenible.

10.2.1. Maíz Negro I-199 "Racimo de Uva"

Pregunta 21. Preparación del terreno

Gráfico 21. Preparación del terreno



Interpretación

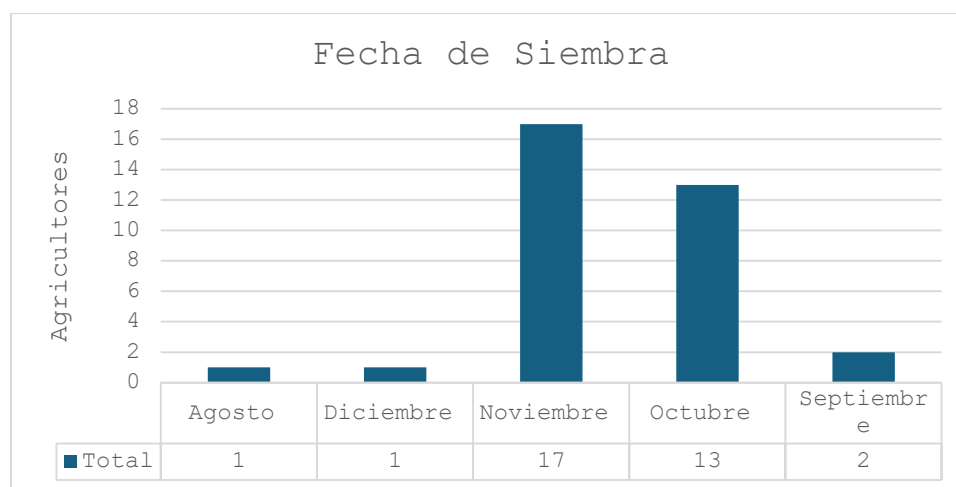
La grafica 20 nos indica la preparación del terreno para el cultivo del maíz negro I-199 “Racimo de Uva” donde 29 agricultores lo realizaron con maquinaria, mientras que solo 5 la hicieron de forma manual, mostrando una clara preferencia por métodos mecanizados.

Discusión

El uso predominante de maquinaria en la preparación del terreno indica que en la zona hay un acceso bastante amplio a servicios de mecanización agrícola, probablemente mediante alquiler, lo cual ayuda a reducir la carga de trabajo y a mejorar la eficiencia en momentos clave como la labranza. Sin embargo, como mencionan (**Hobbs et al., 2008**), la mecanización debe ir acompañada de prácticas que cuiden el suelo para evitar problemas como compactación, erosión o pérdida de materia orgánica, especialmente en los frágiles suelos andinos. La persistencia del trabajo manual en un grupo menor de agricultores puede estar relacionada con limitaciones económicas, la topografía del terreno o la preferencia por métodos tradicionales que permiten un manejo más cuidadoso y menos agresivo del suelo. Esta dualidad subraya la importancia de fomentar sistemas de preparación que logren un buen equilibrio entre eficiencia y sostenibilidad del suelo.

Pregunta 22. Fecha de Siembra

Gráfico 22. Fecha de Siembra



Interpretación

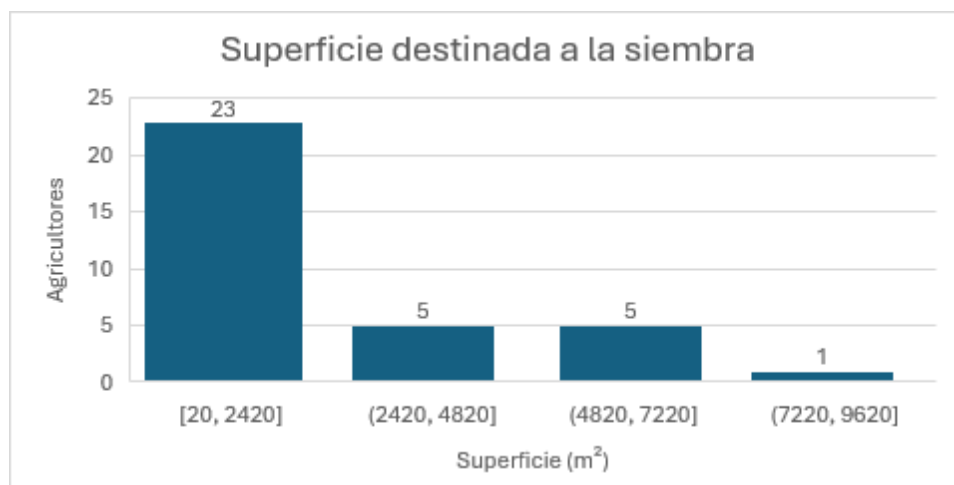
En la gráfica 22 se observa los meses que nos indica la fecha de siembra donde se puede observar que a 17 agricultores les gusta sembrar en noviembre, a 13 agricultores en el mes de octubre, en septiembre solo siembran 2 agricultores y finalmente registrando a 1 agricultor en agosto y diciembre.

Discusión

La temporada de siembras en octubre y noviembre coincide con el inicio de las lluvias en la Sierra ecuatoriana, lo que demuestra cómo los agricultores han aprendido a sincronizar sus prácticas con los patrones del clima. Como menciona la **(FAO, 2024)** en sus recomendaciones agronómicas para maíces, sembrar en esta época no solo aprovecha mejor el agua de lluvia, sino que también ayuda a evitar heladas tardías y favorece un crecimiento saludable de las plantas. Estas fechas constantes reflejan el conocimiento local que los agricultores usan sobre el clima y las características de las diferentes variedades, integrando semillas mejoradas en sus prácticas tradicionales y aumentando las posibilidades de éxito en la siembra y en la cosecha.

Pregunta 23. Superficie destinada a la siembra

Gráfico 23. Superficie destinada a la siembra



Interpretación

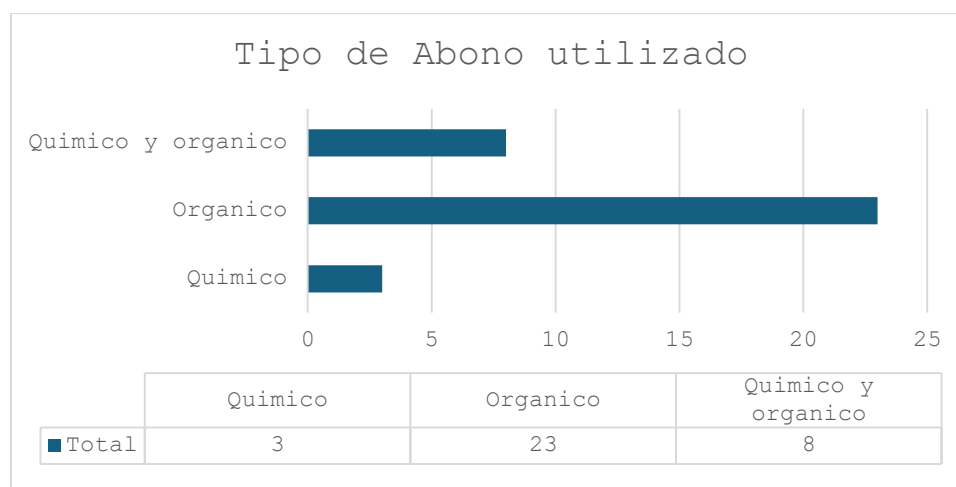
La grafica 23 nos indica la superficie destinada para el cultivo del maíz negro I-199 “Racimo de Uva” fue mayoritariamente pequeña, donde 23 agricultores sembraron entre 20 y 2,420 m², otros 5 entre 2,420 y 4,820 m², 5 agricultores sembraron entre 4,820 m² y 7,220 m² y solo 1 registraron siembras superiores a 7,220 m².

Discusión

La asignación de pequeñas superficies al maíz negro I-199 demuestra cómo los agricultores prefieren comenzar con pruebas en pequeña escala, lo que les ayuda a explorar esta nueva variedad sin arriesgar grandes áreas. Esto facilita una comparación directa con otras variedades o cultivos en sus parcelas, permitiéndoles evaluar su desempeño de manera más segura. Como señala **(Camacho, 2021)** en sus análisis sobre adopción de innovaciones en agricultura familiar, esta práctica de “prueba a pequeña escala” es muy común cuando se introduce material genético nuevo. La decisión de ampliar su cultivo dependerá de cómo rinda, su resistencia y su adaptación al entorno local. Este enfoque conservador, pero muy sensato, resalta la importancia de que los programas de entrega de semillas incluyan un seguimiento técnico cercano durante los primeros ciclos. De esta forma se puede monitorear el comportamiento del cultivo y fortalecer la confianza de los productores, facilitando una adopción más amplia en el futuro.

Pregunta 24. Tipo de Abono utilizado

Gráfico 24. *Tipo de Abono utilizado*



Interpretación

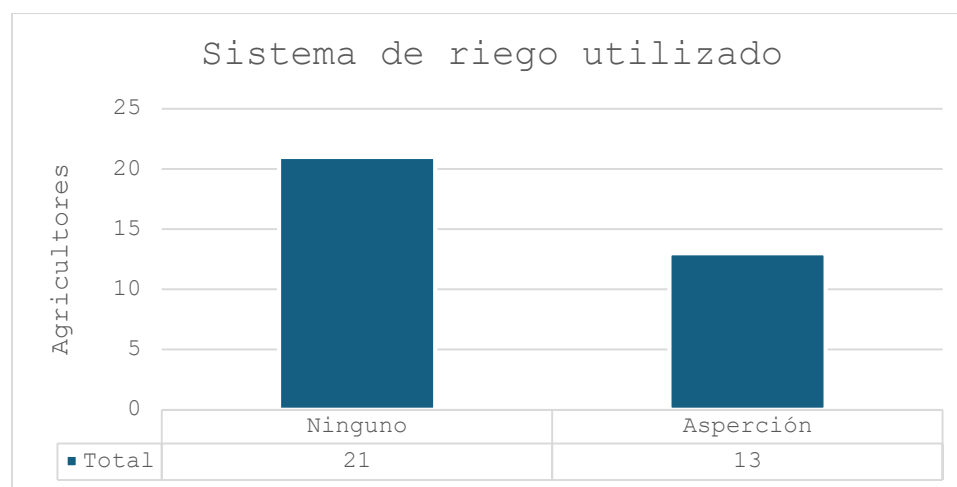
El gráfico 24 nos muestra el tipo de abono más utilizado en el cultivo del maíz negro I-199 fue el orgánico (23 agricultores), seguido por la combinación de químico y orgánico (8), mientras que solo 3 aplicaron exclusivamente abono químico.

Discusión

La clara preferencia por el uso de abonos orgánicos muestra una tendencia hacia prácticas de manejo sostenible del suelo que parece estar vinculada a la disponibilidad local de estiércol, compost o residuos agrícolas, además del conocimiento tradicional sobre la fertilidad edáfica en los sistemas andinos. Como señala **(Bationo et al., 2007)**, la fertilización orgánica no solo mejora la estructura y la retención de humedad del suelo, sino que también favorece la actividad microbiana y una nutrición equilibrada de los cultivos a largo plazo. La menor adopción de abonos químicos puros o combinados puede ser resultado de limitaciones de acceso, costo o de la intención de mantener bajos los insumos externos. Esta orientación hacia la fertilización orgánica o integrada refleja que los agricultores están alineando el manejo del maíz negro con principios de agroecología y sostenibilidad, lo cual podría fortalecer tanto la resiliencia del cultivo como la salud del agroecosistema en general.

Pregunta 25. Sistema de riego utilizado

Gráfico 25. *Sistema de riego utilizado*



Interpretación

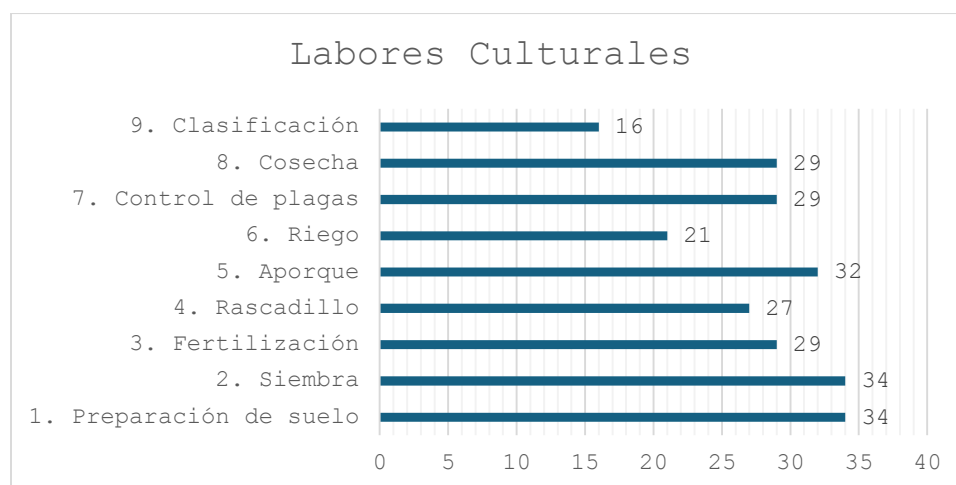
En el gráfico 25 nos indica que en el cultivo del maíz negro I-199, 13 agricultores utilizaron riego por aspersión, mientras que 21 no aplicaron ningún sistema de riego, por motivos de no tener un sistema de riego dependiendo únicamente de las lluvias.

Discusión

El hecho de que muchos agricultores no usen riego adicional muestra que el cultivo del maíz negro se realiza principalmente en condiciones de secano. Esto refleja tanto las dificultades para acceder a infraestructura de agua como la adaptación de la variedad a las lluvias locales. Como mencionan (**Lobell & Burke, 2009**), en sistemas agrícolas que dependen de las lluvias, elegir variedades adecuadas y manejar bien los cultivos es clave para reducir el estrés hídrico y mejorar los rendimientos. Sin embargo, que muchos productores tengan sistemas de riego por aspersión indica una tendencia hacia un mejor control del agua, lo cual puede ayudar a aumentar la productividad y la estabilidad del cultivo. Esta situación muestra la importancia de mejorar tanto el acceso a sistemas de riego eficientes como las estrategias para conservar la humedad en suelos de secano.

Pregunta 26. Labores Culturales

Gráfico 26. Labores Culturales



Interpretación

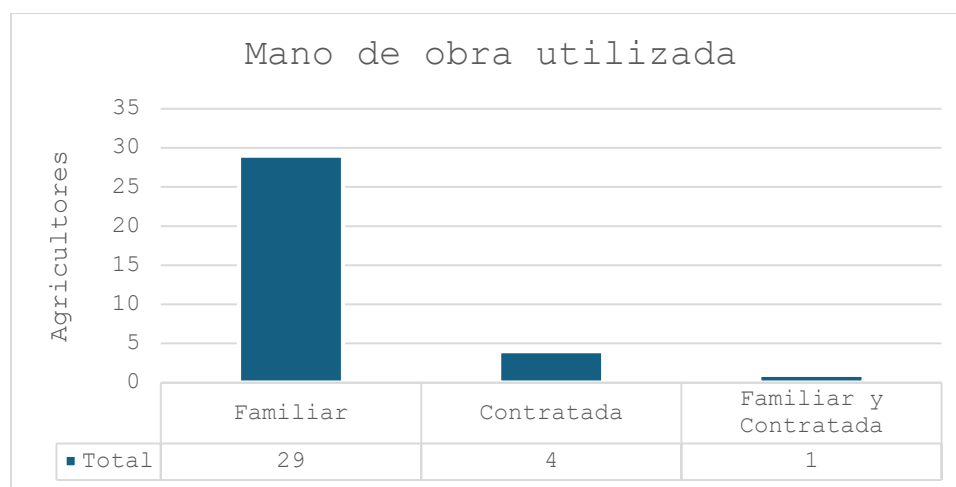
El gráfico 26 nos indica las labores culturales más realizadas en el cultivo del maíz negro I-199 fueron preparación de suelo y siembra (34 agricultores cada una), seguidas de aporque (32), fertilización y control de plagas (29), cosecha (29), rascadillo (27) y riego (21). La clasificación del grano fue la menos frecuente (16).

Discusión

La alta frecuencia en tareas básicas como preparar el suelo, sembrar y aporcar muestra cuánto valoramos las primeras etapas del cultivo, que son clave para un buen crecimiento de las plantas. Sin embargo, el hecho de que se hagan menos actividades después de la cosecha, como clasificar, sugiere que quizás estamos enfocándonos más en producir cantidad que en mejorar la calidad del grano, o que esta tarea se realiza de una manera menos organizada o con menos registros. Como mencionan **(Berdegú & Escobar, 2002)**, en los sistemas de agricultura familiar, se suele invertir mucho trabajo en las tareas que garantizan la producción básica, mientras que las actividades que agregan valor o buscan estandarizar se ven limitadas por la falta de infraestructura, capacitación o acceso a diferentes mercados. Este patrón abre una gran oportunidad para fortalecer no solo las prácticas agrícolas, sino también las tareas de poscosecha y comercialización, ayudándonos a obtener mejores ganancias y a cuidar mejor el medio ambiente.

Pregunta 27. Mano de obra utilizada

Gráfico 27. *Mano de obra utilizada*



Interpretación

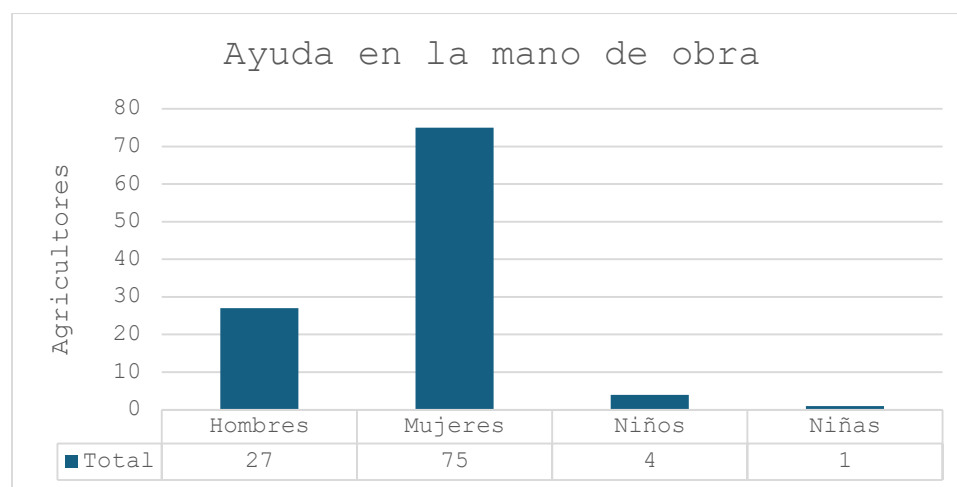
La grafica 27 nos indica la mano de obra utilizada en el cultivo del maíz negro I-199 donde la mano de obra Familiar fue predominantemente con 29 agricultores, 4 agricultores usan mano de obra contratada y solo 1 agricultor usa la mano de obra familiar. La mano de obra contratada tiene un costo de 12 dólares el jornal.

Discusión

La predominancia de la mano de obra familiar en el manejo del maíz negro refleja el carácter de agricultura familiar de los sistemas productivos en Cotopaxi, donde el cuidado del cultivo recae principalmente en el núcleo del hogar. Esto reduce costos, ya que pagar USD 12 por jornada de mano de obra contratada en la zona puede ser bastante para las economías pequeñas. Algunas familias prefieren pagar esto y contratar gente para las tareas culturales. Como mencionan **(Deere & Leon, 2005)**, en los Andes, la fuerza laboral familiar no solo aprovecha recursos limitados, sino que también fortalece la transmisión de conocimientos de generación en generación y la unión en torno al trabajo en equipo. Sin embargo, no contar con mano de obra contratada puede limitar el crecimiento del cultivo o la realización de tareas en momentos importantes. Por eso, es importante considerar estrategias de colaboración o apoyo mutuo que complementen la capacidad laboral familiar sin que los costos sean demasiado altos.

Pregunta 28. Ayuda en la mano de obra

Gráfico 28. *Ayuda en la mano de obra*



Interpretación

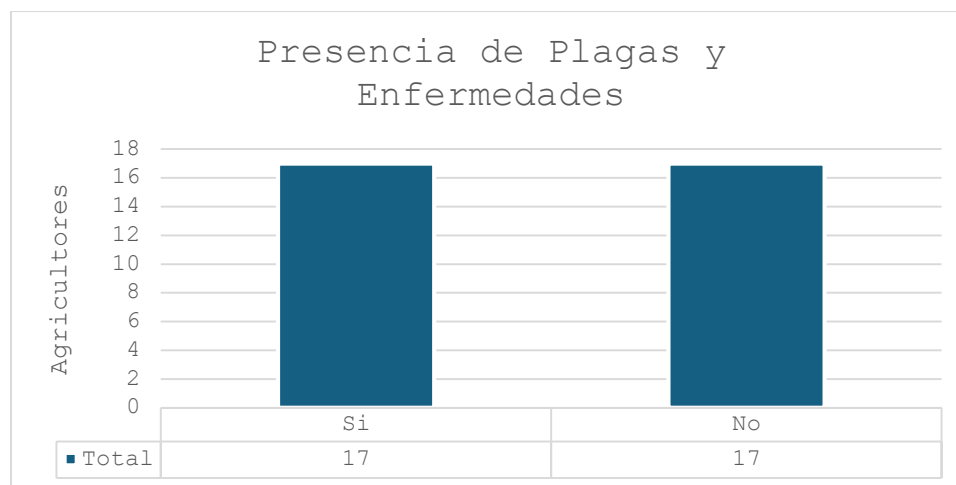
En el gráfico 28 nos indica que en el cultivo del maíz negro I-199, la mano de obra fue aportada principalmente por 75 mujeres y 27 hombres, con una participación mucho menor de 4 niños y 1 niña, reflejando una distribución de roles marcada por género y edad dentro de la unidad familiar.

Discusión

La significativa participación tanto de mujeres como de hombres muestra que la producción de maíz negro involucra activamente a las mujeres, aunque quizás se asignen tareas específicas de forma tradicional. La baja participación de niños, especialmente de niñas, sugiere que, aunque ellos ayudan en ocasiones, no son una fuerza laboral principal en este cultivo, probablemente debido a prioridades educativas o políticas de protección infantil. Como mencionan **(Deere & Leon, 2005)**, en los sistemas agrícolas andinos, la división del trabajo por género suele asignar a los hombres tareas relacionadas con preparar la tierra y vender, mientras que las mujeres participan más en sembrar, deshierbar y procesar después de la cosecha, aunque ambos sexos son fundamentales para mantener el sistema productivo familiar. Es importante tener en cuenta esta distribución al diseñar capacitaciones y programas de desarrollo, para que tanto hombres como mujeres puedan acceder a beneficios y reconocimiento de manera justa.

Pregunta 29. Presencia de Plagas y Enfermedades

Gráfico 29. *Presencia de Plagas y Enfermedades*



Interpretación

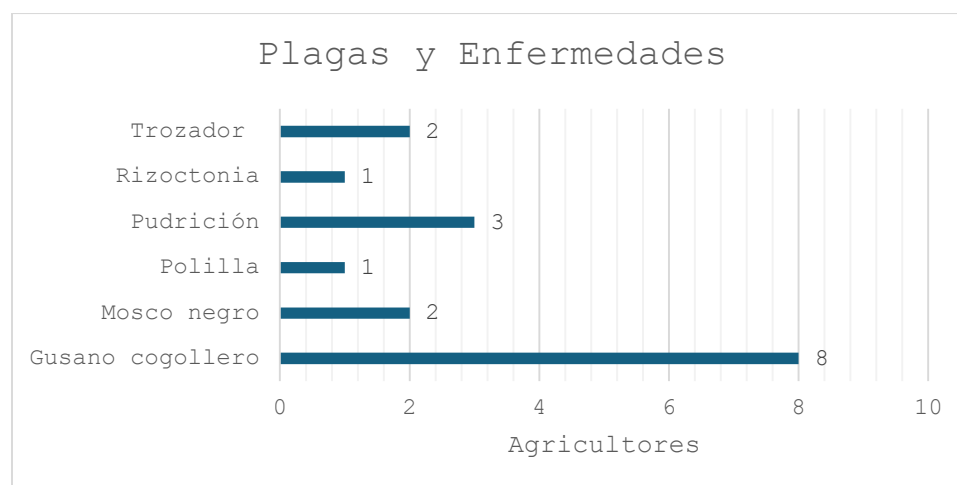
El gráfico 29 nos indica que la mitad de los agricultores reportó presencia de plagas y enfermedades en el cultivo del maíz negro I-199 (17 personas), mientras que la otra mitad indicó no haber enfrentado problemas fitosanitarios (17 personas), mostrando una división equitativa en la incidencia de estos agentes bióticos.

Discusión

La presencia de plagas y enfermedades en el 50% de las parcelas indica una marcada vulnerabilidad del cultivo a factores bióticos, posiblemente relacionada con las condiciones climáticas, el manejo agronómico o la susceptibilidad de las variedades. Sin embargo, que la otra mitad no reportara problemas sugiere que existen prácticas o condiciones locales que permiten un control efectivo o evitan la proliferación de estos agentes. Como señalan (**Altieri et al., 2017**), en sistemas agroecológicos, la diversificación de cultivos, el manejo del suelo y el equilibrio ecológico pueden reducir la incidencia de plagas sin necesidad de insumos externos. Esta dualidad resalta la importancia de identificar y promover las prácticas preventivas y de manejo integrado que están funcionando entre quienes no tuvieron problemas, fomentando estrategias sostenibles y de bajo costo para el control fitosanitario del maíz negro en Cotopaxi.

Pregunta 30. Plagas y Enfermedades

Gráfico 30. *Plagas y Enfermedades*



Interpretación

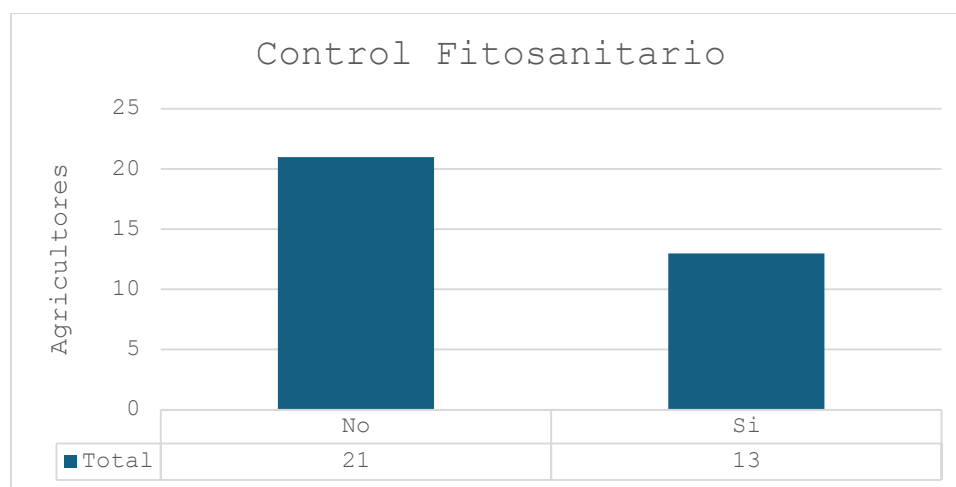
El gráfico 30 nos indica las plagas y enfermedades reportadas por los agricultores que presentaron estos problemas en el cultivo del maíz negro I-199, el gusano cogollero fue la más mencionada con 8 casos, seguida por la pudrición con 3 casos, el mosco negro con 2 casos, el trozador con 2 casos, rizoctonia con 1 caso y la polilla con 1 caso, evidenciando una diversidad de problemas fitosanitarios con predominancia de insectos plaga.

Discusión

La prevalencia del gusano cogollero como principal problema fitosanitario coincide con lo reportado en estudios sobre maíces andinos, donde esta plaga suele afectar significativamente el rendimiento al dañar el follaje y la estructura reproductiva de la planta. Como señala **(Altieri et al., 2017)**, el manejo de este insecto en sistemas agroecológicos puede abordarse mediante prácticas como la siembra temprana, el uso de trampas con feromonas, la promoción de enemigos naturales y la diversificación de cultivos que rompan su ciclo biológico. La presencia de enfermedades como pudrición y rizoctonia sugiere además posibles problemas de manejo de humedad o condiciones de suelo desfavorables. Este perfil de plagas y enfermedades resalta la importancia de fortalecer las habilidades de los agricultores en la identificación temprana, el monitoreo y el control integrado, priorizando métodos que reduzcan el uso de agroquímicos y cuiden la salud de nuestro ecosistema.

Pregunta 31. Control Fitosanitario

Gráfico 31. *Control Fitosanitario*



Interpretación

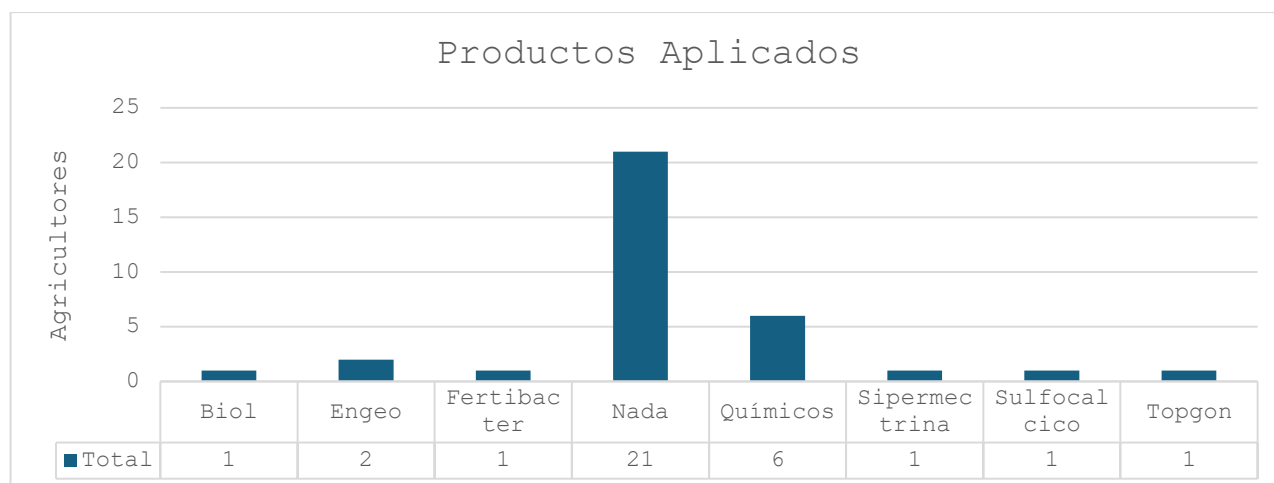
El gráfico 31 nos da a conocer que la mayoría de los agricultores no realizó un control fitosanitario en el cultivo del maíz negro I-199 (21 personas), mientras que 13 sí aplicaron un control fitosanitario, mostrando que la mayoría optó por no intervenir con métodos formales de manejo de plagas y enfermedades.

Discusión

El hecho de que la mayoría no haya aplicado controles fitosanitarios indica que, aunque reporten plagas y enfermedades, muchos agricultores pueden estar usando estrategias de manejo no registradas como “control formal”, o tener dificultades para acceder a productos, conocimientos o recursos necesarios para aplicar medidas activas. También puede que no utilicen ningún control fitosanitario por falta de conocimientos o dinero, especialmente si recurren a métodos químicos. Como señala (Altieri et al., 2017), en sistemas de agricultura tradicional y agroecológica, el control de plagas suele basarse en prácticas preventivas como rotación de cultivos, selección de variedades resistentes y manejo del hábitat, que muchas veces no son percibidas como “control” por los productores. Esto subraya la necesidad de hacer diagnósticos más precisos sobre las estrategias reales de manejo fitosanitario y de fortalecer capacitaciones en control integrado que sean accesibles, pertinentes y sostenibles para el contexto socioeconómico y ambiental de Cotopaxi.

Pregunta 32. Productos Aplicados

Gráfico 32. *Productos Aplicados*



Interpretación

La grafica 32 nos muestra a los agricultores que aplicaron control fitosanitario en el maíz negro I-199, en la gráfica resalta que 21 agricultores no aplicaron nada, 6 agricultores aplicaron químicos, seguidos por las 2 personas que utilizaron Engeo y por último 2 están los que utilizaron Biol, Topgon, Fertibacter, Supermectrina y Sulfocálcico (1 cada uno).

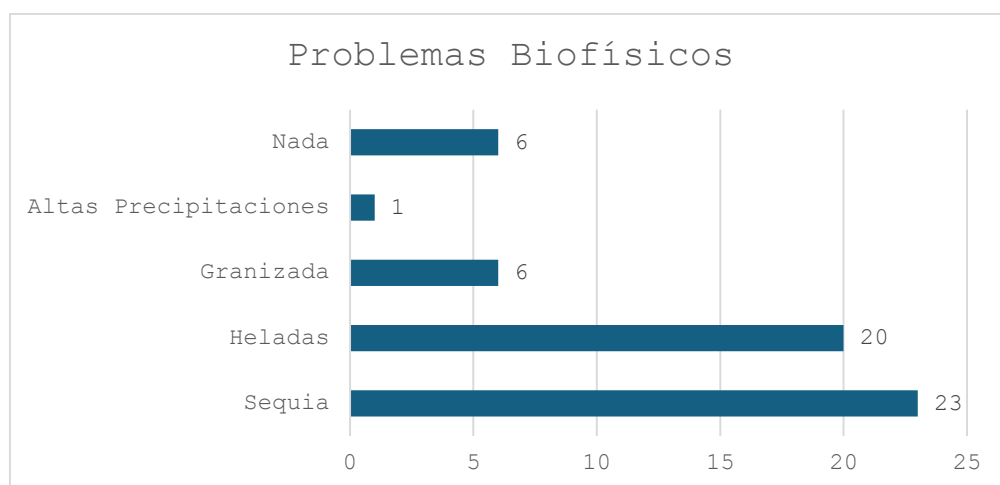
Discusión

El hecho de que 21 agricultores no usaran productos fitosanitarios podría deberse a dos razones diferentes: por un lado, algunos que no enfrentaron plagas o enfermedades importantes, y por otro, quienes enfrentaron problemas pero no tuvieron los recursos económicos, el acceso a insumos o el conocimiento técnico necesario para intervenir. La mayoría que sí aplicó productos prefirió las opciones químicas (6 agricultores), debido a su disponibilidad en el mercado y a la percepción de resultados inmediatos. Como señalan estudios sobre la adopción de estrategias de manejo integrado de plagas entre pequeños agricultores, las dificultades económicas y la poca capacitación en manejo integrado de plagas suelen limitar el acceso a alternativas de control más sostenibles, manteniendo un ciclo en el que se depende de agroquímicos o no se actúa ante problemas fitosanitarios (**Jørs et al., 2017**). Esto resalta la importancia de fortalecer programas de extensión que, además de promover insumos accesibles y económicos, brinden capacitación en identificación

temprana, monitoreo y prácticas culturales preventivas para reducir la vulnerabilidad de los cultivos sin necesidad de grandes inversiones.

Pregunta 33. Problemas Biofísicos

Gráfico 33. Problemas Biofísicos



Interpretación

La grafica 33 nos indica los problemas biofísicos que afectaron el cultivo del maíz negro I-199, la sequía fue la más frecuente con 23 casos, seguida por las heladas con un total de 20 casos, las granizadas con un total de 6 casos y un caso de altas precipitaciones, mientras que un grupo de 6 agricultores reportó no haber enfrentado problemas climáticos.

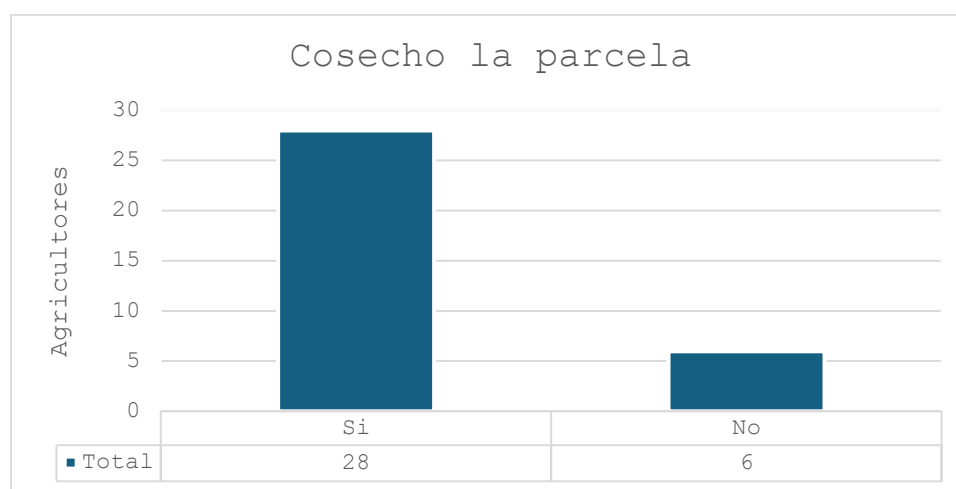
Discusión

La frecuente presencia de sequías y heladas como principales desafíos biofísicos muestra lo expuesto que está el maíz negro I-199 a los cambios climáticos en Cotopaxi. Esto coincide con los hallazgos de estudios sobre el impacto del cambio climático en la agricultura andina, quienes destacan la vulnerabilidad climática de estos sistemas productivos y señalan que fenómenos como las heladas tardías, sequías prolongadas y variabilidad de las lluvias son algunos de los principales obstáculos abióticos que afectan el rendimiento de cultivos tradicionales como el maíz. La menor ocurrencia de granizadas y las altas precipitaciones indican que, aunque estos eventos suceden, su impacto es más localizado y ocasional. La presencia de un grupo que no reportó problemas climáticos puede deberse a microclimas favorables, prácticas de manejo adaptativo como siembras tempranas o el uso de coberturas

vegetales, o a la ubicación de parcelas en zonas menos expuestas. Estos hallazgos resaltan la importancia de crear e implementar estrategias de adaptación ajustadas, que combinen el conocimiento local con nuevas soluciones tecnológicas, poniendo énfasis en el uso eficiente del agua, la selección de semillas tolerantes y prácticas de protección contra heladas, todo esto en un marco de agricultura resiliente y climáticamente inteligente (Lozano-Povis et al., 2021).

Pregunta 34. Cosecho la parcela

Gráfico 34. *Cosecho la parcela*



Interpretación

En el gráfico 34 podemos observar que la mayoría de los agricultores cosechó la parcela de maíz negro I-199 (28 personas), mientras que solo 6 no lograron cosechar, lo que indica una tasa de éxito productivo elevada en la adopción de este cultivo.

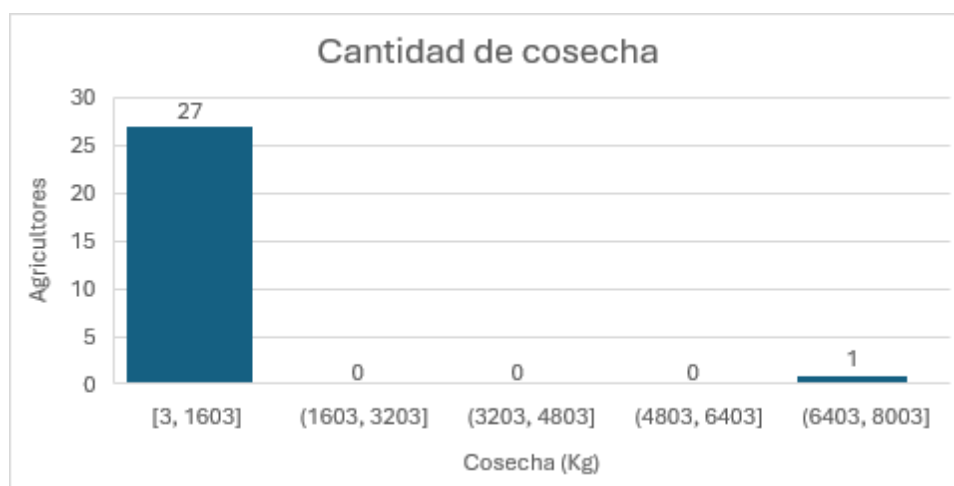
Discusión

El alto porcentaje de agricultores que cosechó la parcela (82%) indica que el maíz negro I-199 mostró un excelente desempeño agronómico y se adaptó muy bien a las condiciones locales, permitiendo completar todo su ciclo productivo. Por otro lado, los casos en los que no se cosechó (6 agricultores) podrían estar relacionados con factores limitantes como daños por plagas, eventos climáticos extremos, problemas de manejo o condiciones de crecimiento no ideales. Como menciona (Ceccarelli, 2015), el éxito en la cosecha de una variedad nueva depende no solo de su potencial genético, sino también de cómo interactúa con el ambiente

y del manejo agronómico que se le brinde. Este resultado positivo en la mayoría de los casos refuerza que la variedad es viable en esta zona, pero también subraya la importancia de identificar y solucionar las causas específicas de los fracasos productivos, para así mejorar las recomendaciones técnicas y disminuir riesgos en las próximas siembras.

Pregunta 35. Cantidad de cosecha

Gráfico 35. *Cantidad de cosecha*



Interpretación

La cantidad cosechada de maíz negro I-199 varió notablemente entre los agricultores, donde 27 agricultores obtuvieron entre 3 y 1,603 kg y solo 1 superó los 6,403 kg. Esto muestra una amplia dispersión en los rendimientos, con una tendencia hacia producciones bajas y medias.

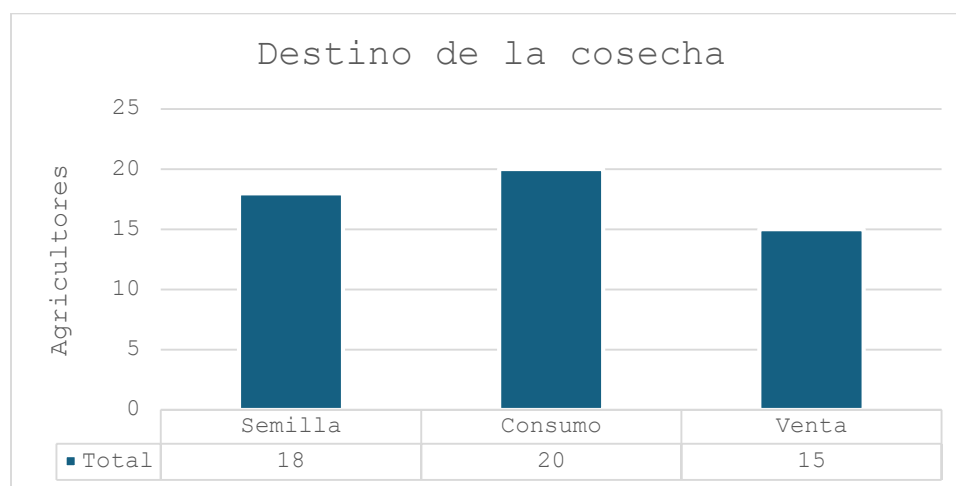
Discusión

La variabilidad en la cantidad cosechada muestra cómo las diferentes condiciones de manejo, acceso a recursos, tipo de suelo, presencia de plagas o eventos climáticos afectan la producción en cada parcela. Es interesante notar que la mayoría de las cosechas se concentran en rangos bajos a medios (3–4,803 kg), lo que indica que existen ciertos factores limitantes que impiden que se alcance todo el potencial de la variedad. Como bien señala (**Lobell & Burke, 2009**), la diferencia en los rendimientos, especialmente en cultivos como el maíz, suele estar relacionada con el manejo agronómico, la disponibilidad de nutrientes y agua, así como con el control de plagas y enfermedades. La existencia de un agricultor que logró cosechar más de 6,403 kg nos muestra que, bajo condiciones ideales, el maíz negro I-199

puede dar rendimientos muy buenos. Estos resultados resaltan la importancia de investigar más a fondo los factores que explican las diferencias en la producción, para así poder diseñar recomendaciones técnicas que ayuden a mejorar y mantener los buenos rendimientos en la mayoría de los productores.

Pregunta 36. Destino de la cosecha

Gráfico 36. *Destino de la cosecha*



Interpretación

La grafica 36 nos indica el destino de la cosecha de maíz negro I-199, donde la mayoría opto para el consumo (20 agricultores), seguido por el guardado como semilla (18) y por ultimo la venta de esta (15). Esto muestra una orientación hacia la seguridad alimentaria familiar, con un importante componente comercial y una práctica significativa de autoconservación de semilla.

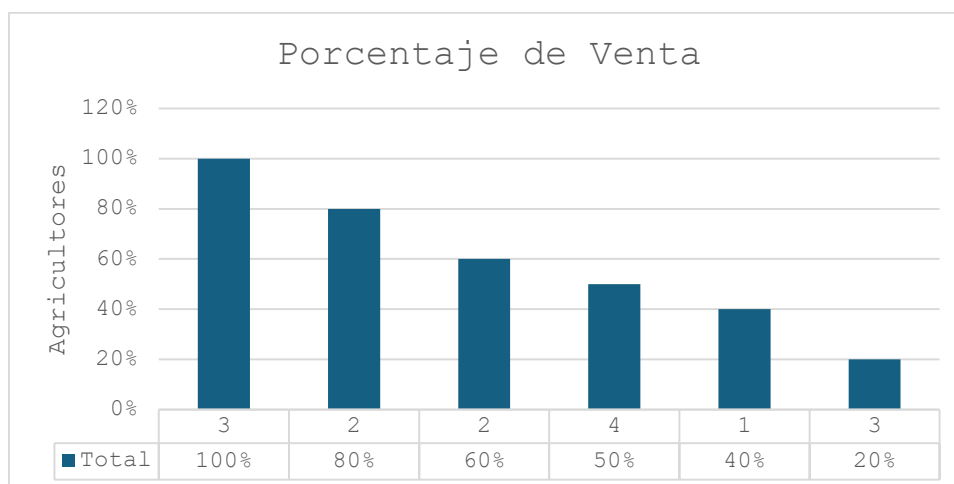
Discusión

La priorización del consumo muestra cuánto valor le dan al maíz negro en la alimentación diaria de las familias. Sin embargo, vender una parte importante de la cosecha también revela que este cultivo es una fuente valiosa de ingresos, ya sea en mercados locales o en ferias. Cuando los agricultores reservan parte de la cosecha como semilla, están reconociendo la importancia del material genético que recibieron y quieren asegurarse de tenerlo disponible para futuras temporadas. Esto es fundamental para que puedan mantener la autonomía en la producción de semillas y cuidar la sostenibilidad del sistema. Como mencionan (Altieri &

Nicholls, 2020a), en las familias que trabajan la tierra, un cultivo que cumple varias funciones como alimentarse, generar ingresos y proveer semillas es una señal clara de resiliencia y de cómo las comunidades integran estas prácticas en su forma de vida. Esta manera diversa de usar la cosecha refuerza lo importante que es el maíz negro I-199 en el contexto productivo y cultural de Cotopaxi. Además, resalta la necesidad de fortalecer canales de comercialización justos y sistemas de conservación de semillas, para que sus beneficios económicos y agro-biodiversos puedan seguir creciendo.

Pregunta 37. Porcentaje de Venta

Gráfico 37. Porcentaje de Venta



Interpretación

La grafica 37 nos muestra los porcentajes de venta de la cosecha de maíz negro I-199, donde 3 agricultores vendieron el 100% de su producción, 2 vendieron el 80%, 2 el 60%, 4 el 50%, 1 el 40% y 3 vendieron el 20% de la cosecha. Esto evidencia una diversidad en las estrategias de comercialización, desde quienes orientan toda su cosecha al mercado hasta quienes priorizan el autoconsumo o reserva de semilla.

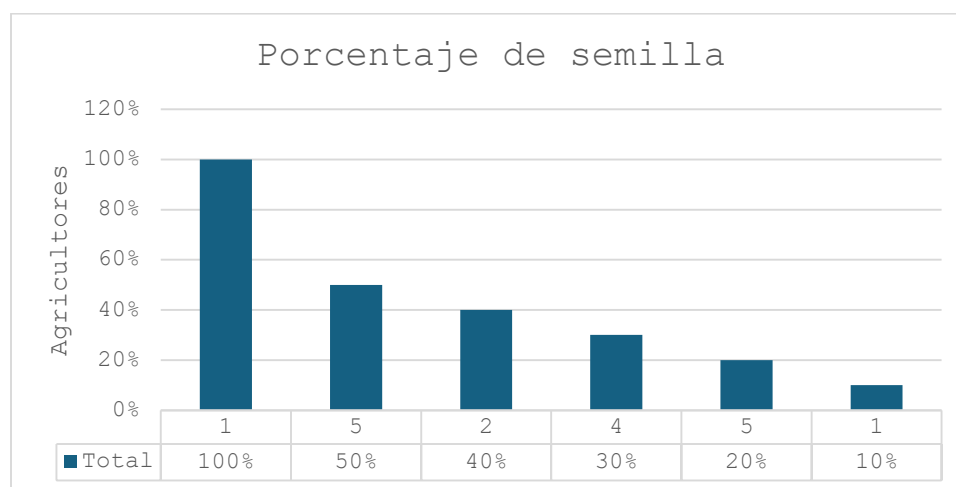
Discusión

La variabilidad en los porcentajes de venta muestra las diferentes formas en que los agricultores manejan su economía y subsistencia. Factores como el tamaño de la cosecha, las necesidades familiares, la disponibilidad de excedentes, el acceso a mercados y los precios locales influyen en sus decisiones. Que un grupo importante haya vendido todo o la mayor

parte de su producción sugiere que, para algunos, el maíz negro tiene un potencial especial en el mercado, especialmente por las demandas específicas de variedades con identidad territorial. Por otro lado, quienes venden poco o nada quizás priorizan la seguridad alimentaria o quieren mantener sus semillas. Como mencionan **(Berdegú & Escobar, 2002)**, en los sistemas de agricultura familiar, decidir vender está ligado a la multifuncionalidad del cultivo, donde el equilibrio entre venta, consumo y conservación de semillas responde a razones económicas, culturales y de riesgo. Estos resultados resaltan la importancia de crear estrategias de comercialización adaptadas y fortalecer cadenas de valor cortas que reconozcan y valoren las características de variedades tradicionales como el maíz negro, promoviendo tanto el acceso a mercados justos como la sostenibilidad de las comunidades rurales.

Pregunta 38. Porcentaje de semilla

Gráfico 38. *Porcentaje de semilla*



Interpretación

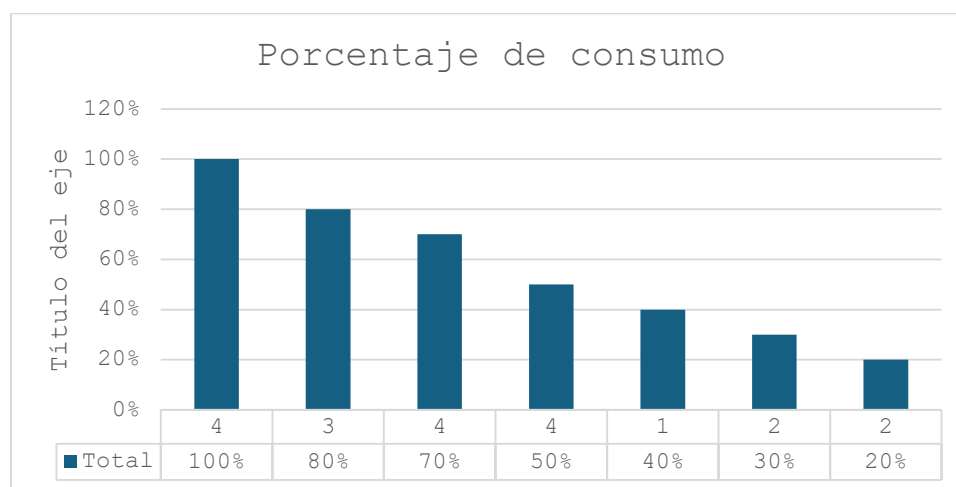
El gráfico 38 nos muestra el porcentaje de cosecha destinado a semilla, donde esta varió entre los agricultores, 5 reservaron el 50%, 5 el 20%, 4 el 30%, 2 el 40%, 1 el 10% y 1 reservó el 100%. Esto muestra una tendencia hacia la conservación moderada de semilla, con una mayoría reservando entre el 20% y el 80% de su producción.

Discusión

La mayoría de los agricultores reserva entre el 20% y el 80% de su cosecha como semilla, mostrando una práctica muy común de autoconservación. Esto refleja cuánto valoran la variedad y su interés en asegurar que haya semillas disponibles para futuros ciclos productivos. La diferencia en estos porcentajes puede estar relacionada con factores como el rendimiento total, las necesidades del consumo familiar, la intención de vender, o el conocimiento sobre cómo manejar las semillas después de la cosecha. Como mencionan **(Altieri & Nicholls, 2020a)**, poder guardar semillas propias es fundamental para la soberanía alimentaria y aumenta la resiliencia de las familias agrícolas, ya que menos dependencias del mercado externo y más control en la selección y conservación de semillas fortalecen la capacidad de adaptación local. Cuando se encuentra un agricultor que reserva el 100%, puede ser porque se dedica especialmente a multiplicar semillas o porque busca una estrategia de seguridad ante posibles pérdidas en futuras cosechas. Estos hallazgos resaltan lo importante que es fortalecer las habilidades en selección, almacenamiento y manejo de semillas, y también promover redes de intercambio en la comunidad que complementen la conservación individual y ayuden a mantener la diversidad agrícola en la región.

Pregunta 39. Porcentaje de consumo

Gráfico 39. Porcentaje de consumo



Interpretación

La grafica 39 nos indica el porcentaje de cosecha destinado al consumo familiar, donde esta varió notablemente, 4 agricultores destinaron el 100%, 3 el 80%, 4 el 70%, 4 el 50%, 1 el

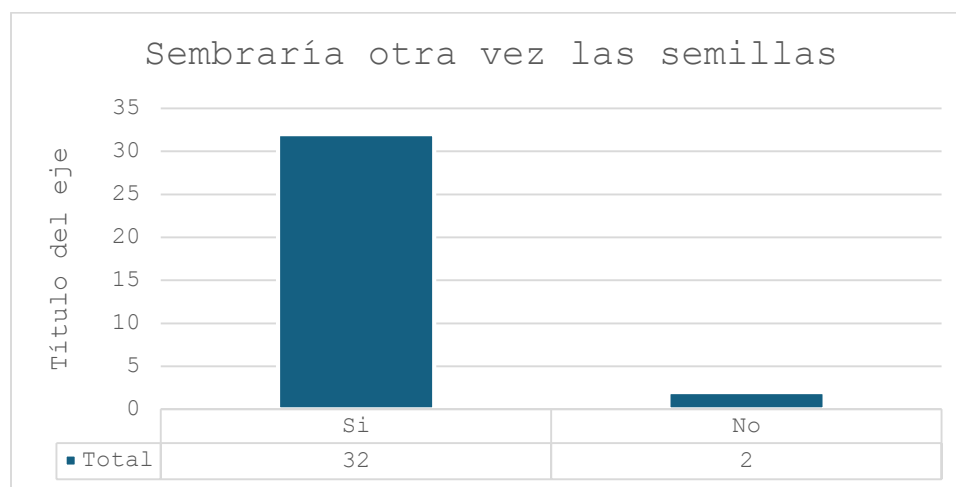
40%, 2 el 30% y 2 el 20%. Esto evidencia que, si bien el maíz negro se consume en la mayoría de los hogares, el nivel de dependencia alimentaria de esta cosecha difiere significativamente entre familias.

Discusión

La diversidad en los porcentajes de consumo muestra diferentes enfoques en la seguridad alimentaria, la disponibilidad de otros alimentos, el tamaño de la cosecha y las decisiones familiares sobre el uso de los granos. Que varios agricultores usen su cosecha para consumo resalta cuánto el maíz negro es importante en la dieta local, especialmente en hogares que valoran ser autosuficientes en alimentación. Sin embargo, los casos con un 20% de consumo podrían indicar que estas familias tienen otras fuentes de alimentos o que, debido a un menor rendimiento o una mayor orientación hacia la venta, destinan la mayor parte de su producción para vender o guardar como semilla. Los sistemas de agricultura familiar cumplen múltiples funciones en los sistemas alimentarios rurales, produciendo alimentos tanto para consumo familiar como para el mercado, y su manejo de producción y reservas tiene implicaciones directas para la seguridad alimentaria y la resiliencia. Estos resultados resaltan la importancia multifuncional del maíz negro I-199 y muestran lo importante que es tener en cuenta estas diferencias dentro de las familias al crear políticas para apoyar la producción, la nutrición y la comercialización agrícola en Cotopaxi (FAO, 2025).

Pregunta 40. Sembraría otra vez las semillas

Gráfico 40. *Sembraría otra vez las semillas*



Interpretación

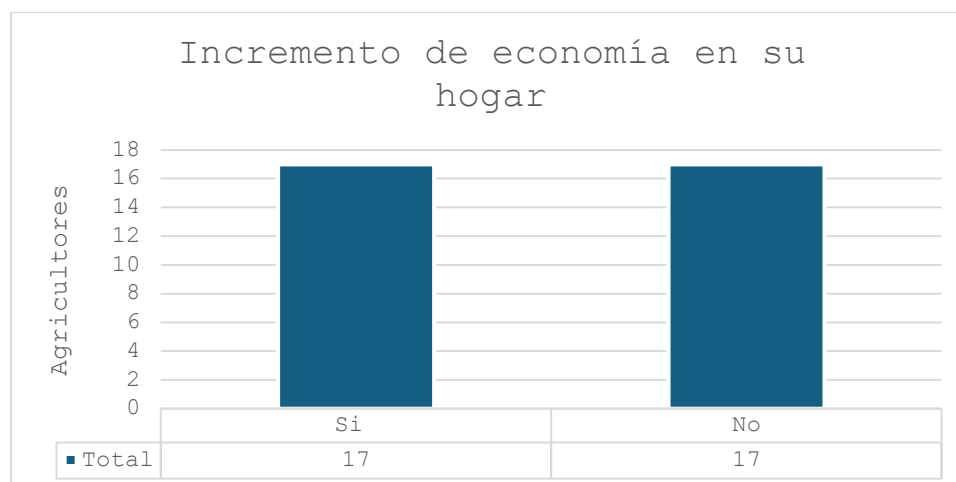
En la gráfica 40 podemos observar que la gran mayoría de los agricultores, un total de 32 agricultores expresó su interés en volver a recibir semillas de maíz negro I-199, mientras que solo 2 indicaron que no les gustaría, mostrando una aceptación y valoración muy alta de la variedad entregada.

Discusión

El alto nivel de satisfacción y la disposición a recibir otra vez la semilla reflejan una percepción positiva de los agricultores hacia el maíz negro I-199, posiblemente relacionada con su buen desempeño agronómico, adaptación local, valor nutricional o relevancia cultural. Como indica **(Ceccarelli, 2015)**, cuando los agricultores muestran interés en repetir el cultivo de una variedad, esto es un indicador clave de adopción tecnológica y de la pertinencia de la intervención. Los dos casos que no desean volver a recibirla podrían estar ligados a problemas específicos en su experiencia productiva, como baja productividad, vulnerabilidad a plagas o incompatibilidad con sus sistemas de manejo. Este resultado refuerza la viabilidad de continuar y ampliar los programas de distribución de semillas de variedades adaptadas, pero también destaca la necesidad de hacer un seguimiento detallado de los casos de no aceptación, para identificar y corregir posibles limitantes y mejorar la efectividad de futuras intervenciones.

Pregunta 41. Incremento de economía en su hogar

Gráfico 41. *Incremento de economía en su hogar*



Interpretación

La grafica 41 nos muestra que en 17 agricultores si se incrementó la economía en su hogar tras cultivar el maíz negro I-199, en comparación con otro grupo de 17 agricultores que no observó mejoras económicas.

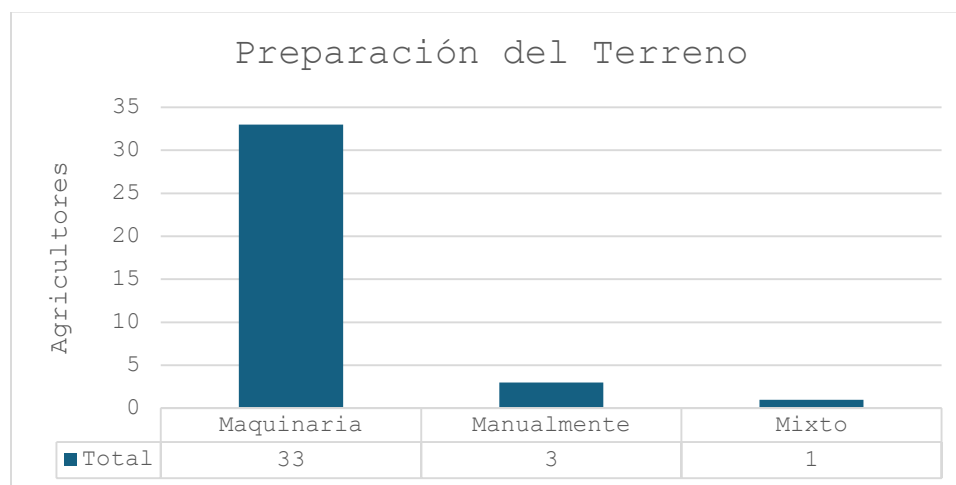
Discusión

La percepción del impacto económico varía entre los agricultores. Para la mitad, el maíz negro I-199 fue una fuente de beneficio, ya sea por venderlo, ahorrar en alimentación o añadir valor. Para la otra mitad, no hubo cambios importantes en sus ingresos o estabilidad financiera. Como indican **(Berdegú & Escobar, 2002)**, en sistemas de agricultura familiar, los beneficios económicos de un nuevo cultivo dependen no solo de cuánto produce, sino también de factores como el acceso a mercados, los costos de producción, la disponibilidad de mano de obra y cómo se integra el cultivo en la estrategia económica del hogar. Esta diferencia resalta que es importante analizar con más cuidado las condiciones que influyen en el éxito económico del maíz negro. Así, se pueden diseñar intervenciones complementarias, como capacitación en comercialización, agregación de valor o apoyos en asociaciones, que ayuden a aumentar el número de beneficiarios y a consolidar el cultivo como una opción rentable y sostenible en Cotopaxi.

10.2.2. Maiz Chulpi I-193 "Crocantito"

Pregunta 42. Preparación del Terreno

Gráfico 42. Preparación del Terreno



Interpretación

El gráfico 42 nos muestra la preparación del terreno para el maíz chulpi I-193 “Crocantito”, se realizó mayoritariamente con maquinaria (33 agricultores), seguida por el método manual (3) y el sistema mixto (1), mostrando una clara preferencia por la mecanización en esta etapa del cultivo.

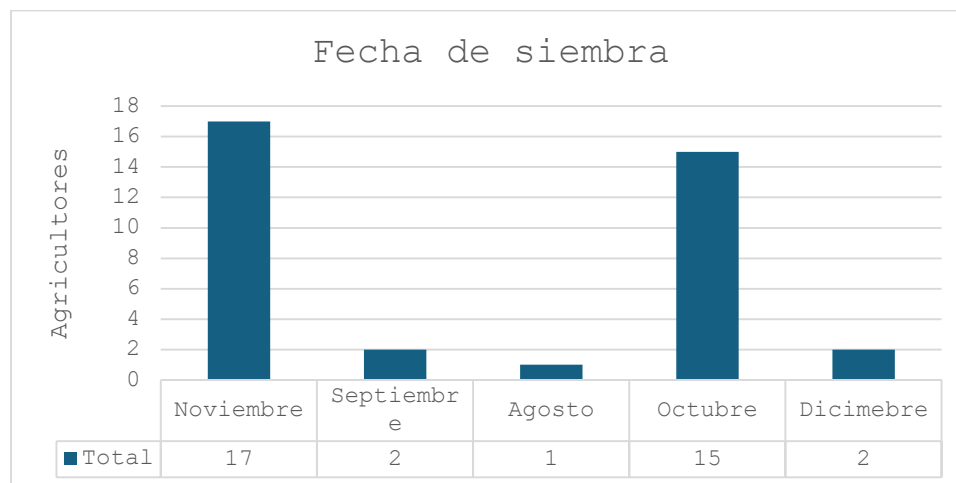
Discusión

La marcada preferencia por utilizar maquinaria en la preparación del terreno muestra una tendencia hacia la tecnificación agrícola, que puede estar relacionada con la disponibilidad de servicios de maquinaria en la zona, la búsqueda de mayor eficiencia en las operaciones o la adaptación a extensiones de terreno que permiten tal opción. Sin embargo, el hecho de que aún se mantengan métodos manuales y mezclados en un pequeño grupo puede deberse a limitaciones económicas, a la topografía que presenta dificultades o a la intención de realizar un manejo del suelo más cuidadoso. Como mencionan (Hobbs et al., 2008), aunque la mecanización puede facilitar el trabajo y ahorrar tiempo en la labranza, también es importante considerar cómo afecta la estructura del suelo, especialmente en áreas andinas donde un uso excesivo de maquinaria puede aumentar la erosión y la pérdida de materia orgánica. Este predominio en el uso de maquinaria resalta la importancia de fomentar prácticas de labranza

conservacionista y un manejo integrado del suelo que combine la eficiencia de la mecanización con la sostenibilidad de los recursos edáficos en el cultivo del maíz chulpi.

Pregunta 43. Fecha de siembra

Gráfico 43. *Fecha de siembra*



Interpretación

La grafica 43 nos muestra la fecha de siembra del maíz chulpi I-193, 17 agricultores sembraron principalmente en el mes de noviembre, 15 agricultores sembraron en el mes de octubre, 2 agricultores sembraron en septiembre, en el mes de diciembre sembraron 2 agricultores y solo 1 agricultor sembró en agosto.

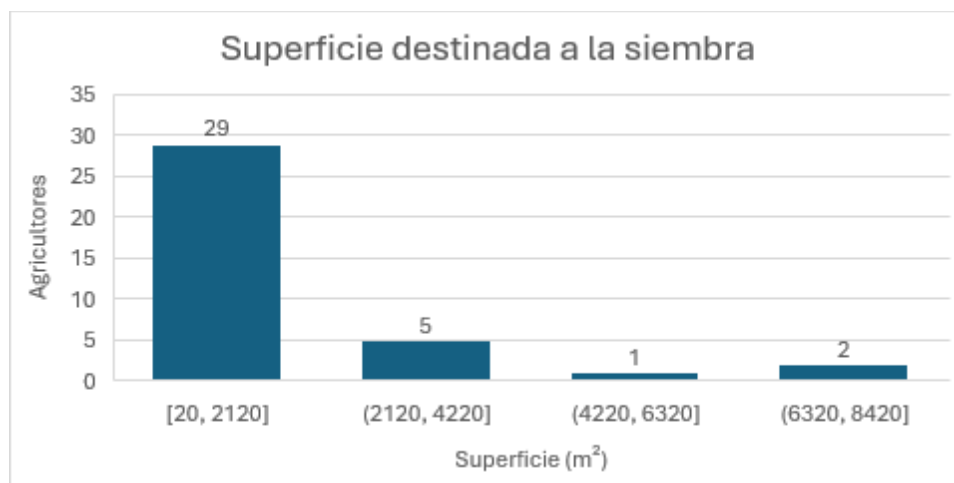
Discusión

La siembra del maíz chulpi I-193 generalmente se realiza en octubre y noviembre, que coinciden con el inicio de la temporada de lluvias en la Sierra ecuatoriana. Esto refleja una tradición agrícola basada en aprovechar la humedad natural del suelo. Sin embargo, algunos agricultores también siembran en septiembre, diciembre y agosto, aunque con menor frecuencia. Esto puede deberse a ajustes en las fechas de siembra por cambios en el clima local, disponibilidad de mano de obra o estrategias para diversificar riesgos. Como mencionan (Calle et al., 2022), la variabilidad en el inicio de las lluvias lleva a los agricultores a modificar las fechas de siembra del maíz al temporal como una estrategia de adaptación, siempre que estas se mantengan acordes a los requerimientos fenológicos del cultivo. Este patrón de siembra muestra lo valioso que es combinar el conocimiento local

sobre el clima con información meteorológica actualizada, para así mejorar las fechas de siembra y reducir los riesgos que presentan eventos climáticos extremos.

Pregunta 44. Superficie destinada a la siembra

Gráfico 44. *Superficie destinada a la siembra*



Interpretación

El gráfico 44 nos indica la superficie destinada al cultivo del maíz chulpi I-193, 29 agricultores sembraron entre 20 y 2,120 m², 5 entre 2,120 y 4,220 m², 1 entre 4,220 y 6,320 m² y 2 agricultores entre 6,320 m² y 8,420 m² confirmando el patrón de minifundio también en esta variedad.

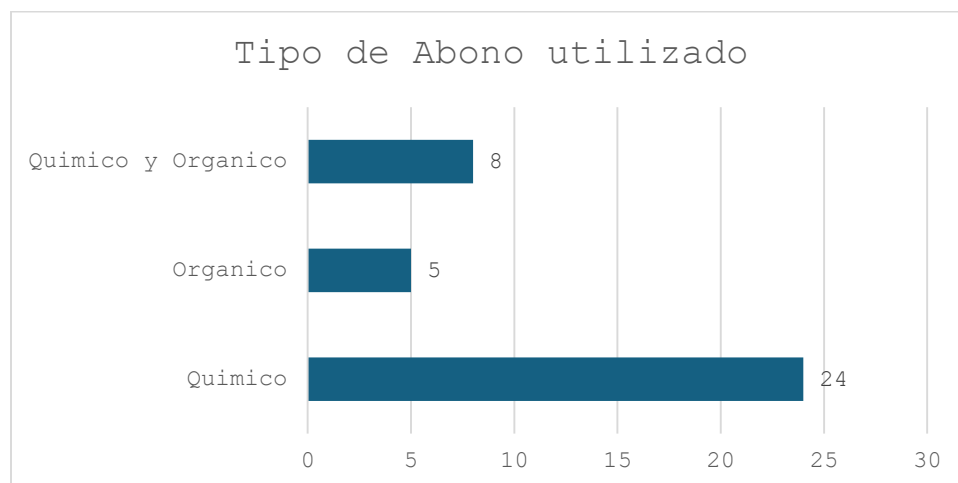
Discusión

La asignación de extensiones reducidas al maíz chulpi demuestra una forma amigable de probar o integrar nuevas variedades dentro de sistemas agrícolas diversos, muy común en la agricultura familiar de Cotopaxi. Como menciona (Camacho, 2021), los agricultores suelen dedicar parcelas pequeñas a nuevas variedades para ver cómo se adaptan y qué rendimiento ofrecen, antes de ampliar su cultivo. Además, que la mayoría haya sembrado menos de 2,120 m² seguramente tiene que ver con la cantidad de tierra disponible, la preferencia por otros cultivos o el enfoque en el autoconsumo. Aunque esta práctica es precavida y sensata, puede limitar el potencial económico del cultivo si no se acompañan de mejoras en el manejo agronómico que ayuden a aprovechar al máximo la tierra. Por eso, es muy importante

fortalecer la asistencia técnica que apoye la intensificación sostenible y la mejor utilización del espacio en zonas de minifundio.

Pregunta 45. Tipo de Abono utilizado

Gráfico 45. *Tipo de Abono utilizado*



Interpretación

En la gráfica 45 podemos observar que en el cultivo del maíz chulpi I-193, el tipo de abono más utilizado fue el químico (24 agricultores), seguido por la combinación químico-orgánico (8) y el abono exclusivamente orgánico (5).

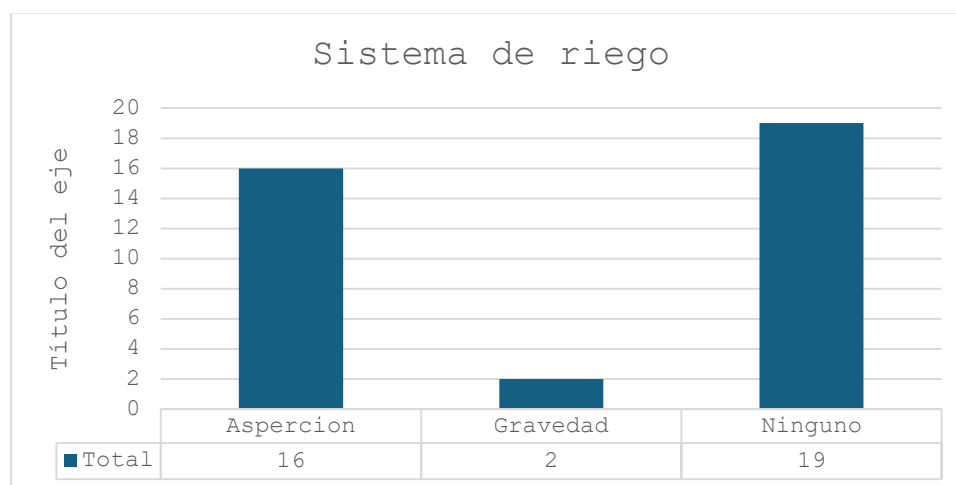
Discusión

La preferencia por el uso de fertilizantes químicos en el maíz chulpi muestra una diferencia interesante respecto al maíz negro, donde predomina el uso de abono orgánico. Esta diferencia puede deberse a distintas percepciones sobre las necesidades nutricionales del chulpi, el mayor acceso a fertilizantes químicos en la zona, recomendaciones técnicas diferentes, o bien, a la intención de obtener un crecimiento rápido en el cultivo. Como menciona (Bationo et al., 2007), aunque los fertilizantes químicos pueden ayudar a aumentar la productividad en el corto plazo, usarlos de manera continua sin complementarlos con prácticas orgánicas puede afectar la salud del suelo y la sostenibilidad del sistema a largo plazo, especialmente en suelos andinos con poca capacidad de retener nutrientes. La presencia de un grupo que combina ambos tipos de fertilizantes refleja un enfoque más equilibrado, que busca lograr una buena productividad sin perder la fertilidad del suelo. Estos

resultados resaltan la importancia de promover estrategias de fertilización que sean equilibradas y adaptadas a cada variedad y contexto, combinando fuentes orgánicas y químicas de manera racional y sostenible.

Pregunta 46. Sistema de riego

Gráfico 46. *Sistema de riego*



Interpretación

En la gráfica 46 podemos observar que en el cultivo del maíz chulpi I-193, el sistema de riego más utilizado fue por aspersión (16 agricultores), seguido por el sistema de gravedad (2), mientras que un grupo de 19 agricultores no empleó ningún sistema de riego adicional.

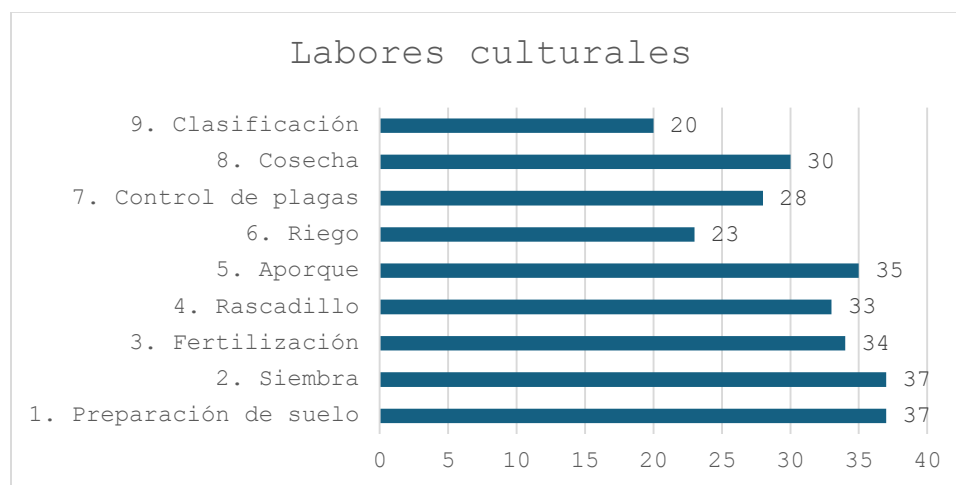
Discusión

La preferencia por el riego por aspersión en el maíz chulpi I-193 muestra una tendencia hacia métodos tecnificados que ayudan a distribuir el agua de manera más controlada. Esto probablemente busca aprovechar mejor el agua y manejar el cultivo de forma más eficiente. Sin embargo, que 19 agricultores no usen ningún sistema de riego adicional revela una fuerte dependencia de las lluvias, lo cual puede hacer a los cultivos más vulnerables durante periodos de sequía o lluvias irregulares. Como señalan estudios sobre riego tecnificado y agricultura en Ecuador, la implementación de riego tecnificado puede optimizar el uso del agua, pero enfrenta limitaciones técnicas y económicas que dificultan su adopción amplia por parte de pequeños agricultores (Serrano Pérez, 2025). La poca adopción del riego por gravedad sugiere que, en esta variedad, los métodos tradicionales podrían estar siendo

reemplazados o considerados menos efectivos. Esta situación resalta la importancia de promover diversas estrategias para manejar el agua, incluyendo la mejora de sistemas de riego accesibles y prácticas para conservar la humedad en los suelos, con el fin de reducir la brecha en el rendimiento y fortalecer la resiliencia del maíz chulpi ante los cambios climáticos en Cotopaxi.

Pregunta 47. Labores culturales

Gráfico 47. Labores culturales



Interpretación

En la gráfica 47 observamos que las labores culturales más realizadas en el maíz chulpi I-193 fueron preparación de suelo y siembra con 37 agricultores cada una, seguida por el aporque con 35, fertilización con 34, rascadillo con 33, cosecha con 30, control de plagas con 28, riego con 23 y clasificación con 20.

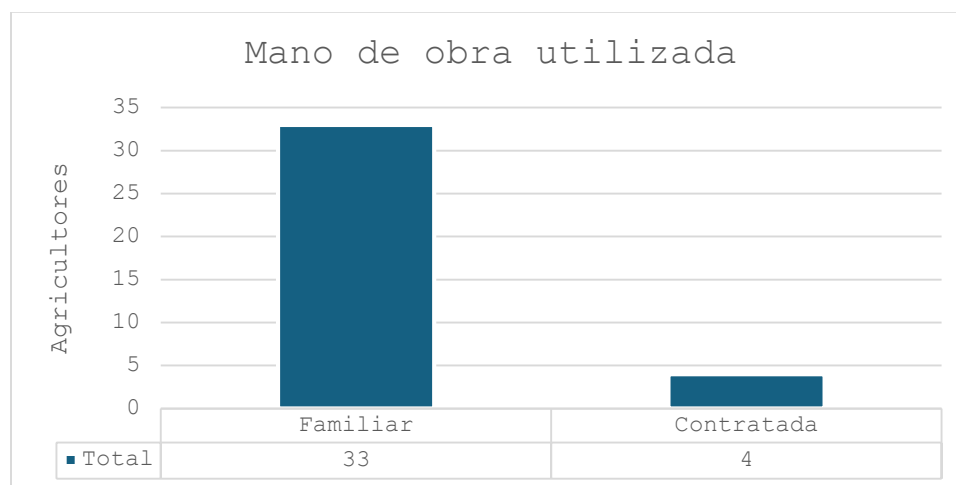
Discusión

La frecuencia con la que se realizan tareas iniciales como preparar el suelo, sembrar y aporcar demuestra cuánto valor se le da al establecimiento y al crecimiento temprano del cultivo, que son fundamentales para obtener buenos rendimientos. Sin embargo, la disminución en actividades como el riego y la clasificación indica que hay oportunidad de mejorar en el manejo poscosecha y en el uso eficiente del agua. Como mencionan (Berdegú & Escobar, 2002), en los sistemas de agricultura familiar, la mayor inversión de mano de obra y recursos suele centrarse en las etapas más críticas de la producción, mientras que actividades que

agregan valor, como la clasificación por calidad para venta, a veces se ven limitadas por falta de infraestructura, capacitación o incentivos en el mercado. Este patrón muestra que se puede aprovechar esta situación para fortalecer no solo las prácticas agronómicas básicas, sino también las de manejo después de la cosecha y eficiencia en el uso del agua, lo cual beneficiará tanto la rentabilidad como la sostenibilidad del maíz chulpi en la zona.

Pregunta 48. Mano de obra utilizada

Gráfico 48. *Mano de obra utilizada*



Interpretación

La grafica 48 nos muestra que en el cultivo del maíz chulpi I-193, la mano de obra utilizada fue exclusivamente familiar contando a 33 agricultores que utilizaron este método, mientras que 4 agricultores optaron por utilizar la mano de obra contratada.

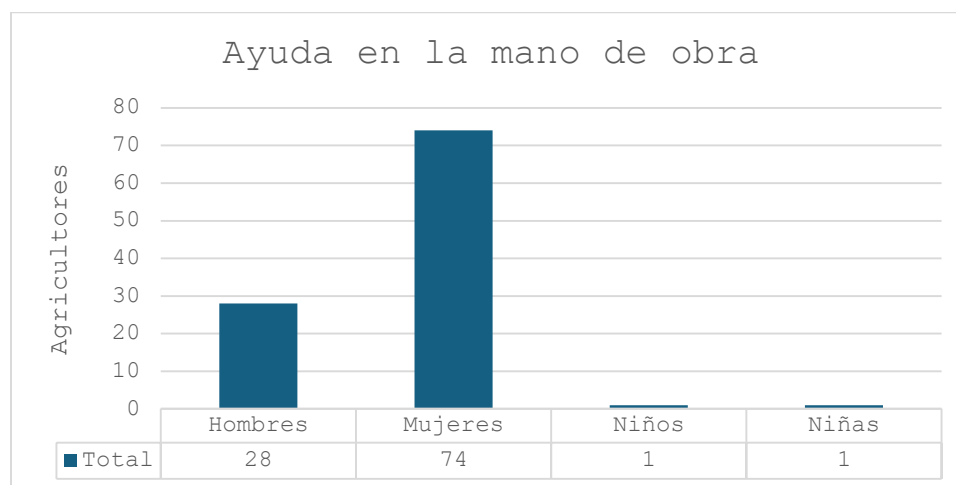
Discusión

La presencia predominante de mano de obra familiar en el manejo del maíz chulpi destaca el carácter cercano y autóctono de la agricultura en Cotopaxi, donde los recursos humanos del hogar son la piedra angular de la producción. Sin embargo, la existencia de un pequeño grupo que optó por contratar mano de obra nos muestra que algunos productores prefieren contratar peones para realizar las tareas, pagando USD 12 por jornal, o bien enfrentan limitaciones en la disponibilidad de mano de obra familiar, o buscan mayor especialización y eficiencia en ciertos trabajos. Como mencionan (Berdegué & Escobar, 2002), decidir contratar mano de obra en la agricultura familiar suele estar ligado a momentos de alta demanda laboral, como

en la cosecha o en el control de plagas, o a la necesidad de conocimientos técnicos específicos que no se encuentran en el hogar. Esta variedad refleja la diversidad de estrategias productivas y la capacidad distinta de inversión entre agricultores, resaltando la importancia de fortalecer tanto la autonomía laboral familiar como el acceso a servicios de asistencia técnica y mano de obra especializada cuando sea necesario, para mejorar la productividad sin poner en riesgo la economía de las familias productoras.

Pregunta 49. Ayuda en la mano de obra

Gráfico 49. *Ayuda en la mano de obra*



Interpretación

En la gráfica 49 podemos ver que en el cultivo del maíz chulpi I-193, la ayuda en mano de obra provino principalmente de mujeres con un total de 74, con una participación de 28 hombres y una participación visiblemente menor de niños y niñas con 1 cada una, lo que refleja una distribución de roles basada en género y edad dentro de las unidades familiares.

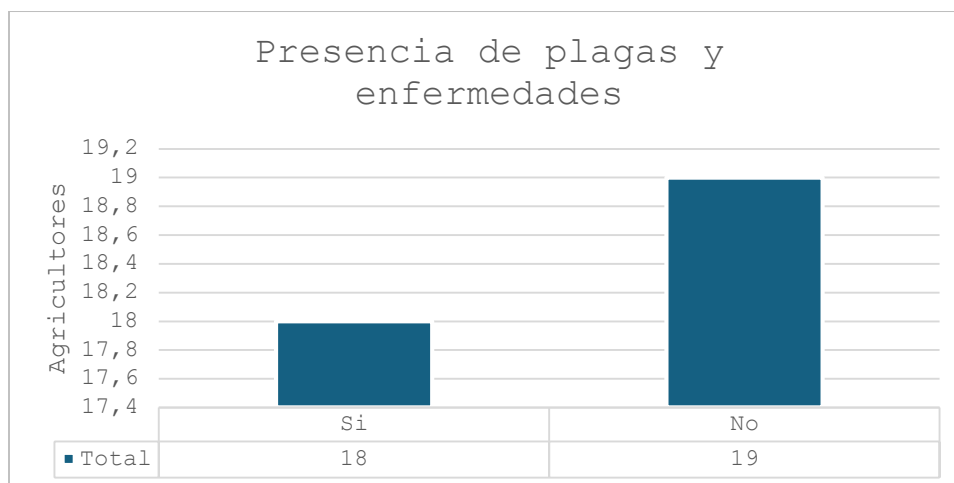
Discusión

La notable participación de las mujeres en comparación con la de los hombres en la mano de obra del maíz chulpi I-193 resalta un papel fundamental femenino en las tareas relacionadas con este cultivo. Esto puede estar conectado a labores como la siembra, el deshierbe, el aporque y la cosecha, actividades que tradicionalmente han sido realizadas por mujeres en los contextos agrícolas andinos. Como mencionan (Deere & Leon, 2005), en la agricultura familiar indígena y campesina, las mujeres no solo aportan mano de obra esencial, sino que

también gestionan la biodiversidad, la selección de semillas y la seguridad alimentaria del hogar, aunque su trabajo a menudo pasa desapercibido y es menos valorado tanto económica como socialmente. La escasa participación de niños señala que, en este cultivo, la incorporación de menores es limitada, probablemente por prioridades educativas o normativas de protección infantil. Estos datos resaltan la importancia de reconocer y fortalecer el liderazgo de las mujeres en la agricultura, asegurando su acceso a capacitación, recursos y espacios de decisión, además de promover una distribución más justa de las cargas laborales y fomentar la participación de los jóvenes en actividades agrícolas de forma segura y enriquecedora.

Pregunta 50. Presencia de plagas y enfermedades

Gráfico 50. *Presencia de plagas y enfermedades*



Interpretación

En la gráfica 50 podemos observar que en el cultivo del maíz chulpi I-193, la presencia de plagas y enfermedades fue reportada por 18 agricultores, mientras que 19 indicaron no haber enfrentado problemas fitosanitarios, mostrando una distribución casi equitativa entre ambos grupos.

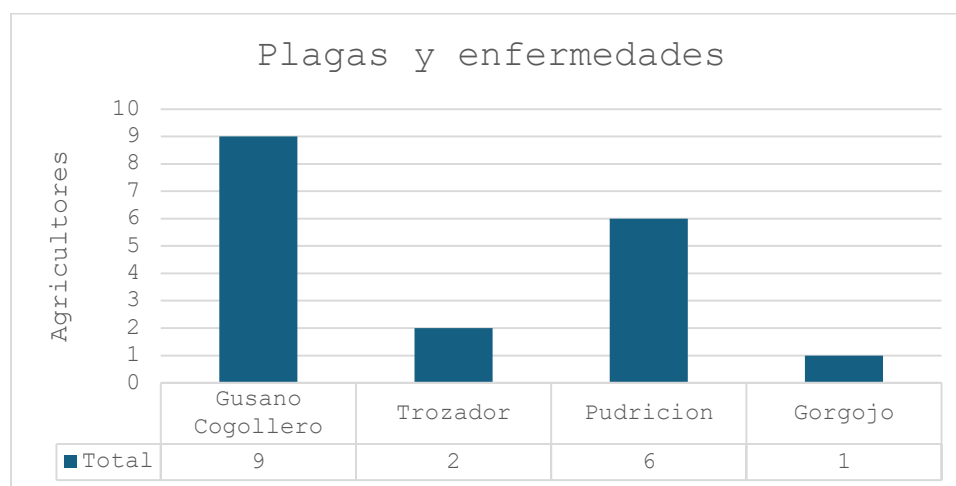
Discusión

La cercanía en las cifras entre agricultores que reportaron plagas y enfermedades y aquellos que no lo hicieron nos muestra que el maíz chulpi I-193 tiene una vulnerabilidad fitosanitaria que puede variar. Esto podría estar influenciado por aspectos como el manejo agrícola, las

condiciones microclimáticas, la calidad de la semilla y la presencia de enemigos naturales. Como mencionan (Altieri et al., 2017), en sistemas diversificados y bien manejados, la incidencia de plagas suele disminuir gracias al equilibrio ecológico y la resiliencia del agroecosistema. La existencia de un grupo importante que no presenta problemas fitosanitarios sugiere que hay prácticas locales efectivas o condiciones ambientales favorables que merecen ser estudiadas y quizá replicadas. Este hallazgo subraya lo importante que es promover estrategias de manejo integrado de plagas, combinando conocimientos tradicionales con enfoques agroecológicos, para reducir la dependencia de insumos externos y disminuir los riesgos productivos relacionados con plagas y enfermedades en el cultivo del maíz chulpi.

Pregunta 51. Plagas y enfermedades

Gráfico 51. Plagas y enfermedades



Interpretación

El gráfico 51 nos indica que entre las plagas y enfermedades reportadas en el maíz chulpi I-193, el gusano cogollero fue la más frecuente con 9 casos, seguido por la pudrición con 6 casos, el trozador con 2 casos y el gorgojo con 1 caso, mostrando una mayor incidencia de insectos plaga sobre patógenos.

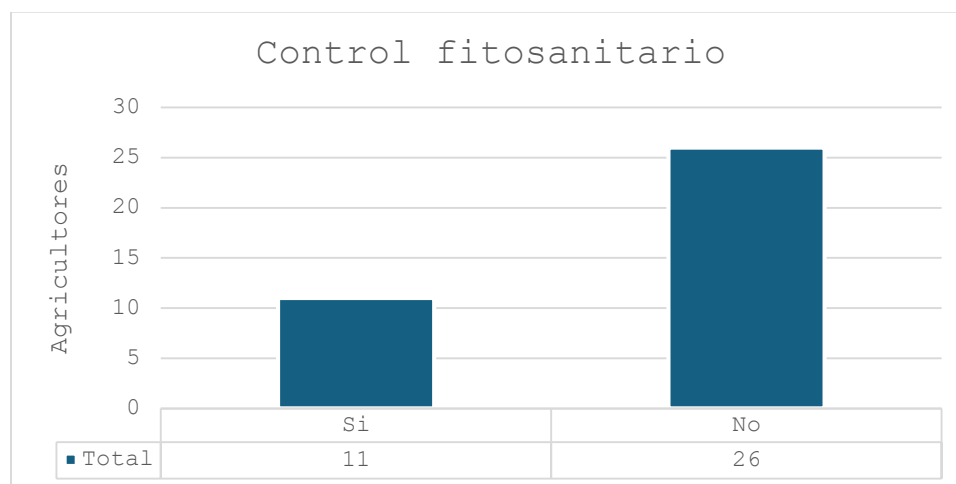
Discusión

La predominancia del gusano cogollero como principal problema fitosanitario en el maíz en Cotopaxi refleja lo que también se observa en el maíz negro, reafirmando su papel como una

plaga importante en la región. Como mencionan (Altieri et al., 2017), el gusano cogollero es una plaga que puede afectar muchas plantas y que se adapta con facilidad, por lo que su manejo efectivo requiere métodos integrados que incluyan prácticas culturales, control biológico y monitoreo constante. La presencia de otras plagas, como el trozador y el gorgojo, aunque en menor escala, nos recuerda la importancia de ajustar las estrategias según el tipo de insecto y su biología. La aparición de pudrición también indica que quizás hay que prestar más atención a cómo manejamos la humedad, la densidad de siembra o el estado del suelo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer las habilidades de los agricultores para identificar temprano las plagas y enfermedades, y aplicar controles sostenibles, priorizando métodos que cuiden nuestro ecosistema y reduzcan la dependencia de químicos, en línea con los principios de la agroecología.

Pregunta 52. Control fitosanitario

Gráfico 52. *Control fitosanitario*



Interpretación

La grafica 52 indica que 26 agricultores no aplicaron un control fitosanitario en el cultivo del maíz chulpi I-199, mientras que 11 agricultores si aplicaron un control fitosanitario, mostrando un mayor acuerdo en no intervenir frente a plagas y enfermedades.

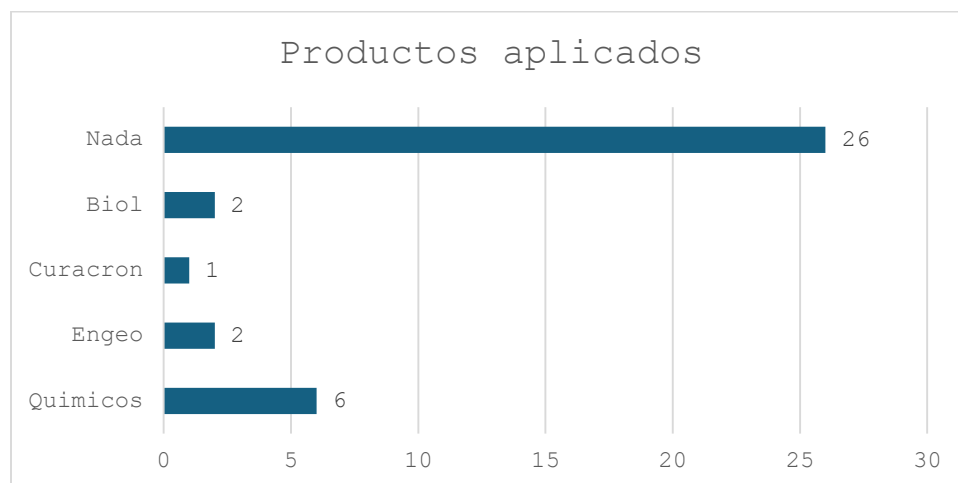
Discusión

La mayoría de los agricultores eligió no aplicar control fitosanitario en el maíz chulpi I-193 (26 frente a 11), lo que indica una tendencia a preferir estrategias no intervencionistas o

preventivas para manejar las plagas. Esto puede deberse a que quizás no cuentan con suficiente conocimiento sobre cómo actuar ante estos problemas, o tal vez no disponen de los recursos económicos para comprar químicos, o confían en prácticas culturales. Como menciona (Altieri et al., 2017), en sistemas agroecológicos, el manejo sanitario generalmente se basa en la resiliencia del agroecosistema y no siempre requiere tratamientos directos. Sin embargo, esta decisión también puede reflejar la falta de alternativas accesibles y efectivas. Por eso, es fundamental mejorar el acceso a métodos de control integrado que sean económicos, fáciles de usar y sostenibles, adecuados a la realidad productiva y social de Cotopaxi.

Pregunta 53. Productos aplicados

Gráfico 53. *Productos aplicados*



Interpretación

La Gráfica 53 no muestra a los agricultores que realizaron control fitosanitario en el maíz chulpi I-193, donde 26 no aplicaron ningún producto, 6 utilizaron químicos, 2 aplicaron Engeo, 1 usó Curacron y 2 optaron por el Biol, mostrando que la mayoría optó por métodos no basados en la aplicación de insumos.

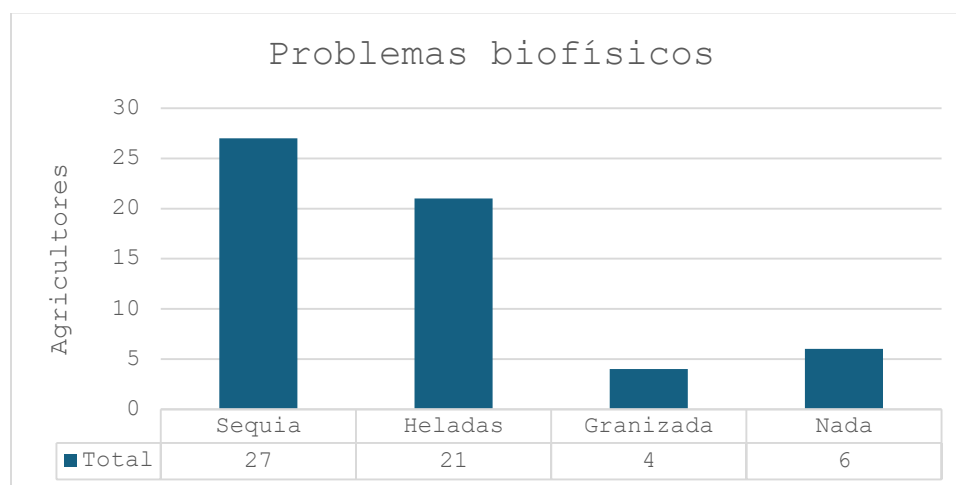
Discusión

La mayoría de los agricultores que reportaron control fitosanitario no aplicaron productos, lo que sugiere que emplearon estrategias no químicas, como prácticas culturales, control manual, biológico o métodos preventivos que no requieren insumos. Sin embargo, el uso

menos frecuente de productos químicos y biológicos, como Biol, indica que cuando sí se utilizan, predominan los químicos, quizá por su facilidad de acceso y rapidez en los resultados. Como mencionan (Altieri et al., 2017), el manejo fitosanitario en agricultura sostenible se centra en fortalecer la salud del agroecosistema y en el uso de alternativas de bajo impacto, aunque la transición puede verse obstaculizada por la falta de acceso, conocimiento o confianza en su eficacia. Estos resultados destacan la importancia de promover y facilitar el acceso a alternativas no químicas respaldadas localmente, además de reconocer y documentar las prácticas de manejo tradicional que ya están siendo implementadas con éxito por muchos productores.

Pregunta 54. Problemas biofísicos

Gráfico 54. *Problemas biofísicos*



Interpretación

La grafica 54 nos muestra que entre los problemas biofísicos que afectaron el cultivo del maíz chulpi I-193, la sequía fue la más frecuente dándonos un total de 27 casos, seguida por las heladas con un total de 21 casos, mientras que la granizada afecto en un total de 4 casos y la ausencia de problemas con un total de 6 casos.

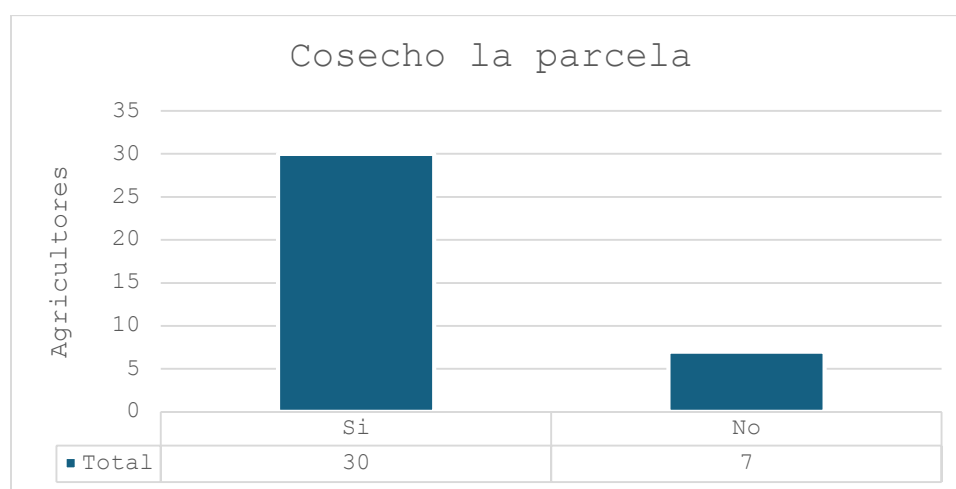
Discusión

La frecuente presencia de sequías y heladas, que representan un gran desafío para el cultivo de maíz chulpi, refleja lo vulnerable que es este cultivo ante los cambios climáticos en Cotopaxi. Este mismo fenómeno ya se había observado en el maíz negro. Como indican

(Lopez et al., 2021), la disponibilidad de agua y los eventos térmicos extremos, como sequías y heladas, son factores determinantes que influyen en el éxito de la producción de maíz en sistemas agrícolas de la Sierra ecuatoriana que dependen principalmente de la lluvia. Es alentador notar que la menor incidencia de granizadas y un grupo que no reportó problemas muestran que algunas condiciones locales o prácticas de manejo, como escoger variedades adaptadas o utilizar coberturas vegetales, pueden ayudar a reducir estos riesgos. Estos hallazgos resaltan la importancia de promover estrategias de adaptación al clima específicas para el maíz chulpi, incluyendo un uso eficiente del agua, protección contra heladas y el fortalecimiento de prácticas de manejo adaptativo frente a la variabilidad climática.

Pregunta 55. Cosecho la parcela

Gráfico 55. *Cosecho la parcela*



Interpretación

La grafica 55 nos indica que la mayoría de los agricultores cosechó la parcela de maíz chulpi I-193 con un total de 30, mientras que solo 7 no lograron cosechar, reflejando una alta tasa de éxito productivo en la adopción de este cultivo.

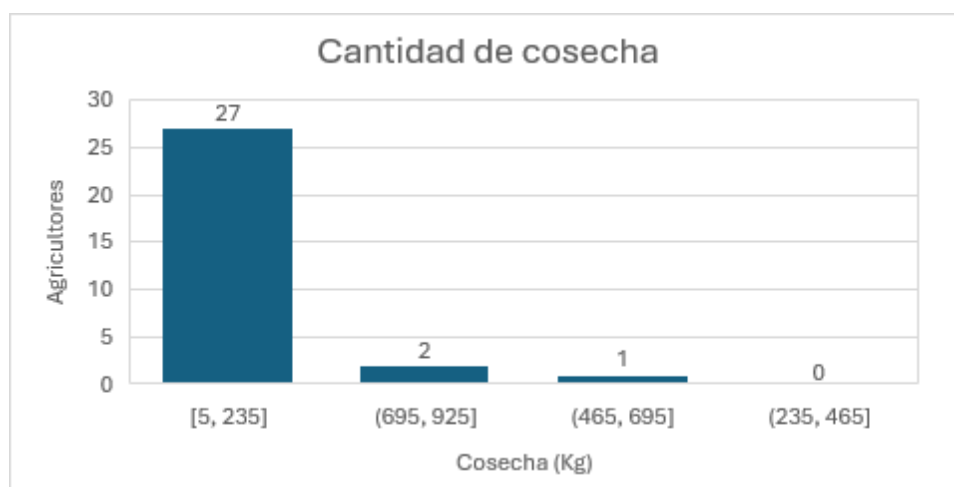
Discusión

El hecho de que el 81% de los agricultores cosechara en la parcela es muy alentador, ya que indica que el maíz chulpi I-193 se adapta bien a las condiciones agroecológicas de Cotopaxi y que los productores manejan adecuadamente la variedad. Como señalan (Lopez et al., 2021), completar el ciclo productivo y obtener cosecha es un indicador clave de la viabilidad

agronómica de una variedad de maíz en sistemas de agricultura familiar dependientes de la lluvia. Las situaciones en las que no se cosechó pueden deberse a factores como daños por plagas, estrés hídrico o prácticas de manejo que aún pueden mejorarse, y estos aspectos son importantes para ajustar las recomendaciones técnicas y reducir los riesgos en futuras siembras. Estos resultados positivos muestran que es conveniente seguir distribuyendo esta variedad, pero también resaltan la importancia de brindar apoyo técnico adicional a los agricultores que tengan menores rendimientos o pérdidas en la cosecha.

Pregunta 56. Cantidad de cosecha

Gráfico 56. *Cantidad de cosecha*



Interpretación

La grafica 56 nos muestra la cantidad cosechada de maíz chulpi I-193 donde se observa que varió notablemente ya que 27 agricultores obtuvieron entre 5 y 235 kg, 2 entre 695 y 925 kg y 1 entre 465 y 695 kg, mostrando una distribución que se inclina hacia producciones bajas.

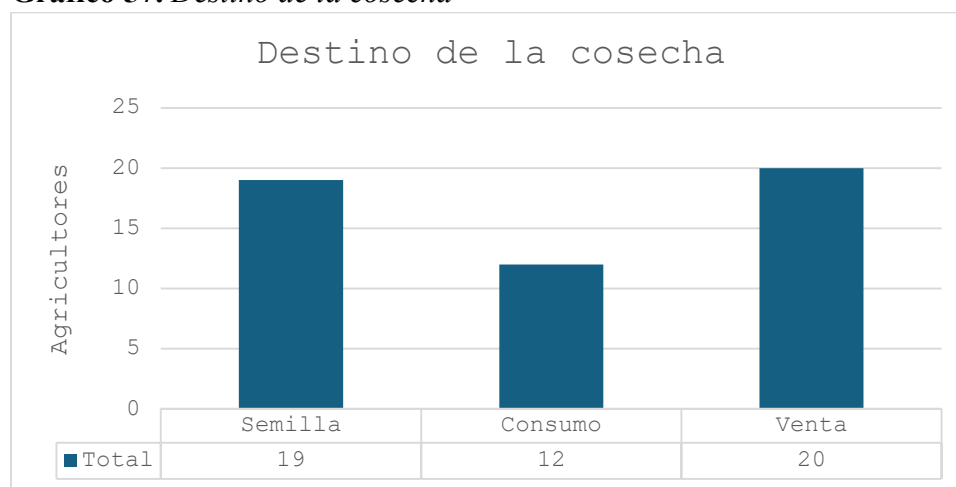
Discusión

La presencia de bajos rendimientos en el maíz chulpi I-193 probablemente indica que existen desafíos agrícolas, climáticos o en el manejo que impiden aprovechar al máximo el potencial de la variedad. Como señalan (Lopez et al., 2021), en sistemas agrícolas que dependen principalmente de la lluvia y con limitaciones en riego y manejo de insumos, el cultivo de maíz suele verse afectado por estrés hídrico, baja fertilidad del suelo y mayores dificultades para el control de plagas y enfermedades. Sin embargo, los casos en los que se han obtenido

cosechas mayores muestran que, en condiciones adecuadas, este cultivo puede producir muchísimo, lo que nos recuerda la importancia de aprender y aplicar las prácticas que han ayudado a otros agricultores. Esto nos muestra que es fundamental brindar más apoyo técnico en temas como el uso eficiente del agua, una fertilización equilibrada y un control integrado de plagas, específicamente para los productores que enfrentan bajos rendimientos. De esta manera, podremos reducir las diferencias en la producción y mejorar la rentabilidad del maíz chulpi en Cotopaxi.

Pregunta 57. Destino de la cosecha

Gráfico 57. *Destino de la cosecha*



Interpretación

El destino principal de la cosecha de maíz chulpi I-193 fue la venta con 20 agricultores, seguido por los que optaron guardar para usar como semilla con un total de 19 agricultores y 12 agricultores lo usaron para el consumo.

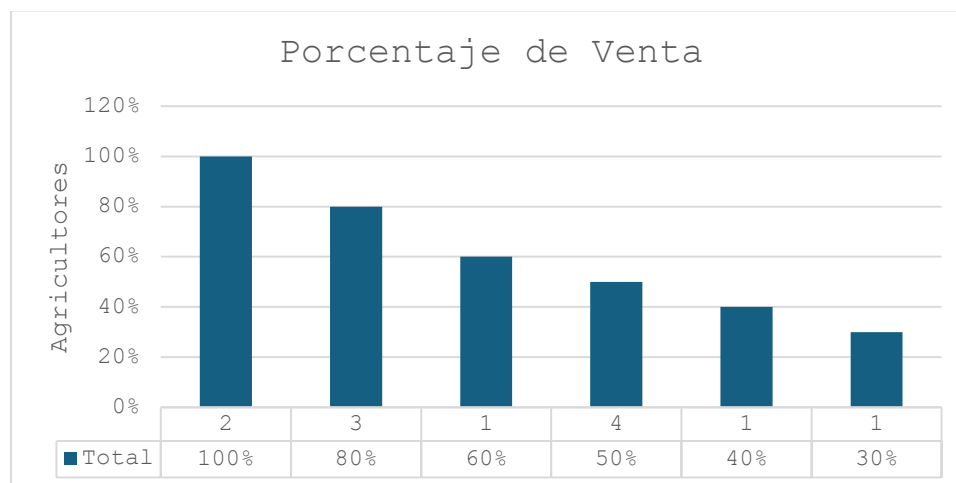
Discusión

La preferencia por vender el maíz chulpi muestra cuánto valor tiene este cultivo en la región. Sin embargo, es importante destacar que muchos agricultores también optan por guardar semilla, lo que demuestra cuánto valoran su autosuficiencia y conservación del material genético. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), en los sistemas agrícolas tradicionales de los Andes ecuatorianos, utilizar parte de la cosecha tanto para la venta como para la conservación de semilla es una estrategia clave que permite generar ingresos y, al mismo tiempo, mantener la resiliencia productiva y la diversidad genética. El menor uso para

consumo indica que, aunque el maíz chulpi es parte de la dieta local, muchos productores prefieren venderlo o guardarlo para sembrar en el futuro. Esto muestra claramente la importancia de apoyar tanto la comercialización como el manejo sostenible de las semillas locales.

Pregunta 58. Porcentaje de Venta

Gráfico 58. *Porcentaje de Venta*



Interpretación

En el gráfico 58 podemos observar los porcentajes de venta de la cosecha de maíz chulpi I-193, donde 2 personas vendieron el 100%, 3 personas optaron por vender solo el 80%, 1 persona vendió el 60%, 4 personas vendieron el 50%, 1 persona el 40% y 1 persona el 30%.

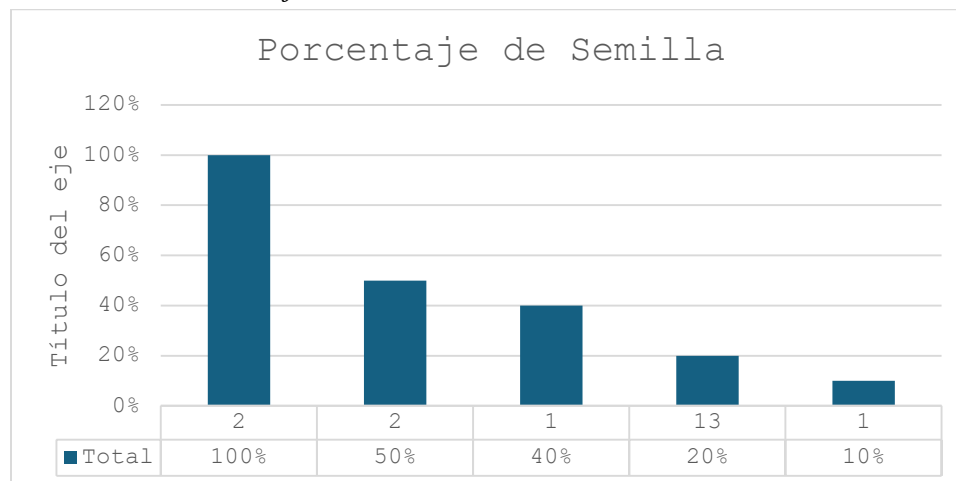
Discusión

La variedad en los porcentajes de venta del maíz chulpi muestra que los agricultores usan estrategias comerciales flexibles, ajustadas a sus necesidades familiares y condiciones de producción. Que solo 2 agricultores hayan vendido el 100% de su cosecha sugiere que la mayoría prefiere reservar una parte para uso propio o semilla, priorizando la seguridad antes que el máximo beneficio comercial. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), en los sistemas agrícolas familiares andinos es común la venta parcial de la cosecha, ya que esta estrategia permite equilibrar la generación de ingresos con la conservación de semillas y la soberanía alimentaria, fortaleciendo además la resiliencia frente a la variabilidad del mercado. La existencia de ventas en porcentajes intermedios (30% a 80%) refleja diferentes niveles de

dependencia del mercado y capacidad para generar excedentes. Estos hallazgos resaltan la importancia de promover modelos de comercialización que reconozcan esta diversidad, facilitando el acceso a mercados locales variados y apoyando las prácticas de conservación y el uso propio de la cosecha.

Pregunta 59. Porcentaje de Semilla

Gráfico 59. Porcentaje de Semilla



Interpretación

En la gráfica 59 podemos observar los porcentajes de las personas que optaron por guardar la semilla, 2 personas optaron por guardar el 100%, 2 personas guardaron el 50%, 1 persona el 40%, mientras que 13 personas solo guardaron el 20% y una sola persona el 10%.

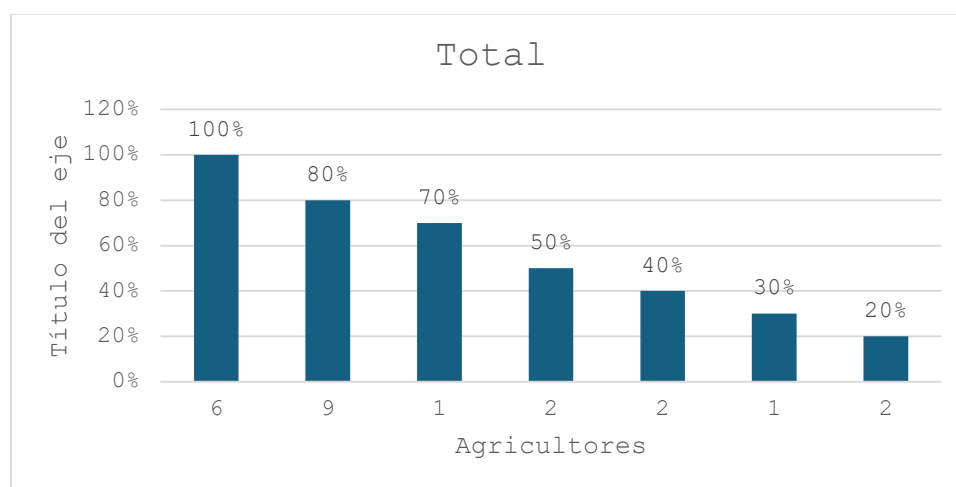
Discusión

La tendencia de guardar solo un 20% de la cosecha como semilla muestra que, aunque hay interés en preservar el material genético del maíz chulpi, la mayoría de los productores suelen enfocarse en otros usos, como el consumo o la venta. Esto puede deberse a limitaciones en la cantidad cosechada, la necesidad de obtener ingresos rápidamente o a la falta de conocimiento sobre técnicas de conservación y selección de semillas. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), en los sistemas agrícolas tradicionales de los Andes ecuatorianos la decisión de reservar semilla no depende únicamente del rendimiento obtenido, sino también del valor cultural asignado a la variedad y del conocimiento local sobre su manejo y conservación posterior a la cosecha. Los casos en los que se guardó un porcentaje mayor

muestran que algunos agricultores valoran mucho esta semilla, quizás por su adaptación local o por estrategias de multiplicación. Esta diferencia resalta la importancia de ofrecer capacitaciones en selección, almacenamiento e intercambio de semillas, así como de fortalecer las redes comunitarias para conservar y compartir variedades locales, sin poner en riesgo la seguridad alimentaria o económica de las familias.

Pregunta 60. Porcentaje de consumo

Gráfico 60. *Porcentaje de consumo*



Interpretación

La grafica 60 nos muestra el porcentaje de agricultores que utilizo la cosecha del maíz chulpi para el consumo, 6 agricultores optaron por consumir todo, mientras 9 personas optaron por consumir el 80%, 1 sola consumió el 70%, 2 optaron por consumir la mitad 50%, 2 consumieron el 40%, 1 persona el 30% y 2 personas el 20%.

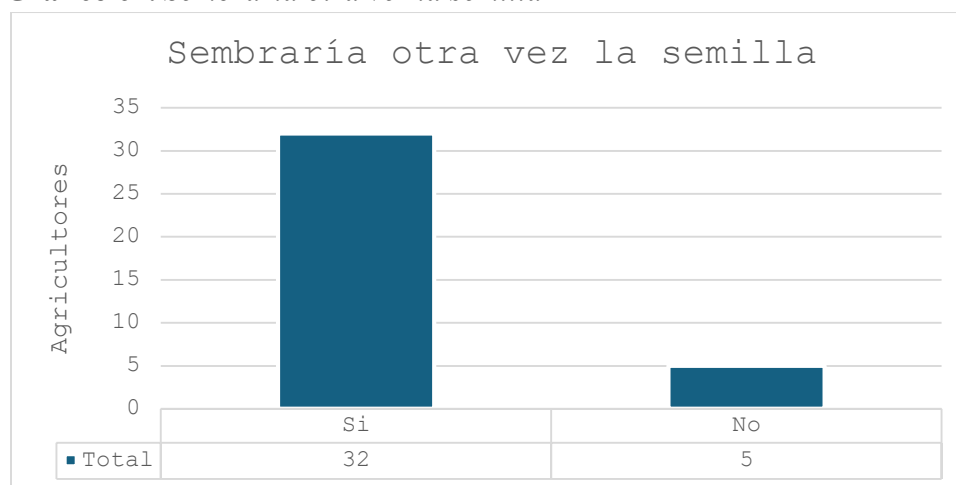
Discusión

La variedad en los porcentajes de consumo del maíz chulpi muestra cómo diferentes hogares agrícolas adoptan distintas estrategias para gestionar su cosecha y alimentación. Es interesante notar que solo 6 agricultores consumían el 100% de su producción, lo que indica que la mayoría combina el autoconsumo con otras opciones, como vender o guardar semillas. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), en los sistemas de agricultura familiar andina el consumo propio de los cultivos no depende únicamente de la disponibilidad de la cosecha, sino también de las preferencias alimentarias del hogar, el tamaño de la familia y la capacidad

de generar excedentes para otros usos. La concentración de respuestas en porcentajes altos refleja que, para muchas familias, este maíz sigue siendo un alimento fundamental, aunque no el único. Estos datos refuerzan la importancia del maíz chulpi en la seguridad alimentaria local y muestran cómo forma parte de estrategias económicas y de conservación de semillas más amplias, lo que respalda su promoción desde un enfoque nutricional y de biodiversidad agrícola.

Pregunta 61. Sembraría otra vez la semilla

Gráfico 61. *Sembraría otra vez la semilla*



Interpretación

La grafica 61 nos da a conocer que la gran mayoría de los agricultores (32 personas) volvería a sembrar el maíz chulpi I-193, mientras que solo 5 no lo harían, mostrando una alta aceptación y valoración de esta variedad.

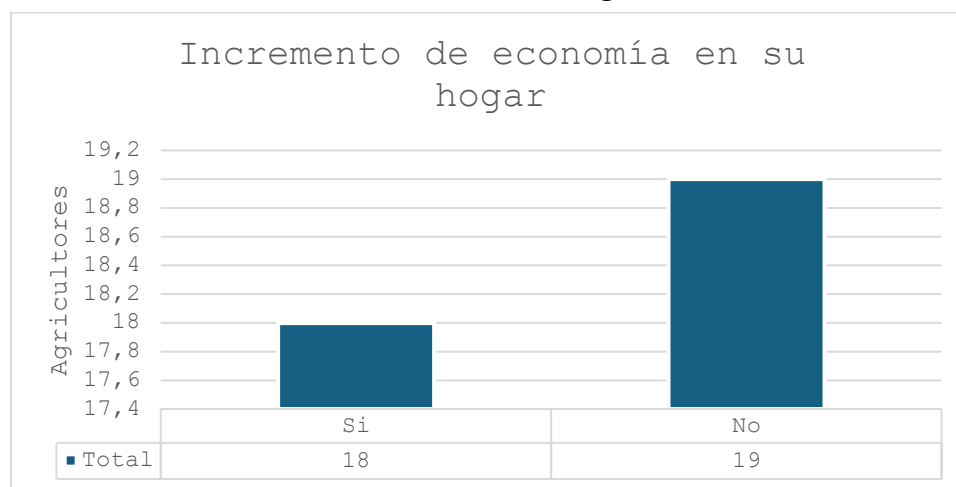
Discusión

El gran interés en volver a sembrar el maíz chulpi muestra que los agricultores reconocen los beneficios que esta variedad puede ofrecer, ya sea en el aspecto agronómico, alimenticio o económico. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), la decisión de volver a sembrar una variedad está estrechamente relacionada con su aceptación por parte de los agricultores, la percepción de sus beneficios productivos y su adecuación a las condiciones locales y a los sistemas de agricultura familiar. Los pocos casos de agricultores que no volverían a sembrar esta variedad podrían estar relacionados con experiencias negativas, como una baja productividad, mayor susceptibilidad a plagas o dificultades para integrarla en sus sistemas

de manejo. Este hallazgo refuerza la importancia de continuar con los programas de distribución de semillas adaptadas y también resalta la necesidad de hacer un seguimiento técnico en los casos donde la aceptación es menor, para poder identificar y resolver posibles obstáculos y así mejorar aún más la efectividad de futuras intervenciones en la agricultura familiar de Cotopaxi.

Pregunta 62. Incremento de economía en su hogar

Gráfico 62. *Incremento de economía en su hogar*



Interpretación

El gráfico 62 nos muestra la percepción de incremento económico tras cultivar el maíz chulpi I-193, donde esta se dividió casi equitativamente con 19 agricultores consideran que sí hubo mejora, mientras que 18 no percibieron cambios significativos en la economía de su hogar.

Discusión

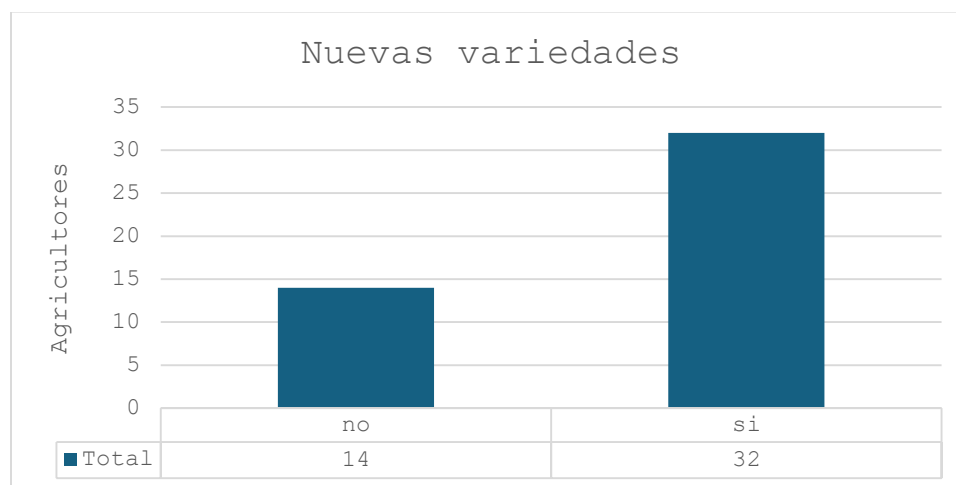
La percepción sobre el impacto económico del maíz chulpi muestra una variedad de experiencias. Para casi la mitad de los productores, este cultivo ha traído beneficios económicos, ya sea por la venta directa, el ahorro en alimentos o el valor agregado. Por otro lado, para la otra mitad, el cambio no ha sido tan marcado. Como señalan (Montúfar & Ayala, 2019), el impacto económico de una variedad agrícola en pequeños productores no depende únicamente del rendimiento obtenido, sino también de factores como el acceso a mercados, los costos de producción, las condiciones climáticas y la forma en que el cultivo se integra en la economía familiar. Esto nos indica que es importante entender las causas de estas

diferencias y pensar en acciones complementarias, como fortalecer los canales de comercialización, buscar mayor valor añadido o ofrecer capacitación en gestión financiera. Todo esto puede ayudar a que más personas se beneficien y que el maíz chulpi se establezca como una opción rentable y sostenible en Cotopaxi.

10.3. Acceso a Información

Pregunta 63. Nuevas variedades

Gráfico 63. *Nuevas variedades*



Interpretación

El gráfico 63 nos da a conocer que, de los agricultores encuestados, 14 no recibieron información sobre nuevas variedades de cultivos, mientras que un grupo de 32 sí accedió a este tipo de información.

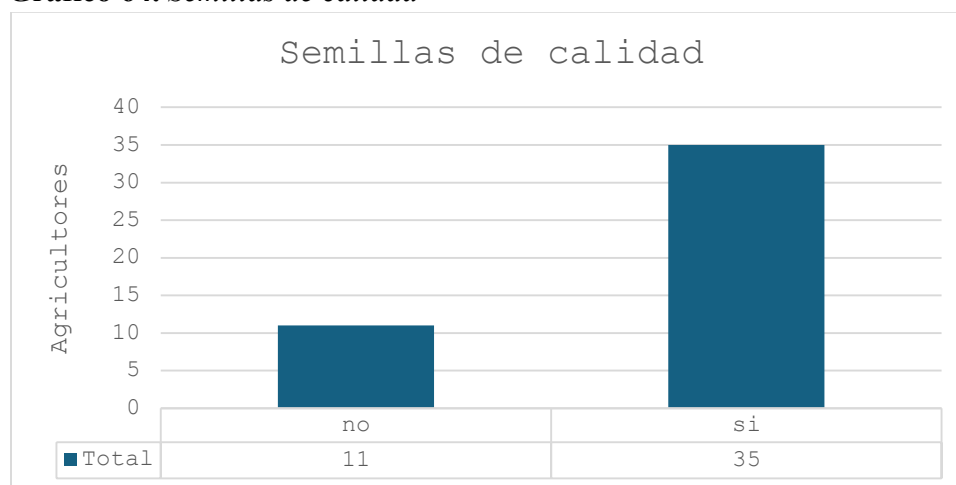
Discusión

El amplio acceso a la información sobre nuevas variedades demuestra un gran esfuerzo de difusión tecnológica por parte de las instituciones agrícolas en Cotopaxi. Como señalan (Zamora Boza et al., 2021), el acceso oportuno a información técnica y a innovaciones es un factor clave dentro de los sistemas de innovación agrícola, ya que permite a los agricultores conocer y adoptar nuevas variedades y prácticas productivas, lo cual contribuye a su capacidad de adaptarse a los cambios climáticos en sistemas tradicionales. Sin embargo, la existencia de un grupo sin acceso revela que todavía enfrentamos barreras como la falta de cobertura de programas de extensión, problemas de conectividad o variaciones en la

participación según género, edad o lugar. Estos resultados muestran lo importante que es diversificar y descentralizar las estrategias de comunicación agrícola, usando medios fáciles de acceder como radios comunitarias, talleres prácticos y tecnologías móviles, para que todos los agricultores puedan aprovechar los conocimientos que genera la investigación agropecuaria.

Pregunta 64. Semillas de calidad

Gráfico 64. *Semillas de calidad*



Interpretación

El gráfico 64 nos indica que la mayoría de los agricultores encuestados (35) recibió información sobre semillas de calidad, mientras que un grupo menor (11) no tuvo acceso a este tipo de información.

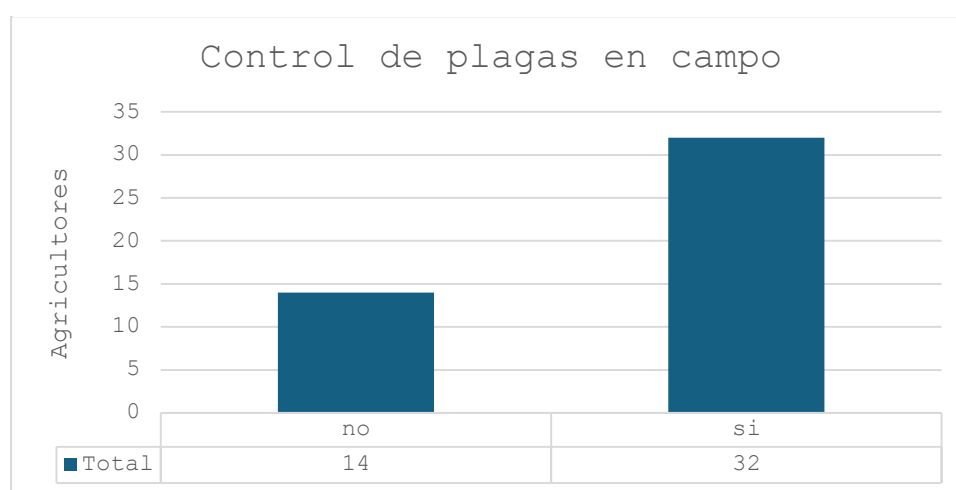
Discusión

El alto nivel de acceso a información sobre semillas de calidad refleja un esfuerzo dedicado por parte de instituciones como el INIAP y programas de extensión, que trabajan con entusiasmo para difundir conocimientos esenciales que impulsen la mejora productiva. Como señalan (Quichimbo et al., 2025), el acceso a información técnica y la incorporación de conocimientos sobre materiales genéticos y prácticas de manejo en pequeños agricultores ecuatorianos son determinantes para mejorar la productividad y fortalecer la capacidad de adaptación frente a plagas, variabilidad climática y otros desafíos productivos, fortalecer la resiliencia ante plagas y facilitar la adaptación al clima. No obstante, la persistencia de un

grupo sin acceso muestra que todavía hay retos en cubrir todas las zonas, quizás por barreras idiomáticas, limitaciones en la cobertura territorial o obstáculos socioculturales en la recepción de la información. Estos resultados nos motivan a crear estrategias de difusión que sean inclusivas y adaptadas a las diferentes comunidades, combinando conocimientos técnicos con saberes tradicionales, y asegurando que lleguen a todos los productores, especialmente a quienes viven en zonas más alejadas o con menos conexión con las instituciones.

Pregunta 65. Control de plagas en campo

Gráfico 65. *Control de plagas en campo*



Interpretación

El gráfico 65 nos da a conocer que la mayoría de los agricultores encuestados recibió información sobre control de plagas en campo contando con 32 personas que recibieron esta información, mientras que un grupo minoritario de 14 personas no accedió a este tipo de capacitación.

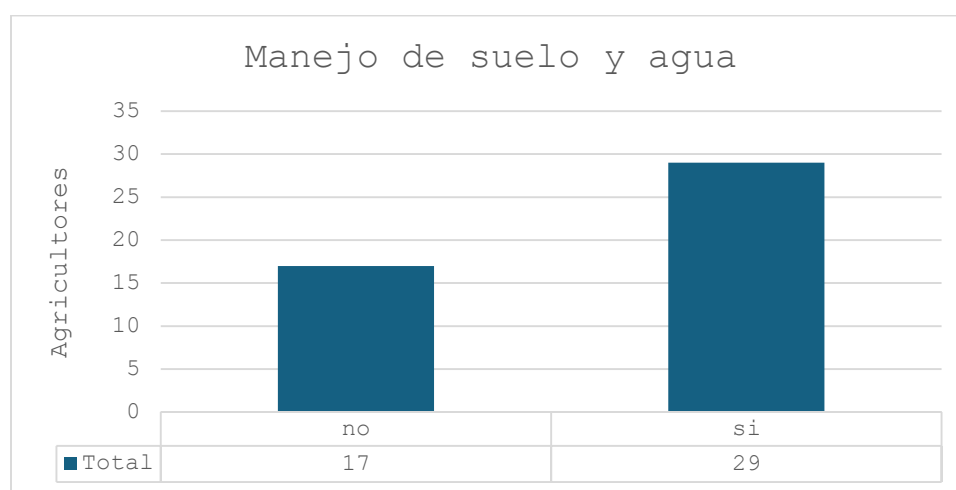
Discusión

El amplio acceso a información sobre manejo de plagas muestra cuánto valoramos la sanidad vegetal en los programas de extensión agrícola en Cotopaxi. Como señalan (Altieri & Nicholls, 2020b), la capacitación en identificación, monitoreo y manejo integrado de plagas es fundamental para reducir pérdidas en la producción y disminuir la dependencia de plaguicidas químicos, especialmente en sistemas agrícolas de pequeña escala que buscan

sostenibilidad y resiliencia. Sin embargo, todavía hay un grupo que no tiene acceso a esta información, lo que nos recuerda la importancia de ampliar los programas de capacitación, especialmente para agricultores de comunidades alejadas, mujeres y pequeños productores. Este resultado nos invita a fortalecer la conexión entre investigación, extensión y organizaciones locales, usando metodologías participativas y materiales que se ajusten al contexto cultural y lingüístico de los productores, para que todos puedan poner en práctica prácticas de manejo fitosanitario sostenibles y efectivas.

Pregunta 66. Manejo de suelo y agua

Gráfico 66. *Manejo de suelo y agua*



Interpretación

El gráfico 66 nos muestra que la mayoría de los agricultores, siendo un total de 29, sí recibió información sobre manejo de suelo y agua, mientras que un grupo menor de 17 personas no tuvo acceso a esta capacitación.

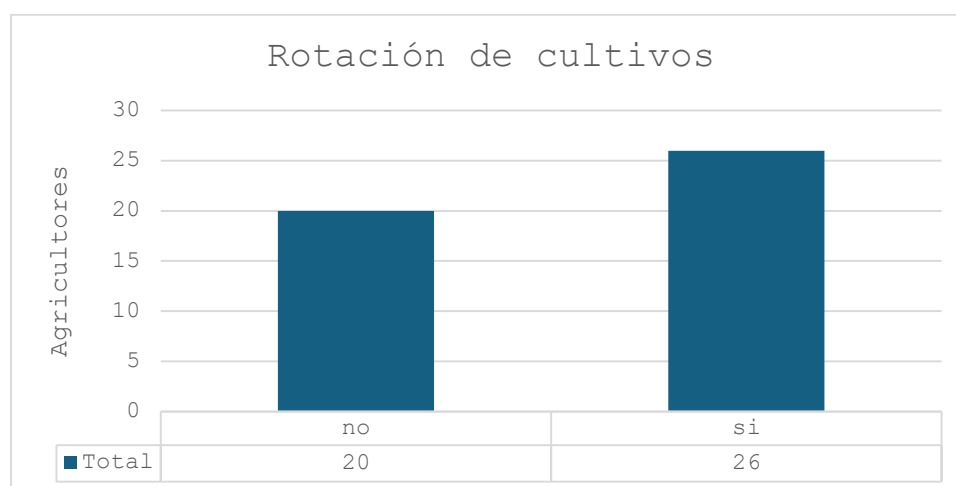
Discusión

El acceso en su mayoría a información sobre el manejo sostenible del suelo y el agua refleja un esfuerzo importante y positivo en la conservación de los recursos naturales dentro de los programas de desarrollo agrícola en Cotopaxi. Como señalan (Danso-Abbeam, 2022), el acceso a servicios de extensión agrícola aumenta la adopción de prácticas de conservación de suelos y agua, lo que no solo mejora la productividad agrícola, sino que también fortalece la resiliencia frente al cambio climático y la seguridad alimentaria. Sin embargo, todavía hay

un grupo considerable que no tiene acceso a esta información, lo cual muestra que aún hay brechas en la implementación de estas capacitaciones, posiblemente por razones logísticas, culturales o por una participación menor de algunos sectores productivos. Estos resultados resaltan la importancia de promover estrategias de extensión que sean más inclusivas y que consideren las condiciones de cada territorio, integrando conocimientos locales y científicos para que lleguen a todos los actores que participan en la gestión del territorio y el uso de los recursos hídrico-edáficos.

Pregunta 67. Rotación de cultivos

Gráfico 67. *Rotación de cultivos*



Interpretación

El gráfico 67 nos muestra que la mayoría de los agricultores encuestados recibió información sobre rotación de cultivos siendo un total de 26 personas, mientras que un grupo no tan menor de 20 personas no tuvo acceso a este tipo de capacitación.

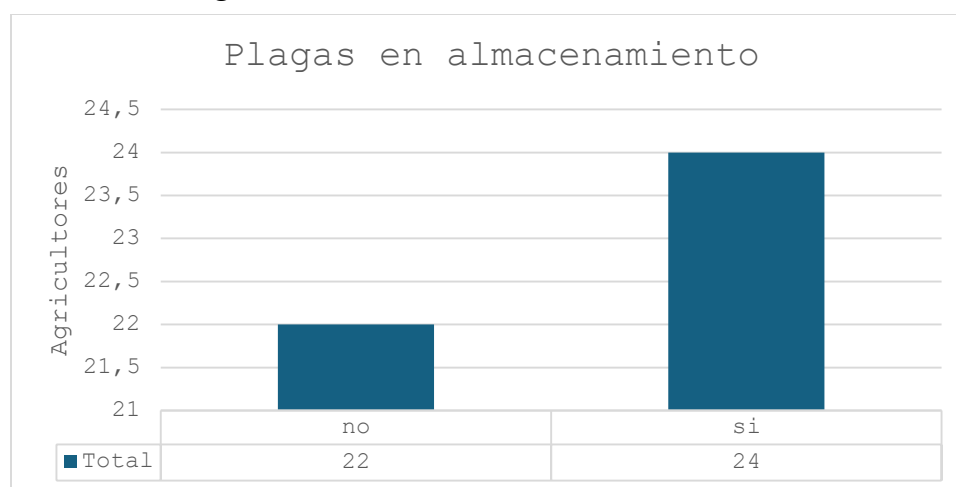
Discusión

El amplio acceso a información sobre rotación de cultivos muestra que esta práctica agronómica esencial se está promoviendo de manera activa en los programas de extensión agrícola en Cotopaxi. Como señalan (Espinosa Aguilar et al., 2025), rotación de cultivos y el manejo de forrajes son estrategias que mejoran la fertilidad del suelo, favorecen el control de plagas y enfermedades, y contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas productivos. Sin embargo, la existencia de algunos agricultores que aún no tienen acceso a esta información

indica que todavía hay brechas en la cobertura de los programas de capacitación, posiblemente por factores como la dispersión geográfica, las dificultades con el idioma o la falta de pertinencia cultural en los contenidos compartidos. Estos resultados resaltan la importancia de fortalecer los canales de comunicación y adaptar las metodologías de extensión, para que todos los productores, especialmente los que viven en zonas más alejadas o con menor conectividad institucional, puedan acceder a conocimientos clave para gestionar de manera sostenible sus sistemas productivos.

Pregunta 68. Plagas en almacenamiento

Gráfico 68. *Plagas en almacenamiento*



Interpretación

La grafica 68 nos da a conocer que 24 agricultores encuestados recibieron información sobre manejo de plagas en almacenamiento, mientras que 22 agricultores no accedieron a este tipo de capacitación.

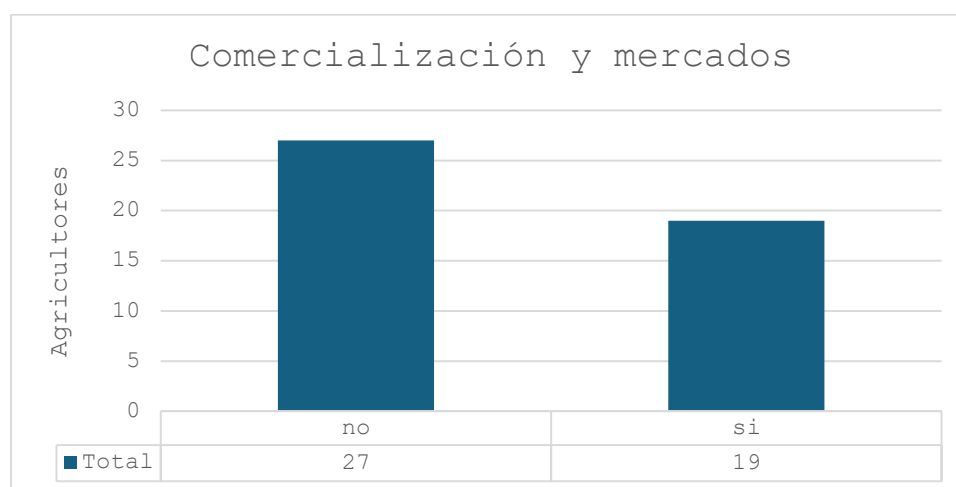
Discusión

El amplio acceso a información sobre el control de plagas en almacenamiento destaca lo importante que es cuidar la calidad de los granos después de la cosecha, especialmente en los programas de extensión agrícola en Cotopaxi. Como señalan (Odjo et al., 2022), la capacitación en técnicas como el secado adecuado, el uso de tecnologías de almacenamiento hermético y prácticas de manejo integrado es clave para reducir pérdidas poscosecha y mantener tanto la calidad nutricional como la cantidad de los granos almacenados a largo

plazo. Sin embargo, todavía hay un grupo de agricultores que no tienen acceso a esta información, lo que nos muestra cuán importante es ampliar la cobertura y que estas capacitaciones sean relevantes para todos. Esto es especialmente importante porque las pérdidas por plagas en almacenamiento afectan directamente la seguridad alimentaria y económica de las familias. Por eso, resulta fundamental incluir métodos participativos y medios de difusión accesibles, como demostraciones prácticas, materiales en lengua kichwa y tecnologías móviles, para que todos los productores puedan poner en práctica prácticas efectivas y cuidar mejor sus granos después de la cosecha.

Pregunta 69. Comercialización y mercados

Gráfico 69. *Comercialización y mercados*



Interpretación

El gráfico 69 nos muestra que 27 agricultores no recibieron información sobre comercialización y mercados, mientras que un grupo de 19 agricultores sí tuvo acceso a este tipo de capacitación.

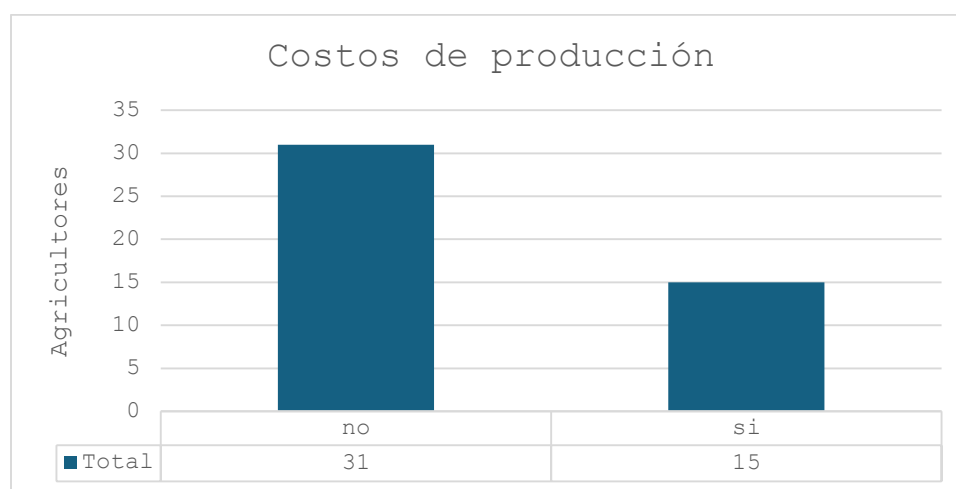
Discusión

La capacitación limitada en comercialización y mercados que han recibido la mayoría de los agricultores refleja una importante brecha en su formación para gestionar de manera efectiva sus unidades productivas. Como señalan (Castillo et al., 2022a), en su análisis sobre políticas públicas y acceso a mercados para pequeños productores en América Latina, la falta de acceso a información sobre canales de venta, fijación de precios, normas de calidad y

estrategias de agregación de valor limita la capacidad de los agricultores familiares para mejorar sus ingresos y reducir su dependencia de intermediarios. Este déficit en la formación puede ser una de las razones detrás de las decisiones de vender a precios bajos o de enfocarse principalmente en el autoconsumo, como se ha visto en datos anteriores. Para superar esta situación, es muy importante que los programas de extensión agrícola incluyan módulos específicos sobre comercialización, trabajo en asociación y acceso a diferentes mercados, utilizando metodologías prácticas y ajustadas al contexto social, cultural y económico de los productores de Cotopaxi.

Pregunta 70. Costos de producción

Gráfico 70. *Costos de producción*



Interpretación

La gráfica 70 nos muestra que 31 agricultores, siendo la mayoría, no recibió información sobre costos de producción, mientras que un grupo menor de 15 agricultores sí tuvo acceso a este tipo de capacitación.

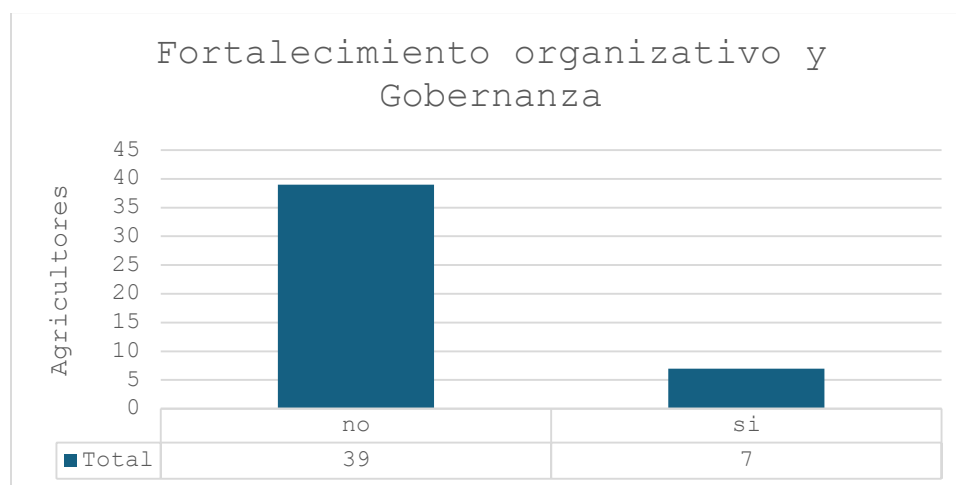
Discusión

La poca capacitación en costos de producción revela una brecha importante en el conocimiento, lo cual limita mucho la capacidad de los agricultores para llevar una gestión económica eficiente de sus unidades productivas. Como señalan (Chaparro Africano & Salazar Soto, 2020), en muchos productores familiares de pequeña escala, la falta de familiaridad con los costos reales de producción incluyendo mano de obra, insumos y otros

gastos, dificulta la toma de decisiones informadas sobre fijación de precios, inversiones y planificación económica. Esta situación puede llevar a que subestimen el valor de sus productos, tengan baja rentabilidad y no puedan planificar a mediano plazo. Para solucionar esto, sería muy útil agregar módulos prácticos de contabilidad básica y gestión de costos en los programas de extensión rural, usando herramientas fáciles de entender y ejemplos que reflejen la realidad productiva de Cotopaxi.

Pregunta 71. Fortalecimiento organizativo y Gobernanza

Gráfico 71. Fortalecimiento organizativo y Gobernanza



Interpretación

La gráfica 71 nos presenta a 39 agricultores no recibieron información acerca de fortalecimiento organizativo y gobernanza y solo 7 agricultores si tienen conocimiento acerca de esta información.

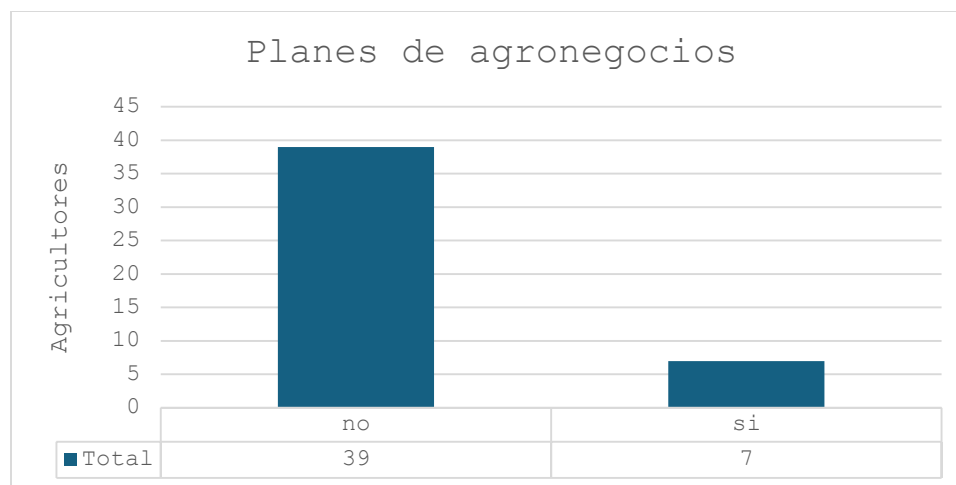
Discusión

Este resultado es muy alentador para la gobernanza interna, ya que, como señala (Prencipe, 2025), la rendición de cuentas y la transparencia informativa son elementos centrales en los procesos de gobernanza sostenible, y su efectividad depende de que la información sea pertinente, accesible y adecuada para la toma de decisiones dentro de las organizaciones. Esta perspectiva resalta que no basta con ofrecer acceso; es necesario evaluar también la calidad, relevancia y utilidad de la información para realmente fortalecer la transparencia institucional y la participación. En este sentido, la literatura moderna sobre capacidades institucionales

subraya que la comprensibilidad y oportunidad de los datos disponibles son tan importantes como su mera disponibilidad, pues determinan si los actores pueden usarla de manera efectiva para tomar decisiones y responder a las necesidades de sus comunidades.

Pregunta 72. Planes de agronegocios

Gráfico 72. Planes de agronegocios



Interpretación

El gráfico 72 nos muestra los resultados de los agricultores que recibieron información acerca de Planes de agronegocios. De las respuestas, 39 personas no recibieron información mientras que 7 si tienen conocimiento acerca del tema.

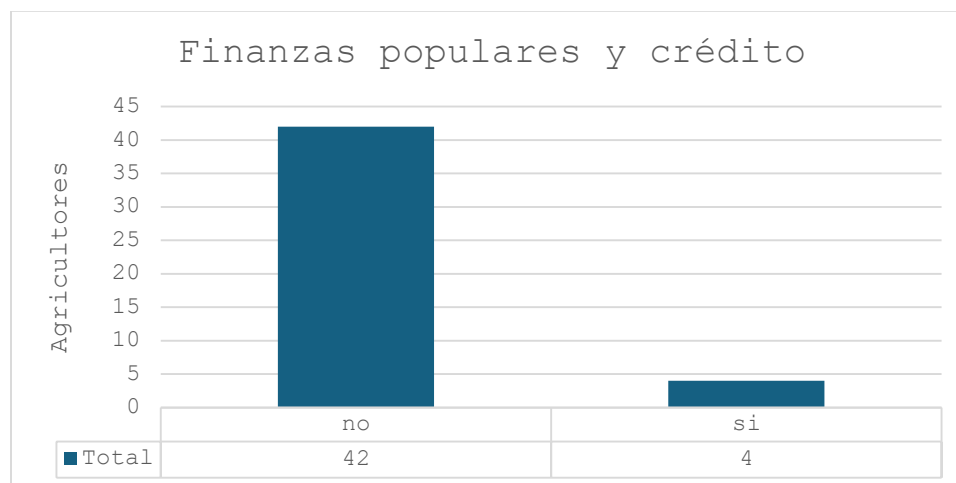
Discusión

El resultado muestra una importante oportunidad para mejorar en la difusión de información estratégica. En el área del desarrollo agropecuario, contar con datos y orientaciones técnicas accesibles es clave para impulsar la competitividad y sostenibilidad de las unidades productivas. La baja cantidad de agricultores informados refleja que todavía hay un camino por recorrer en los mecanismos de extensión rural y comunicación institucional. Como señalan (Sen et al., 2025), el desarrollo de servicios de extensión agrícola interactivos y basados en tecnologías de la información puede reducir brechas en el acceso a conocimientos técnicos y facilitar la adopción de prácticas productivas sostenibles entre pequeños agricultores. La notable brecha observada (39 sin acceso frente a 7 con acceso) no solo limita la adopción de innovaciones, sino que además puede mantener asimetrías de información que

dejan a los agricultores fuera de procesos de modernización y de cadenas de valor más rentables, tal como lo explican diversos estudios sobre exclusión productiva.

Pregunta 73. Finanzas populares y crédito

Gráfico 73. Finanzas populares y crédito



Interpretación

El gráfico 73 nos presenta los resultados sobre el acceso a Finanzas populares y crédito. Según los datos, 42 agricultores no recibieron información acerca de este tema y 4 agricultores si tienen conocimiento del tema.

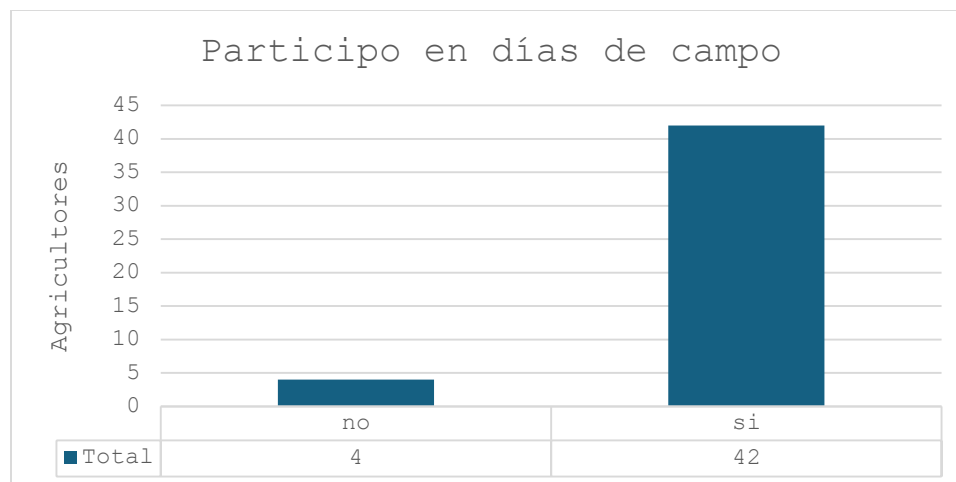
Discusión

La gran mayoría de personas que desconoce o no tiene acceso a servicios financieros populares y créditos es un hallazgo preocupante, ya que muestra una brecha significativa en la inclusión financiera de los pequeños productores rurales. Según (Masuka, 2025), factores como la baja educación financiera, las barreras de infraestructura, los altos costos de transacción y las limitaciones de las instituciones financieras rurales dificultan el acceso de los agricultores familiares a servicios formales de crédito y otros instrumentos financieros, lo que restringe su capacidad para invertir, gestionar riesgos y adoptar tecnologías que mejoren su productividad. Esta falta de inclusión financiera limita la capacidad de los agricultores para planificar a mediano y largo plazo y puede empujarlos a recurrir a fuentes informales de crédito con condiciones menos favorables. Por ello, estos hallazgos refuerzan la importancia de fortalecer los programas de educación financiera y de diseñar mecanismos

de crédito más accesibles y adaptados a las necesidades de los pequeños agricultores, especialmente en zonas rurales con menor presencia de servicios financieros.

Pregunta 74. Participo en días de campo

Gráfico 74. *Participo en días de campo*



Interpretación

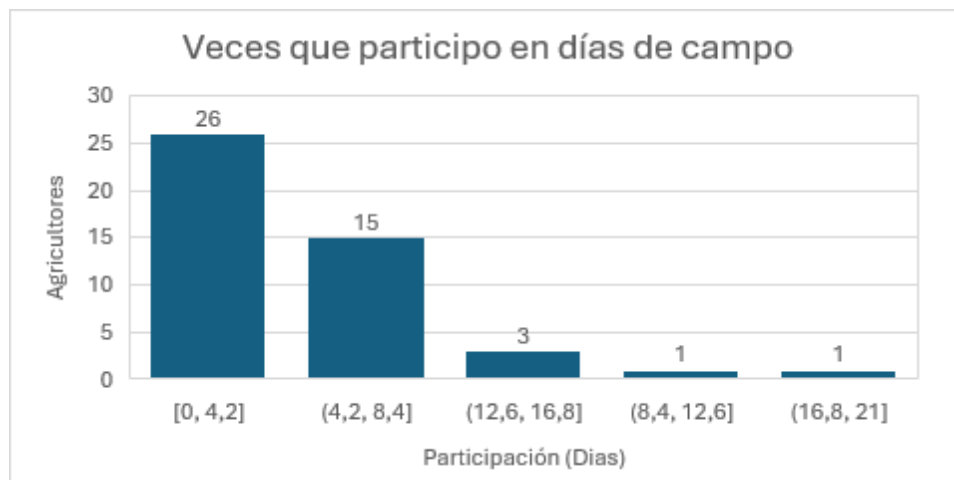
El gráfico 74 presenta los resultados de la pregunta que trata sobre la participación en "días de campo". Según los datos, 42 personas respondieron que si participaron, mientras que solo 4 personas dijeron que no han participado en los días de campo.

Discusión

La gran participación en los días de campo es una señal muy positiva, ya que estas actividades son una herramienta muy valiosa para compartir conocimientos y tecnologías en la agricultura. Como señalan (Becerra-Encinales et al., 2024), las estrategias de extensión agrícola que incluyen actividades participativas, comunicación bidireccional y demostraciones prácticas son fundamentales para facilitar la adopción de nuevas prácticas tecnológicas en países en desarrollo, al fortalecer la interacción entre extensionistas y agricultores y responder mejor a sus necesidades. Esa alta asistencia muestra que los eventos son bien valorados, que se difunden de manera efectiva o que responden a una necesidad importante de la comunidad. Sin embargo, sería muy bueno que también evaluáramos la calidad y el impacto de estas jornadas para asegurarnos de que realmente resulten en mejoras en las prácticas agrícolas y en los resultados de los agricultores.

Pregunta 75. Veces que participo en días de campo

Gráfico 75. *Veces que participo en días de campo*



Interpretación

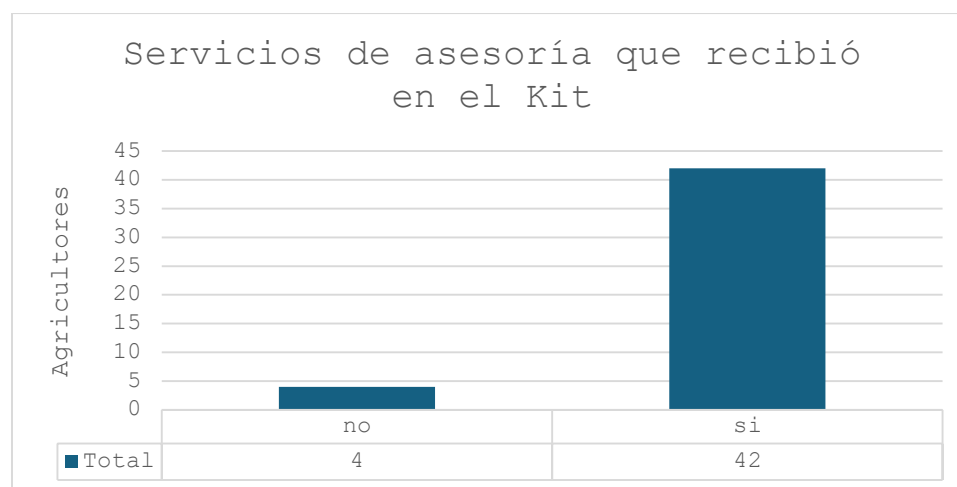
El gráfico 75 presenta la frecuencia de participación en días de campo, medida en número de veces que los encuestados asistieron a dichas actividades. La distribución muestra que 26 productores participaron en pocas ocasiones de 0 a 5 días, de 5 a 9 días solo participaron 15 personas mientras que de 12 a 7 días solo hay una participación de 3 personas y de 16 a 21 días solo 1 personas estuvo presente. Esto sugiere que, aunque existe participación, esta tiende a ser esporádica y no constante.

Discusión

La información muestra que la asistencia a días de campo no es muy frecuente, y esto podría limitar lo que se logra con esta forma de transferir tecnología. Como señalan (Nettle et al., 2022), la efectividad de los métodos de extensión agrícola depende no solo de la realización de eventos puntuales, sino de la continuidad y repetición de experiencias de aprendizaje, ya que esto facilita la internalización de conocimientos y la adopción de nuevas prácticas por parte de los agricultores. La gran cantidad de respuestas en bajas frecuencias podría indicar obstáculos como la falta de continuidad en estas actividades, conflictos con el calendario de siembras o una percepción de menor beneficio después de la primera participación. Para que los días de campo sean más efectivos, es importante diseñar programas que sean seguidos de cerca y bien coordinados, que fomenten la participación regular y que se adapten a las diferentes etapas del ciclo de cultivo, así se puede acompañar mejor a los productores.

Pregunta 76. Servicios de asesoría agrícola sobre los rubros que recibió en el Kit

Gráfico 76. *Servicios de asesoría agrícola sobre los rubros que recibió en el Kit*



Interpretación

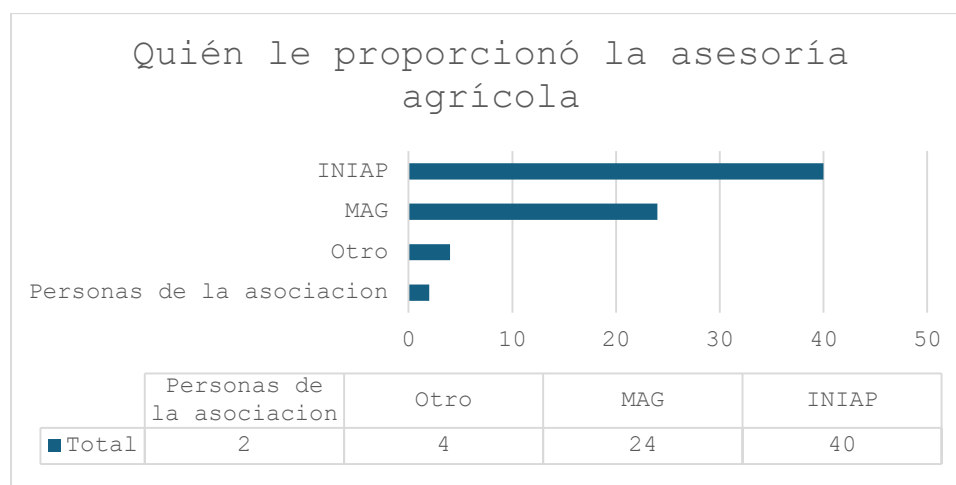
La grafica 76 nos muestra que de todos los agricultores encuestados solo 42 recibieron servicios de asesoría agrícola sobre los rubros que recibieron mientras que 4 personas no recibieron este servicio.

Discusión

Es una buena noticia que la mayoría de los productores hayan recibido asesoría, ya que complementa la entrega de insumos y aumenta las posibilidades de que sean utilizados correctamente y tengan un impacto positivo en la producción. Como señalan (Faure et al., 2018), la asesoría agrícola posterior a la entrega de insumos es fundamental para maximizar sus beneficios, ya que permite adaptar las recomendaciones técnicas a las condiciones locales, fortalecer las capacidades de los productores y mejorar la toma de decisiones en campo. Sin embargo, ese pequeño grupo de cuatro personas que no pudo acceder a este servicio podría estar enfrentando dificultades en la logística, difusión o disponibilidad de los asesores, lo que podría ocasionar algunas desigualdades en los resultados. Para que los programas de apoyo sean todavía más efectivos, es importante asegurarse de que toda la comunidad beneficiaria reciba asesoría de manera continua, no solo en la etapa inicial.

Pregunta 77. Quién le proporcionó la asesoría agrícola

Gráfico 77. *Quién le proporcionó la asesoría agrícola*



Interpretación

La gráfica 77 muestra la procedencia de los servicios de asesoría agrícola recibidos por los productores. Los datos indican que la mayoría de los productores (40) recibieron asesoría del INIAP, seguido por el MAG con 24 personas. Otras fuentes como "Otro" y "Personas de la asociación" registran una frecuencia baja (4 y 2 respectivamente). Esto refleja una fuerte presencia institucional pública en la prestación de estos servicios.

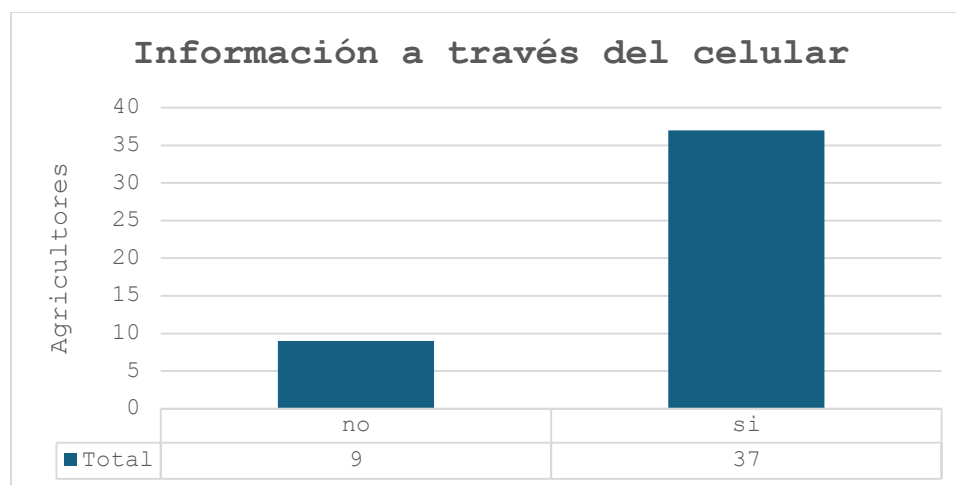
Discusión

El protagonismo del INIAP y el MAG como principales fuentes de asesoría técnica evidencia que las instituciones públicas de investigación y extensión continúan desempeñando un rol central en el apoyo a los pequeños productores. Tal como señalan (Klerkx et al., 2019), los servicios públicos de extensión siguen siendo actores fundamentales en la difusión de tecnologías validadas y adaptadas a los contextos agroecológicos locales, especialmente en territorios donde predomina la agricultura familiar. Sin embargo, la limitada participación de otros agentes como consultores privados, organizaciones campesinas o promotores locales sugiere que la provisión de asistencia técnica aún presenta un bajo nivel de diversificación. Si bien esta concentración institucional puede contribuir a asegurar estándares técnicos y confiabilidad, también puede restringir la incorporación de conocimientos locales y experiencias prácticas relevantes. En este sentido, el fortalecimiento de sistemas plurales de

extensión, que integren el conocimiento técnico-científico con los saberes locales y la participación de múltiples actores, resulta fundamental para avanzar hacia una asistencia técnica más pertinente, inclusiva y sostenible en el tiempo.

Pregunta 78. Le gustaría recibir información a través del celular

Gráfico 78. *Le gustaría recibir información a través del celular*



Interpretación

La gráfica 78 presenta los resultados de una pregunta sobre la disposición de los productores a recibir información agrícola a través del celular. Los datos muestran que 37 personas respondieron afirmativamente (SÍ), mientras que 9 respondieron negativamente (NO). Esto indica un interés mayoritario, aunque no unánime, por acceder a información mediante este canal digital.

Discusión

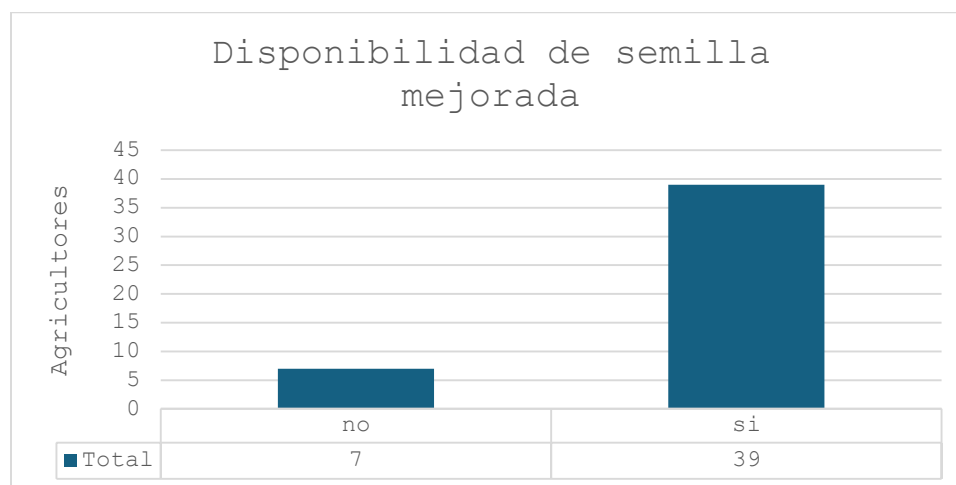
El alto porcentaje de productores que acepta recibir información por celular muestra cuán abierta está la comunidad agrícola a las herramientas digitales, lo cual es una excelente oportunidad para mejorar cómo compartimos conocimientos técnicos, alertas climáticas y precios de mercado. Como señalan (Fabregas et al., 2019), el uso de teléfonos móviles en la extensión agrícola permite reducir costos, ampliar la cobertura y ofrecer información más oportuna y adaptada a las necesidades de los productores, especialmente en zonas rurales con limitada presencia de servicios presenciales. La pequeña parte que aún se muestra renuente puede estar enfrentando obstáculos como no estar familiarizados con la tecnología, tener

problemas con la cobertura de red o preferir los métodos tradicionales de comunicación. Para que todos puedan aprovechar esta estrategia, sería muy útil ofrecer capacitación en el uso de herramientas móviles y asegurarnos de que la información sea clara, relevante y fácil de entender, incluso para quienes tienen menos experiencia digital.

10.4. Restricciones y acceso a insumos claves

Pregunta 79. Disponibilidad de semilla mejorada

Gráfico 79. *Disponibilidad de semilla mejorada*



Interpretación

La gráfica 79 presenta los resultados sobre la disponibilidad de semilla mejorada. Los datos muestran que 39 personas respondieron afirmativamente (SÍ), mientras que 7 respondieron negativamente (NO). Esto indica que la mayoría de los encuestados percibe tener acceso a este insumo fundamental.

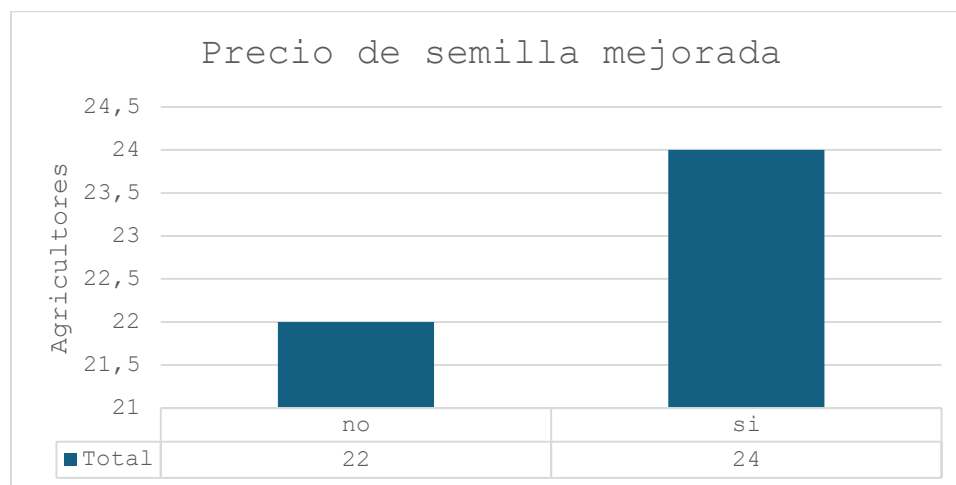
Discusión

La percepción general sobre la disponibilidad de semilla mejorada es un punto positivo en el análisis de las restricciones para acceder a insumos. Como señalan (Sánchez-Toledano et al., 2018), la adopción de semillas mejoradas de maíz entre pequeños agricultores en el sur de México está influenciada por múltiples factores institucionales, sociales y económicos, y su estudio demuestra cómo la disponibilidad y percepción de estos materiales impacta directamente en la decisión de adopción de los productores.. Sin embargo, esa pequeña parte que señala no tener acceso muestra posibles brechas en cómo se distribuye, el coste o la

información sobre dónde y cómo conseguirla. Aunque afectan a menos personas, estas limitaciones pueden reflejar desigualdades en las comunidades o barreras específicas que, si no se atienden, podrían mantener las diferencias en productividad y beneficios entre los productores. Para mejorar el acceso de manera justa, sería útil investigar las causas de esta falta de disponibilidad y revisar tanto la oferta como los canales de distribución de semilla mejorada en la zona.

Pregunta 80. Precio de semilla mejorada

Gráfico 80. *Precio de semilla mejorada*



Interpretación

La gráfica 80 presenta la percepción de los encuestados sobre el precio de la semilla mejorada. Los datos muestran que 22 agricultores consideran que el precio no es accesible, mientras que 24 lo considera aceptable. Esto sugiere que el costo es percibido como una barrera importante para su adquisición.

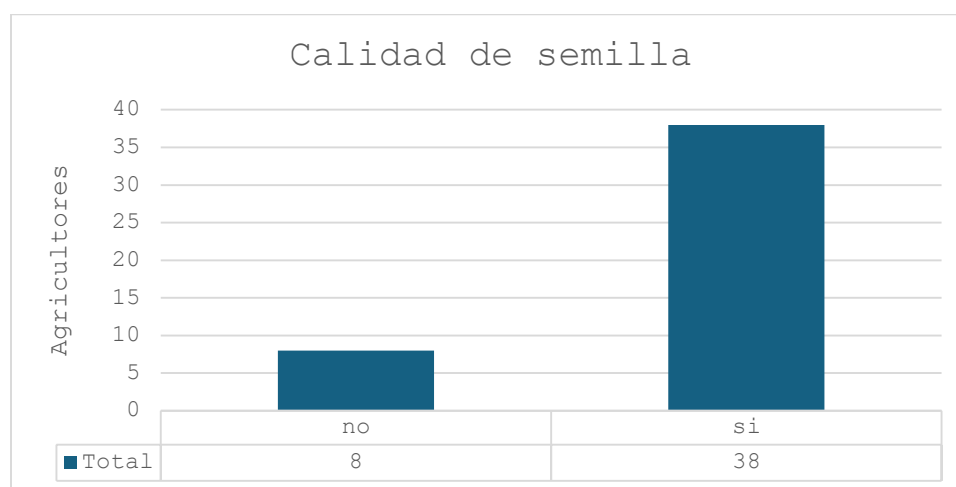
Discusión

Es importante reconocer que cerca de la mitad de los encuestados piensa que el precio de la semilla mejorada no es accesible, lo que nos muestra que la barrera económica todavía limita a muchos productores. Como señalan (Sánchez-Toledano et al., 2018), en la agricultura familiar latinoamericana, el costo de la semilla mejorada puede convertirse en un factor excluyente, especialmente para productores de menor escala, aun cuando el insumo esté disponible en el mercado, lo que contribuye a mantener desigualdades en el acceso a la

tecnología agrícola. Aunque una ligera mayoría lo ve como aceptable, esta diferencia indica que las condiciones económicas, los canales de compra y los ingresos varían mucho entre los agricultores consultados. Para cerrar esta brecha, sería muy útil poner en marcha estrategias adaptadas, como planes de pago progresivos, créditos específicos para comprar insumos o programas de apoyo que ayuden especialmente a los productores con menos recursos.

Pregunta 81. Calidad de semilla

Gráfico 81. *Calidad de semilla*



Interpretación

El gráfico 81 presenta la percepción de los agricultores respecto a la calidad de la semilla disponible. Según los datos obtenidos, 38 personas consideran que la calidad es adecuada (SÍ), mientras que 8 personas opinan que no lo es (NO). Esto indica que la mayoría de los encuestados tiene una evaluación positiva sobre la calidad de este insumo fundamental.

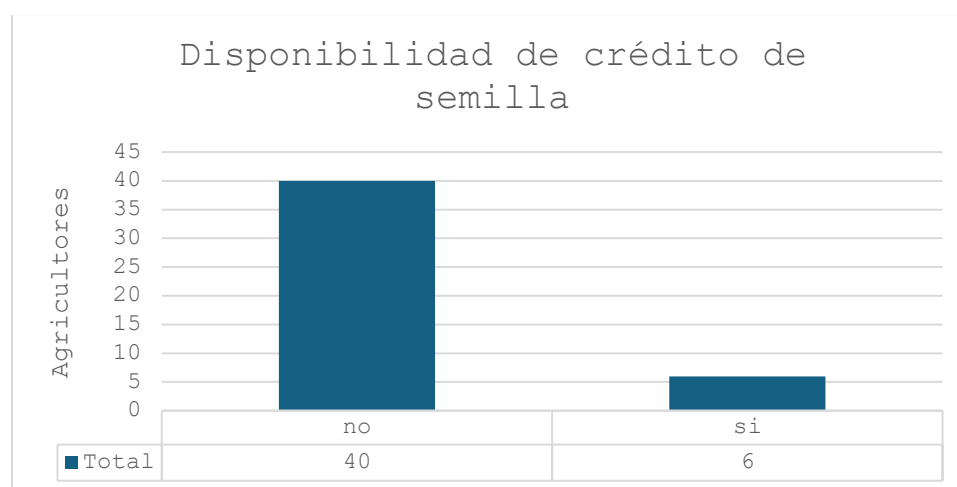
Discusión

La percepción mayoritariamente favorable sobre la calidad de la semilla es muy alentadora, ya que influye directamente en la productividad, la resistencia a plagas y el rendimiento final de los cultivos. Como señalan (Del Angel- Pérez et al., 2018), en contextos agrícolas de América Latina las preferencias y percepciones de los productores sobre las semillas mejoradas incluyendo características técnicas y cualitativas influyen de manera significativa en su disposición a utilizar y confiar en estos materiales, lo cual favorece su adopción sostenida. Aunque la mayoría está satisfecha, el pequeño grupo que muestra descontento

puede estar enfrentando problemas específicos con proveedores, lotes particulares o expectativas no cumplidas en cuanto al desempeño agronómico. Para fortalecer aún más la confianza en el mercado de semillas, sería muy útil poner en marcha mecanismos de control de calidad más visibles y fáciles de acceder, además de establecer canales de retroalimentación donde los agricultores puedan compartir sus experiencias y reportar cualquier incidencia relacionada con la calidad recibida.

Pregunta 82. Disponibilidad de crédito de semilla

Gráfico 82. *Disponibilidad de crédito de semilla*



Interpretación

La gráfica 82 presenta los resultados sobre la disponibilidad de crédito específicamente destinado a la adquisición de semilla. Según los datos, 40 personas respondieron que no tienen acceso a este tipo de crédito (NO), mientras que solo 6 respondieron afirmativamente (SÍ). Esto revela una limitación crítica en el acceso a financiamiento dirigido a la compra de semilla mejorada.

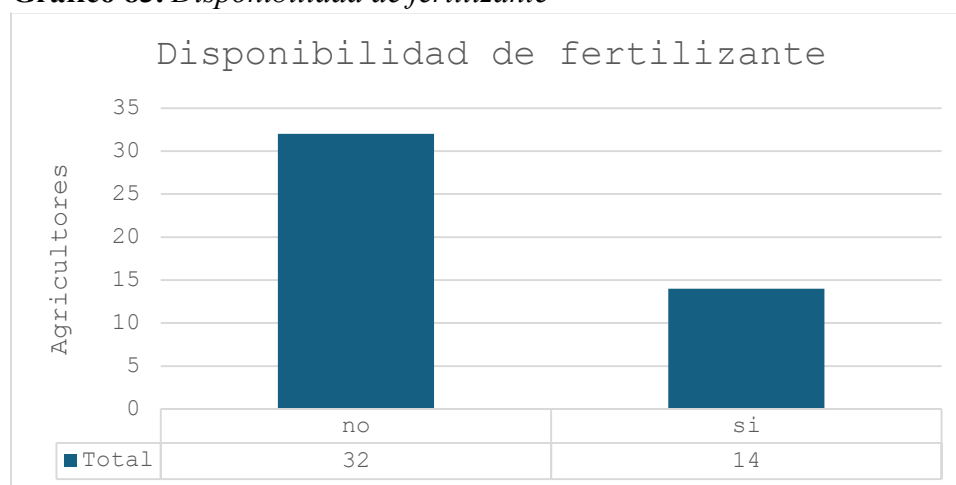
Discusión

La gran mayoría que dice no tener acceso a crédito para semilla refleja una barrera financiera que dificulta mucho que los agricultores puedan conseguir insumos importantes que necesitan. Como menciona (Ramos Sandoval, 2024), los pequeños agricultores suelen enfrentar menores probabilidades de acceder a crédito formal debido a factores como el tamaño de la explotación, lo que limita su capacidad para invertir en insumos mejorados y

tecnologías que incrementarían la productividad.. Esta situación puede empeorar en lugares donde el costo de la semilla se ve como muy alto, ya que, sin opciones de financiamiento, muchos agricultores prefieren no comprarla. Para cambiar esto, sería bueno crear programas de crédito que se ajusten a las capacidades de pago y los tiempos de producción de la agricultura familiar, además de fortalecer la colaboración entre las instituciones financieras, los proveedores de insumos y las organizaciones de productores.

Pregunta 83. Disponibilidad de fertilizante

Gráfico 83. *Disponibilidad de fertilizante*



Interpretación

La gráfica presenta la percepción sobre la disponibilidad de fertilizante entre los agricultores consultados. Los datos muestran que 14 personas consideran que el fertilizante está disponible (SÍ), mientras que 32 indican lo contrario (NO). Esto refleja que, aunque la mayoría percibe acceso a este insumo, existe una proporción significativa que enfrenta dificultades para obtenerlo.

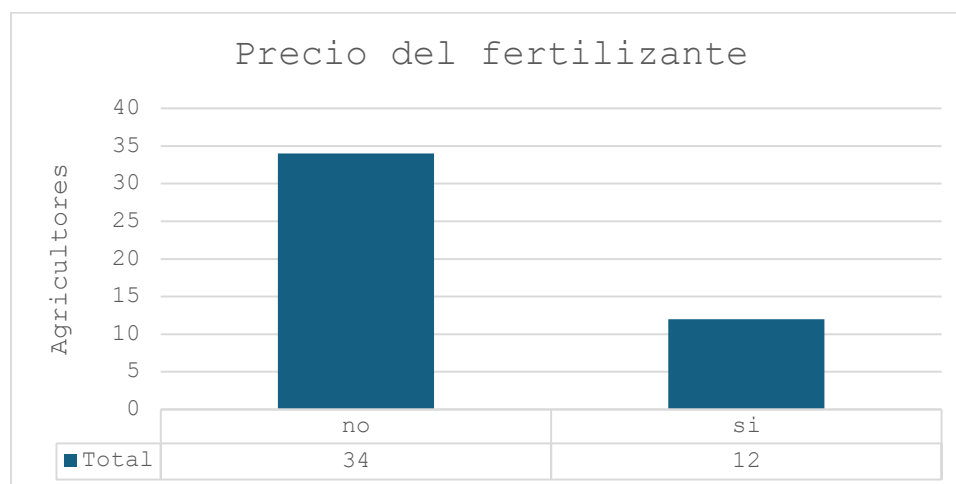
Discusión

La percepción general de la falta de fertilizante es una preocupación importante, ya que dificulta que los agricultores puedan mantener la fertilidad del suelo y lograr niveles adecuados de producción. Como señalan (Vicente Solano & Calle Arancibia, 2024), muchos agricultores en regiones de agricultura familiar enfrentan dificultades para adquirir fertilizantes de manera regular, lo que impacta negativamente en la productividad de sus

cultivos y en la fertilidad del suelo. Esta situación puede estar vinculada a problemas en la cadena de distribución, precios elevados, desabastecimiento en el área local o la falta de información sobre los puntos de venta. Para solucionar esto, es fundamental fortalecer los canales de distribución en las zonas rurales, promover compras colectivas y explorar el uso de alternativas más accesibles, como biofertilizantes o abonos orgánicos elaborados localmente, que también pueden ayudar a promover la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Pregunta 84. Precio del fertilizante

Gráfico 84. *Precio del fertilizante*



Interpretación

La gráfica 84 presenta la percepción de los agricultores sobre el precio del fertilizante. Según los datos, 34 personas consideran que el precio no es accesible (NO), mientras que solo 12 lo perciben como aceptable (SÍ). Esto indica que la mayoría de los productores enfrenta barreras económicas para adquirir este insumo.

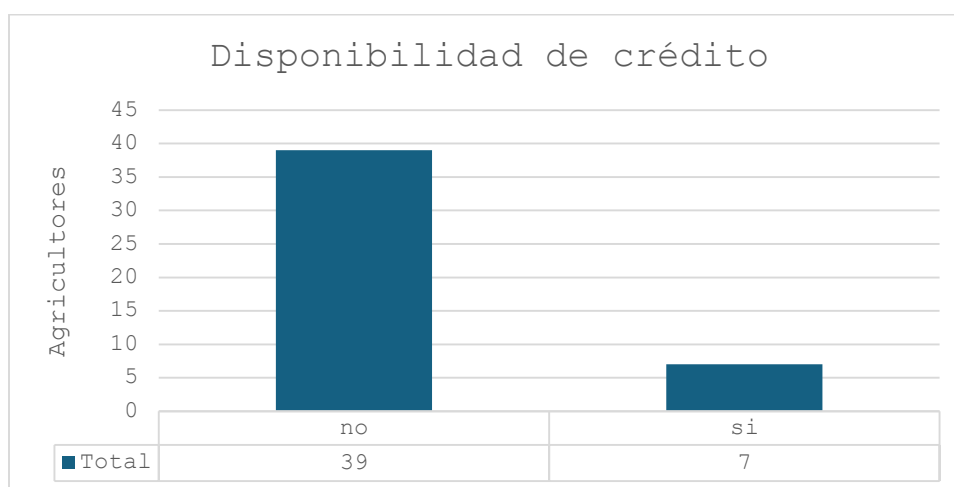
Discusión

La percepción de que el precio del fertilizante es inaccesible refleja una importante restricción económica que limita la capacidad de los agricultores para fertilizar adecuadamente sus cultivos, afectando directamente su productividad y rentabilidad. Como señalan (Bunce & Yaselga, 2023), el aumento de los precios de los fertilizantes en Ecuador, influenciado por factores externos como los precios internacionales y los costos logísticos,

ha encarecido este insumo clave, dificultando su adquisición para agricultores con menores recursos y reduciendo la eficiencia productiva. Esta situación puede llevar a una subaplicación de nutrientes, al uso de alternativas de menor calidad o a la degradación progresiva de los suelos. Para abordar este desafío, es fundamental implementar políticas e intervenciones que faciliten el acceso a fertilizantes a precios accesibles, como subsidios específicos, compras comunitarias a granel, el impulso a fertilizantes orgánicos locales y programas de financiamiento para la adquisición de insumos.

Pregunta 85. Disponibilidad de crédito

Gráfico 85. Disponibilidad de crédito



Interpretación

La gráfica 85 presenta la percepción de los agricultores sobre la disponibilidad de crédito en general. Los datos muestran que 39 personas responden que no hay acceso a crédito (NO), mientras que 7 personas indican que sí lo hay (SÍ). Esto revela una amplia percepción de limitación en el acceso a servicios financieros formales o informales.

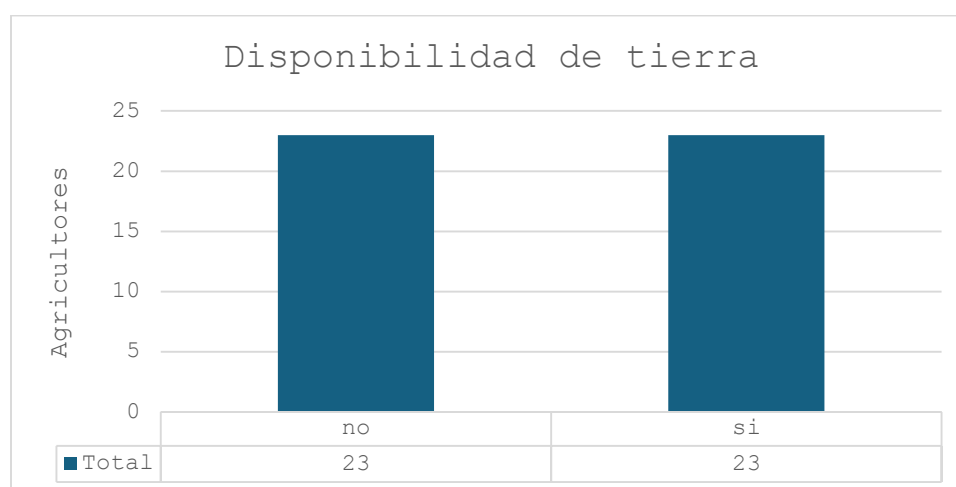
Discusión

La percepción general de la falta de acceso al crédito revela una importante brecha financiera que limita las oportunidades de inversión, crecimiento y gestión de riesgos para los agricultores entrevistados. Como señalan (Boucher et al., 2019), cuando los sistemas de financiamiento rural no están adaptados a las condiciones de la agricultura familiar ingresos variables, riesgos climáticos y limitada capacidad de garantía se restringe la adopción de

tecnologías, la compra oportuna de insumos y la capacidad de enfrentar choques económicos, perpetuando ciclos de baja productividad y vulnerabilidad. Esta situación suele estar relacionada con requisitos de garantías muy estrictos, altas tasas de interés, desconocimiento de los productos crediticios disponibles o falta de inclusión financiera en las áreas rurales. Para superar estos obstáculos, es fundamental impulsar productos crediticios diversos, simplificar los procesos, fortalecer sistemas de garantías grupales y conectar a las organizaciones de productores con instituciones financieras que entiendan bien las dinámicas del sector agrícola.

Pregunta 86. Disponibilidad de tierra

Gráfico 86. *Disponibilidad de tierra*



Interpretación

La gráfica 86 presenta la percepción de los agricultores sobre la disponibilidad de tierra. Según los datos, 23 personas consideran que no hay disponibilidad de tierra (NO), mientras que 23 personas responden que sí la hay (SÍ). Esto muestra una división exacta en la percepción de acceso a este recurso fundamental.

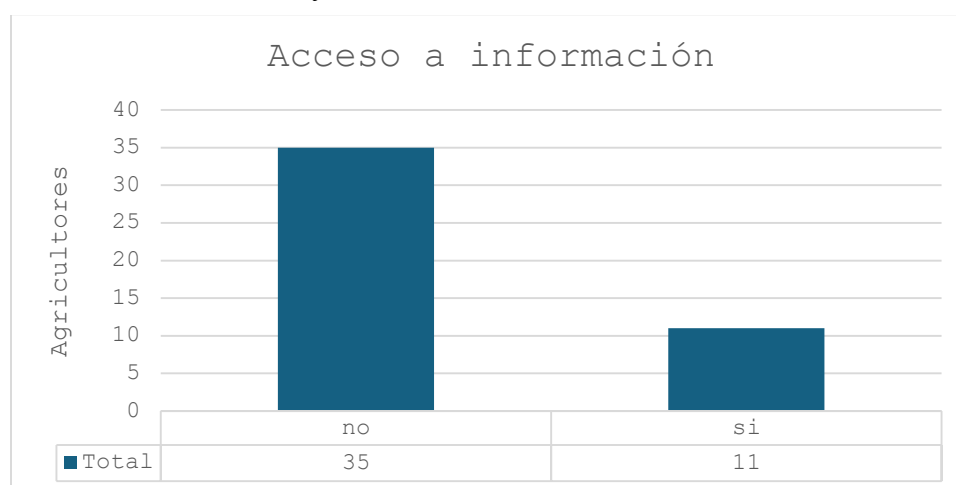
Discusión

La distribución equitativa de respuestas refleja una realidad con diversas perspectivas sobre el acceso a la tierra, mostrando que factores como la tenencia, la fragmentación de predios, el arrendamiento o la disponibilidad de tierras cultivables varían mucho entre los productores consultados. Como señala (Schling et al., 2024), la seguridad en la tenencia de la tierra y el

acceso a títulos formales están estrechamente vinculados con mayores niveles de eficiencia técnica y productividad agrícola entre pequeños agricultores en países andinos como Ecuador, Bolivia y Perú, ya que permiten mayores inversiones y uso más eficiente de los recursos. Esta división también puede estar relacionada con diferencias en el tamaño de las unidades productivas, la calidad del suelo o la presión por el uso del territorio para otros fines. Para lograr un acceso más justo, es importante impulsar políticas que regularicen la tenencia, promover mercados de tierras transparentes, fomentar esquemas de arrendamiento accesibles y fortalecer la gestión territorial desde una perspectiva centrada en la agricultura familiar.

Pregunta 87. Acceso a información

Gráfico 87. *Acceso a información*



Interpretación

La gráfica 87 presenta la percepción de los agricultores sobre su acceso a información relevante para la actividad agropecuaria. Según los datos, 11 personas respondieron afirmativamente (SÍ), mientras que 35 personas indicaron no tener acceso (NO). Esto refleja que, aunque la minoría percibe contar con información, existe un grupo grande que reporta carencias en este aspecto.

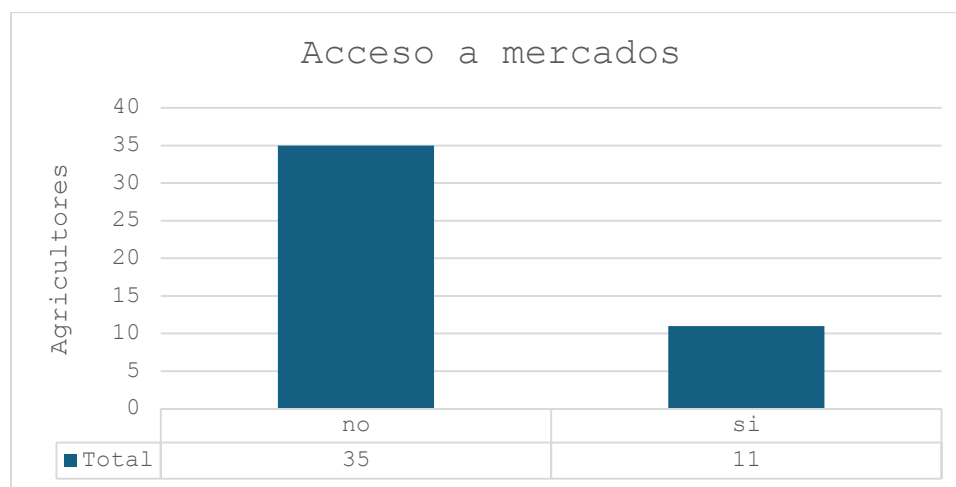
Discusión

Es importante que sepamos que muchas personas reportan no tener acceso a información, y esto es algo que nos preocupa mucho. Cuando los agricultores no tienen suficiente

información, les resulta más difícil tomar decisiones acertadas sobre sus cultivos, vender en los mercados, adaptarse al cambio climático y conocer las ayudas disponibles. Como señalan (Galperin & Fernanda Vicens, 2017), la brecha informacional y digital sigue siendo una de las formas más persistentes de exclusión en las zonas rurales de América Latina, afectando especialmente a pequeños productores y limitando su productividad, acceso a servicios y capacidad de innovación. Esto puede deberse a que las instituciones no logran difundir bien la información, a la falta de actividades de extensión rural, a una limitada disponibilidad de tecnologías de comunicación, o a que la oferta informativa no responde a las necesidades reales de los productores. Para cambiar esta situación, es muy importante poner en marcha estrategias de comunicación que sean incluyentes, fortalecer los servicios de asesoría técnica en las comunidades, y aprovechar medios accesibles como la radio comunitaria y los mensajes por celular, para que todos tengan la oportunidad de estar bien informados.

Pregunta 88. Acceso a mercados

Gráfico 88. *Acceso a mercados*



Interpretación

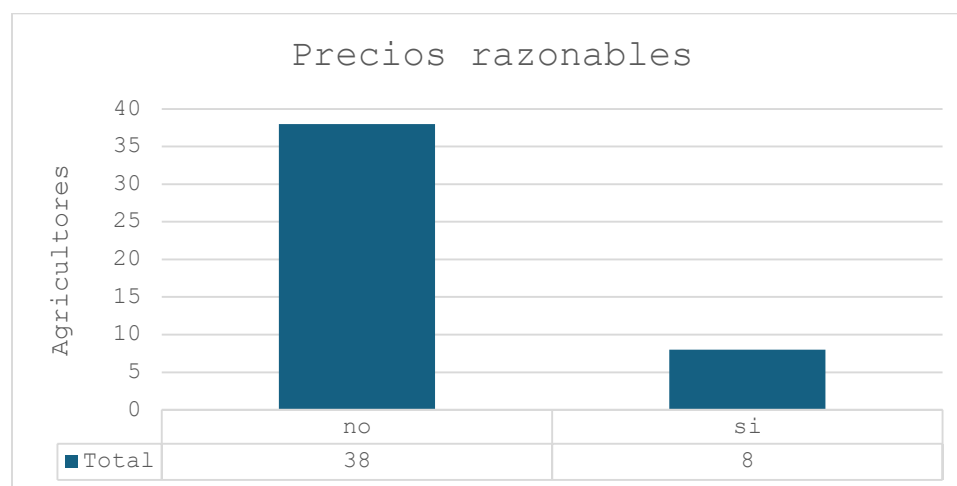
La gráfica 88 presenta la percepción de los agricultores sobre su acceso a mercados para la comercialización de sus productos. Según los datos, 35 personas respondieron negativamente (NO), indicando que no tienen acceso adecuado a mercados, mientras que 11 personas respondieron afirmativamente (SÍ). Esto refleja que una mayoría significativa enfrenta barreras para comercializar sus productos.

Discusión

La percepción de que la mayoría de las personas enfrentan dificultades para acceder a mercados demuestra una de las principales barreras para que la agricultura familiar sea rentable y sostenible. Como señalan (Castillo et al., 2022b), en varios países de América Latina la falta de canales de comercialización formales, las exigencias normativas y el limitado acceso a programas públicos de apoyo restringen la participación de los pequeños productores en mercados competitivos, reduciendo sus ingresos y oportunidades de desarrollo productivo. Esta situación puede hacer que vendan sus productos a precios bajos en el lugar de producción, que se desperdicien cosechas o que dependan de acopiadores informales, lo que limita sus ingresos y su capacidad de reinversión. Para mejorar el acceso a los mercados, es fundamental implementar intervenciones que fortalezcan la organización de los productores, fomenten circuitos cortos de comercialización, faciliten el cumplimiento de normas y desarrollen infraestructura local de acopio y transformación que agregue valor y reduzca las desigualdades en toda la cadena.

Pregunta 89. Precios razonables

Gráfico 89. *Precios razonables*



Interpretación

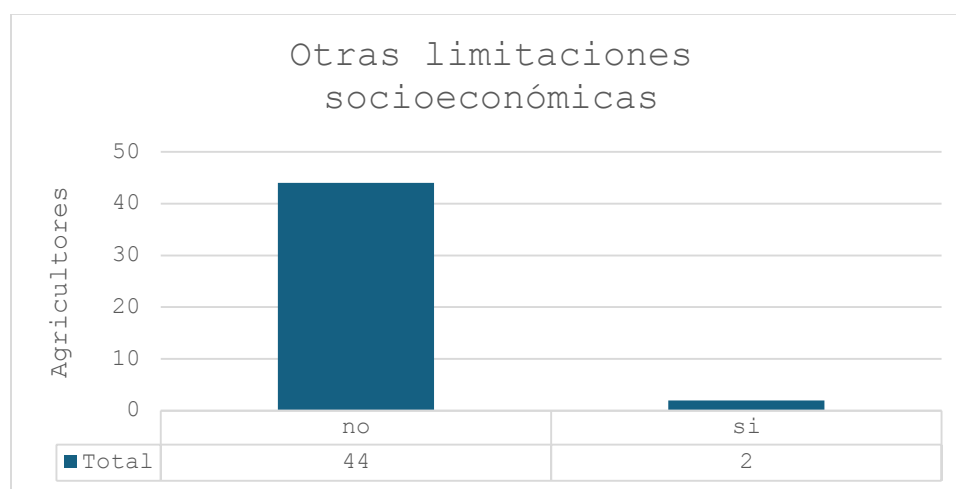
La gráfica 89 presenta la percepción de los agricultores sobre la obtención de precios razonables por sus productos. Los datos muestran que 38 personas consideran que no reciben precios razonables (NO), mientras que solo 8 personas responden afirmativamente (SÍ). Esto refleja una percepción mayoritaria de insatisfacción con los precios de mercado recibidos.

Discusión

La mayoría de las personas que sienten que no reciben precios justos nos muestra que aún hay mucho por hacer para valorar mejor la producción agrícola. Esto impacta directamente en los ingresos y en la economía de quienes trabajan en el campo. Como indica (Bojórquez Carrillo, 2021), su análisis de los precios recibidos por pequeños agricultores al vender a intermediarios, los productores a menudo perciben que los precios que obtienen son muy bajos o injustos, especialmente cuando los intermediarios asumen gran parte de las ganancias, lo que limita la capacidad de los agricultores para cubrir sus costos y obtener ingresos dignos. Esta situación puede desmotivar la inversión en mejorar la calidad y la productividad, e incluso llevar a que algunos abandonen la actividad agrícola. Para cambiar esto y mejorar la formación de precios, es importante fortalecer los sistemas de información de mercados, promover la venta tanto directa como en forma colectiva, agregar valor mediante transformaciones sencillas y crear mecanismos de comercialización que reconozcan los costos reales y las cualidades de los productos locales.

Pregunta 90. Otras limitaciones socioeconómicas

Gráfico 90. *Otras limitaciones socioeconómicas*



Interpretación

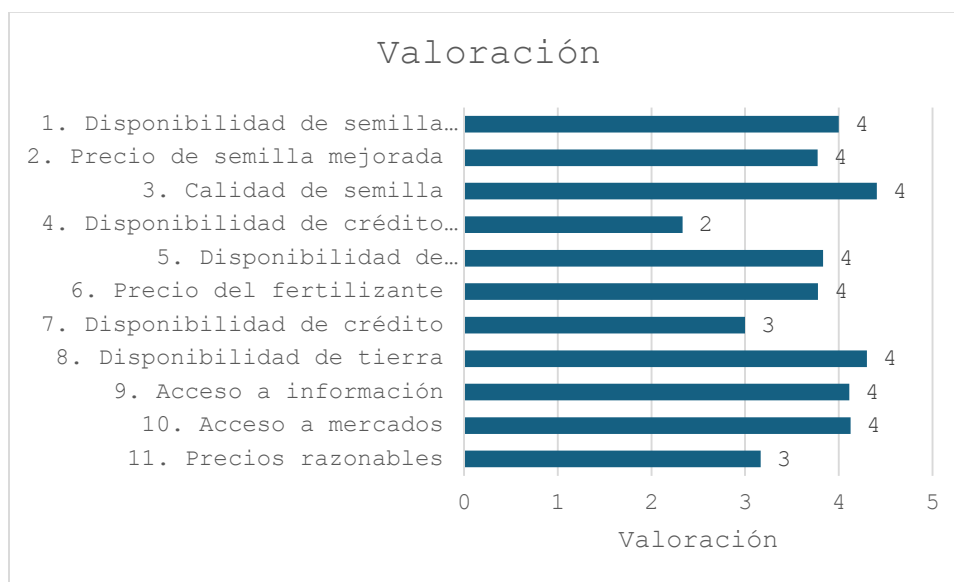
La gráfica 90 presenta la percepción de los agricultores sobre la existencia de otras limitaciones socioeconómicas no especificadas previamente. Los datos muestran que 2 personas respondieron afirmativamente (SÍ), reconociendo la presencia de limitaciones adicionales, mientras que 44 personas respondieron negativamente (NO).

Discusión

La gran mayoría que no reporta otras limitaciones socioeconómicas adicionales puede interpretarse como una buena señal de que la evaluación logró captar las principales barreras que enfrentan los agricultores en áreas clave como el acceso a insumos, crédito, tierra, información y mercados. Sin embargo, como señalan (Rodríguez-Díaz et al., 2025), la poca identificación de “otras” limitaciones también puede deberse a que los productores tienden a enfocarse en restricciones inmediatas y tangibles, dejando de lado factores estructurales menos visibles, como la gobernanza local, las desigualdades de género o el impacto creciente del cambio climático en sus medios de vida, los cuales contribuyen a una vulnerabilidad socio-ecológica más profunda en sistemas agrícolas familiares. Estos aspectos, aunque no siempre se perciban como obstáculos directos, afectan su sostenibilidad a largo plazo. Este hallazgo resalta la importancia de combinar las encuestas cuantitativas con metodologías cualitativas que nos permitan explorar más profundamente las dinámicas sociales, culturales y ambientales que influyen en un desarrollo rural más integral.

Pregunta 91. Valoración

Gráfico 91. Valoración



Interpretación

La gráfica 91 presenta el nivel de percepción de restricciones en once factores clave para la producción agrícola, evaluados en una escala del 1 al 5, donde 1 es nivel bajo de restricción

y 5 es nivel alto. Los datos muestran que la mayoría de los factores se ubican en un rango entre 3.17 y 4.41, lo que indica una percepción de moderada a alta sobre las limitaciones. La restricción percibida como más alta es la Calidad de semilla (4.41), seguida por la disponibilidad de tierra (4.30), el acceso a mercados (4.13) y el acceso a información (4.11). En contraste, el factor con menor percepción de restricción son los precios razonables (3.17), aunque sigue siendo considerado una limitación moderada.

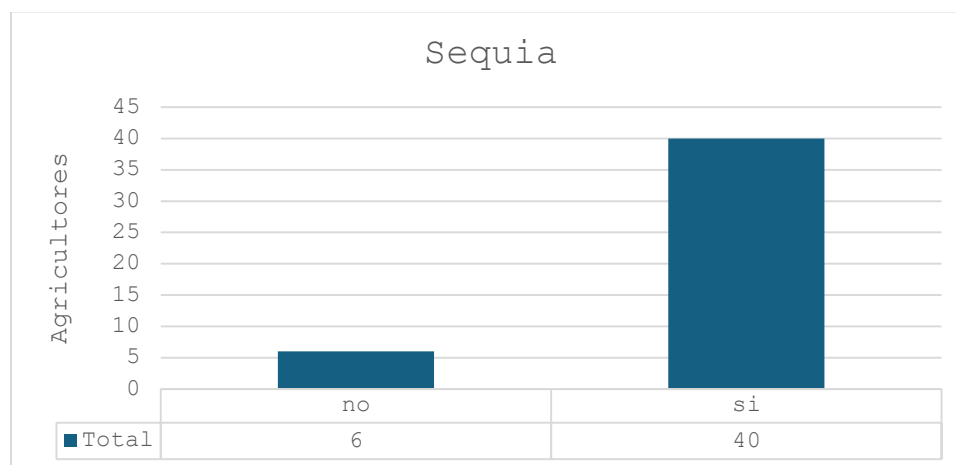
Discusión

Los resultados muestran que la calidad de la semilla es vista como la principal limitación, lo que podría reflejar cierta desconfianza en su origen, pureza o rendimiento. Como señalan (McGuire & Sperling, 2016), una semilla de baja calidad puede afectar todo el ciclo de producción y reducir las ganancias, incluso si otros aspectos como el fertilizante o el riego están en buen estado. La percepción de dificultad para acceder a la tierra también indica un problema más profundo relacionado con la disponibilidad, tenencia o división de predios, lo que limita la expansión y la planificación a largo plazo. Además, el acceso a mercados y a la información se perciben como obstáculos importantes, señalando posibles fallas en los canales de comercialización y en la difusión de conocimientos técnicos y de precios. Aunque los precios razonables parecen ser la restricción menos importante, todavía tienen un valor superior a 3.00, lo que sugiere que hay insatisfacciones relacionadas con cómo se valora la producción.

10.4.1. Problemas biofísicos

Pregunta 92. Sequia

Gráfico 92. Sequia



Interpretación

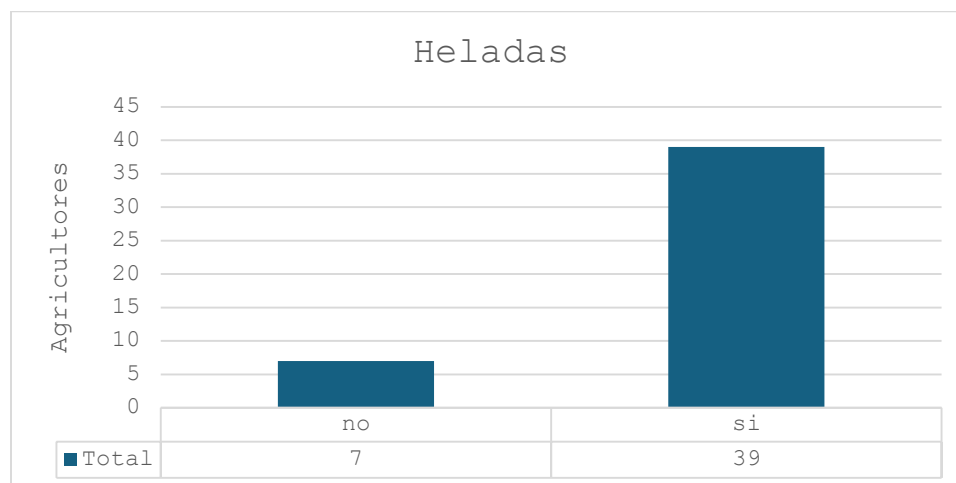
La gráfica 92 presenta la percepción de los agricultores sobre la sequía como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 40 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando la sequía como una limitante, mientras que 6 personas respondieron negativamente (NO). Esto refleja que la mayoría percibe la escasez de agua como una restricción significativa para la actividad agrícola.

Discusión

La gran mayoría que reconoce que la sequía es un problema comparte la idea de que la variabilidad climática y la escasez de agua son factores clave que afectan la producción agrícola en la zona. Como mencionan (Altieri et al., 2017), la sequía no solo reduce la disponibilidad de agua para los cultivos, sino que también hace que los sistemas productivos sean más vulnerables, especialmente en áreas de agricultura de secano o con poca infraestructura de riego. Esta percepción general resalta la importancia de poner en marcha estrategias de adaptación y mitigación. Algunas opciones son captar agua de lluvia, hacer un uso más eficiente del riego, introducir variedades resistentes a la sequía y diversificar los cultivos. Además, entender este problema enfatiza la necesidad de incorporar un enfoque de gestión del riesgo climático en las políticas y programas de desarrollo agropecuario, para que los productores puedan afrontar mejor los eventos climáticos extremos.

Pregunta 93. Heladas

Gráfico 93. Heladas



Interpretación

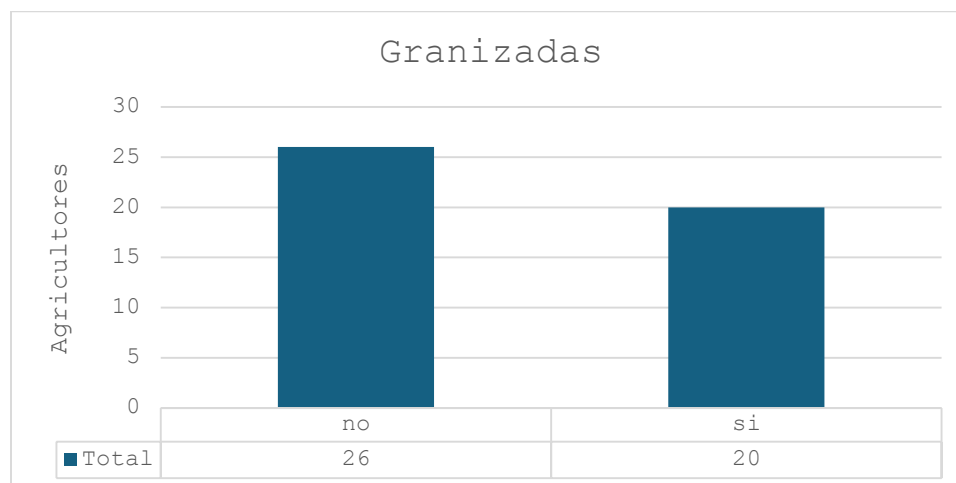
La gráfica 93 presenta la percepción de los agricultores sobre las heladas como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 39 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando las heladas como una limitante, mientras que 7 personas respondieron negativamente (NO). Esto refleja que la mayoría percibe este fenómeno climático como una amenaza significativa para sus cultivos.

Discusión

La amplia mayoría que identifica las heladas como un problema confirma que los eventos climáticos extremos, en particular las bajas temperaturas, representan un riesgo significativo para la producción, pudiendo causar daños severos en cultivos, especialmente en especies sensibles. Según (Garreaud et al., 2017), las heladas afectan no solo el rendimiento inmediato, sino que también pueden debilitar las plantas, incrementar su vulnerabilidad a plagas y disminuir la calidad de la cosecha. Esta percepción subraya la necesidad de adoptar medidas de adaptación, como cubiertas vegetales, riego antiheladas, variedades resistentes al frío y sistemas de aviso precoz. Además, destaca la importancia de incluir el manejo del riesgo climático en la planificación agrícola local y de fomentar prácticas que fortalezcan la resiliencia de los sistemas productivos ante la variabilidad y el cambio climático.

Pregunta 94. Granizadas

Gráfico 94. *Granizadas*



Interpretación

La gráfica 94 presenta la percepción de los agricultores sobre la granizada como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 20 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando la granizada como una limitante, mientras que 26 personas respondieron negativamente (NO). Esto refleja que se percibe este fenómeno meteorológico como un riesgo.

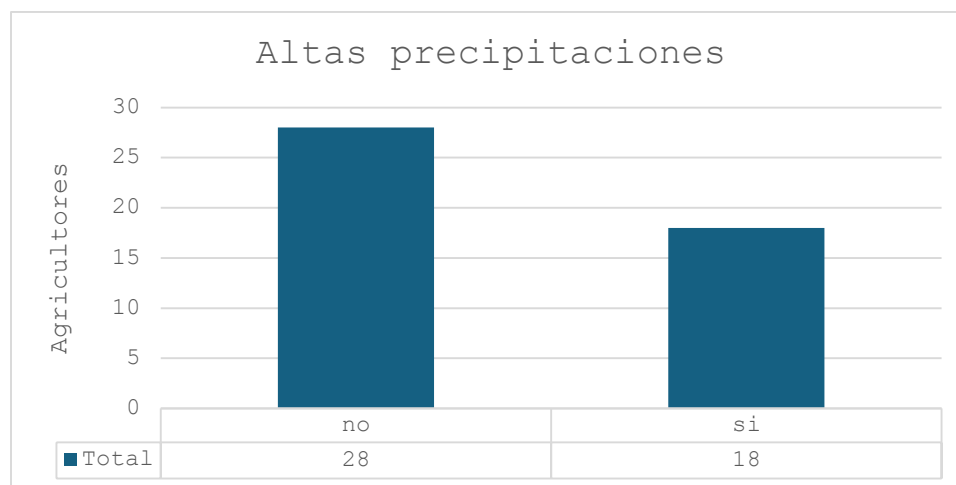
Discusión

La diferencia en cómo los productores perciben la granizada nos muestra que la vulnerabilidad ante este evento climático no es igual para todos. Como señalan (Rasmussen et al., 2016), factores como la altitud, la orientación del terreno, el tipo de cultivo, la época de siembra y la exposición local a tormentas convectivas severas influyen en la probabilidad y severidad del daño causado por el granizo. Que un grupo importante reconozca la granizada como un problema resalta la importancia de tomar medidas de protección específicas, como usar cubiertas protectoras, diversificar los cultivos, establecer sistemas de alerta temprana y contar con seguros agrícolas climáticos. La falta de percepción de riesgo en la mayoría quizás se debe a que sus parcelas están menos expuestas, cultivan especies más resistentes o no han

enfrentado eventos fuertes últimamente, aunque esto no significa que no puedan estar vulnerables en el futuro si pasa que la intensidad o la frecuencia de estos fenómenos cambien.

Pregunta 95. Altas precipitaciones

Gráfico 95. *Altas precipitaciones*



Interpretación

La gráfica 95 presenta la percepción de los agricultores sobre las altas precipitaciones como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 18 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando las lluvias excesivas como una limitante, mientras que 28 personas respondieron negativamente (NO).

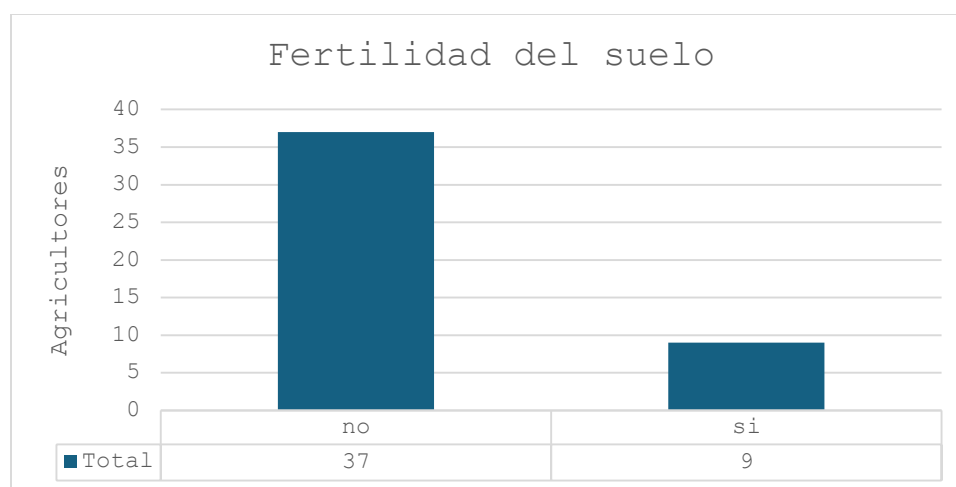
Discusión

Que la mayoría de las personas no vea las altas precipitaciones como un problema principal demuestra que la vulnerabilidad a este fenómeno puede variar según factores locales, como el tipo de suelo, los sistemas de drenaje, la pendiente del terreno, la elección de cultivos o la época de lluvias. Como señalan (Espinoza et al., 2019), en la región andina los efectos de las lluvias intensas no son homogéneos y dependen fuertemente de las condiciones biofísicas y de manejo local, por lo que en zonas con buen drenaje o cultivos adaptados el impacto suele ser menor. Sin embargo, el hecho de que un grupo importante de agricultores sí considere este fenómeno como una limitación muestra que existe una población expuesta que podría beneficiarse de intervenciones particulares, como mejorar el drenaje superficial, usar coberturas vegetales para reducir la erosión, elegir variedades resistentes al encharcamiento

y contar con sistemas de alerta temprana para lluvias extremas. Una gestión cuidadosa del riesgo hídrico es fundamental para no subestimar amenazas que, aunque no afecten a todos por igual, pueden ser muy peligrosas para quienes las enfrentan.

Pregunta 96. Fertilidad del suelo

Gráfico 96. *Fertilidad del suelo*



Interpretación

La gráfica 96 presenta la percepción de los agricultores sobre la fertilidad del suelo como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 9 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando la fertilidad del suelo como una limitante, mientras que 37 personas respondieron negativamente (NO).

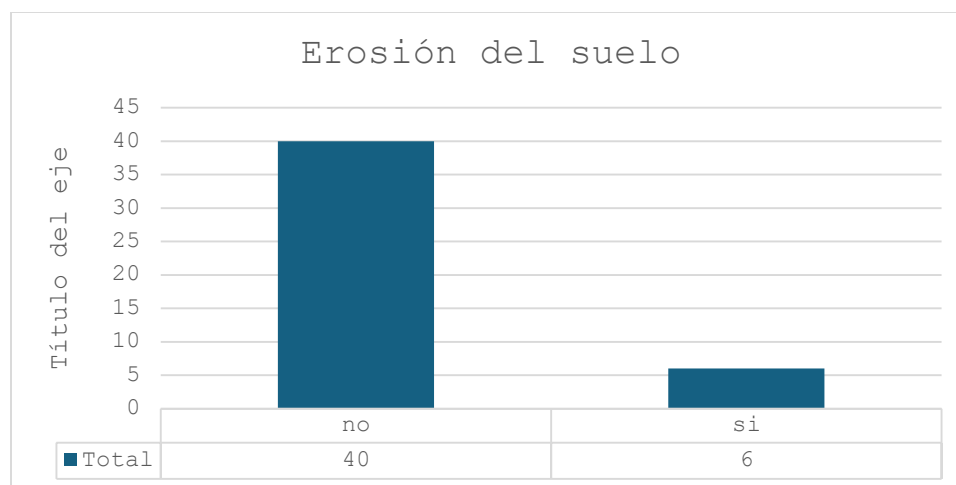
Discusión

Aunque la mayoría de los agricultores no ve la fertilidad del suelo como un problema, esto puede ser un buen signo del estado actual de los suelos en la zona, o simplemente que consideran que otros factores como la disponibilidad de insumos, créditos o las condiciones climáticas necesitan mayor atención. Como señalan (Hualpa et al., 2025), la percepción de fertilidad que tienen los agricultores a menudo se basa en indicadores visibles y experiencias locales, lo que puede coincidir en parte con mediciones científicas pero también puede ocultar variaciones subyacentes importantes en la salud del suelo que no son fácilmente percibidas. Sin embargo, no debemos olvidar a ese pequeño grupo que sí detecta dificultades, ya que podrían estar enfrentando problemas como suelos degradados, compactados, con poca

materia orgánica o con acidez. Esto subraya lo importante que es hacer análisis de suelo regularmente y fomentar prácticas de manejo sostenible, incluso cuando la fertilidad no parezca ser un problema inmediato.

Pregunta 97. Erosión del suelo

Gráfico 97. *Erosión del suelo*



Interpretación

La gráfica 97 presenta la percepción de los agricultores sobre la erosión del suelo como un problema biofísico que afecta su producción. Según los datos, 6 personas respondieron afirmativamente (SÍ), identificando la erosión del suelo como una limitante, mientras que 40 personas respondieron negativamente (NO).

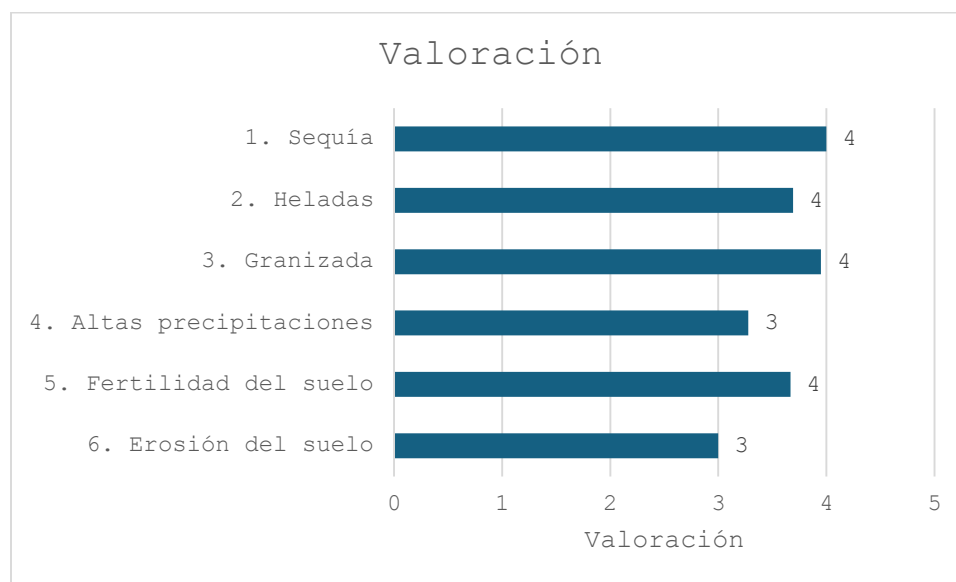
Discusión

Es importante entender que aunque muchas veces los agricultores no ven la erosión del suelo como un problema, esto puede deberse a que sus prácticas de manejo, la topografía o la buena estructura de sus suelos los hacen parecer más estables. Sin embargo, como señalan estudios recientes sobre la dinámica de la erosión hídrica y de laboreo en sistemas agrícolas, la pérdida de suelo puede ocurrir tanto de manera lenta como en formas más visibles, y su acumulación con el tiempo afecta la calidad del suelo y su capacidad productiva, incluso cuando no se detecta fácilmente a simple vista. Por ejemplo, procesos como la erosión laminar y la erosión por agua o viento reducen la materia orgánica y los nutrientes esenciales del suelo,

impactando la productividad agronómica y la sostenibilidad del sistema a largo plazo (Sánchez-Crespo et al., 2023).

Pregunta 98. Valoración

Gráfico 98. *Valoración*



Interpretación

La gráfica 98 presenta el nivel de percepción de problemas biofísicos que afectan la producción agrícola, evaluados en una escala del 1 (bajo) y 5 (alto). Los valores muestran que todas las dimensiones superan el 3.00, lo que indica una percepción de moderada a alta. La sequía es percibida como el problema más grave (4.00), seguida por la granizada (3.95), las heladas (3.69), la fertilidad del suelo (3.67) y las altas precipitaciones (3.28). La erosión del suelo con (3.00), siendo esta como la menos limitante, aunque aún significativa.

Discusión

Los resultados muestran que los agricultores enfrentan un conjunto desafiante de limitantes biofísicos, siendo la sequía la que perciben como más crítica. Como mencionan estudios recientes sobre eventos climáticos extremos en la agricultura latinoamericana, fenómenos como sequías, heladas y precipitaciones extremas impactan directamente en los sistemas productivos y la toma de decisiones de los agricultores, impulsándolos a diversificar sus prácticas agrícolas como una forma de adaptación (Piedra-Bonilla et al., 2025). La percepción elevada de la granizada y las heladas refleja su exposición a eventos climáticos

extremos y puntuales que pueden causar daños severos en poco tiempo. Aunque la erosión del suelo es vista como la menor limitante, su valor sigue siendo importante y probablemente está relacionada con zonas con mayor pendiente o manejo intensivo. La menor percepción de las altas precipitaciones y de la erosión indica que, en comparación con la sequía y los eventos extremos de temperatura, estos factores son considerados menos urgentes, pero no por eso dejan de ser relevantes. Esto refuerza la importancia de adoptar enfoques integrales de gestión del riesgo climático y conservación del suelo, priorizando la resiliencia hídrica y térmica sin descuidar la salud del suelo a largo plazo.

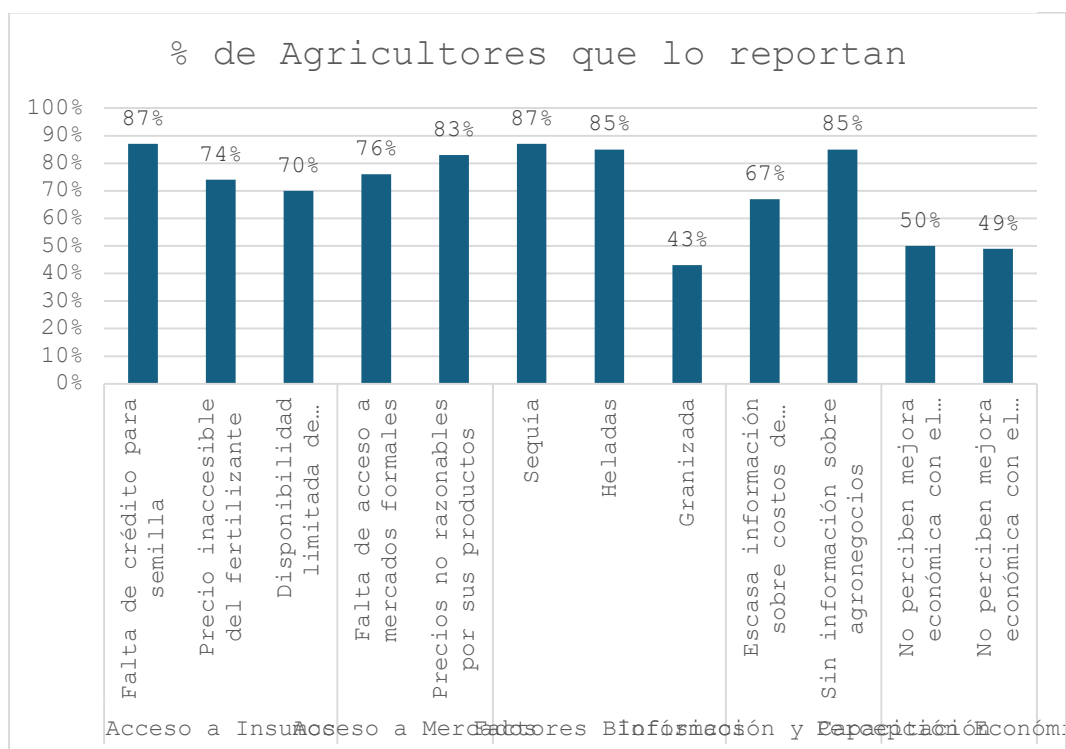
10.5. Identificar los factores limitantes y facilitadores que influyen en la sostenibilidad del proyecto

10.5.1. Factores limitantes

Tabla 3. Factores limitantes

Dimensión	Factores Limitantes	% de Agricultores que lo reportan
Acceso a Insumos	Falta de crédito para semilla	87%
	Precio inaccesible del fertilizante	74%
	Disponibilidad limitada de fertilizante	70%
Acceso a Mercados	Falta de acceso a mercados formales	76%
	Precios no razonables por sus productos	83%
Factores Biofísicos	Sequía	87%
	Heladas	85%
	Granizada	43%
Información y Capacitación	Escasa información sobre costos de producción	67%
	Sin información sobre agronegocios	85%
Percepción Económica	No perciben mejora económica con el maíz negro	50%
	No perciben mejora económica con el maíz chulpi	49%

Gráfico 99. % de Agricultores que lo reportan



Interpretación

El gráfico 99 nos indica los factores limitantes identificados revelan un panorama complejo donde las barreras económicas y estructurales son predominantes. La falta de crédito para semilla (87%), el alto costo y la baja disponibilidad de fertilizantes (74% y 70%, respectivamente), y la dificultad para acceder a mercados formales (76%) se configuran como las principales restricciones que enfrentan los agricultores. Estas limitaciones económicas se ven agravadas por factores biofísicos críticos, siendo la sequía (87%) y las heladas (85%) los eventos climáticos más perjudiciales. Además, una brecha significativa en información estratégica, como el desconocimiento de costos de producción (67%) y de temas de agronegocios (85%), limita su capacidad de gestión y planificación. Finalmente, la percepción del impacto económico es ambivalente, con aproximadamente la mitad de los productores no observando mejoras en sus ingresos tras cultivar las variedades entregadas (50% para maíz negro y 49% para maíz chulpi), lo que sugiere que los beneficios productivos no se traducen automáticamente en ganancias monetarias netas.

Discusión

Los hallazgos confirman que la sostenibilidad del proyecto "Fortalecimiento de capacidades productivas de la zona 3, en el componente rescatando los orígenes de Cotopaxi" está condicionada por un entramado de limitaciones que trascienden la mera entrega de insumos. La conjunción de barreras de acceso financiero, comercial y climático evidencia que, sin un abordaje sistémico, la intervención corre el riesgo de tener un impacto limitado y efímero. Como señala (Camacho, 2021), la evaluación de sostenibilidad en sistemas agrícolas debe partir de un diagnóstico integral que considere las dimensiones social, económica y productiva como un todo interdependiente. En este caso, la alta adopción inicial y la disposición a sembrar son facilitadores clave que podrían potenciarse si se actúa sobre los cuellos de botella identificados. La percepción económica dividida subraya, tal como lo indica (Berdegué & Escobar, 2002), que en la agricultura familiar el éxito de una innovación depende de su integración efectiva en la estrategia multifuncional del hogar, donde los aspectos comerciales y de gestión son tan cruciales como los agronómicos. Por lo tanto, para transitar de una lógica de entrega a una de construcción de resiliencia, es imperativo diseñar intervenciones complementarias que fortalezcan el acceso a financiamiento, desarrollen

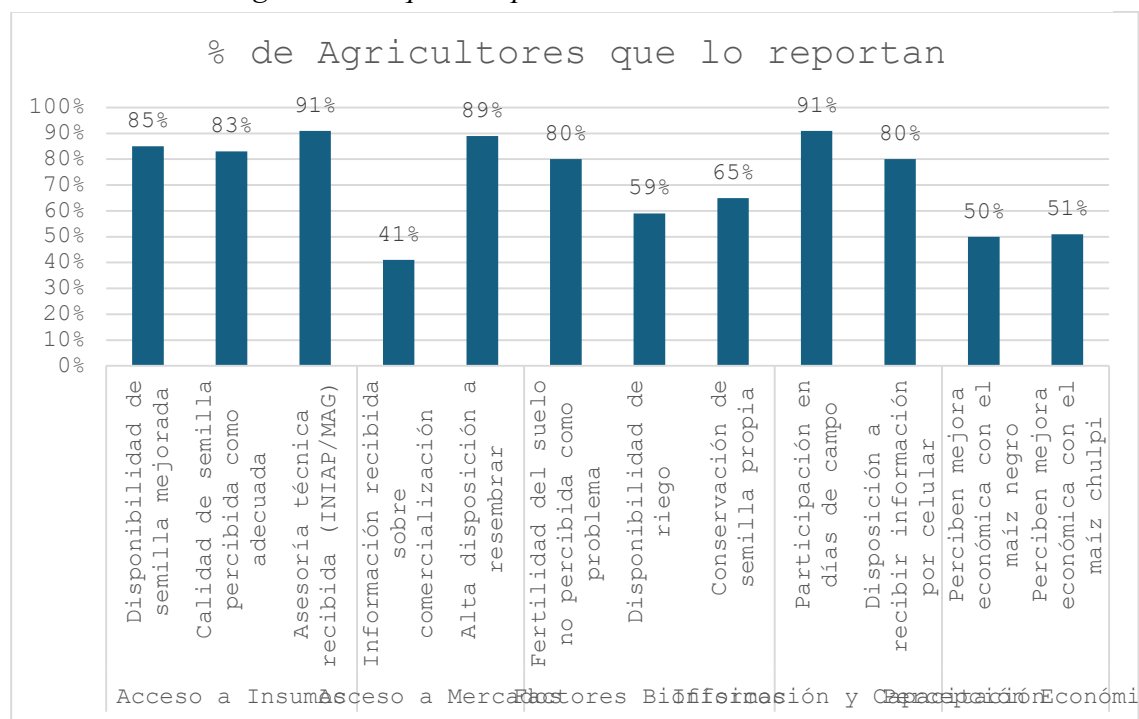
canales de comercialización justos y promuevan prácticas adaptativas frente a la variabilidad climática.

10.5.2. Factores facilitadores

Tabla 4. Factores facilitadores

Dimensión	Factores Facilitadores	% de Agricultores que lo reportan
Acceso a Insumos	Disponibilidad de semilla mejorada	85%
	Calidad de semilla percibida como adecuada	83%
	Asesoría técnica recibida (INIAP/MAG)	91%
Acceso a Mercados	Información recibida sobre comercialización	41%
	Alta disposición a resembrar	89%
Factores Biofísicos	Fertilidad del suelo no percibida como problema	80%
	Disponibilidad de riego	59%
	Conservación de semilla propia	65%
Información y Capacitación	Participación en días de campo	91%
	Disposición a recibir información por celular	80%
Percepción Económica	Perciben mejora económica con el maíz negro	50%
	Perciben mejora económica con el maíz chulpi	51%

Gráfico 100. % de Agricultores que lo reportan



Interpretación

El gráfico 100 nos muestra que los programas de asistencia técnica y transferencia de tecnología están teniendo una alta adopción, evidenciada por el más del 90% de agricultores que recibe asesoría y participa en días de campo, y por la alta disponibilidad y aceptación de la semilla mejorada (85% y 83%, respectivamente). Esta cobertura efectiva refleja una confianza institucional y una base sólida para la innovación productiva. Sin embargo, se observa una clara y crítica desconexión con el eslabón comercial, donde solo el 41% recibe información sobre mercados, lo que contrasta fuertemente con la alta motivación para producir (89% de disposición a resembrar). A pesar de esta fuerte inversión en el frente productivo, los resultados en términos de bienestar percibido son moderados, ya que solo alrededor de la mitad de los productores siente una mejora económica con los cultivos promovidos, lo que sugiere que los incrementos en productividad o calidad no se están traduciendo plenamente en mayores ingresos o rentabilidad.

Discusión

La marcada divergencia entre la alta adopción de prácticas tecnológicas y la baja percepción de mejora económica plantea una alerta sobre la sostenibilidad de los modelos de desarrollo agrícola centrados principalmente en la oferta tecnológica. Los hallazgos sugieren que, sin un acceso robusto a mercados y canales de comercialización que capturen el valor añadido, los beneficios de la innovación pueden diluirse, limitando su impacto real en los medios de vida rurales. Esta situación coincide con lo señalado por estudios como el de (Horton et al., 2023), quienes argumentan que las innovaciones agrícolas deben integrarse dentro de sistemas alimentarios inclusivos en los que el fortalecimiento de los vínculos con el mercado sea tan crítico como el aumento de la productividad para lograr una mejora económica significativa y reducir la pobreza. La disposición del 80% de los agricultores a recibir información por celular representa una oportunidad estratégica desaprovechada para cerrar esta brecha, utilizando herramientas digitales de bajo costo para mejorar el acceso a información sobre precios, demanda y logística, y así conectar más efectivamente la producción con mercados rentables.

11. CONCLUSIONES

- Los beneficiarios son mayoritariamente adultos mayores, mestizos, con educación básica, pequeñas propiedades formalizadas y agricultura familiar de autoconsumo. Este perfil refleja el campesinado andino, pero evidencia envejecimiento, baja diversificación y escaso riego, limitando innovación, productividad y relevo generacional en Cotopaxi.
- Hubo alta aceptación inicial de semillas y valoración positiva de la asistencia técnica del INIAP y MAG. No obstante, la sostenibilidad enfrenta restricciones estructurales: falta de crédito, limitado acceso a mercados, precios injustos y alta vulnerabilidad climática. Solo la mitad percibe mejora económica real, lo que exige trascender el enfoque tecnológico hacia intervenciones integrales que articulen lo productivo, comercial, financiero y climático.

12. RECOMENDACIONES

- Reducir la vulnerabilidad climática mediante inversión en riego eficiente de pequeña escala, diversificación productiva con cultivos resilientes y prácticas agroecológicas que mejoren la salud del suelo y la seguridad alimentaria ante sequías y heladas.
- Garantizar que los logros productivos se traduzcan en mejoras económicas sostenibles, mediante líneas de crédito adaptadas a la agricultura familiar, fortalecimiento de canales de comercialización locales, compras públicas y capacitación en costos, transformación primaria y diferenciación territorial.
- Fortalecer el capital humano y social con enfoque intergeneracional y de género, mediante incentivos para jóvenes, extensión rural con herramientas digitales y capacitación en gestión organizativa, finanzas y agronegocios que integre saberes locales.
- Asegurar efectividad y escalabilidad mediante articulación interinstitucional (INIAP, UTC, MAG, gobiernos locales) y un sistema de monitoreo participativo que evalúe ingresos, seguridad alimentaria, agrobiodiversidad y equidad para el ajuste oportuno de políticas.

13. BIBLIOGRAFIA

- Aker, J. C. (2011). Dial “A” for Agriculture A Review of Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020a). Agroecología y resiliencia climática: Principios y prácticas. <https://revistas.um.es/agroecologia/issue/view/18131/1181>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020b). Agroecology and the emergence of a post COVID-19 agriculture. *Agriculture and Human Values*, 37(3), 525-526. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10043-7>
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2017). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869-890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Ayieta Ondondo, E. (2020). An Indigenous Language Model for Innovation and Technology Transfer in Agriculture. *International Journal of Applied Linguistics and Translation*, 6(2), 52. <https://doi.org/10.11648/j.ijalt.20200602.13>
- Babbie, E. R. (2021). *The Practice of Social Research*. Cengage AU.
- Bationo, A., Waswa, B., Kihara, J., & Kimetu, J. (Eds.). (2007). *Advances in Integrated Soil Fertility Management in sub-Saharan Africa: Challenges and Opportunities*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5760-1>
- Bauer, V., Platas, M. R., & Weinstein, J. M. (2022). Legacies of Islamic Rule in Africa: Colonial Responses and Contemporary Development. *World Development*, 152, 105750. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105750>
- Becerra-Encinales, J. F., Bernal-Hernandez, P., Beltrán-Giraldo, J. A., Cooman, A. P., Reyes, L. H., & Cruz, J. C. (2024). *Agricultural Extension for Adopting*

- Technological Practices in Developing Countries: A Scoping Review of Barriers and Dimensions. *Sustainability*, 16(9), 3555. <https://doi.org/10.3390/su16093555>
- Berdegúe, J. A., & Escobar, G. (2002). RURAL DIVERSITY, AGRICULTURAL INNOVATION POLICIES AND POVERTY REDUCTION Julio A. Berdegúe and Germán Escobar.
- Bisquerra Alzina, R. (2014). Metodología de la investigación educativa (4a edición). La Muralla.
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quíñonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6, 149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Bojnec, Š., & Knific, K. (2021). Farm Household Income Diversification as a Survival Strategy. *Sustainability*, 13(11), 6341. <https://doi.org/10.3390/su13116341>
- Bojórquez Carrillo, A. L. (2021). Precios justos y tendencias de venta de productos agropecuarios mexicanos a intermediarios. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 17(86). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr17.pjtv>
- Boucher, S. R., Carter, M. R., & Guirking, C. (2019). Risk Rationing and Wealth Effects in Credit Markets: Theory and Implications for Agricultural Development. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(2), 409-423. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01116.x>
- Bunce, A., & Yaselga, E. (2023). La relación entre el precio de los fertilizantes y la inflación en el Ecuador.
- Calle, R. O., Quinteros, K. L., & Asimbaya, M. C. (2022). Fechas se siembra al temporal para el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Tumbaco, Ecuador. *Journal of*

Agricultural Sciences Research (2764-0973), 2(10), 2-11.

<https://doi.org/10.22533/at.ed.9732102225084>

Camacho, O. I. M. (2021). Evaluación de la sostenibilidad orientada a experimentos agrícolas asociados al suelo.

Castillo, M., Pérez-Silva, R., Chamorro, C., & Sepúlveda, M. (2022a). Public policies, sustainability, and smallholder producers' access to the market. The Productive Alliance Programme in Chile: A case study. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1020049. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1020049>

Castillo, M., Pérez-Silva, R., Chamorro, C., & Sepúlveda, M. (2022b). Public policies, sustainability, and smallholder producers' access to the market. The Productive Alliance Programme in Chile: A case study. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1020049. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1020049>

Ceccarelli, S. (2015). Efficiency of Plant Breeding. *Crop Science*, 55(1), 87-97. <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.02.0158>

Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Challenges, potentials and paradigm. *World Development*, 22(10), 1437-1454. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90030-2](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90030-2)

Chaparro Africano, A. M., & Salazar Soto, N. (2020). Costos de producción de productos agroecológicos, en productores familiares de pequeña escala, de la Feria Agroecológica UNIMINUTO, Colombia. *Cooperativismo & Desarrollo*, 28(116), 1-31. <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2020.01.07>

Chen, H.-C., Lin, T.-C., & Chen, Y.-H. (2025). The Impact of Social Capital and Community Empowerment on Regional Revitalization Practices: A Case Study on

- the Practice of University Social Responsibility Programs in Wanli and Jinshan Districts. *Sustainability*, 17(10), 4653. <https://doi.org/10.3390/su17104653>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE Publications.
- Danso-Abbeam, G. (2022). Do agricultural extension services promote adoption of soil and water conservation practices? Evidence from Northern Ghana. *Journal of Agriculture and Food Research*, 10, 100381. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100381>
- Deere, C. D., & Leon, M. (2005). The Gender Asset Gap: Land in Latin America. *World Development*, 31(6), 925-947. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(03\)00046-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(03)00046-9)
- Del Angel- Pérez, A. L., Villagómez- Cortés, J. A., Larqué- Saavedra, B. S., Adame-García, J., Tapia-Naranjo, C. A., Sangerman-Jarquín, D. Ma., & Uscanga-Pérez, N. G. (2018). Preferencias y percepciones asociadas con semilla mejorada de maíz según productores de Veracruz Central, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(1), 163-173. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.856>
- Del Arco, I., Ramos-Pla, A., Zsembinski, G., De Gracia, A., & Cabeza, L. F. (2021). Implementing SDGs to a Sustainable Rural Village Development from Community Empowerment: Linking Energy, Education, Innovation, and Research. *Sustainability*, 13(23), 12946. <https://doi.org/10.3390/su132312946>
- Endara, N. J. R. (2023a). CARACTERIZACIÓN AGRO SOCIO ECONÓMICA DE PRODUCTORES DE PAPA (*Solanum tuberosum*) INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO FIASA-INIAP, SEMILLAS ANDINAS, EN LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA, COTOPAXI Y TUNGURAHUA 22-23.

<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1f48b3ff-fa2d-4604-9ffa-d7473d333fd4/content>

Endara, N. J. R. (2023b). DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Espinosa Aguilar, M. A., González Romero, D. A., Romero Herrera, D. X., Ludeña Pérez, J.

J., & Centeno Alvear, E. I. (2025). Rotación de cultivos y manejo de forrajes para mejorar la fertilidad del suelo. *Arandu UTIC*, 12(1), 1213-1229.

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.672>

Espinoza, J. C., Garreaud, R., Poveda, G., Arias, P. A., Molina-Carpio, J., Masiokas, M.,

Viale, M., & Scaff, L. (2019). Hydroclimate of the Andes Part I: Main Climatic Features. *Frontiers in Earth Science*, 8, 64. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.00064>

Etikan, I. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling.

American Journal of Theoretical and Applied Statistics, 5(1), 1.

<https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>

Fabregas, R., Kremer, M., & Schilbach, F. (2019). Realizing the potential of digital

development: The case of agricultural advice. *Science*, 366(6471), eaay3038.

<https://doi.org/10.1126/science.aay3038>

FAO (Ed.). (2010). Addressing food insecurity in protracted crises. FAO.

FAO (Ed.). (2018). El estado mundial de la agricultura y la alimentación.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1ea852dc-717a-4320-aa6e-fe4b315d47ca/content>

FAO (Ed.). (2019). El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo. FAO.

FAO (Ed.). (2021). Indigenous Peoples' food systems. FAO, Alliance of Bioversity

International, and CIAT. <https://doi.org/10.4060/cb5131en>

FAO (Ed.). (2024). PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CULTIVOS ANDINOS.

FAO (Ed.). (2025). The State of Food and Agriculture 2025. FAO.

<https://doi.org/10.4060/cd7067en>

Faure, G., Desjeux, Y., & Gasselin, P. (2018). New Challenges in Agricultural Advisory Services from a Research Perspective: A Literature Review, Synthesis and Research Agenda. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 18(5), 461-492.

<https://doi.org/10.1080/1389224X.2012.707063>

Gallo Restrepo, N. E., Meneses Copete, Y. A., & Minotta Valencia, C. (2014). Population characterization seen from the perspective of human development and differential approach. *Investigación & Desarrollo*, 22(2), 360-401.

<https://doi.org/10.14482/indes.22.2.5595>

Galperin, H., & Fernanda Vicens, M. (2017). Connected for Development? Theory and evidence about the impact of Internet technologies on poverty alleviation.

Development Policy Review, 35(3), 315-336. <https://doi.org/10.1111/dpr.12210>

Garner, E., & De la O Campos, A. P. (2014). Identifying the Family Farm: A Discussion of the Concepts and Definitions. <https://www.fao.org/3/i4306e/i4306e.pdf>

Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R., & Marengo, J. (2017). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281(3-4), 180-195. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2007.10.032>

Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. J. (2017). La evaluación de impacto en la práctica, Segunda edición. The World Bank.

<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0888-3>

Guamaní, M. E. V. (2023). DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

- Guo, M., Xie, M., & Xu, G. (2023). Sustainable Livelihood Evaluation and Influencing Factors of Rural Households: A Case Study of Beijing Ecological Conservation Areas. *Sustainability*, 15(13), 10743. <https://doi.org/10.3390/su151310743>
- Guzzon, F., Arandia Rios, L. W., Caviedes Cepeda, G. M., Céspedes Polo, M., Chavez Cabrera, A., Muriel Figueroa, J., Medina Hoyos, A. E., Jara Calvo, T. W., Molnar, T. L., Narro León, L. A., Narro León, T. P., Mejía Kerguelén, S. L., Ospina Rojas, J. G., Vázquez, G., Preciado-Ortiz, R. E., Zambrano, J. L., Palacios Rojas, N., & Pixley, K. V. (2021). Conservation and Use of Latin American Maize Diversity: Pillar of Nutrition Security and Cultural Heritage of Humanity. *Agronomy*, 11(1), 172. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010172>
- Habib, N., Ariyawardana, A., & Aziz, A. A. (2023). The influence and impact of livelihood capitals on livelihood diversification strategies in developing countries: A systematic literature review. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(27), 69882-69898. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27638-2>
- Hernández Sampieri, R., Fernandez-Collado, C. F., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición). McGraw-Hill Education.
- Hobbs, P. R., Sayre, K., & Gupta, R. (2008). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 543-555. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2169>
- Horton, D., Devaux, A., Bernet, T., Mayanja, S., Ordinola, M., & Thiele, G. (2023). Inclusive innovation in agricultural value chains: Lessons from use of a systems approach in diverse settings. *Innovation and Development*, 13(3), 517-539. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2022.2070587>

- Hualpa, G., Carrión-Paladines, V., Jiménez, W., Capa-Mora, D., Quichimbo, P., Fierro, N., & Jiménez, L. (2025). Farmers' Indigenous Knowledge of Soil Management in an Altitudinal Gradient in Southern Ecuador. *Sustainability*, 17(11), 4983. <https://doi.org/10.3390/su17114983>
- Jørs, E., Aramayo, A., Huici, O., Konradsen, F., & Gulis, G. (2017). Obstacles and Opportunities for Diffusion of Integrated Pest Management Strategies Reported by Bolivian Small-Scale Farmers and Agronomists. *Environmental Health Insights*, 11, 117863021770339. <https://doi.org/10.1177/1178630217703390>
- Kato, K. Y. M., Delgado, N. G., & Romano, J. O. (2022). Territorial Approach and Rural Development Challenges: Governance, State and Territorial Markets. *Sustainability*, 14(12), 7105. <https://doi.org/10.3390/su14127105>
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Leao, R., & Goulao, L. F. (2024). Rural Development Projects in Latin America: The Need to Integrate Socio-Economic, Political, and Empowerment Lenses for Sustained Impact. *Societies*, 14(7), 131. <https://doi.org/10.3390/soc14070131>
- Lobell, D. B., & Burke, M. (2009). *Climate Change and Food Security: Adapting Agriculture to a Warmer World*. Springer Science & Business Media.
- Lopez, G., Gaiser, T., Ewert, F., & Srivastava, A. (2021). Effects of Recent Climate Change on Maize Yield in Southwest Ecuador. *Atmosphere*, 12(3), 299. <https://doi.org/10.3390/atmos12030299>

- Lozano-Povis, A., Alvarez-Montalván, C. E., & Moggiano, N. (2021). Climate change in the Andes and its impact on agriculture: A systematic review. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101-108. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.012>
- Maduka, O., Akpan, G., & Maleghemi, S. (2017). Using Android and Open Data Kit Technology in Data Management for Research in Resource-Limited Settings in the Niger Delta Region of Nigeria: Cross-Sectional Household Survey. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(11), e171. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7827>
- Mango, N., Siziba, S., & Makate, C. (2017). The impact of adoption of conservation agriculture on smallholder farmers' food security in semi-arid zones of southern Africa. *Agriculture & Food Security*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0109-5>
- Masuka, A. (2025). Determinants of Financial Inclusion among Smallholder Farmers in Zimbabwe. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 76(2), 197-206. <https://doi.org/10.17306/j.jard.2025.00016r2>
- McGuire, S., & Sperling, L. (2016). Seed systems smallholder farmers use. *Food Security*, 8(1), 179-195. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0528-8>
- Memorias I Congreso Semillas Andinas. (2023). INIAP.
- Montúfar, R., & Ayala, M. (2019). Perceptions of agrobiodiversity and seed-saving practices in the northern Andes of Ecuador. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0312-5>
- Nath, S., Van Laerhoven, F., Driessen, P., & Nadiruzzaman, Md. (2020). Capital, rules or conflict? Factors affecting livelihood-strategies, infrastructure-resilience, and livelihood-vulnerability in the polders of Bangladesh. *Sustainability Science*, 15(4), 1169-1183. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00818-6>

- Nettle, R., Major, J., Turner, L., & Harris, J. (2022). Selecting methods of agricultural extension to support diverse adoption pathways: A review and case studies. *Animal Production Science*, 64(1). <https://doi.org/10.1071/AN22329>
- Odjo, S., Palacios-Rojas, N., Burgueño, J., Corrado, M., Ortner, T., & Verhulst, N. (2022). Hermetic storage technologies preserve maize seed quality and minimize grain quality loss in smallholder farming systems in Mexico. *Journal of Stored Products Research*, 96, 101954. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2022.101954>
- Parré, J. L., Chagas, A. L. S., & Arends-Kuenning, M. P. (2024). The effect of farm size and farmland use on agricultural diversification: A spatial analysis of Brazilian municipalities. *Agricultural and Food Economics*, 12(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00323-9>
- Piedra-Bonilla, E. B., Da Cunha, D. A., Braga, M. J., & Oliveira, L. R. (2025). Extreme weather events and crop diversification: Climate change adaptation in Brazil. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 30(5), 28. <https://doi.org/10.1007/s11027-025-10211-2>
- Ponto, J. (2015). Understanding and Evaluating Survey Research. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 6(2). <https://doi.org/10.6004/jadpro.2015.6.2.9>
- Prencipe, A. (2025). Accountability Between Compliance and Legitimacy: Rethinking Governance for Corporate Sustainability. *Sustainability*, 17(20), 9305. <https://doi.org/10.3390/su17209305>
- Quichimbo, P., Guanuche, S., Jiménez, L., Banegas, S., Cedillo, H., & Vanegas, R. (2025). Determination of Typologies of Andean Suburban Agroecosystems in Southern Ecuador. *Sustainability*, 17(21), 9760. <https://doi.org/10.3390/su17219760>

- Ramos Sandoval, R. (2024). WHY DO SMALL FARMERS HAVE LESS ACCESS TO CREDIT? A MICRODATA ANALYSIS OF THE PERUVIAN CASE. *Nativa*, 12(2). <https://doi.org/10.31413/nat.v12i2.16758>
- Rasmussen, K. L., Zuluaga, M. D., & Houze, R. A. (2016). Severe convection and lightning in subtropical South America. *Geophysical Research Letters*, 41(20), 7359-7366. <https://doi.org/10.1002/2014GL061767>
- Rodríguez-Díaz, P., Marchant, C., Oyarzo, C., & Ibarra, J. T. (2025). Social-ecological vulnerability of small-scale farming in the southern Andes: The role of Indigenous and Local Ecological Knowledge in adaptation to climate variability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1601566. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1601566>
- Sánchez-Crespo, F. A., Gómez-Villarino, M. T., Gallego, E., Fuentes, J. M., García, A. I., & Ayuga, F. (2023). Monitoring of Water and Tillage Soil Erosion in Agricultural Basins, a Comparison of Measurements Acquired by Differential Interferometric Analysis of Sentinel TopSAR Images and a Terrestrial LIDAR System. *Land*, 12(2), 408. <https://doi.org/10.3390/land12020408>
- Sánchez-Toledano, B. I., Kallas, Z., Palmeros Rojas, O., & Gil, J. M. (2018). Determinant Factors of the Adoption of Improved Maize Seeds in Southern Mexico: A Survival Analysis Approach. *Sustainability*, 10(10), 3543. <https://doi.org/10.3390/su10103543>
- Schling, M., Saenz Somarriba, M., Mattos, J. de D., & Chang Huaita, R. (2024). Land regularization and technical efficiency in agricultural production: An empirical study in Andean countries. *Journal of Rural Studies*, 121, 103912. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2025.103912>

- Sciortino, C., Giamporcaro, G., Sgroi, F., & Modica, F. (2025). Exploring the role of short food supply chains in agricultural sustainability and resilience: A literature review. *Agricultural and Food Economics*, 13(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s40100-025-00420-3>
- Sen, L. T. H., Phuong, L. T. H., Chou, P., Dacuyan, F. B., Nyberg, Y., & Wetterlind, J. (2025). The Opportunities and Barriers in Developing Interactive Digital Extension Services for Smallholder Farmers as a Pathway to Sustainable Agriculture: A Systematic Review. *Sustainability*, 17(7), 3007. <https://doi.org/10.3390/su17073007>
- Serrano Pérez, D. I. (2025). Riego tecnificado como una medida de adaptación al cambio climático. Eficiencia hídrica para un futuro sostenible.
- Soria, D. Z. C. (2023). CARACTERIZACIÓN AGRO SOCIO ECONÓMICA DE PRODUCTORES DE MAÍZ (*Zea mays*), INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO FIASA-INIAP, SEMILLAS ANDINAS, EN LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA, COTOPAXI Y TUNGURAHUA 22-23. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/69feacca-1131-4a82-8286-627b1da70b92/content>
- Taherdoost, H. (2016). Sampling Methods in Research Methodology; How to Choose a Sampling Technique for Research. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205035>
- Taherdoost, H. (2019). What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale. 8(1). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3588604.
- Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. L. (2015). *Introduction to Qualitative Research Methods: A Guidebook and Resource*. John Wiley & Sons.

- Toledo, V. M., & Barrera Bassols, N. (2017). La memoria biocultural: La importancia ecológica de la sabidurías tradicionales. Icaria Editorial.
- Tshikororo, M., Baloyi, S., & Gwebu, M. P. (2024). Influence of Farming Experience and Knowledge on Selection of Climate Change Resilient Strategies among Female Agripreneurs in the Mopani of Limpopo Province South Africa. *Journal of Agricultural Extension*, 28(1), 103-109. <https://doi.org/10.4314/jae.v28i1.11>
- Vetter, T. R. (2017). Descriptive Statistics: Reporting the Answers to the 5 Basic Questions of Who, What, Why, When, Where, and a Sixth, So What? *Anesthesia & Analgesia*, 125(5), 1797-1802. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002471>
- Vicente Solano, S. V., & Calle Arancibia, M. E. (2024). Fertilizantes en la producción agrícola: Un análisis de la percepción de uso. *Apuntes del Cenes*, 43(78), 201-226. <https://doi.org/10.19053/uptc.01203053.v43.n78.2024.17532>
- Villavicencio, A., Park, C. H., Cho, K., Bae, R., Peñaherrera, D., Narváez, G., López, V., Camacho, J., Suquillo, J., Yumisaca, F., Asaquibay, C., Nieto, M., Ortega, D., Quimbiamba, V., Torres, C., Naranjo, E., Cuenca, S., & Alvarez, R. (2022). Sustainable Potato Production in the Mountain Area of Ecuador, an Approach to Increase Productivity with Small Scale Farmers. *Agricultural Sciences*, 13(10), 1080-1090. <https://doi.org/10.4236/as.2022.1310066>
- 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), 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

- Wigboldus, S., Klerkx, L., Leeuwis, C., Schut, M., Muilerman, S., & Jochemsen, H. (2016). Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(3), 46. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0380-z>
- Zamora Boza, S., Espinoza Herrera, X., San Andrés Reyes, P., & Moreno Silva, A. (2021). Sistemas de innovación agrícola: Una mirada a la situación del sector agrícola ecuatoriano: Agricultural innovation systems: a look to the situation of the ecuadorian agricultural sector. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 8, 237-254. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.80.647>
- Zelege, A. A., Naziyok, T., Fritz, F., Christianson, L., & Röhrig, R. (2021). Data Quality and Cost-effectiveness Analyses of Electronic and Paper-Based Interviewer-Administered Public Health Surveys: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), e21382. <https://doi.org/10.2196/21382>
- Žmija, K., Fortes, A., Tia, M. N., Šūmane, S., Ayambila, S. N., Žmija, D., Satoła, Ł., & Sutherland, L.-A. (2020). Small farming and generational renewal in the context of food security challenges. *Global Food Security*, 26, 100412. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100412>
- Zoomers, A. (2010). Globalisation and the foreignisation of space: Seven processes driving the current global land grab. *The Journal of Peasant Studies*, 37(2), 429-447. <https://doi.org/10.1080/03066151003595325>