



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INSTITUTO DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGROPECUARIA
MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL
SOSTENIBLE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD INFORME DE INVESTIGACIÓN**

**LA CONSERVACIÓN DE GRANOS ENDÉMICOS Y SU IMPACTO
EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SECTOR DE TARQUI,
CUENCA**

SERRANO AREVALO, JOHANNA GERARDINA

Bajo la tutoría del Profesor

HARO ALTAMIRANO, JUAN PABLO

Trabajo de titulación como requisito parcial para la obtención del grado de **Magíster en Agropecuaria mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible**, en el Programa de Posgraduación en Agropecuaria.

Santa Elena, Ecuador

Agosto de 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

TUTOR: Ing. Juan Pablo Haro Altamirano, Ph.D.

CERTIFICA:

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “**LA CONSERVACIÓN DE GRANOS ENDÉMICOS Y SU RELACIÓN EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SECTOR DE TARQUI, CUENCA**”, elaborado por JOHANNA GERARDINA SERRANO ARÉVALO, egresada de la Maestría en AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, Instituto de Posgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Magíster en AGROPECUARIA, MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, me permito declarar que luego de haber dirigido científicamente y técnicamente en su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos y científicos, razón por la cual la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

Ing. Juan Pablo Haro Altamirano, Ph.D.
TUTOR

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **SERRANO AREVALO JOHANNA GERARDINA**, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente informe de investigación, como requerimiento previo para la obtención del título de **MAGÍSTER EN AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE**, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.

Serrano Arévalo Johanna Gerardina

AUTOR

C.I.:0105404685

DERECHOS DE AUTOR

Yo, **SERRANO AREVALO JOHANNA GERARDINA**, autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Serrano Arévalo Johanna Gerardina
AUTOR
C.I. 0105404685

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Titulación presentado por la Ing. Johanna Gerardina Serrano Arévalo, como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en Agropecuaria mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible.

Trabajo de Titulación **APROBADO** el: 14/08/2026

Ing. Mercedes Santistevan Méndez, Ph.D.
COORDINADORA DEL PROGRAMA

Ing. Juan Pablo Haro Altamirano, Ph.D.
DOCENTE TUTOR

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Ligia Solís Lucas, Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA

Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme salud, fortaleza, sabiduría y la oportunidad de culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) y a todos mis docentes, por los conocimientos, enseñanzas y experiencias compartidas durante mi formación de posgrado, los cuales fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

De manera especial, expreso mi profundo agradecimiento al Ing. Juan Pablo Haro Altamirano, PhD, director de esta tesis, por su orientación, conocimientos compartidos, paciencia, dedicación y valioso tiempo brindado durante todo el proceso de investigación.

A mis padres, por su amor incondicional, esfuerzo constante y apoyo permanente, ya que gracias a ellos hoy puedo alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A mis hermanos, por su apoyo moral, motivación y compañía durante esta etapa, alentándome a perseverar hasta alcanzar este logro.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, estuvieron presentes y contribuyeron al desarrollo de esta investigación, brindándome su apoyo y confianza para hacer posible la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

La familia siempre será un pilar importante en la formación de las personas, por esto dedico este trabajo de tesis a mis padres Juan y Eliza quienes, con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcar a mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hermanos Jonnathan y Michael por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y principalmente a Dios por brindarme la oportunidad de tener a estos seres tan maravillosos que han fomentado en mí tantos principios y valores.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación	2
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema científico.....	3
Objetivos	3
Objetivo general:	3
Objetivos específicos:	4
Hipótesis:.....	4
Línea y sublínea de investigación.....	4
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Agrobiodiversidad:	5
1.2.1. Descripción de granos tradicionales.....	6
1.3. Importancia de la conservación de granos tradicionales :	9
1.4. Estrategias y procesos locales de conservación de granos tradicionales.....	9
1.5. Conservación de granos tradicionales.....	10
1.6. Agricultura sostenible.....	10
1.7. Dimensión ecológica de la preservación de granos tradicionales	11
1.8. Dimensión social de la preservación de granos tradicionales	12
1.9. Dimensión económica de la preservación de granos tradicionales	12
1.10. Relación entre granos y agricultura sostenible	13
1.11. Metodología de Sarandón	14
1.12. Formulación de indicadores.....	14
1.13. Proceso de evaluación de Sustentabilidad	15
1.14. Prácticas de conservación	15
1.14.1. Tipos de prácticas de conservación	15
1.14.2. Conservación in situ y dinámica poblacional	16
1.14.3. Conservación ex situ y criobioteología	16
1.14.4. Caracterización mediante información de secuencia digital (DSI).....	16
1.14.5. Priorización y monitoreo genómico	17
1.15. Manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.....	17
1.16. Contexto andino y la dimensión biocultural.....	17
CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO.....	19
2.1. Ubicación y caracterización del área de estudio.....	19
2.2. Tipo de investigación.....	20
2.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	22

2.5. Validación de instrumentos	23
2.6. Procedimiento de recolección de datos	23
2.7. Análisis de datos	23
2.8. Procedimiento para la identificación de las especies de granos tradicionales cultivados tradicionalmente en el sector de Tarqui y su relevancia sociocultural y agrícola.....	23
2.9. Procedimiento para evaluar las prácticas actuales de conservación y manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.....	24
2.10. Procedimiento para determinar la relación ambiental, social y económico de la conservación de granos en el contexto de la agricultura sostenible.....	25
2.11. Construcción y estandarización de indicadores	26
2.12. Ponderación de indicadores.....	26
2.13. Evaluación de Sustentabilidad a través de Metodología de Sarandón.....	26
2.14. Elaborar una propuesta operativa que abarque estrategias como policultivos, banco de semillas y métodos tecnológicos de almacenamiento sostenible para conservar de manera sostenible los granos.....	29
2.15. Materiales.....	29
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
3.1. Resultados de la prueba de hipótesis	30
3.1.1. Resultados de objetivo 1. Identificar las especies de granos cultivadas tradicionalmente en el sector de Tarqui y su relevancia sociocultural y agrícola.....	32
3.1.2. Resultados de objetivo 2. Evaluar las prácticas actuales de conservación y manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.	36
Análisis de Resultados.....	48
3.1.3. Resultados de objetivo 3. Evaluar la sustentabilidad de la conservación de granos tradicionales, alineada la metodología Sarandón	49
La metodología de Sarandón determina las dimensiones ecológicas, sociales y económicas.	49
3.2.1. Cálculo de Índice de Sustentabilidad General (ISG):	51
3.2.2 Análisis de Resultados.....	52
3.2.3. Gráfico Ameba.....	52
3.1.4. Resultados de objetivo 4. Elaborar una propuesta operativa que abarque estrategias como policultivos, banco de semillas y métodos tecnológicos de almacenamiento sostenible para conservar de manera sostenible los granos tradicionales.	60
3.2.4. Diagnóstico Rural Participativo (DRP)	73
3.4. Discusión	76
CONCLUSIÓN.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS	91
Anexo 1. Certificado de antiplagio.....	91
Anexo 2. Encuesta	92
Anexos 3. Ficha de observación directa	96

Anexo 4. Pruebas fotográficas.....	98
Anexo 5. Resultados de los indicadores de la dimensión ecológica. Para medir sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad.....	104
Anexo 6. Resultados de los indicadores de la dimensión económica (ik). Para medir sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad.....	114
Anexo 7. Resultados de los indicadores de la dimensión social. Para medir sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad.....	119
Anexo 8. Resultados del Índice de Sustentabilidad General, de los sistemas productivos de la comunidad.....	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Frecuencias observadas:	30
Tabla 2: Frecuencias esperadas:	30
Tabla 3: Cálculo del chi-cuadrado	31
Tabla 4: Especies de los granos cultivados	32
Tabla 5: Percepción de pérdida de prácticas tradicionales	33
Tabla 6: Conoce los granos tradicionales	34
Tabla 7: Granos cultivados en el sector de Tarqui	35
Tabla 8: Edad de los productores.	36
Tabla 9: Nivel educativo.....	37
Tabla 10: Ocupación principal	38
Tabla 11: Medidas de conservación para granos tradicionales	39
Tabla 12: Relación de los granos en la dieta	40
Tabla 13: Participación en asociaciones agrícolas en conservación.....	41
Tabla 14: Percepción de trabajo en equipo.....	42
Tabla 15: Método de conservación.....	58
Tabla 16: Beneficios del cultivo	59
Tabla 17: Uso de agroquímicos	45
Tabla 18: Los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales ...	46
Tabla 19: El apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente	47
Tabla 20: Dimensión Ecológica	49
Tabla 21: Dimensión Económica	50
Tabla 22: Dimensión Social	51
Tabla 23: Destino de la producción	69
Tabla 24: Finalidad de producción.	55
Tabla 25: Fuente principal de ingresos.....	56
Tabla 26: Ingreso mensual por actividad.....	57
Tabla 27: Aceptabilidad y consumo regular de granos tradicionales	58
Tabla 28: Evaluación de la sustentabilidad	60
Tabla 29: Cronograma	66
Tabla 30: Presupuesto.....	68
Tabla 31: Fuente de financiamiento propuesto.	69
Tabla 32: Equipos	69
Tabla 33: Insumos	70
Tabla 34: Herramientas	70
Tabla 35: Reactivos	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación y caracterización del área de estudio	34
Figura 2: Distribución Chi Cuadrado χ^2	46
Figura 3: Conoce los granos tradicionales	34
Figura 4: Grano endémico que se cultiva en el sector de Tarqui	35
Figura 5: Edad de los productores	37
Figura 6: Nivel educativo	38
Figura 7: Ocupación principal	39
Figura 8: Medidas de conservación para granos tradicionales	40
Figura 9: Relación de los granos tradicionales en la alimentación.....	41
Figura 10: Participación en asociaciones agrícolas conservación	41
Figura 11: Percepción de trabajo en equipo	42
Figura 12: Métodos de conservación.....	58
Figura 13: Beneficios del cultivo	59
Figura 14: Uso de agroquímicos.....	45
Figura 15: Los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales	46
Figura 16: El apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente ..	48
Figure 17: Gráfico Ameba.....	53
Figura 18: Destino de la producción	69
Figura 19: La finalidad de los granos en la producción	55
Figura 20: Principal fuente de ingresos	56
Figura 21: Monto de ingreso por actividad	73
Figura 22: La conservación de granos tradicionales es esencial en Tarqui.....	59
Figura 23: Laboratorio para conservación de granos tradicionales	78
Figura 24: Laboratorio para conservación de granos tradicionales	63

GLOSARIO

- **Agroecosistema:** Sistema agrario que puede ser analizado como un ecosistema, donde interactúan factores biológicos, tecnológicos y socioeconómicos para la producción de alimentos.
- **Banco de germoplasma:** Instalación destinada a la conservación de recursos genéticos (semillas) bajo condiciones controladas para garantizar la biodiversidad a largo plazo.
- **Conservación in situ:** Estrategia de preservación de recursos genéticos que se realiza en el propio entorno natural o en los campos de cultivo donde las especies han desarrollado sus propiedades distintivas.
- **Desarrollo rural sostenible:** Proceso de mejora de la calidad de vida en las zonas rurales que integra el crecimiento económico con la justicia social y la conservación del medio ambiente.
- **Diagnóstico rural participativo (DRP):** Metodología de investigación que involucra activamente a los miembros de la comunidad en el análisis de sus propios problemas y la búsqueda de soluciones.
- **Especies endémicas:** En el contexto de la investigación, se refiere a los granos que son originarios o se han adaptado históricamente a la región andina, siendo parte de la identidad local.
- **Granos andinos:** Grupo de cultivos de alto valor nutricional originarios de los Andes, como la quinua, el chocho y diversas leguminosas, adaptados a condiciones de altura.
- **Resiliencia climática:** Capacidad de un sistema agrícola para absorber perturbaciones derivadas del cambio climático y reorganizarse manteniendo sus funciones esenciales.
- **Seguridad alimentaria:** Condición en la que todas las personas tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos.
- **Soberanía alimentaria:** Derecho de los pueblos a definir sus propias políticas agrícolas y de alimentación, priorizando la producción local y el conocimiento ancestral.

RESUMEN

Los antecedentes de la conservación de los granos tradicionales han cobrado mayor relevancia debido a su aporte a la seguridad alimentaria, la biodiversidad agrícola y el desarrollo sostenible. Esta investigación tiene como objetivo analizar la conservación de granos tradicionales y su vínculo con la agricultura sostenible en la parroquia Tarqui, Cuenca, con el propósito de identificar las especies presentes, evaluar las prácticas actuales y determinar su impacto ecológico, social y económico, además de proponer estrategias de fortalecimiento. La metodología que se empleó un enfoque mixto en una muestra de 292 agricultores, aplicando encuestas, observación directa y la metodología de Sarandón para evaluar la sostenibilidad, junto con la prueba estadística Chi-cuadrado. Los resultados muestran que el chocho es el grano más cultivado y reconocido en la parroquia Tarqui: el 92,9 % de los agricultores lo identifica como tal, seguido por la quinua con un 42,9 %, lo que demuestra su relevancia en la producción de la zona. Por otro lado, el 54,3 % de los productores tiene más de 55 años, lo que pone de manifiesto una renovación generacional escasa. En relación con las ventajas de preservar los granos tradicionales, el 42,9 % de las personas consultadas resaltó su aporte a la seguridad alimentaria y nutricional, mientras que el 21,4 % destacó su capacidad de adaptación al cambio climático, el índice de sustentabilidad en la dimensiones, ecológica fue de 2,33%, en la económica de 2,33% y en la dimensión social de 1,25%, la conclusión de este trabajo es que la conservación de los granos tradicionales tiene un impacto significativo en la agricultura sostenible del sector de Tarqui, Cuenca, al contribuir a la preservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el fortalecimiento de los sistemas productivos locales.

Palabras clave: Granos tradicionales, Banco de semillas, Conservación de los granos, Sostenibilidad agrícola.

ABSTRACT

The conservation of native grains has gained increasing importance due to its contribution to food security, agricultural biodiversity, and sustainable development. This research aims to analyze the conservation of endemic grains and their link to sustainable agriculture in the Tarqui parish of Cuenca. The study seeks to identify the species present, evaluate current practices, determine their ecological, social, and economic impacts, and propose strategies for strengthening these efforts. A mixed-methods approach was employed with a sample of 292 farmers, utilizing surveys, direct observation, Sarandón's methodology for sustainability assessment, and the Chi-square statistical test. Results indicate that chocho (Andean lupin) is the most widely cultivated and recognized grain in the Tarqui parish—identified as such by 92.9% of farmers—followed by quinoa (42.9%), demonstrating their significance in local production. Conversely, 54.3% of producers are over 55 years old, highlighting a lack of generational renewal. Regarding the benefits of preserving endemic grains, 42.9% of respondents emphasized their contribution to food and nutritional security, while 21.4% highlighted their adaptability to climate change. Sustainability indices were 2.33% for the ecological dimension, 2.33% for the economic dimension, and 1.15% for the social dimension. The study concludes that the conservation of endemic grains significantly impacts sustainable agriculture in the Tarqui area of Cuenca by contributing to biodiversity preservation, food security, and the strengthening of local production systems.

Keywords: Native grains, Seed bank, Grain conservation, Agricultural sustainability.

INTRODUCCIÓN

La conservación de la agrobiodiversidad es un pilar fundamental para la seguridad alimentaria global y la resiliencia de los ecosistemas agrícolas Pretty (2020) A nivel mundial, la pérdida de diversidad genética en los cultivos es una preocupación creciente, lo que subraya la urgencia de conservar los granos tradicionales , la agricultura sostenible emerge como la principal estrategia para enfrentar este desafío, promoviendo sistemas de producción que sean eficientes, respetuosos con el medio ambiente, económicamente viables y socialmente justos. Esta relación es bidireccional: la agricultura sostenible contribuye a mantener la diversidad genética y, a su vez, esta diversidad fortalece la capacidad de los sistemas agrícolas para adaptarse a desafíos como el cambio climático y las plagas, favoreciendo a la reducción de la huella ecológica de la agricultura (FAO, 2020b).

En este contexto, Ecuador, un país reconocido por su megadiversidad, posee un invaluable legado de granos como la quinua, el chocho en la sierra. Estos cultivos han sido vitales para la seguridad alimentaria, la economía local y la conservación de la cultura tradicional por milenios Mazón et al. (2024), no obstante, la modernización agrícola, la globalización del mercado alimenticio y la migración han provocado un declive en el cultivo de estos granos, favoreciendo el monocultivo de alto rendimiento. Este fenómeno no solo implica la erosión del valioso conocimiento tradicional inherente a la gestión de estas especies, sino que, de manera fundamental, debilita la capacidad de adaptación de los sistemas agrícolas frente a los distintos cambios ambientales como sequías extremas o brotes de enfermedades (Zimmer et al. 2022).

Esta investigación se sitúa en la parroquia de Tarqui, un territorio de elevada relevancia agroecológica caracterizado por su amplia diversidad de granos, a pesar de su riqueza, esta región enfrenta un riesgo significativo debido a la escasez crítica de información sobre cómo las prácticas de agricultura sostenible influyen en la conservación y el manejo de estos cultivos.

Esta falta de datos sobre la efectividad real de dichas prácticas agrícolas constituye una amenaza directa, ya que impide la toma de decisiones informadas para la protección de los recursos genéticos, por consiguiente, la ausencia de evidencia clara podría conducir a la pérdida irreversible de la biodiversidad de los cultivos tradicionales y, consecuentemente, afectar

gravemente la seguridad alimentaria y la resiliencia de los sistemas agrícolas locales (FAO, 2019).

Ante esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo general analizar la conservación de granos y su relación con la agricultura sostenible en el sector de Tarqui, Cuenca. A través de un estudio de caso, se busca identificar las especies de granos cultivados tradicionalmente, evaluar las prácticas actuales de conservación y el manejo que son implementadas por los agricultores locales, determinar sus implicaciones ecológicas, sociales como también económicas, y proponer estrategias concretas orientadas al fortalecimiento y revalorización de la agricultura sostenible.

Esta investigación se justifica en la necesidad urgente de rescatar y preservar un patrimonio biocultural que se encuentra amenazado, su adecuada gestión constituye una pieza clave para consolidar un futuro agrícola más resiliente, nutritivo y equitativo en la región andina, al respecto, diversos autores destacan que la conservación de semillas y variedades tradicionales es fundamental para avanzar hacia una agricultura verdaderamente sostenible (Bravo & Yoder, 2024). Bajo este contexto, el presente estudio analiza la relación entre las prácticas de conservación de granos locales y la agricultura sostenible en la parroquia Tarqui, Cuenca.

Justificación

La presente investigación se justifica en la necesidad urgente de abordar la pérdida de agrobiodiversidad en el sector de Tarqui, Cuenca, un problema crítico que amenaza la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y el patrimonio cultural de la región, según Pretty (2020) y estudios en Ecuador realizados por Mazón et al. (2024) han reconocido la importancia general de la conservación, existe una marcada brecha de conocimiento contextualizado que esta propuesta busca subsanar. A nivel local, la investigación es escasa para conectar directamente las prácticas agrícolas sostenibles de Tarqui con la conservación de granos como el chocho, llenar este vacío es crucial para entender cómo dichas prácticas fortalecen la resiliencia agrícola frente a desafíos como el cambio climático, brindando la posibilidad de producir información que ayude a crear estrategias de conservación adecuadas a las circunstancias locales y a reforzar sistemas agrícolas sustentables en Tarqui (Valladolid et al., 2022). Además, la mayoría de los estudios se centran en aspectos puramente biológicos, ignorando la dimensión sociocultural de la conservación: el papel vital de las comunidades

locales y sus conocimientos ancestrales en el mantenimiento de estos cultivos (Montúfar & Ayala, 2019).

Por lo tanto, al investigar en Tarqui, esta propuesta no solo busca revalorizar el legado de los granos y sus beneficios ambientales, agrícolas y económicos, sino también integrar la perspectiva comunitaria para desarrollar estrategias de conservación más efectivas y duraderas, sentando las bases para un futuro rural verdaderamente sostenible y equitativo.

Planteamiento del problema

El sector de Tarqui, Cuenca, enfrenta un problema crítico en la erosión de su agrobiodiversidad, evidenciado por el declive en el cultivo de granos tradicionales. Este fenómeno, acelerado por la modernización agrícola y la migración, no solo amenaza la seguridad alimentaria y el patrimonio cultural de la región, sino que también debilita la resiliencia agrícola frente a desafíos como el cambio climático. A pesar de que la agricultura sostenible se perfila como una solución viable, existe una notoria falta de estudios contextualizados a nivel local que demuestran cómo prácticas específicas influyen en la conservación de estos granos. Esta carencia de información es el núcleo del problema, ya que impide el diseño de estrategias efectivas para contrarrestar la pérdida de diversidad genética y el conocimiento ancestral asociado, dejando a las comunidades en una posición vulnerable y sin una hoja de ruta clara hacia un desarrollo rural sostenible.

No obstante, hoy en día hay poca información acerca de cómo se relacionan las prácticas locales para la conservación de granos con los indicadores de sostenibilidad agrícola en la parroquia Tarqui.

Formulación del problema científico

¿De qué manera la conservación de granos tradicionales influye en la agricultura sustentable del sector Tarqui?

Objetivos

Objetivo general:

Determinar la relación entre la conservación de granos tradicionales y la agricultura sostenible en el sector de Tarqui.

Objetivos específicos:

1. Identificar las especies de granos tradicionales cultivados tradicionalmente en el sector de Tarqui y su relevancia sociocultural y agrícola.
2. Evaluar las prácticas actuales de conservación y manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.
3. Evaluar la sustentabilidad de la conservación de granos tradicionales, alineada la metodología Sarandón
4. Elaborar una propuesta operativa que abarque estrategias como policultivos, banco de semillas y métodos innovadores de almacenamiento sostenible orientados al fortalecimiento de la conservación de los granos.

Hipótesis:

Hi: La conservación de granos tradicionales influye significativamente en la agricultura sustentable del sector Tarqui, contribuyendo a la preservación de la biodiversidad, al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y a la sostenibilidad de los sistemas productivos locales

Ho: La conservación de granos tradicionales no influye significativamente en la agricultura sustentable del sector Tarqui, contribuyendo a la preservación de la biodiversidad, al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y a la sostenibilidad de los sistemas productivos locales

Línea y sublínea de investigación

- Línea de Investigación: Manejo y conservación de recursos naturales.
- Sublínea de investigación: Manejo y conservación.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En Ecuador, los granos tradicionales constituyen un pilar fundamental de la diversidad agrícola y cultural de la nación, desde los tiempos prehispánicos, se reconoce que distintas comunidades han conservado semillas y cultivado especies de granos que hasta la actualidad contribuyen a: la seguridad alimentaria, la preservación de la agrobiodiversidad y el mantenimiento de las prácticas agrícolas tradicionales. Entre los cultivos que tienen mayor relevancia se encuentran la quinua (*Chenopodium quinoa* o quinua real), el chocho (*Lupinus mutabilis*) y el amaranto (*Amaranthus caudatus*), estos son considerados como los principales granos tradicionales, debido a su origen ancestral, su adaptación a las condiciones agroecológicas de la región andina y su estrecha relación con las prácticas agrícolas tradicionales del Ecuador (Tacán et al. 2024).

La preservación de estos recursos fitogenéticos constituye un elemento esencial para lograr un fortalecimiento en la agricultura sostenible, conservar los saberes tradicionales y garantizar la disponibilidad de variedades que son adaptadas a las condiciones ambientales de la zona andina, por otro lado, la reducción de la diversidad biológica y la estandarización de la agricultura son una amenaza creciente para la supervivencia de estas especies relevantes (Gliessman, 2021).

1.2. Agrobiodiversidad:

Según lo menciona Pretty (2020), la agrobiodiversidad es la diversidad de animales, plantas y microorganismos que habitan en los campos, esta es esencial para garantizar que todos tengamos acceso a alimentos seguros y suficientes a nivel global, gracias a la diversidad genética que nos proporciona, los cultivos pueden adaptarse de mejor manera a cambios en el entorno, como enfermedades, plagas o las consecuencias del cambio climático, los granos tradicionales contribuyen alimentos nutritivos y saludables, por ello, la conservación de productos autóctonos como el amaranto, el chocho y la quinua es fundamental, no solo por su aporte de seguridad alimentaria, sino también porque forman parte de la identidad cultural del Ecuador y poseen un gran valor genético, tal como indican Zeng et al (2024).

1.2.1. Descripción de granos tradicionales

Una pequeña gama de granos tradicionales se halla en el sector Tarqui, Cuenca, que es parte de una zona de Ecuador con una alta biodiversidad agrícola, para preservar la biodiversidad, las costumbres culturales y garantizar la seguridad alimentaria, estos son elementos esenciales (Chicaiza et al. 2025), los granos tradicionales más importantes que están presentes en esta zona son los siguientes:

Quinua real:

La quinua real es un cultivo andino de gran importancia ancestral que se encuentra en Ecuador y en otras naciones de la región, el cual se distingue por su capacidad para adaptarse a condiciones agroecológicas cambiantes. Se trata de una de las variantes de quinua más antiguas y apreciadas de la región. Mantiene rasgos favorables de resistencia a enfermedades como mildiú y la roya, soporta bien la falta de agua y logra crecer en lugares con muy poca humedad (Craine & Murphy, 2020).

Además, cuenta con propiedades curativas para tratar distintas dolencias (Craine & Murphy, 2020). Las semillas de esta planta poseen un perfil nutricional sobresaliente, con cantidades elevadas de fibra y minerales, además de vitaminas como el ácido ascórbico, la riboflavina, la tiamina y el alfa-tocoferol, la proteína es de excelente calidad nutricional, ya que reúne en las proporciones correctas los nueve aminoácidos esenciales que el organismo humano no puede producir por sí mismo (Craine & Murphy, 2020).

En el territorio ecuatoriano, la quinua se ha cultivado históricamente en distintos sistemas productivos de la Sierra, en alturas que van desde los 2 400 hasta los 3 400 metros sobre el nivel del mar, a partir de 2001, iniciaron diversas iniciativas internacionales vinculadas a la quinua nacional, entre ellas la conformación de redes de productores y la puesta en marcha de programas participativos de mejora genética (Mazón, et al. 2024).

Los terrenos donde se siembra esta especie se ubican entre los 3 610 y los 4 500 metros de altitud. Sus suelos son de textura arenosa, sueltos y con una ligera tendencia salina según su conductividad eléctrica. Se formaron a partir de materiales volcánicos, tienen una alta concentración de sales y muy poco contenido de materia orgánica, que oscila entre el 1 % y el 2 %. Su pH va de ligeramente alcalino a casi neutro, con valores de 7,1 a 8. En algunas áreas

ya se están formando dunas como consecuencia de la erosión provocada por el viento (Peralta. et al. 2010).

Según cálculos realizados por Cossío en 1995, el altiplano sur registra una pérdida anual de suelo de 70 toneladas por hectárea; por su parte, los suelos franco-arenosos sufren una disminución mucho mayor, que va desde 139,7 hasta 462,8 toneladas por hectárea cada año (FAO, 2022a). Una pequeña gama de granos tradicionales se halla en el sector Tarqui, Cuenca, que es parte de una zona de Ecuador con una alta biodiversidad agrícola. Para preservar la biodiversidad, las costumbres culturales y garantizar la seguridad alimentaria, estos son elementos esenciales (Chicaiza et al., 2025).

Chocho:

El chocho, es también denominado como tarwi o lupino andino (*Lupinus mutabilis* Sweet), es una leguminosa que proviene de la zona andina y representa uno de los cereales autóctonos más importantes desde el punto de vista cultural y agrícola en Ecuador. Este cultivo ha sido preservado de forma tradicional por comunidades campesinas, debido a la capacidad para adaptarse a las condiciones agroecológicas de la Sierra, su contribución nutricional y el rol que tiene en los sistemas de agricultura familiar a lo largo de los años. En Ecuador, el cultivo de este grano se realiza mayormente en áreas andinas de gran altitud, que se encuentran entre los 2.800 y 3.600 metros sobre el nivel del mar, donde beneficia a la conservación de la diversidad agrícola local (Jacobsen & Mujica. 2006; Peralta. et al. 2010).

En cuanto al ciclo productivo del chocho este comprende una aproximación entre 6 y 8 meses, de cosecha, los cuales dependen de la variedad y las condiciones ambientales. La cosecha se ejecuta al momento en que las vainas alcanzan una madurez fisiológica, Posteriormente, el grano debe someterse a un proceso de postcosecha que incluye la cocción y el lavado o desamargado, con el fin de reducir los alcaloides presentes y garantizar su aptitud para el consumo humano, además, el chocho se destaca por su alto contenido de proteínas de origen vegetal, fibra, vitaminas y minerales, características que lo convierten en un alimento estratégico para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades rurales andinas (Peralta. et al.2008; Villacrés. et al. 2006).

Desde un punto de vista ambiental, el chocho es un cultivo fundamental para la agricultura sostenible por la habilidad que presenta de fijar nitrógeno a través de la simbiosis

con bacterias del género *Rhizobium*. Esto beneficia a la fertilidad del suelo y permite incluirlo en sistemas rotativos de cultivos. A pesar de ello, su conservación se enfrenta a desafíos vinculados con la disminución de áreas cultivadas y la pérdida de variedades autóctonas. Por este motivo, entidades como el INIAP promovieron acciones de investigación y conservación para preservar este tipo de recurso fitogenético andino el cual tiene una relevancia genética, productiva y cultural para Ecuador local (Jacobsen & Mujica. 2006; Peralta. et al. 2010).

Amaranto:

El amaranto, su denominación científica es (*Amaranthus spp.*), que es pseudocereal milenario de gran valor nutricional, caracterizado por sus hojas y semillas comestibles, así como por su alta resistencia climática. en Ecuador también se lo denomina como, sangorache, ataco o quinua de castilla, se constituye un grano de gran relevancia cultural y agrícola dentro de los sistemas andinos. En Ecuador, las especies de granos tradicionales como *Amaranthus quitensis* y otras especies que se cultivan son parte de la diversidad agrícola preservadas por comunidades campesinas de la región Sierra, estas especies constituyen un recurso fitogenético que se relaciona con las prácticas agrícolas tradicionales (Peralta 2012).

El cultivo de amaranto representa una amplia capacidad de adaptarse en diferentes tipos de ambientes, principalmente se desarrolla en las zonas de la Sierra ecuatoriana. Este grano puede cultivarse tanto en zonas bajas como también en áreas altas hasta aproximadamente los 2800 sobre el nivel del mar. Su ciclo de producción es relativamente corto considerando entre 150 y 180 días, aquello depende de la variedad y especie, por otra parte, la cosecha se realiza cuando las semillas tienen poca humedad y las panojas alcanzan la madurez fisiológica para su debido almacenamiento. Además, este producto agrícola se destaca por su alto contenido de proteína, aminoácidos, fibra y minerales que son esenciales para convertirse en alimento estratégico para la seguridad alimentaria (INEC. 2024).

En cuanto a la sostenibilidad agrícola, el amaranto es un cultivo que representa interés por su fortaleza ante las condiciones ambientales desfavorables y su incorporación en sistemas de producción variados. No obstante, al igual que otros cultivos, se enfrenta a problemas vinculados con la reducción de las zonas cultivadas, la pérdida de saberes ancestrales y una oferta baja de variedades locales (Peralta. 2012).

1.3.Importancia de la conservación de granos tradicionales:

Es fundamental preservar los granos tradicionales de Ecuador, como la quinua, el amaranto y el chocho, por varios beneficios como proporcionar alimentos nutritivos y garantizar la disponibilidad de los recursos al conservar variedades que han evolucionado para adaptarse y resistir las cambiantes condiciones climáticas andinas, se asegura la soberanía y seguridad alimentaria del país; este aspecto es vital cuando se trata del cambio climático (Castro Albán & otros, 2023).

Asimismo, estos granos son superalimentos con un alto valor nutricional, ya que contienen abundantes aminoácidos esenciales, proteínas y fibra que contribuyen a combatir la desnutrición y a mejorar la salud pública, la conservación, resguarda la diversidad biológica agrícola y el patrimonio genético, lo que aporta una colección de recursos para programas futuros de optimización de la agricultura. estas cosechas están vinculadas con la sabiduría autóctona y el patrimonio cultural de las comunidades, cuyo manejo tradicional es esencial para la sostenibilidad en la agricultura (FAO, 2020a).

1.4.Estrategias y procesos locales de conservación de granos tradicionales

Para garantizar la conservación y el uso responsable de estos granos propios del país, diversas instituciones y colectivos ecuatorianos han impulsado activamente medidas de protección mediante la conservación en su hábitat natural y en espacios controlados (INIAP, 2021a). Casos destacados son el "Proyecto de Granos Andinos" de la Universidad de Cuenca y el trabajo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, que dedican gran parte de sus esfuerzos a la descripción de sus características físicas y al estudio genético de las distintas variedades, con el fin de proteger su material genético (INIAP, 2021a).

Estos trabajos permiten entender mejor su diversidad, forma de adaptación y resistencia, sentando las bases para su manejo y mejora, al respecto, Bidot y Salas (2021) indican que la Universidad San Francisco de Quito fue la primera en realizar estudios genéticos para identificar genes que confieren resistencia a estos cultivos andinos. Por su parte, Mendoza et al. (2024), junto a otras entidades, brindan capacitación y apoyo técnico a pequeños productores, lo que fortalece su capacidad para cultivar estos granos de forma sostenible y recupera los saberes tradicionales. Asimismo, se han implementado políticas públicas que impulsan los mercados locales y el comercio justo: entre ellas, la creación de sellos de procedencia y el apoyo a ferias campesinas (Linzán, 2021), el objetivo es dar incentivos

económicos a los agricultores para que sigan cultivando estas especies, volviéndolas más atractivas y competitivas en el mercado. En definitiva, como señalan Wezel et al. (2020), es indispensable poner en práctica estas acciones de conservación y uso sostenible para asegurar que los granos tradicionales perduren en Ecuador, que las futuras generaciones sigan contando con sus múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales.

1.5.Conservación de granos tradicionales

Conservar estos granos es indispensable para proteger la biodiversidad y garantizar su disponibilidad futura, así como la seguridad alimentaria, si bien la gestión de las áreas protegidas del Estado ecuatoriano busca salvaguardar la diversidad genética, entre la cual se incluyen estos cultivos propios, es fundamental resaltar que su cuidado no se restringe exclusivamente a dichas zonas. Según Tilman y Clark (2014), la mayor parte de esta riqueza de variedades se mantiene en los sistemas agrícolas tradicionales y en las comunidades rurales, donde han evolucionado durante siglos. En Ecuador, la protección primaria de los granos tradicionales se lleva a cabo en los propios terrenos de los agricultores en el seno de las comunidades campesinas e indígenas: se trata de la conservación in situ, una estrategia activa y participativa que permite que las variedades sigan evolucionando (Monteros et al., 2018), En este proceso, las costumbres heredadas cumplen un papel fundamental: la selección y adaptación llevada a cabo por los propios productores.

Las comunidades han elegido y mejorado sus semillas por generaciones, adecuándolas a las condiciones locales, aumentando su resistencia a plagas y ajustándolas a sus preferencias culturales, este saber práctico es clave para la capacidad de respuesta de los cultivos (Tapia, 2023). Intercambio de semillas y material genético: El traspaso de semillas entre familias y comunidades es un proceso esencial que mantiene la diversidad y fortaleza de las variedades, permitiéndoles adaptarse a nuevos retos y necesidades (Tapia, 2023). Manejo agroecológico: Prácticas como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la combinación de distintas especies crean condiciones favorables para el suelo y la convivencia de distintas plantas, favoreciendo directamente la agrobiodiversidad dentro de los propios campos de producción (Tapia, 2023).

1.6.Agricultura sostenible

La agricultura sostenible es un enfoque que intenta balancear la producción de alimentos con la protección del ambiente y el fomento del bienestar social, conjuntamente, fomenta la

producción sostenible y la diversidad genética para preservar granos tradicionales ; se indagan estrategias primordiales para asegurar la seguridad alimentaria y guardar la biodiversidad, en donde se plantea y trata de colaborar para disminuir la indigencia y mejorar la seguridad alimentaria, a fin de poder así ayudar a que la sostenibilidad en el campo mejore (FAO, 2019), en este contexto Wezel et al. (2020) revelaron que, al motivar a los productores a tomar decisiones y administrar los recursos naturales, la agricultura sostenible tiene el potencial de ayudar con la preservación de granos tradicionales , no obstante, la conservación de granos tradicionales en la agricultura sostenible también afronta retos, entre los cuales se destaca mucho la falta de capacitación y formación en los agricultores.

Según López (2019), la falta de capacitación y de prácticas agrícolas adecuadas por parte de los agricultores puede obstaculizar la conservación de granos tradicionales en la agricultura razonable, esto se explica porque numerosos agricultores carecen de capacitación y no tienen acceso a información sobre prácticas agrícolas sostenibles y la subsistencia de granos autóctonos, para conseguirlo, se presentarán soluciones orientadas a brindar educación y formación a los campesinos sobre la preservación de granos y las prácticas agrícolas sostenibles, permitiéndoles acceder a información acerca de las mejores experiencias (FAO, 2022a), así, se podría incluir a la comunidad en la preservación de granos tradicionales , promoviendo la cooperación y el involucramiento entre los agricultores y los participantes.

1.7. Dimensión ecológica de la preservación de granos tradicionales.

La incorporación de granos como la quinua en acciones de conservación según León et al. (2022) la señalan como una de las especies resguardadas en sistemas agrícolas responsables de Azuay genera importantes beneficios ambientales, en particular en zonas como Tarqui, esta labor es clave para salvaguardar la biodiversidad, ya que preserva la diversidad genética y refuerza la capacidad de los cultivos locales para adaptarse al cambio climático (Aguilera, 2022).

Asimismo, mejora la salud del suelo mediante prácticas como la agroforestería, la rotación de cultivos y el uso de abonos orgánicos; estas medidas ayudan a frenar la erosión, problema que afecta a casi el 40 % de las tierras agrícolas del mundo, según la revista Núcleo Rural (2024) y elevan tanto la fertilidad como la estructura del terreno, estas acciones se alinean además con los programas de recuperación de suelos mediante bioinsumos y sistemas productivos sostenibles incluidos en el Plan Nacional de Contribuciones Determinadas a Nivel

Nacional (Caicedo, 2021), por otro lado, este tipo de agricultura centrada en variedades reduce progresivamente el uso de agroquímicos, lo que contribuye a disminuir la contaminación de suelos y aguas, tal como establecen las directrices para la agricultura sostenible en Ecuador (FAO, 2022a).

1.8. Dimensión social de la preservación de granos tradicionales.

La preservación de granos tradicionales fortalece la identidad cultural, el capital social y la soberanía alimentaria de las comunidades rurales., se promueve un sistema agrícola más resiliente y justo, avalando la seguridad alimentaria a través de esta producción, afirmando también el acceso a alimentos que son nutritivos y que se relacionan a la cultura, en consecuencia, esto, vuelve a las comunidades más capaces de resistir los cambios del mercado (Altieri & Nicholls, 2020).

La agricultura sostenible y el fomento de plazas para colaborar en experiencias y semillas endémicas fortalecen las capacidades locales para la preservación de los recursos fitogenéticos y la agricultura familiar campesina, contribuyendo al conocimiento ancestral como también al afecto cultural, dos aspectos forzosos para la práctica de una agricultura sostenible con apoyo del establecimiento y fomento de entidades como los Bancos comunitarios de semillas (BCS) (León et al., 2022).

Provincias como Azuay evidencian una labor fundamental en la organización de las comunidades para resguardar las semillas criollas y mantener la eficacia de las organizaciones locales, a pesar de los retos que se presentan, tales como la falta de tecnificación y el desinterés, esto se respalda con el caso del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que reportó en Azuay en el período 2024 la ejecución formativa dirigida a productores directos con temas de: conservación de semillas, producción sostenible, saberes y prácticas ancestrales.

1.9. Dimensión económica de la preservación de granos tradicionales.

Aunque la preservación de los granos tradicionales no busca la rentabilidad de los monocultivos, genera ingresos económicos directos e indirectos para los pequeños productores (Piñán, 2023), políticas públicas nacionales como la Gran Minga Nacional Agropecuaria, que persigue crear empleos e ingresos a través de la asistencia técnica y el acceso a mercados, fortalecen la productividad sostenible de estos sistemas, sin embargo, en el largo plazo, estas

prácticas muestran tasas de retorno secundario más altas que los sistemas convencionales, lo cual valida su viabilidad económica (INABIO, 2019).

1.10. Relación entre granos y agricultura sostenible

La preservación de los granos es un elemento clave en los sistemas de agricultura sostenible, ya que ayuda a conservar la diversidad agrobiológica, el acceso a recursos locales de tipo genético y la habilidad de las comunidades agrícolas para adaptarse ante alteraciones medioambientales y socioeconómicas. Las variedades tradicionales tienen rasgos adaptativos que los agricultores han cultivado a lo largo de generaciones, lo que les permite reaccionar ante las condiciones particulares del clima, el suelo y las prácticas culturales de cada región (Seidler et al. 2026).

La disminución gradual de estos recursos agrícolas supone un peligro para la seguridad alimentaria y la diversidad genética de las comunidades rurales, porque depender de unas pocas variedades comerciales puede debilitar la habilidad de los sistemas productivos para afrontar condiciones climáticas desfavorables. En este sentido, la preservación de semillas y granos autóctonos promueve la resiliencia ecológica al conservar una diversidad más amplia de cultivos y fortalecer las estrategias locales para el manejo agrícola (Kouakou & Abdoulaye, 2025).

Además, como estos cultivos son parte de la dieta tradicional y ofrecen opciones productivas que se ajustan a lo que necesitan las comunidades, la preservación de los granos tiene un vínculo con la seguridad alimentaria. Asimismo, su gestión fomenta que los agricultores participen como custodios del saber ancestral, lo cual robustece elementos sociales y culturales vinculados a la agricultura sostenible (FAO, 2021).

Desde un punto de vista integral, la conexión entre la preservación de granos y la sostenibilidad en términos agrícolas se basa en la interacción de tres dimensiones clave: ecológica, social y económica. La dimensión económica se manifiesta en la creación de sistemas productivos más estables y menos dependientes de insumos externos; la dimensión social, en el mantenimiento de saberes tradicionales y la participación de la comunidad; y la dimensión ambiental, en el equilibrio de los agroecosistemas y en la preservación de la diversidad genética (Gawdiya et al. 2025).

Por lo tanto, mantener los granos en comunidades rurales como Tarqui es una táctica que favorece la robustez de la agricultura sostenible, ya que combina la protección de la biodiversidad agrícola con la seguridad alimentaria, la resistencia de los sistemas productivos y el mantenimiento de prácticas agrícolas propias (Raveloaritiana & Wanger, 2026).

En Tarqui, Cuenca, preservar las variedades locales constituye una opción para mantener fortalecidos los sistemas de agricultura familiar, ya que hace posible conservar recursos genéticos que se adaptan a las circunstancias del lugar y fomentar prácticas productivas sostenibles.

1.11. Metodología de Sarandón

La metodología de Sarandón para la evaluación de la sustentabilidad agrícola se fundamenta en una perspectiva sistémica y multidimensional. lo que posibilita el diagnóstico de las condiciones de los agroecosistemas a través de la creación de indicadores normalizados y ponderados (Sarandón & Flores, 2014), demuestran que esta propuesta metodológica no tiene como objetivo una medición absoluta, sino una aproximación científica y ética que incorpora las dimensiones ecológicas, económicas y sociales, lo cual hace más sencillo tomar decisiones para modelos de producción más resilientes.

En este marco, la utilización de "puntos críticos" y la normalización de variables en una escala de 0 a 4 posibilitan comparar sistemas diversos dentro de un contexto común de racionalidad ecológica, asimismo, indagaciones recientes subrayan que la fortaleza de este método reside en su carácter interactivo y adaptable e, lo cual es esencial para abordar la complejidad de la transición agroecológica en paisajes fragmentados por el cambio climático (Suárez et al. 2022).

1.12. Formulación de indicadores

La creación de indicadores tiene que someterse a un procedimiento de "semantización", en el cual cada dato del campo se convierte en una escala común, en concordancia con Sarandón y Flores (2014), un indicador bien diseñado debe facilitar la comparación entre extensiones tan diferentes como el grado de satisfacción del productor y la fertilidad del suelo. Para esto, se precisa una escala del 0 al 4, en la que el "umbral de sustentabilidad" o el valor mínimo admisible es 2 esto se lo considera de acuerdo con Cieza y Sarandón (2023), en esta formulación, es decisivo que los indicadores sean exactos para el área geográfica, como sucede

con la dimensión ecológica; no solo se evalúa la existencia de biodiversidad, sino también su funcionalidad en el agroecosistema (Yáñez et al. 2024).

1.13. Proceso de evaluación de Sustentabilidad

Se estructura como un estudio sistemático y multicriterio que inicia con la definición del agroecosistema y la definición de un marco conceptual en el que la sustentabilidad se divide en dimensiones esenciales: la económica, la ecológica y la sociocultural. se sigue el proceso de estandarizar datos distintos a través del escalonamiento, lo que implica transformar las variables de diferentes unidades a una escala estándar de 0 a 4 en la que se define un umbral mínimo de sostenibilidad (García et al. 2025).

De este modo, se facilita la comparación equilibrada de propiedades emergentes que de otra forma no serían equiparables, por consiguiente, se utiliza una ponderación técnica que le otorga a cada componente coeficientes de categoría relativa, esto concluye con la integración de índices sintéticos que se representan en diagramas de radar para hacer visibles los "puntos críticos" o desbalances del sistema (Mottet et al. 2020).

Este enfoque ha sido válido como un recurso fundamental para la gobernanza rural en la literatura científica más reciente, se subraya en obras como el estudio y el tratado sobre bases agroecológicas de Sarandón y Flores (2014), sobre la complejidad del conocimiento local, las evaluaciones de resiliencia predial y el análisis de transiciones agroecológicas de López et al. (2025), quienes subrayan que la robustez del método reside en su capacidad de transformar la multidimensionalidad teórica en una métrica operativa para la toma de decisiones.

1.14. Prácticas de conservación

1.14.1. Tipos de prácticas de conservación

Se entiende por prácticas de conservación de granos tradicionales en áreas rurales como Tarqui al conjunto de métodos ancestrales y/o reformados que se utilizan en la postcosecha (limpieza, secado y almacenamiento) para conservar la viabilidad, calidad nutricional y genética de las semillas, disminuyendo las pérdidas debido a factores bióticos y abióticos (FAO, 2020a), estas habilidades son esenciales para preservar semillas, garantizar la diversidad biológica y proteger la seguridad alimentaria a nivel local.

Las tres fases importantes se basan en: la limpieza, que implica la eliminación de impurezas que son previas al almacenamiento; el secado, influye en la reducción de la humedad del grano a escala de seguridad (por debajo del 12%) para detener la actividad de los hongos e insectos; la última fase se establece como el almacenamiento, la cual, se enfoca en la hermeticidad de las estructuras selladas (como por ejemplo: silos o bolsas), desarrollándose como una capacidad principal en el área rural para lograr la creación de ambientes con poco oxígeno, esto permite controlar las plagas de manera efectiva y conservar la calidad del grano durante un largo periodo al conservar "vivo" (Odjo et al. 2020).

1.14.2. Conservación in situ y dinámica poblacional

Conservar en las fincas es la experiencia más importante hoy. Esta práctica, de acuerdo con Zimmer et al. (2022), conserva no sólo el material genético, sino también los ordenamientos socio-ecológicos que posibilitan la adaptación del grano a las nuevas variables del cambio climático. Esto se perfecciona con la creación de Microcentros de Diversidad, en los cuales se ha probado que es el mecanismo más económico y eficaz para preservar el porte de adaptación al clima en variedades locales (Tapia et al. 2023).

1.14.3. Conservación ex situ y criobioteología

En el caso de los granos cuya viabilidad se pierde rápidamente, la criopreservación es aplicada a los bancos modernos de germoplasma, el empleo de nitrógeno líquido a -196°C es hoy en día el método de referencia para preservar la integridad celular y genética de los granos tradicionales por siglos, excediendo las restricciones de los bancos de semillas tradicionales a corto plazo (Norton et al. 2021)

1.14.4. Caracterización mediante información de secuencia digital (DSI)

Una de las prácticas más innovadoras es la digitalización de los recursos fitogenéticos. La información de secuencia digital (DSI), según Venaja et al. (2023), permite a los investigadores localizar genes individuales (por ejemplo, los que hacen que el chocho o la quinoa, tengan resistencia a la sequía) sin necesidad de manejar las semillas físicamente todo el tiempo, esto provoca un "respaldo digital" que protege la soberanía de los países sobre sus recursos específicos.

1.14.5. Priorización y monitoreo genómico

La ciencia ya no busca preservar todas las variedades de manera equitativa, sino que emplea criterios de prioridad. Pascual et al. (2020) apuntan un marco de trabajo el cual utiliza herramientas genómicas para revelar las variedades endémicas que contienen alelos con alto valor en su genética y que indican ausentes en las variedades comerciales, esta "conservación fundamentada en el valor genético" posibilita la optimización de los escasos recursos económicos de los centros de investigación.

1.15. Manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales

La gestión de granos tradicionales que ponen en marcha los agricultores locales, especialmente en áreas como Tarqui, tiene como objetivo la unión de experiencias postcosecha convenientes y saberes ancestrales para avalar la seguridad alimentaria y la conservación in situ (FAO, 2020). El objetivo de estas prácticas es reducir la humedad crítica del grano por debajo de niveles como el 12% mediante la desecación natural (solar), así como limpiar a fondo el fruto para reducir al mínimo los focos de infestación y las sustancias ajenas, lo que es esencial para controlar las micotoxinas y garantizar la calidad (FAO, 2023a).

El método de conservación más efectivo que integran es el almacenamiento hermético, a menudo utilizando infraestructuras tradicionales reformadas o recipientes sellados (como silos metálicos o bolsas herméticas), que restringen el suministro de oxígeno e inspeccionan de manera ecológica el ataque de plagas de insectos, garantizando así la viabilidad de la semilla y la continuidad del patrimonio genético local a largo plazo (Motis, 2023).

1.16. Contexto andino y la dimensión biocultural

La investigación está ubicada en la región andina, un lugar donde se ocasionan y domesticar especies valiosas como el chocho y las papas. Mazón et al. (2024) señalan lo siguiente: en Ecuador, la herencia de granos se encuentra vinculada con las prácticas culturales, agrícolas y costumbres que se han originado en las comunidades indígenas. Sin embargo, la innovación y la globalización han llevado a un bajo nivel de cultivo, lo que ha puesto en amenaza tanto la diversidad genética como el saber tradicional que es asociado con estas especies.

De igual manera, esta investigación se ejecuta en la región andina, donde surgen y se domesticaron especies de gran valor para todos los ecuatorianos, como son los granos tradicionales. Mazón et al. (2024) destacan que, en Ecuador, el patrimonio de este tipo de granos está fuertemente vinculado con las prácticas culturales y agrícolas ancestrales de las comunidades, a pesar de aquello, la modernización y la globalización han causado una rebaja en su cultivo, poniendo en riesgo no simplemente la diversidad genética, sino también el saber tradicional vinculado a estas especies.

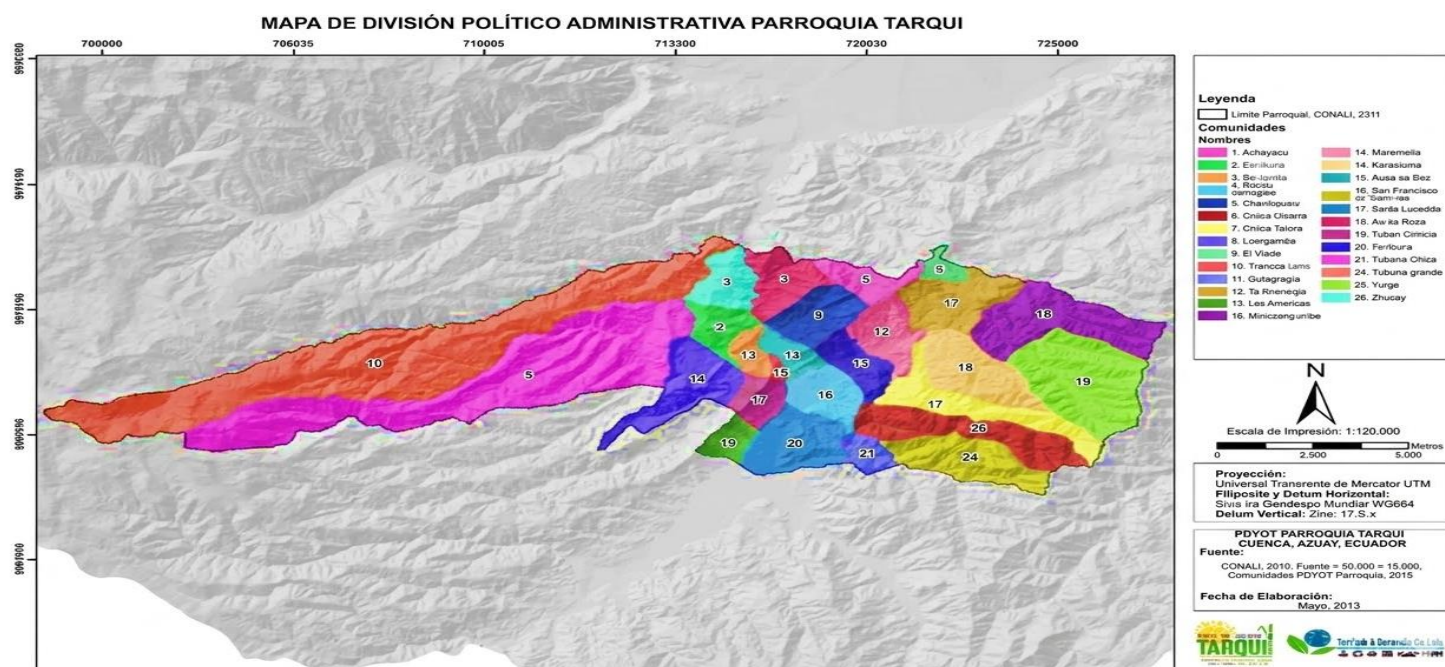
CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Ubicación y caracterización del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el cantón Cuenca, dentro de la parroquia Tarqui, en la provincia del Azuay, Ecuador ubicada al sureste del cantón Cuenca, se halla a cerca de 25 kilómetros del centro de la urbe, la región de investigación corresponde a una zona de transición perteneciente a los Andes ecuatorianos.

La topografía es variada, con pendientes moderadas suaves y con una elevación promedio de 2.500 metros sobre el nivel del mar, el área fue seleccionada debido a su relevancia cultural y agrícola, así como por ser una región representativa de los Andes ecuatorianos, además presenta un clima húmedo y templado con una temperatura media anual de 12°C y una precipitación anual cercana a los 800 mm, asimismo, la región cuenta con una amplia diversidad de sistemas de producción agrícola y cultivos, lo cual posibilita llevar a cabo un análisis detallado y representativo de la agricultura sostenible en el área.

Figure 1: Ubicación y caracterización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en datos geográficos de Google Earth Pro y del Instituto Geográfico Militar (IGM).

2.2. Tipo de investigación

La investigación se realizó con un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. El componente cualitativo fue desarrollado mediante una revisión bibliográfica con base científica proveniente de artículos, documentos publicados en bases de datos, revistas indexadas y libros, lo que permitió fundamentar de forma teórica los aspectos que son relacionados con la conservación de granos tradicionales y la agricultura sostenible. El enfoque cuantitativo se obtuvo a través de la aplicación de un cuestionario estructurado que fue dirigido a los productores del Sector Tarqui, los resultados que se obtuvieron fueron procesados mediante un análisis estadístico descriptivo el cual conforma tablas de frecuencias y gráficos (Olivos, 2023).

Por lo tanto, se utilizó el enfoque mixto: el componente cuantitativo se aplicó mediante encuestas estructuradas, cuyos datos se tabularon y representaron en tablas y gráficos para analizar las prácticas de conservación de granos tradicionales y su relación con la agricultura sostenible en el sector Tarqui (Perines, 2024). A su vez, el componente cualitativo complementó la información para interpretar y determinar el impacto de dichas prácticas en el territorio (Perines, 2024).

La investigación tiene un tipo de estudio descriptivo y correlacional, ya que buscó caracterizar las prácticas de conservación de granos tradicionales y su relación con la agricultura sostenible en la parroquia Tarqui a través de la prueba de Chi cuadrado, la cual permitió determinar la relación significativa de forma estadística. En cuanto al diseño metodológico: las variables se observaron en su contexto natural, sin intervenciones ni modificaciones por parte del investigador. Además, corresponde a un diseño de corte transversal, puesto que la información se recolectó en un único momento temporal. (Villalba, 2019).

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva, mediante frecuencias absolutas y porcentajes, lo que permitió caracterizar a la población y describir el comportamiento de las variables. Asimismo, se aplicó estadística inferencial con la prueba de independencia Chi-cuadrado (χ^2), con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, para determinar si existía una relación estadísticamente significativa entre la conservación de granos tradicionales y la agricultura sostenible en la parroquia Tarqui (Méndez, 2020).

2.3. Población y muestra

Población

Este estudio se realizó en la parroquia Tarqui, del cantón Cuenca, en la Provincia del Azuay, la población considerada para este estudio estuvo conformada por 1.202 agricultores en conformidad al último censo agropecuario perteneciente al año 2004.

Muestra

A continuación, se determinó el tamaño a través de la siguiente fórmula:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza (1,96 para un 95% de confianza)

N = tamaño de la población (1202 agricultores)

p = proporción de la población que posee la característica de interés (0,5 para una proporción desconocida)

E = error muestral (0,05 para un 5% de error)

Al ingresar los valores, obtenemos:

N= 1202

Z= 1.96

P= 0.5

Q= 0.5

E= 0.05 (5% de error)

$$n = \frac{N(1.96)^2(p)(q)}{(e)^2(N - 1) + (Z)^2(p)(q)}$$

$$n = \frac{1202(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(1202 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} n = 292$$

El resultado de la muestra para una población de 1202 agricultores con un 95% de confianza y 5% correspondiente al margen de error es de 292 agricultores a quienes se aplicó la encuesta.

2.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas metodológicas que se desarrollaron en este documento permiten recolectar, comprender y analizar la información obtenida. Los instrumentos por su parte corresponden a los recursos físicos o digitales que son utilizados para aplicar las técnicas de investigación y registrar todos los datos que se han obtenido (Olivos, 2023). De este modo, se describen a continuación las técnicas e instrumentos que fueron empleados en este estudio de investigación:

Técnica

- Revisión bibliográfica
- Encuestas
- Observación directa complementaria

Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron en esta investigación se detallan de la siguiente manera:

- Para la revisión bibliográfica de investigación se utilizaron bases de datos como: Scopus, Scielo, PubMed.
- Fichas de observación.
- Cuestionarios estructurados.

Todos los instrumentos fueron organizados y diseñados para lograr la obtención de los resultados con información acerca del tema en mención, contribuyendo a la validez del contenido.

2.5. Validación de instrumentos

El cuestionario pasó por un proceso de validación de contenido en el marco de esta investigación, a cargo de productores agrícolas y líderes comunitarios de la parroquia Tarqui. Estos actores evaluaron la claridad, pertinencia y facilidad de comprensión de cada pregunta, tomando en cuenta tanto la realidad del territorio como los propósitos del estudio, con base en sus aportes, se ajustó la redacción y el orden de ciertos ítems para garantizar su correcta interpretación y la recolección de información fiable. Finalmente, se aplicó la versión final del instrumento a la muestra definida.

2.6. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó a través de la: investigación bibliográfica mediante el uso de base de datos; observación directa del campo de estudio y ejecución de encuestas a los agricultores del sector de Tarqui. Después de ello, la información fue en su totalidad organizada y sistematizada en Excel para obtener los cálculos y luego realizar su respectivo análisis de acuerdo con Villalba (2019).

2.7. Análisis de datos

El estudio realizó un proceso estadístico a través de Microsoft Excel. Para elaborar el análisis descriptivo de los datos informativos se utilizaron tablas de frecuencias, porcentajes, valores promedios, así como índices de sostenibilidad, estas herramientas posibilitaron la organización, el resumen y la interpretación de los resultados obtenidos a partir de las encuestas efectuadas a los agricultores del sector de Tarqui. Además, se empleó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2), para implementar estadística inferencial con un nivel de significancia de 0,05 ($p < 0,05$), con el fin de evaluar la relación entre las variables de estudio como lo es la conservación de granos tradicionales y su impacto en la agricultura por medio de la validación estadística de la hipótesis planteada (Villalba, 2019).

2.8. Procedimiento para la identificación de las especies de granos tradicionales cultivados tradicionalmente en el sector de Tarqui y su relevancia sociocultural y agrícola.

Se llevó a cabo la identificación de los granos que se cultivan de manera tradicional en Tarqui a través del análisis bibliográfico y la realización de encuestas a los agricultores.

Se obtuvo información sobre las especies de cultivos, los métodos tradicionales de manejo, los usos alimentarios y los saberes vinculados a estos tipos de cultivos. La información adquirida facilitó la identificación de las variedades locales más relevantes en el área y su significación en términos socioculturales y agrícolas (Chávez & Burbano, 2021).

2.9. Procedimiento para evaluar las prácticas actuales de conservación y manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.

El presente documento se desarrolló bajo enfoque mixto que corresponde a cualitativa y cuantitativa, empezando con una fase de trabajo en el campo, se basó en observación directa complementaria, seguido de esto, se realizó la participación y encuestas estructuradas a un grupo representativo de agricultores. Estos instrumentos permitieron registrar detalladamente las prácticas de conservación que benefician a los granos tradicionales, así como aquellas que siguen siendo aplicadas por los productores. La información obtenida se analizó identificando las principales acciones de conservación, las cuales se clasificaron según su nivel de sostenibilidad en tres dimensiones: social, económica y ecológica. (Sarandón et al. 2006).

Se empleó un diseño descriptivo con perspectiva sistémica para la metodología de diagnóstico y caracterización, esto inició con el establecimiento de una línea base en el sector de Tarqui a través de un muestreo probabilístico que consideró el tamaño de la muestra, se aplicó el método de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) para la valoración, el cual consiste de manera principal la aplicación de encuestas con preguntas cerradas y la elaboración de formularios de observación directa complementaria con el propósito de identificar el estado actual de los agroecosistemas según (Chambers, 1994).

Se ejecutó un análisis descriptivo de las prácticas de gestión agrícola, tomando en cuenta factores vinculados con la subsistencia y la administración agronómica. Es decir, Esto permite evaluar de forma completa y equilibrada si las prácticas que se realizan cumplen con las tres dimensiones. Una vez obtenido todos los resultados de la información los datos se integraron mediante una matriz de sostenibilidad de acuerdo con los criterios establecidos por Giraldo y McCune (2021).

2.10. Procedimiento para determinar la relación ambiental, social y económico de la conservación de granos en el contexto de la agricultura sostenible.

Se evaluó la reducción de insumos químicos y la recuperación del agroecosistema, aspectos que garantizan que los granos conserven su composición natural y todas sus propiedades nutricionales. En el ámbito social, se analizó la equidad de género, la organización comunitaria, la transmisión de saberes tradicionales y, de manera especial, el nivel de seguridad alimentaria y nutricional, ya que estos cultivos constituyen una fuente fundamental de nutrientes esenciales para la población, por su parte, en la dimensión económica, se examinó la rentabilidad, la generación de ingresos mediante productos con valor agregado y la autonomía frente a insumos externos, asegurando así la continuidad de una producción que alimenta de forma sana y equilibrada (FAO, 2019).

La metodología se basó en el marco de evaluación de sostenibilidad propuesto por Sarandón y Flores (2009) para cumplir con el objetivo de la investigación, este enfoque es sistémico y multicriterio, se apoya en la elaboración de indicadores adaptados a la realidad agroecológica de la parroquia Tarqui, en Cuenca, el proceso inició con la selección y estandarización de los indicadores correspondientes a las dimensiones ecológica, social y económica.

Esto implica transformar variables diversas en una escala común que va de 0 a 4. Este instrumento permitió estandarizar las dimensiones ecológicas, sociales y económicos en una misma unidad de medida, en el que el 2 representa un umbral mínimo de sostenibilidad, mientras que los valores inferiores indican una baja sostenibilidad y valores que estén por encima del 2 reflejan un mejor desempeño. La relación social se evaluó utilizando criterios de calidad de vida y conservación del conocimiento ancestral; el resultado económico se determinó mediante la rentabilidad y la dependencia de insumos externos; y condición ambiental se estudió mediante los indicadores de gestión de recursos naturales y conservación de la agrobiodiversidad (Cieza et al., 2006). Los datos fueron recopilados a través de observación directa en las fincas del sector y encuestas semiestructuradas, posteriormente se procesaron para obtener el cálculo del Índice de Sostenibilidad General (ISG).

2.11. Construcción y estandarización de indicadores

Los indicadores de sostenibilidad se generaron con la información recolectada a través de las encuestas aplicadas a los agricultores y las observaciones de campo que se llevaron a cabo en la parroquia Tarqui. Para ello, se eligieron variables que tienen vinculadas con las dimensiones ecológica, económica y sociocultural, de acuerdo con los estándares fijados por Cieza y Sarandón (2023). Cada indicador representa un elemento particular de la sostenibilidad.

Para facilitar la comparación e integración de las dimensiones, estos fueron estandarizados mediante la escala de 0 a 4, estos valores se asignaron con base en criterios específicos de cada indicador. Posterior a esto, los indicadores fueron escalados de la siguiente manera: 0 – 4 de valoración, donde el 0 corresponde el número menor de sostenibilidad y 4 representa una mayor sostenibilidad, conforme a la metodología de Cieza y Sarandón (2023). Permitiendo de tal manera su evaluación bajo un criterio común y el cálculo del Índice de Sostenibilidad General (ISG) (Cieza et al. 2006).

2.12. Ponderación de indicadores

En este estudio no se asignaron ponderaciones diferenciadas a los indicadores, siguiendo la metodología propuesta por Cieza y Sarandón (2023), todos los indicadores tienen el mismo peso relativo dentro de cada dimensión evaluada, por ello, los índices económicos (IK), ecológico (IE), sociocultural (IS) y de sostenibilidad general (ISG) se calcularon mediante promedios aritméticos simples, lo que otorga la misma importancia a cada indicador considerado.

2.13. Evaluación de Sustentabilidad a través de Metodología de Sarandón

Para evaluar la sostenibilidad de conservar granos en la parroquia Tarqui se utilizó el método sugerido por Cieza y Sarandón (2023). Este método posibilitó un análisis integral de las dimensiones económicas, sociales y ecológicas de los sistemas productivos. Con ese fin, se eligieron indicadores vinculados con los índices económicos, productivos y sociales que se detectaron en las encuestas realizadas a los productores.

Posteriormente fueron calculados los índices: económico (IK), ecológico (IE) y social (IS), mediante el promedio de los indicadores de las dimensiones:

Dimensión ecológica (IE)

El índice ecológico evalúa los aspectos asociados con la diversidad de cultivos, el manejo del suelo y las prácticas de preservación de granos. Para su cálculo se utilizaron los siguientes indicadores, teniendo en consideración que todas las dimensiones tendrán el mismo valor:

- **A:** Manejo del suelo.
- **B:** Diversidad de cultivos.
- **C:** Conservación de granos.

El Índice Ecológico (IE) se calculó mediante la siguiente expresión:

$$IE = \frac{A + B + C}{3}$$

Donde:

- A = corresponde al valor estandarizado del manejo del suelo.
- B = es el valor estandarizado de la diversidad de cultivos.
- C = es el valor estandarizado de la preservación de granos.

Dimensión económica (IK)

La dimensión económica permitió examinar la capacidad que poseen los productores para generar ingresos y mantener una estabilidad económica de sus unidades productivas. Se estimaron los siguientes indicadores ya que todas las dimensiones poseen el mismo valor

V = Ingresos económicos.

- **R:** Dependencia de la producción para el sustento familiar.
- **D:** Diversificación de ingresos.

El Índice Económico (IK) se calculó utilizando la siguiente representación:

$$IK = \frac{V + R + D}{3}$$

Donde:

- V = es el valor estandarizado de ingresos.
- R = corresponde al valor estandarizado de dependencia de la producción.
- D = valor estandarizado de diversificación de ingresos.

Dimensión social (IS)

La dimensión sociocultural se encargó de evaluar los factores que son vinculados con indicadores de nivel educativo en productores y la aceptabilidad de los granos dentro de la comunidad, siguiendo los lineamientos de la metodología de Sarandón (Sarandón, 2023)

Los indicadores que se consideraron en esta evaluación fueron:

- **S:** Nivel educativo.
- **A:** Aceptabilidad de los granos.

El Índice Sociocultural (IS) es realizada a través de la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{S + A}{2}$$

Donde:

- S = es considerado como el valor estandarizado del nivel educativo.
- A = es el valor estandarizado de la aceptabilidad de los granos.

Índice de Sustentabilidad General (ISG)

Para finalizar, se calculó el Índice de Sustentabilidad General (ISG), brindando el mismo peso a las tres dimensiones antes evaluadas, esto se realizó para determinar el nivel global de sustentabilidad de la preservación de granos,

$$ISG = \frac{IE + IK + IS}{3}$$

2.14. Elaborar una propuesta operativa que abarque estrategias como policultivos, banco de semillas y métodos tecnológicos de almacenamiento sostenible para conservar de manera sostenible los granos.

El desarrollo de protocolos de conservación in situ, a través del impulso de parcelas comunitarias protegidas y la aplicación de métodos agrícolas conservadores que aseguren la viabilidad del patrimonio genético en el largo plazo bajo condiciones ambientales presionantes, fue el enfoque principal durante la fase de implementación (Bellon et al., 2017).

La propuesta metodológica se enfocó en valorar los sistemas productivos para formular estrategias sostenibles, esta metodología, ejecutados por Sarandón y Flores (2009), basado en un examen sistémico que incorpora aspectos sociales, económicos y medioambientales para determinar opciones operativas que conviertan los principios generales de sostenibilidad en acciones específicas.

2.15. Materiales

Los materiales que han sido utilizados en este estudio se describen de la siguiente forma:

- Hojas de registro
- Equipo de cómputo (impresora)
- Microsoft excel
- Microsoft word
- Teléfono móvil para apoyo y seguimiento de campo
- Material bibliográfico

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de la prueba de hipótesis

Tabla 1: Frecuencias observadas:

Preguntas	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total
La conservación de granos tradicionales es una práctica fundamental para mantener la agricultura en el sector Tarqui.	70	92	130	292
Los agricultores del sector Tarqui cuentan con suficientes conocimientos para conservar sus propias semillas de granos tradicionales	58	101	133	292
Existe suficiente apoyo institucional para fomentar la conservación de granos tradicionales en la zona	118	97	77	292
Total de columnas	246	290	340	876

Nota: Se determina las frecuencias observadas

Cálculo estadístico

(Total fila × Total columna) / Total general

Tabla 2: Frecuencias esperadas:

Preguntas	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total
La conservación de granos tradicionales es una práctica fundamental para mantener la agricultura en el sector Tarqui	82	96,66	113,33	292,00
Los agricultores del sector Tarqui cuentan con suficientes conocimientos para conservar sus propias semillas de granos tradicionales	82	96,66	113,33	292,00
Existe suficiente apoyo institucional para fomentar la conservación de granos tradicionales en la zona	82	96,66	113,33	292,00
Total de columnas	246	290	340	876,00

Nota: Se determina las frecuencias esperadas

Tabla 3: Cálculo del Chi-cuadrado

Casilla	F _o	F _e	F _o - F _e	(F _o - F _e) ²	(F _o - F _e) ² / F _e
P1 / Desacuerdo	70	82	-12	144,00	1,76
P1 / Neutral	92	96,66	-4,66	21,72	0,22
P1 / De acuerdo	130	113,33	16,67	277,89	2,45
P2 / Desacuerdo	58	82	-24	576,00	7,02
P2 / Neutral	101	96,66	4,34	18,84	0,19
P2 / De acuerdo	133	113,33	19,65	386,91	3,41
P3 / Desacuerdo	118	82	36	1296,00	15,80
P3 / Neutral	97	96,66	0,34	0,12	0,00
P3 / De acuerdo	77	113,33	-36,33	1319,87	11,65
TOTAL	876	876	0,00		$\chi^2 = 42,52$

Nota: Se determina el cálculo del Chi-cuadrado

Valor calculado de Chi-Cuadrado: **42,52**

· Grados de libertad: $(3 - 1) \times (3 - 1) = 4$

Figura 2: Distribución Chi Cuadrado χ^2

χ^2 = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111
13	34,5274	31,8870	29,8192	27,6882	24,7356	22,3620	19,8110	18,2020	16,9818	15,9820	15,1187

Nota: Distribución Chi Cuadrado χ^2

Fuete: Walpole et al. 2012

Análisis e interpretación del resultado obtenido del Chi-cuadrado

En el presente estudio se analizó la relación entre dos variables: por un lado, la conservación de granos tradicionales y, por otro, la sostenibilidad agrícola local evaluada a través de indicadores de biodiversidad, seguridad alimentaria y resiliencia ecológica. Para verificar la posible asociación entre ambas variables se aplicó la prueba estadística de Chi-Cuadrado, obteniéndose un valor calculado de 42,52. Este resultado se contrastó con el valor crítico de 9,488, correspondiente a 4 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,05. Al realizar la comparación se observó que el estadístico obtenido es notablemente superior al valor de referencia, lo que conlleva el rechazo de la hipótesis nula y, en consecuencia, la aceptación de la hipótesis alternativa. Esto significa que la relación hallada no es producto del azar, sino que existe una asociación estadísticamente significativa entre la conservación de granos tradicionales y la sostenibilidad de la actividad agrícola en el sector de Tarqui durante el año 2026. Desde el punto de vista científico, este resultado confirma que el mantenimiento y uso de granos tradicionales se vincula de forma positiva con la mejora de la biodiversidad de la zona, el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la población y el aumento de la resiliencia ecológica de los sistemas productivos locales.

3.1.1. Resultados de objetivo 1. Identificar las especies de granos cultivadas tradicionalmente en el sector de Tarqui y su relevancia sociocultural y agrícola.

Identificación de Especies:

Tabla 4: Especies de los granos cultivados

Cultivo	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Chocho	271	92,9
Quinua	125	42,9
Amaranto	104	35,7

Nota: los agricultores tenían la libertad de seleccionar más de un producto
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Los resultados de la encuesta muestran que el chocho es el grano endémico de mayor arraigo en la zona, cultivado por el 92,9 % de los productores, seguido por la quinua con el 42,9 % y el amaranto con el 35,7 %; cabe señalar que los encuestados podían elegir más de una opción, por lo que los porcentajes suman más del 100 %. Estos valores indican que el chocho constituye el cultivo con mayor presencia y continuidad en

las prácticas agrícolas tradicionales, mientras que el amaranto registra la menor frecuencia entre las tres especies analizadas.

Esta distribución refleja una clara tendencia a la conservación de la agrobiodiversidad local, responde a la alta adaptación del chocho al territorio, su valor nutricional y su integración en las costumbres alimentarias de las comunidades; en contraste, la menor difusión de la quinua y el amaranto puede estar asociada a cambios en los hábitos de consumo o a la presión de cultivos comerciales, aunque su permanencia demuestra que el saber tradicional asociado a ellos no se ha perdido.

Los resultados obtenidos coinciden con lo expuesto por Mazón et al. (2024), quienes señalan al chocho como una de las especies que se ha mantenido con mayor presencia en los sistemas productivos andinos de Ecuador; asimismo, los datos de este estudio refuerzan lo indicado por León et al. (2022) respecto a que granos como la quinua y el amaranto mantienen su relevancia en zonas donde se preservan prácticas de producción responsables, constituyendo una base sólida para futuras estrategias de fomento y recuperación de estos recursos.

Tabla 5: Percepción de pérdida de prácticas tradicionales

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Sí percibe reducción	229	78,6
No percibe reducción	63	21,4

Nota: Se percibe la cantidad de pérdida que hubo en las prácticas tradicionales
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

La cantidad de pérdida que hubo en las prácticas tradicionales indicaron un 78,6% de reducción esto lo declararon los informantes, estos resultados pueden atribuirse a factores internos como puede ser: el envejecimiento de los productores agrícolas, el límite existente de participación en asociaciones agrícolas juveniles en las prácticas agropecuarias y la pérdida gradual de los saberes generacionales. Asimismo, influyen los factores externos, que entre ellos están la migración rural, ampliación de cultivos comerciales, cambios en sistemas de producción impulsados por los mercados y la disponibilidad de las semillas.

En cuanto a la reducción que se manifiesta en estas actividades genera preocupación, ya que, con el tiempo puede ocasionar factores relevantes como son:

pérdida en la diversidad genética de los cultivos, reducción de resiliencia en los sistemas agrícolas ante las situaciones climáticas adversas, mayor dependencia de los insumos externos, esto a su vez, compromete al patrimonio agrícola y cultural de los granos con una afectación en la sostenibilidad a largo plazo de las labores agrícolas en la familia (FAO, 2020).

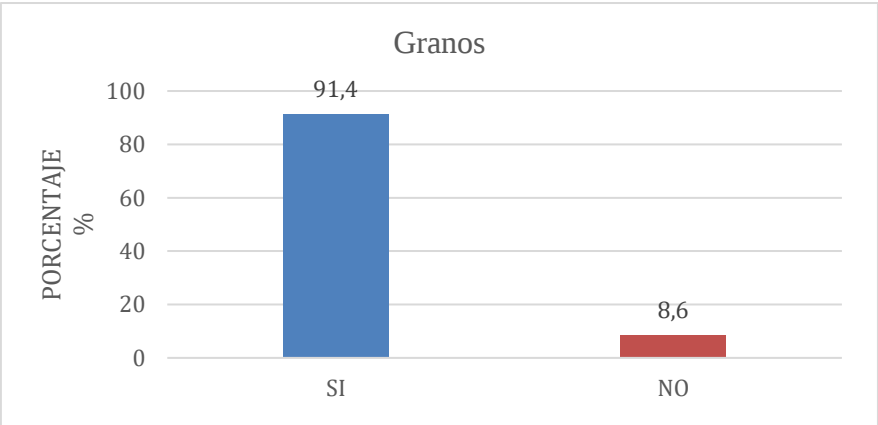
Tabla 6: Conoce los granos tradicionales

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Sí conoce	267	91,4
No conoce	25	8,6

Nota: Se determina el conocimiento de los granos en los productores

Fuente: Encuesta aplicada (2026)

Figura 3: Conoce los granos tradicionales



Nota: Se determina el conocimiento de los granos en los productores

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 3, evidencia de que los encargados de los sistemas tienen un conocimiento extendido acerca de la definición de granos ancestrales, o locales. La respuesta por parte de la mayoría de los productores llega al 91,4%, señalando el conocimiento de los granos tradicionales, identificándose como oriundos de una región particular y preservadas con procedimientos tradicionales, el elevado porcentaje de respuestas positivas muestra un sólido conocimiento técnico y/o cultural del concepto de agrobiodiversidad, el valor intrínseco de las pocas variedades locales. Los saberes que se

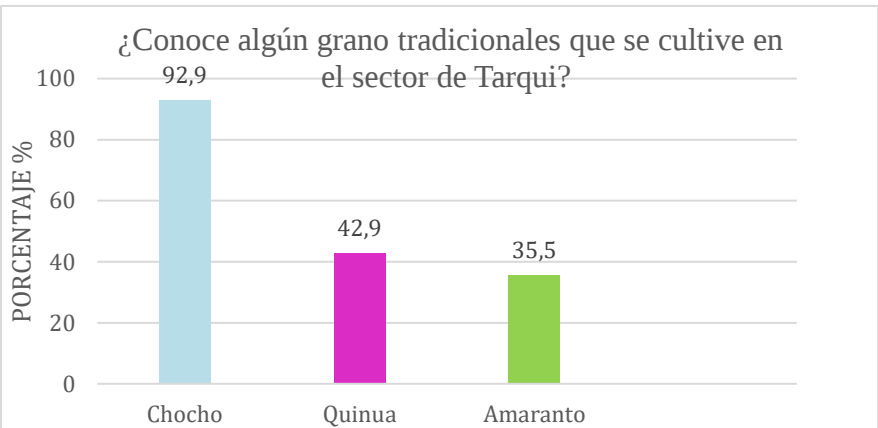
usan de forma tradicional constituyen un elemento importante para la preservación de la agrobiodiversidad de los granos tradicionales (Piñán, 2023).

Tabla 7: Granos cultivados en el sector de Tarqui

Granos tradicionales	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Chocho	271	92,9
Quinua	125	42,9
Amaranto	104	35,5

Nota: Presentación de los granos producidos en la zona de Tarqui mediante pregunta de respuesta múltiple, los porcentajes fueron calculados de acuerdo con el total de encuestados que son n= 292, por lo tanto, la suma de los porcentajes puede superar el límite de 100%.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 4: Grano endémico que se cultiva en el sector de Tarqui



Nota: Presentación de los granos producidos en la zona de Tarqui mediante pregunta de respuesta múltiple, los porcentajes fueron calculados de acuerdo con el total de encuestados que son n= 292, por lo tanto, la suma de los porcentajes puede superar el límite de 100%.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 4, muestra el porcentaje de personas que reconocen cada uno de los granos tradicionales que se cultivan en el sector de Tarqui, a partir de la pregunta formulada sobre el conocimiento de estos productos, el chocho es el grano con mayor reconocimiento, alcanzando un 92,9%: la inmensa mayoría de las personas encuestadas sabe que se trata de un cultivo endémico de la zona, en segundo lugar se sitúa la quinua, con un 42,9% de conocimiento, es decir, menos de la mitad de la población consultada la identifica como un grano propio de la región, por último, el amaranto es el menos

conocido, con un 35,5% de reconocimiento, lo que significa que solo algo más de un tercio de las personas sabe que se cultiva en el sector. Se resalta la gran importancia que tienen estos granos tanto en la agrobiodiversidad y en la alimentación, aun cuando su grado de uso varía en el ámbito rural (FAO, 2019).

En el escenario actual, los resultados muestran una base sólida de conservación, aunque también revelan desigualdades en el uso de los distintos granos: el chocho mantiene su protagonismo, pero la quinua y el amaranto corren el riesgo de seguir perdiendo espacio frente a cultivos comerciales o patrones de consumo cambiantes, tal como advierten Mazón et al. (2024). Para mejorar esta situación a futuro, se requiere impulsar estrategias que pongan en valor las propiedades nutricionales y productivas de los tres granos, fortalecer la organización de los productores para acceder a mercados más justos, difundir conocimientos sobre su manejo para incorporar a nuevas generaciones, asimismo, es fundamental integrar estas especies en iniciativas de seguridad alimentaria y en programas de apoyo a la agricultura familiar, aprovechando su condición de recursos tradicionales adaptados al territorio.

3.1.2. Resultados de objetivo 2. Evaluar las prácticas actuales de conservación y manejo de granos tradicionales implementados por los agricultores locales.

Caracterización

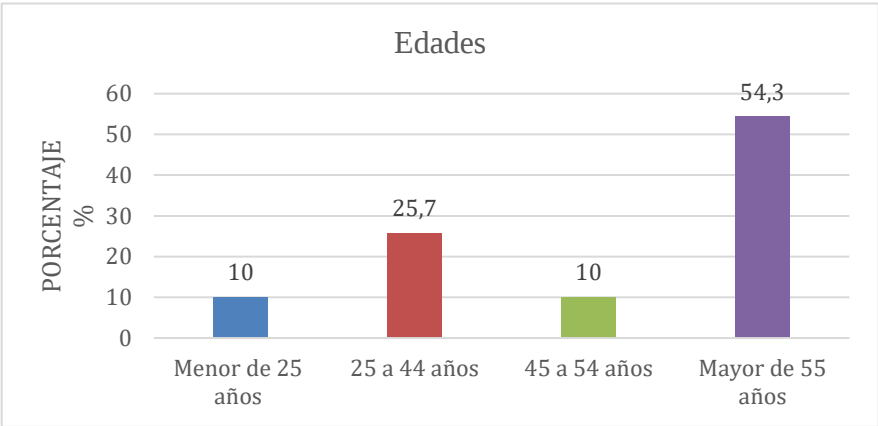
Tabla 8: Edad de los productores.

Cultivo	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Menor de 25 años	29	10,0
25 a 44 años	75	25,7
45 a 54 años	29	10,0
Mayor de 55 años	159	54,3

Nota: Se presenta la edad de los productores de estudio.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 5: Edad de los productores



Nota: Se presenta la edad de los productores de estudio

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 5, en el análisis de la edad de productores como se muestra en la tabla 8, el grupo de más de 55 años representa la mayor parte de los responsables de la finca, con un 54,3%. Por otra parte, los grupos de edad intermedios y jóvenes tienen una participación más reducida y dividida; aunque el grupo de 25 a 44 años constituye un 25,7% en total, la población más joven (menor de 25 años) representa solo un 10,0%, mientras que el grupo de edad en intervalo de 45 a 54 años representan un 10%, la FAO demuestra que la escasa participación en asociaciones agrícolas juveniles en las prácticas agropecuarias compromete el sistema productivo continuo y por ende la transmisión de saberes entre generaciones FAO (2026).

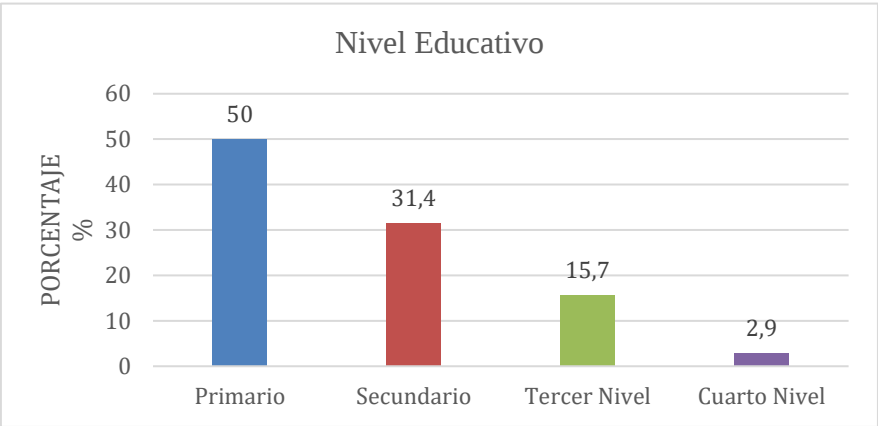
Tabla 9: Nivel educativo

Nivel	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Primaria	146	50,0
Secundaria	92	31,4
Superior	46	15,7
Posgrado	8	2,9

Nota: Se presenta el nivel de formación educativa que poseen los productores de los granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 6: Nivel educativo



Nota: Se presenta el nivel de formación educativa que poseen los productores de los granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 6, la evaluación del nivel educativo de los representantes del sistema productivo revela una estructura educativa predominante básica, lo cual podría limitar la implementación de innovaciones tecnológicas y la administración empresarial, la mitad precisa de la población (50,0%) solamente ha llegado a la educación primaria. Si se agregan quienes tienen una formación secundaria (31,4%), se puede ver que más del 80% de los responsables no tienen más que el nivel medio de estudios, como el tercer nivel solo logra el 15,7% y el cuarto (posgrado) es insignificante, representando solamente un 2,9%, esta distribución revela un desafío en la capacitación y en la efectiva transferencia de conocimientos técnicos especializados dentro del sector. Diversos estudios indican que el nivel educativo y el libre acceso a los conocimientos técnicos componen factores determinantes para la adopción de tecnologías agrícolas, ya que interviene de forma directa en la capacidad de los productores para implementar, comprender y aplicar las innovaciones que son orientadas hacia la mejora continua de la productividad, sostenibilidad de los sistemas agrícola (FAO, 2023b).

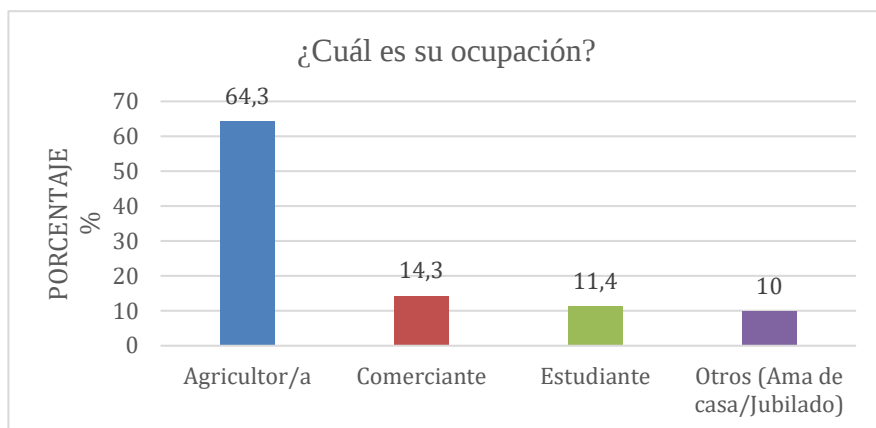
Tabla 10: Ocupación principal

Ocupación	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Agricultor	188	64,3
Estudiante	33	11,4
Jubilado	29	10,0

Otros	42	14,3
-------	----	------

Nota: se determina la ocupación principal que tienen los productores
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 7: Ocupación principal



Nota: se determina la ocupación principal que tienen los productores
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 7, refleja la distribución de las ocupaciones de las personas encuestadas, entre las que se incluyen los productores consultados, la gran mayoría, con un 64,3%, se dedica a la agricultura, lo que confirma que la actividad principal de este grupo es el trabajo del campo, le siguen los comerciantes, que representan el 14,3% de las personas; los estudiantes, con un 11,4%; y finalmente la categoría de “otros”, que agrupa a amas de casa, jubilados y otras ocupaciones, con un 10%. Este resultado coincide con lo señalado por Barrera et al. (2024), quienes destacan a la agricultura como la fuente fundamental de ingresos en el ámbito rural.

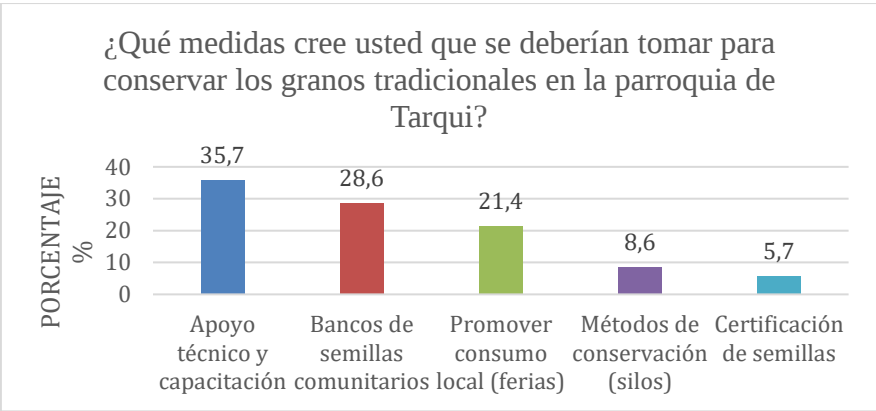
Tabla 11: Medidas de conservación para granos tradicionales

Items	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Apoyo técnico y capacitación	104	35,7
Bancos de semillas comunitarios	84	28,6
Promover consumo local	63	21,4
Métodos de conservación	25	8,6
Certificación de semillas	17	5,7

Nota: Prácticas que utilizan los productores para la conservación de los granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 8: Medidas de conservación para granos tradicionales



Nota: Prácticas que utilizan los productores para la conservación de los granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 8, se observa las acciones prioritarias que los productores señalan para preservar los granos tradicionales en Tarqui. Los resultados evidencian un pedido claro de fortalecer la infraestructura comunitaria, así como las habilidades de los productores, siendo la asistencia técnica y la capacitación alternativas con mayor solicitud para mejorar los recursos agrícolas desde su manejo hasta la conservación con un 35,7% de las respuestas. Estos datos revelan que es necesario reconocer la importancia de transmitir conocimientos especializados y fortalecerlos en técnicas de conservación in situ como la selección e intercambio de semillas, manejo de cultivos y mantenimiento de variedades locales; como también en técnicas ex situ, que se relacionan al correcto almacenamiento de semillas, conservación de recursos fitogenéticos en bancos de germoplasma, actividades de evaluación para proteger la viabilidad genética y productiva de estos cultivos como también lo indica FAO (2021).

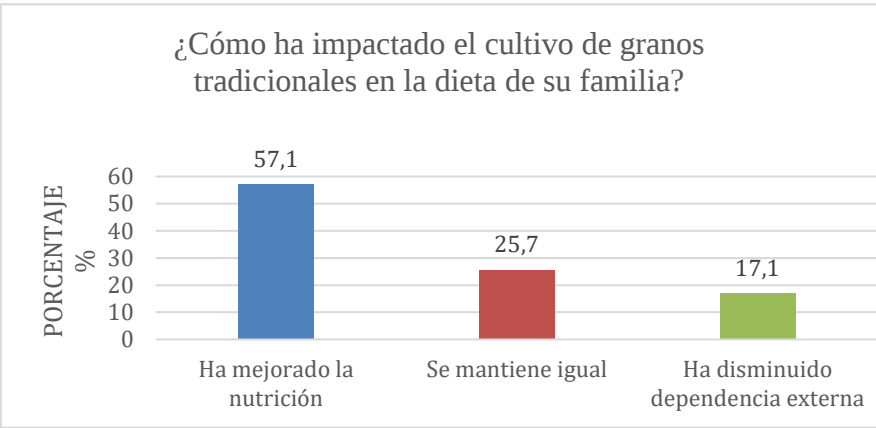
Tabla 12: Relación de los granos en la dieta

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Mejora nutrición	167	57,1
Se mantiene igual	75	25,7
Reduce dependencia externa	50	17,1

Nota: Relación que tienen los granos tradicionales en la dieta de los consumidores

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 9: Relación de los granos tradicionales en la alimentación



Nota: Relación que tienen los granos tradicionales en la dieta de los consumidores.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 9, el 57.1% de los participantes sostiene que “el cultivo ha mejorado la nutrición”. Esto tiene concordancia con lo que dice la literatura científica de FAO (2025a) respecto a la calidad nutricional y la abundancia de micronutrientes en los cultivos, elementos fundamentales para dietas diversas y sanas.

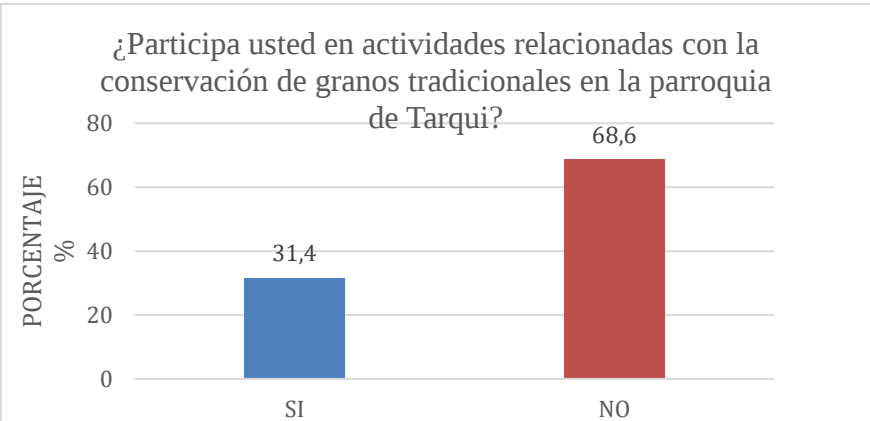
Tabla 13: Participación en asociaciones agrícolas en conservación

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Sí participa	92	31,4
No participa	200	68,6

Nota: Productores que participan en la actividad de conservación de granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 10: Participación en asociaciones agrícolas conservación



Nota: Productores que participan en la actividad de conservación de granos tradicionales.

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 10, se muestra el grado de participación en asociaciones agrícolas de los encuestados en actividades concretas vinculadas con la preservación de granos tradicionales en Tarqui, lo que pone al descubierto una escasa tasa de compromiso formal o estructurado por parte del colectivo mayoritario, según los productores, el 68,6% afirma que no participa en esas actividades y solo el 31,4% dice que sí. Asimismo, la FAO (2021) considera que la participación colaborativa entre productores es un elemento relevante que influye de manera positiva en los recursos fitogenéticos y la protección de la agrobiodiversidad.

Tabla 14: Percepción de trabajo en equipo

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Sí, es necesario	284	97,1
No	8	2,9

Nota: Trabajo en equipo que los productores perciben en las actividades de conservación

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 11: Percepción de trabajo en equipo



Nota: Trabajo en equipo que los productores perciben en las actividades de conservación

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 11, se muestra el conocimiento que tienen los encuestados sobre la necesidad de cooperación para mantener conservados los granos tradicionales en la comunidad de Tarqui, arrojando como resultado considerable un alto grado de consenso.

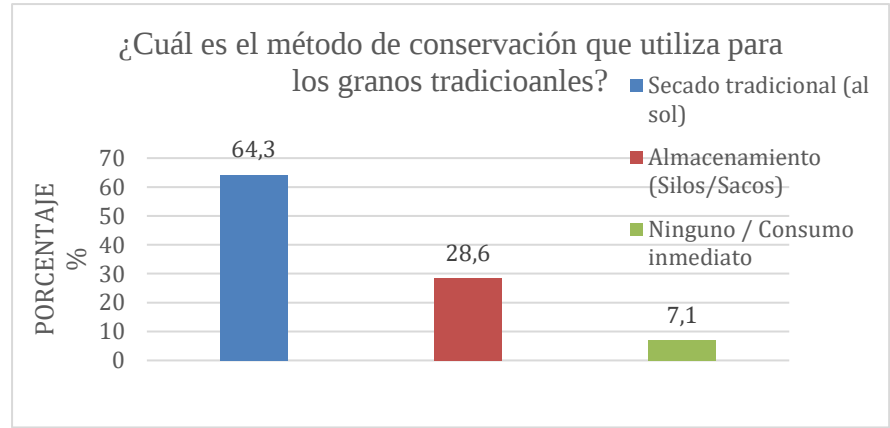
El 97,1% de los productores aseguran que es necesaria la participación en asociaciones agrícolas colaborativas para la conservación al responder “SÍ”, mientras que solo el 2,9% señala lo contrario. Esta cifra representa un nivel alto de conciencia y la fortaleza en la voluntad social para intervenir conjuntamente sobre asuntos vinculados con la agrobiodiversidad, considerando que la participación colaborativa beneficia a la conservación de la agrobiodiversidad (FAO, 2022).

Tabla 15: Método de conservación

Método	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Secado al sol	188	64,3
Almacenamiento (silos/sacos)	84	28,6
Ninguno	20	7,1

Nota: Métodos que utilizan los productores en la conservación de los granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 12: Métodos de conservación



Nota: Métodos que utilizan los productores en la conservación de los granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 12, donde el 64,3% utiliza secado al sol, esta técnica es esencial y eficiente en términos de energía para disminuir la humedad y sortear el deterioro, ya que constituye el fundamento de la conservación in situ en la agricultura familiar, no obstante, el secado convencional tiene la posibilidad de ser sensible a las condiciones meteorológicas y no garantiza siempre el grado adecuado de humedad para acumular

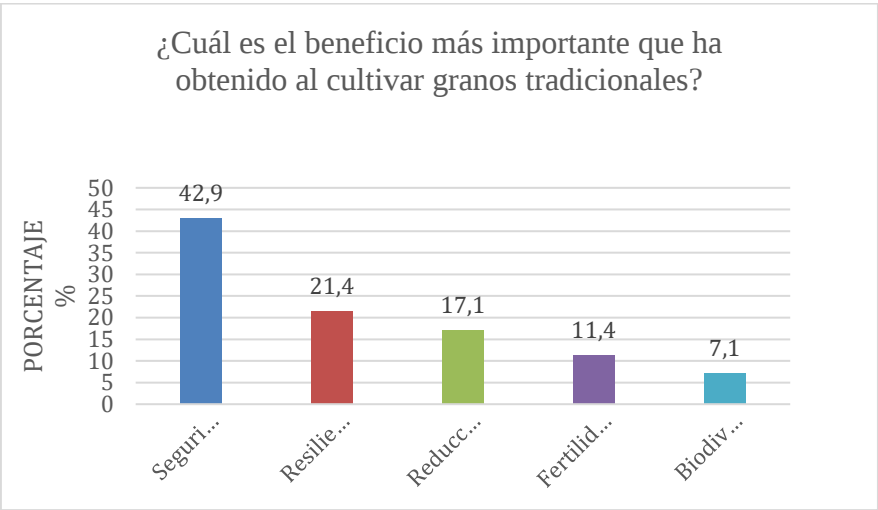
durante un periodo largo, esto, puede poner en riesgo la calidad y viabilidad de la semilla, el 28,6% almacenamiento en silos o sacos, y el 7,1% no aplica técnicas de conservación. Se destaca el secado al sol y el almacenamiento adecuado como prácticas tradicionales que favorecen a la conservación de los granos tradicionales (FAO, 2022a).

Tabla 16: Beneficios del cultivo

Beneficio	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Seguridad alimentaria	125	42,9
Resiliencia climática	63	21,4
Reducción de costos	50	17,1
Fertilidad del suelo	33	11,4
Biodiversidad	21	7,1

Nota: Se determinan los beneficios de cultivar granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 13: Beneficios del cultivo



Nota: Se determinan los beneficios de cultivar granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 13, la "Seguridad Alimentaria y Nutricional" es el beneficio más relevante, con un 42,9% de las respuestas, esto ratifica que los cultivos son esenciales en la alimentación de la familia y que contribuyen directamente a mejorar la calidad de vida en casa, algo que concuerda con el análisis anterior sobre el resultado positivo en la nutrición, en segundo lugar, con un 21,4%, está la "Resiliencia Climática", este resultado

evidencia la habilidad de los granos tradicionales para ajustar a las condiciones ambientales propias de cada lugar y su resistencia ante estreses bióticos y abióticos, lo cual los hace un seguro natural frete a la variabilidad meteorológica y al cambio climático (Cieza et al., 2006).

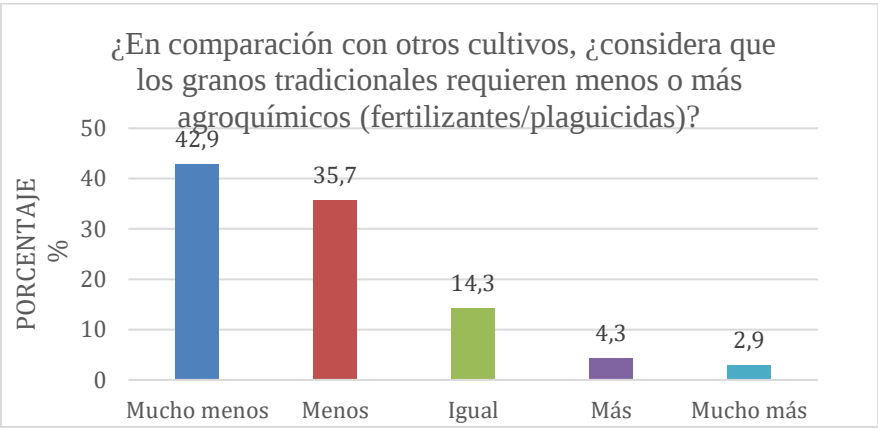
La "reducción de costos" (17,1%) es otro beneficio importante que se relaciona con una ´dependencia baja de suministros externos como las semillas comerciales o los fertilizantes, la "fertilidad del suelo" (11,4%), que es una ventaja agroecológica que proviene frecuentemente de cambiar cultivos con leguminosas autóctonas, la "biodiversidad" (7,1%), que, aunque es la menos mencionada, muestra el reconocimiento de la importancia ecológica de la agrobiodiversidad.

Tabla 17: Uso de agroquímicos

Respuesta	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Menos	104	35,7
Mucho menos	125	42,9
Igual	42	14,3
Más	13	4,3
Mucho más	8	2,9

Nota: Empleo de agroquímicos en la producción de granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 14: Uso de agroquímicos



Nota: Empleo de agroquímicos en la producción de granos tradicionales.
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 14, la mayoría de encuestados afirman que estos cultivos exigen "menos" 35,7% o "mucho menos" con un 42,9% agroquímicos, el 78,6% de los productores consideran que los cultivos tradicionales precisan de pocos insumos, este hallazgo es un indicativo crucial de la capacidad que presentan estas especies para resistir y adaptarse a las condiciones agroecológicas propias del área donde se encuentren, esto reduce la posibilidad de correr riesgo de enfermedades y plagas (FAO, 2022a).

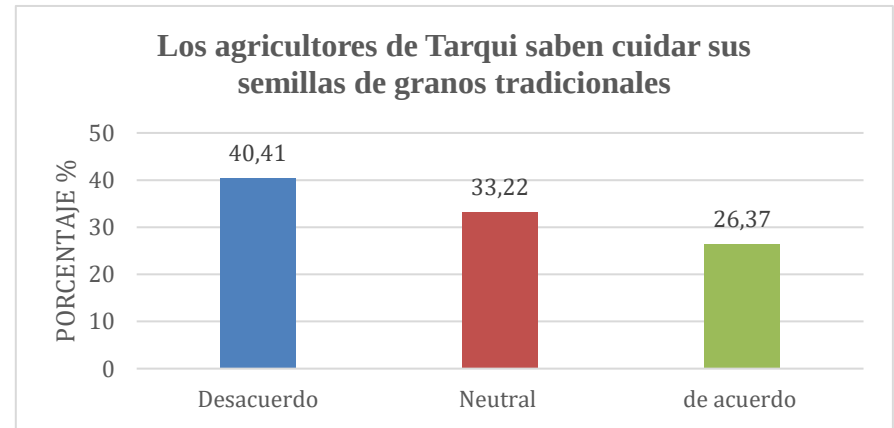
Tabla 18: Los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales.

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desacuerdo	58	19,86
Neutral	101	34,59
De acuerdo	133	45,55
Total	292	100,00

Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta, los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 15: Los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales.



Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta, los agricultores de Tarqui saben conservar sus semillas de granos tradicionales

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 15, el 45,55% de los encuestados creen que los agricultores de la región de Tarqui poseen las habilidades requeridas para preservar correctamente sus semillas de granos tradicionales, según lo indicado por los datos recogidos en la encuesta. El 34,59% de los encuestados, por otro lado, sostiene una posición neutral con respecto a esta afirmación y no se manifiesta ni en contra ni a favor. El 19,86% restante no está de acuerdo con este punto de vista y piensa que no se está haciendo un buen trabajo en esta área.

En términos generales, se percibe que la opinión mayoritaria es positiva en relación con el cuidado y mantenimiento de estas semillas; no obstante, ese alto porcentaje de respuestas neutras no puede ser ignorado. La razón, como la enorme diversidad agrícola que distingue a la región. el INIAP (2021) destaca la importancia de fortalecer las capacidades de los productores para el manejo y conservación de los recursos fitogenéticos y semillas.

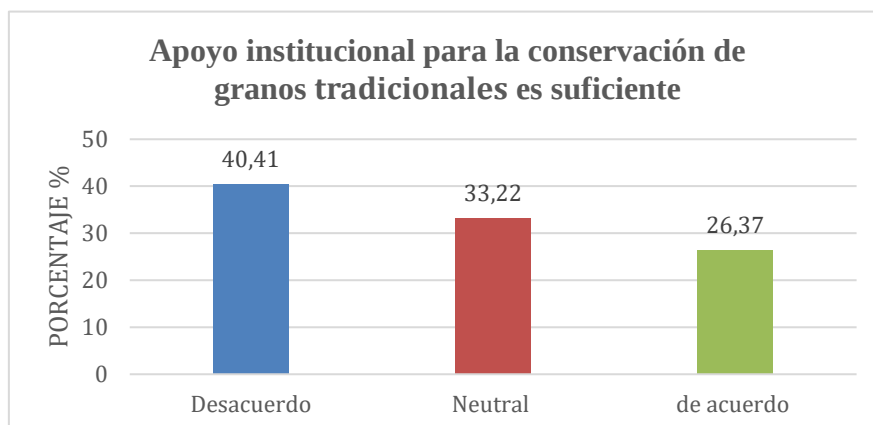
Tabla 19: El apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desacuerdo	118	40,41
Neutral	97	33,22
De acuerdo	77	26,37
Total	292	100,00

Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta, el apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 16: El apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente



Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta, el apoyo institucional para la conservación de granos tradicionales es suficiente

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 16, según los datos de esta tabla referencial, casi la mitad de los encuestados (40,41%) considera que el apoyo que brindan las instituciones para conservar los granos tradicionales no es suficiente. El 33,22% se mantiene en una postura intermedia, sin tener una opinión clara al respecto, mientras que únicamente el 26,37% opina que el respaldo actual sí cubre lo necesario.

Esto refleja que la impresión general es de insuficiencia, que además hay mucha gente que no conoce bien qué acciones se están llevando a cabo. Por lo tanto, hace falta tanto mejorar el apoyo real que llega a los productores como dar a conocer mejor el trabajo que ya se realiza. Estos resultados presentan evidencian sobre la percepción de los productores en cuanto a la necesidad de fortalecer el acompañamiento institucional para la preservación de los granos tradicionales. Se alinea con lo que señala el INIAP (2021), que se requiere de investigación, vínculos con los agricultores y transferencia de tecnologías para mejorar la conservación de recursos fitogenéticos.

Análisis de Resultados

Se verifica la presencia de un valor más bajo en la dimensión sociocultural (IS = 1,25), esto se debe al nivel bajo de educación que presentan los productores y a la percepción de una reducción en el empleo de los granos tradicionales. Esta situación manifiesta una disminución en la sostenibilidad general del sistema y afirma la necesidad existente de fortalecer los procesos de formación, transferencia de conocimientos y

revalorización de los cultivos tradicionales que garanticen la preservación de la agrobiodiversidad local.

3.1.3. Resultados de objetivo 3. Evaluar la sustentabilidad de la conservación de granos tradicionales, alineada la metodología Sarandón

La metodología de Sarandón determina las dimensiones ecológicas, sociales y económicas.

A. Dimensión Ecológica (IE)

Tabla 20: Dimensión Ecológica

Indicador	Variable evaluada	Escala (0 a 4)	Valor Estandarizado
Diversidad (B)	Variedad de granos (quinua, chocho y amaranto)	● cultivo: 0 /2-3 ● cultivos: 2 / >4 ● cultivos: 4	4 (fueron identificadas 3 especies endémicas cultivadas de forma tradicional, evidenciando la permanencia de estos cultivos en el sistema productivo local).
Manejo de Suelo (A)	Fertilidad del suelo (11,4% lo ve como beneficio)	● Muy baja: 0 ● Regular: 2 ● Muy alta: 4	1 (Escasa aplicación de enmiendas; se confía en la fertilidad natural del suelo).
Conservación granos tradicionales (C)	Prácticas de postcosecha (Secado al sol 64,3%)	● Ninguna: 0 ● Tradicional: 2 ● Tecnificada: 4	2 (Uso extendido de secado solar y almacenamiento en silos y sacos).

Nota: Se determina el índice ecológico de acuerdo con la fórmula descrita en la metodología

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Con base en los valores obtenidos para cada indicador (A = 1; B = 4; C = 2), el Índice Ecológico se determina de la siguiente manera:

$$IE = \frac{1 + 4 + 2}{3} = 2,33$$

El Índice Ecológico mostró un valor de 2,33 lo que señala una condición intermedia, vinculada a la variedad de cultivos tradicionales; sin embargo, existen restricciones en cuanto al manejo del suelo y la conservación tecnificada.

B. Dimensión Económica

Tabla 21: Dimensión Económica

Indicador	Variable de datos	Escala (0 a 4)	Valor Estandarizado
Ingresos (V)	Rango salarial (82,6% gana < \$400)	• \$100: 0 • \$100-400: 2 • >\$800: 4	1,2
Dependencia (R)	Destino de la producción (54,3% autoconsumo)	• Venta total: 0 • Mixto: 2 • Autoconsumo: 4	3,5
Diversificación (D)	Fuentes de ingreso (45,7% agricultura)	• Solo agríc: 0 • Agríc + Comercio: 2 • Diversas: 4	2,0

Nota: Se determina el índice económico de acuerdo con la fórmula descrita en la metodología

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Dimensión económica (IK)

A partir de los valores obtenidos (V = 1.2; R = 3.5; D = 2.0), se determinó lo siguiente:

$$IK = \frac{1,2 + 3,5 + 2,0}{3} = 2,23$$

El Índice Económico alcanzó un valor de 2.23, lo que indica una situación intermedia en la que el autoconsumo beneficia la seguridad alimentaria, aunque los ingresos bajos restringen la estabilidad económica.

C. Dimensión Social

Tabla 22: Dimensión Social

Indicador	Variable de datos	Escala (0 a 4)	Valor Estandarizado
Nivel educativo (S)	Educación (50% primaria, 31% secundaria)	• Sin educación formal: 0 • Primaria: 1 • Secundaria: 2 • Superior: 4	1,5
Aceptabilidad de granos tradicionales (A)	Tendencia de uso de granos tradicionales (78.6% dice que disminuye)	• Disminuye: 1 • Se mantiene: 2 • Aumenta: 4	1,0

Nota: Se determina el índice social de acuerdo con la fórmula descrita en la metodología

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Con los valores obtenidos (S = 1.5; A = 1.0), el índice sociocultural se calculó de la siguiente manera:

$$IS = \frac{1,5 + 1,0}{2} = 1,25$$

El Índice Social llegó a una cifra de 1.25, mostrando que la situación es baja por el uso reducido de granos tradicionales y las restricciones en la educación.

3.2.1. Cálculo de Índice de Sustentabilidad General (ISG):

Por otro lado, para finalizar, se calculó el Índice de Sustentabilidad General (ISG), brindando el mismo peso a las tres dimensiones antes evaluadas, esto se realiza

para determinar el nivel global de sustentabilidad de la preservación de granos tradicionales.

Se sustituye la fórmula establecida en la metodología por los valores obtenidos en los resultados de las dimensiones, quedando de la siguiente manera:

$$ISG = \frac{2,33 + 2,23 + 1,25}{3} ISG = 1,94$$

Según la metodología de Cieza y Sarandón (2023), un sistema productivo es considerado sostenible si el Índice de Sustentabilidad General es igual o mayor que 2. La investigación actual muestra que la preservación de granos tradicionales en la parroquia Tarqui tiene un nivel medio-bajo de sostenibilidad ($ISG = 1.94$), lo que pone de manifiesto puntos fuertes en las áreas económica y ecológica, pero limitaciones en la dimensión sociocultural, relacionadas sobre todo con el escaso nivel educativo y la reducción del consumo de granos tradicionales por parte de los habitantes.

3.2.2 Análisis de Resultados

El índice de Sustentabilidad (ISG) que se calcula en la metodología logra obtener es de 1,94, cantidad que se encuentra por debajo del rango de sostenibilidad ($ISG \geq 2$) siendo este propuesto por Sarandón y Flores (2014). Este resultado refleja una sostenibilidad media – baja en la evaluación que se realizó en los sistemas productivos.

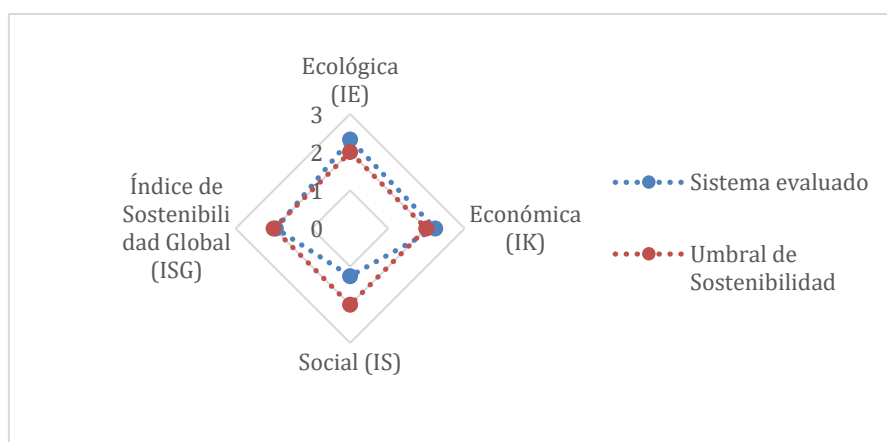
En la dimensión ecológica se registra un valor más elevado ($IE = 2,33$), evidenciando que las prácticas observadas son beneficiosas para la preservación de la agrobiodiversidad en las áreas de cultivo de granos tradicionales y la metodología tradicional utilizados para su conservación. Igualmente, la dimensión económica alcanza un valor de 2.23, representando una estabilidad relativamente vinculada al consumo y diversificación parcial de las fuentes de ingreso.

3.2.3. Gráfico Ameba

El sistema desarrollado muestra un Índice de Sostenibilidad Global (ISG) de 1,94, lo que significa que no consigue llegar al umbral mínimo de sostenibilidad ($ISG \geq 2,0$), según (Escola et al. 2021), esto indica que el sistema no tiene la capacidad para reproducirse a sí mismo en el largo plazo y está en un contexto de vulnerabilidad crítica. Aunque la dimensión ecológica (2,33) muestra una resiliencia significativa basada en la

preservación de fitogenética andina, estos activos biológicos están en peligro debido a un argumento sociocultural precario (1,25), un 78,6% de las personas encuestadas percibe una alarmante erosión de saberes, junto con un insuficiente nivel educativo, lo que sugiere la existencia de una ruptura en la transmisión del conocimiento entre generaciones, (Altieri & Nicholls, 2017) describen esta situación como el inicio del deterioro de los sistemas agroalimentarios tradicionales. La debilidad económica subraya esta fragilidad, a pesar de que el autoconsumo es ventajoso para la inmediata seguridad alimentaria, limita las posibilidades de acción del productor. Gliessman (2021) indica que la ausencia de excedentes monetarios dificulta invertir en mejoras técnicas, lo que genera una dependencia de prácticas de mantenimiento que no consiguen desarrollarse. Por lo tanto, la sostenibilidad no depende únicamente de mejorar el componente biofísico sea optimizado, sino a que se actúe de manera perentorio en la viabilidad económica y el capital humano (biograma de sostenibilidad), para frenar y anunciar que la pérdida de identidad cultural podría verse afectada por un colapso en el agroecosistema como lo indica Sepulveda (2008).

Figure 17: Gráfico Ameba



Nota: El gráfico representa los resultados obtenidos para las dimensiones ecológica, económica y social, así como, el Índice de Sustentabilidad Global, consideran el 2 como valor representativo del umbral mínimo de sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas (2026).

El gráfico Ameba de sostenibilidad revela que las dimensiones económicas (IK = 2,23) y ecológica (IE = 2,33) se encuentran por encima del valor del umbral mínimo de sostenibilidad (2,0), lo cual demuestra fortalezas relacionadas a la variedad de cultivos de granos tradicionales y al hecho de que el trabajo agrícola contribuye significativamente a la subsistencia. Por el contrario, la dimensión sociocultural (IS = 1,25) está por debajo

del umbral, lo que refleja con mayor prioridad el refuerzo de la preservación y apreciación de los granos tradicionales. El Índice de Sostenibilidad Global (ISG = 1,94) señala que el sistema tiene una sostenibilidad cercana al nivel mínimo que es requerido, por lo que se deben poner en marcha estrategias centradas en optimizar los elementos socioculturales.

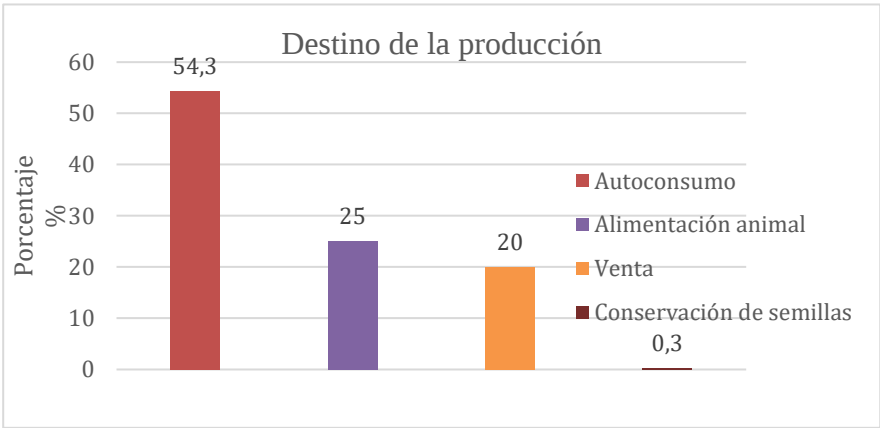
Tabla 23: Destino de la producción

Destino	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Autoconsumo	159	54,3
Alimentación animal	72	25,0
Venta	60	20,0
Conservación/semilla	1	0,3 aprox

Nota: Representa el destino de la producción de los granos tradicionales en la zona de Tarqui

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 18: Destino de la producción



Nota: Representa el destino de la producción de los granos tradicionales en la zona de Tarqui

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 18, que el uso principal de la cosecha se orienta en la alimentación humana, simbolizando de forma considerable un 54,3% del total y evidencia que la seguridad alimentaria de la familia es la prioridad para el productor, la alimentación de los animales, con un 25,0%, le sigue en importancia, lo que muestra que una parte considerable de la producción respalda las actividades coherentes con la ganadería, en contraste notable, la asignación a fines de sostenibilidad y comerciales es mínima: con un 20,0%, la comercialización es muy baja, mientras que la conservación/semilla es

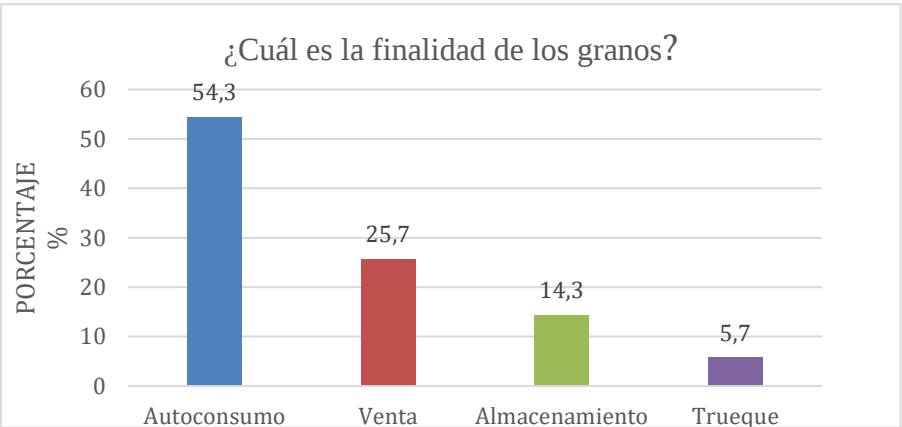
prácticamente nula, con solo un 0,3%. Estos resultados mantienen relación con lo establecido por la FAO (2020), quien destaca la contribución favorable que tienen los granos tradicionales en la seguridad alimentaria familiar, así como señala la relevancia de la conservación de semillas para mantener la diversidad agrícola.

Tabla 24: Finalidad de producción.

Finalidad	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Autoconsumo	159	54,3
Venta	75	25,7
Trueque	17	5,7
Almacenamiento	41	14,3

Nota: Representa la finalidad que tiene la producción de los granos tradicionales en la zona de Tarqui
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 19: La finalidad de los granos en la producción



Nota: Representa la finalidad que tiene la producción de los granos tradicionales en la zona de Tarqui
Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 19, se demuestra la distribución porcentual de la finalidad de la producción de granos, evidenciando una clara disposición hacia la subsistencia y seguridad alimentaria familiar, con el autoconsumo siendo el destino predominante al representar el 54,3% del total, sin embargo, es característico de los sistemas productivos de pequeña escala y la agricultura familiar campesina, donde la prioridad es asegurar la alimentación del hogar antes que la generación de ingresos, sin embargo, la venta se sitúa como el segundo destino más relevante con un 25,7%, indicando la necesidad de los

productores de involucrarse en el mercado para conseguir liquidez y solventar otros gastos de la unidad productiva.

De acuerdo con la FAO (2014), la agricultura familiar tiene un rol fundamental en la seguridad alimentaria, el cual combina el autoconsumo con las actividades agrícolas productivas para generar ingresos y de esa manera poder sostener la economía familiar.

El porcentaje restante se distribuye entre el trueque (5,7%), una práctica antigua que, a pesar de ser menos común, pone de relieve la continuidad de relaciones recíprocas y economías no monetarias en las comunidades rurales (Vallejo et al., 2022), el almacenamiento (14,3%), una táctica fundamental para manejar la volatilidad de la cosecha y funcionar como reserva para siembras futuras o periodos de escasez.

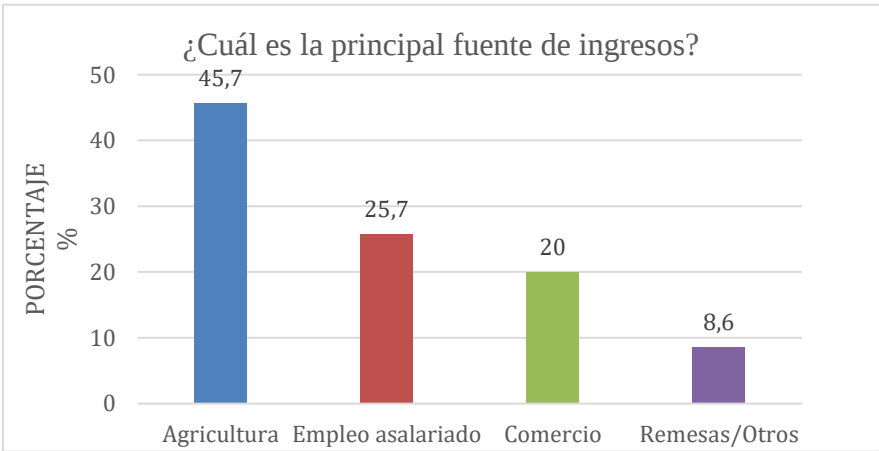
Dimensión económica

Tabla 25: Fuente principal de ingresos

Actividad	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
Agricultura	133	45,7
Trabajo asalariado	75	25,7
Comercio	58	20,0
Remesas/otros	26	8,6

Nota: Se establece según la encuesta realizada la fuente de ingresos que tienen los productores.

Figura 20: Principal fuente de ingresos



Nota: Encuesta realizada la fuente de ingresos que tienen los productores

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 20, que la agricultura se instituye como el principal medio de subsistencia para el 45,7% de las familias, enfatizando la relevancia de producir cultivos incluidos los granos autóctonos analizados no solamente para el autoconsumo, sino también para crear ingresos monetarios necesarios.

La participación en asociaciones agrícolas en actividades no agrícolas se da a la par de la dependencia de la agricultura, lo que refleja tácticas para variar ganancias y minimizar riesgos que son relacionados a la vulnerabilidad de los sistemas rurales de producción, el trabajo asalariado (25,7%) y el comercio (20%) constituyen fuentes secundarias esenciales, lo que señala que una porción significativa de la población productora acude a empleos afuera de la granja o a comercializar productos, con frecuencia supone tener varias ocupaciones, las remesas/otros ingresos (8,6%) completan el panorama de las fuentes.

En este sentido, la diversificación de las actividades productivas agrícolas y fuentes de ingreso económico constituye una estrategia fundamental para fortalecer la resiliencia en los hogares de las zonas rurales frente a los límites económicos y productivas (FAO, 2026).

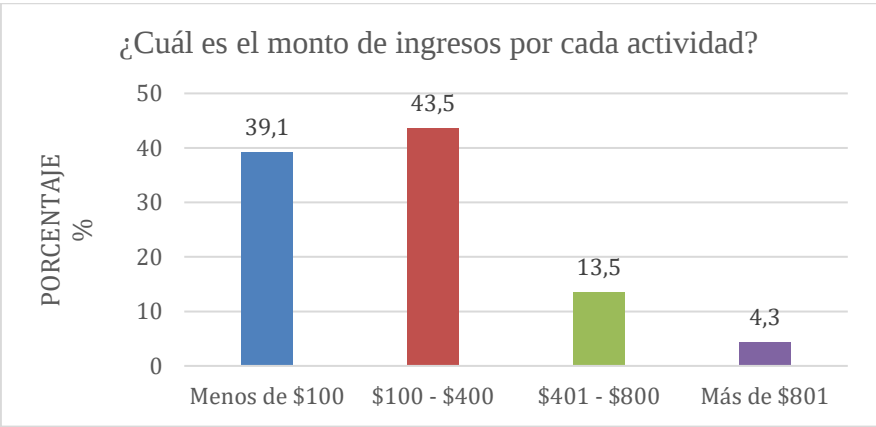
Tabla 26: Ingreso mensual por actividad

Rango	Frecuencia (n)	Frecuencia relativa (%)
0 < \$100	114	39,1
\$100 – \$400	127	43,5
\$401 – \$800	39	13,5
> \$800	12	4,3

Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta el ingreso mensual que tienen los productores por cada actividad realizada

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 21: Monto de ingreso por actividad



Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta el ingreso mensual que tienen los productores por cada actividad realizada

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 21, evidencia una concentración significativa en los intervalos de ingresos bajos y medios, los datos analizados muestran que la mayor parte de los ingresos por actividad se sitúan en el sector medio-bajo, el grupo de \$100 a \$400 es el que tiene más participantes, representando el 43,5% del total, algo típico en los ingresos derivados de la agricultura familiar y del trabajo informal en el ámbito rural, a pesar de esto, el 39,1% de la población reporta ingresos por actividad "Menos de \$100", esto demuestra una alta vulnerabilidad económica y la probable presencia de trabajos de subsistencia a escala muy reducida con escasa capitalización, un 13,5% que gana entre \$401 y \$800 y solamente un pequeño 4,3% que gana "Más de \$801".

La falta de recursos y el bajo nivel de rentabilidad caracterizan como pequeña escala a los sistemas de producción rural, restringiendo su capacidad de inversión y confirmando su fragilidad económica (FAO, 2025b).

Dimensión social

Tabla 27: Aceptabilidad y consumo regular de granos tradicionales

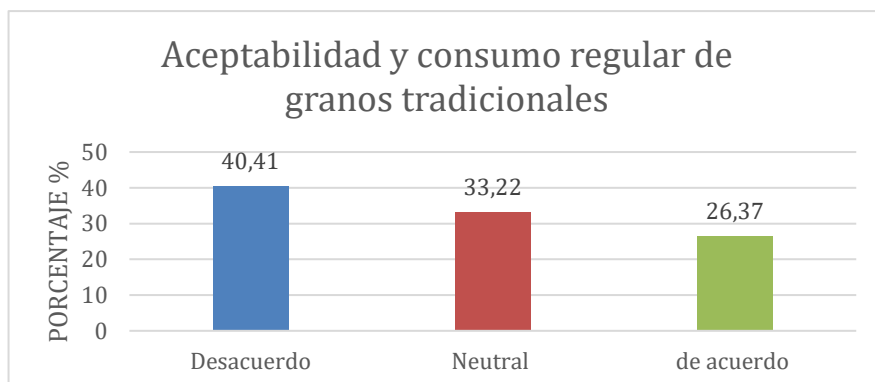
Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desacuerdo	70	23,97
Neutral	92	31,51
De acuerdo	130	44,52

Total	292	100,00
--------------	------------	---------------

Nota: Se registra de acuerdo con la encuesta La conservación de granos tradicionales es esencial en Tarqui

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

Figura 22: La conservación de granos tradicionales es esencial en Tarqui



Nota: Encuesta, Aceptabilidad y consumo regular de granos tradicionales

Fuente: Encuesta aplicada (2026).

En el gráfico 22, los resultados que generó la tabla 27 evidencian un 44,52 % correspondiente a 130 productores que señalan estar de acuerdo con lo importante la aceptabilidad y consumo regular de granos tradicionales, aquello, refleja un reconocimiento relevante para la agricultura, la conservación de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria. Sin embargo, el 31,51 % (92) se mantienen en una respuesta con posición neutral, mientras que el 23,97 % (70) están en total desacuerdo, lo que da a entender que aún existe algunos productores con limitado interés y conocimiento con respecto al consumo de los cultivos de granos tradicionales.

En general, los resultados obtenidos en su mayoría muestran una percepción favorable, aunque resaltan la importancia de reforzar las acciones de capacitación y sensibilización para fomentar que los granos se conserven como un elemento esencial de la agricultura sostenible en Tarqui. Sin embargo, también se refleja como evidencia la importancia de fortalecer las acciones formativas para promover la conservación de fitogenéticos como un elemento principal de la agricultura sostenible, considerando que la preservación de los recursos fitogenéticos exige la mejora de sus conocimientos y una participación activa por parte de los productores (INIAP, 2021).

Tabla 28: Evaluación de la sustentabilidad

Dimensión	Índice obtenido	Interpretación respecto al umbral
Dimensión Productiva / Ecológica	2,33	Supera el umbral: condición favorable
Dimensión Económica	2,23	Supera el umbral: condición favorable
Dimensión Social	1,25	Por debajo del umbral: condición crítica
Índice de Sustentabilidad General (ISG)	1,94	Ligeramente inferior al umbral: sustentabilidad media-baja

Nota: Se registra de acuerdo con la evaluación de la sustentabilidad

Fuente: Sarandón (2023)

Los índices se obtuvieron a partir de los valores estandarizados de cada indicador en escala de 0 a 4, aplicando la metodología de Cieza y Sarandón (2023), que establece igual peso relativo para todos los ítems dentro de cada dimensión. Se calcularon mediante promedios aritméticos simples: primero por cada dimensión, luego el Índice General como promedio de los tres índices parciales. El umbral mínimo de sostenibilidad aceptable es de 2 puntos.

3.1.4. Resultados de objetivo 4. Elaborar una propuesta operativa que abarque estrategias como policultivos, banco de semillas y métodos tecnológicos de almacenamiento sostenible para conservar de manera sostenible los granos tradicionales.

Propuesta operativa

La propuesta operativa que se aplica en este documento para la conservación sostenible de los granos tradicionales en el sector Tarqui es estructurada considerando tres componentes estratégicos: social, económico y ecológico-productivo, los cuales buscan fortalecer la preservación de la agrobiodiversidad, optimizar las condiciones de vida de los agricultores y garantizar la existencia disponible de semillas para futuras generaciones.

Alcance de la propuesta

La estrategia tiene una limitación directa a la zona territorial de la parroquia Tarqui, perteneciente al cantón Cuenca – Provincia del Azuay. Comprende una implementación inicial de 1 año con seguimiento semestral. Es liderada por los productores locales que conforman su propia Asociación y el GAD parroquial, además se

cuenta con apoyo técnico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Azuay. La sostenibilidad se financia con los recursos de las instituciones a trabajar en conjunto, con el fondo de desarrollo rural, genera ingresos propios mediante las ventas de productos agrícolas y semillas en un mediano plazo,

Componente social (Asociaciones, capacitaciones, días de prácticas en el campo).

Incluye la creación de programas de formación acerca de la preservación de granos tradicionales, la consolidación de las asociaciones de productores y la organización de días de campo para compartir saberes y vivencias vinculadas con el manejo sostenible de los cultivos.

Componente económico (Fondo comunitario”, “caja de ahorro” o “mecanismo de financiamiento)

Comprende la implementación de mecanismos de soporte financiero a través de fondo comunitario”, “caja de ahorro” o “mecanismo de financiamiento y cajas comunitarias de ahorro que brindan apoyo al fortalecimiento de la venta comercial de los granos tradicionales y mejoren la rentabilidad de las unidades productivas.

Componente ecológico productivo

Se enfoca en establecer un Banco Comunitario de Semillas, reforzado con técnicas de policultivos, conservación tanto in situ como ex situ, además con métodos de innovación tecnológica que permita almacenar de manera sostenible y mantener la diversidad genética de los granos tradicionales, con la finalidad de asegurar que haya semillas de calidad disponibles para las siembras venideras.

Descripción

Banco comunitario de semillas (BCS)

Como propuesta se establece la implementación de un banco de semillas como estrategia técnica encargada de cuidar, conservar, recuperar y organizar de forma participativa de las semillas de la comunidad. Asimismo, este banco de semillas será controlado en su totalidad por un comité que esté conformado por los mismos agricultores

locales con la finalidad de custodiar las semillas, estas personas profesionales en esta rama deberán de ser responsables del registro, almacenamiento y la distribución de las diferentes variedades de granos tradicionales como son: quinua, amaranto, chocho.

Diseño de la propuesta:

- Comité responsable de la custodia de semillas (agricultores locales).
- Registro físico de variedades de los granos tradicionales (quinua, chocho y amaranto).
- Intercambio de las semillas cada año

Laboratorio:

Como parte de la estrategia para preservación de granos tradicionales en el sector Tarqui, se propone implementar un laboratorio de carácter comunitario que permita la selección y conservación de las semillas, de tal manera que se garantice la viabilidad para las siembras futuras. Por otro lado, la creación de un banco de semillas ayudará a mantener en conservación y resguardado la diversidad de los granos tradicionales de aquel sector, de esa forma, se asegura la disponibilidad y continuidad en el tiempo trabajar en la organización, selección y almacenamiento adecuado de las semillas (FAO, 2019).

Figura 23: Laboratorio para conservación de granos tradicionales



Fuente: Adaptado de imagen original de Semillas Altue (2025).
<https://semillasaltue.cl/laboratorio/>

Figura 24: Laboratorio para conservación de granos tradicionales



Fuente: Adaptado de imagen original de Laboratorio Norlab (2022).
<https://norlabdesign.com/laboratorio-de-semillas-del-futuro-ciat/>

Umbráculo:

Las estrategias se complementan con la implementación de un establecimiento de umbráculo, que esté destinado directamente a la producción y multiplicación de plántulas, es importante mencionar que, esta labor debe estar bajo condiciones de control exigente, ya que, facilita la regeneración de las especies y fortalece la agrobiodiversidad local.

Semillas:

Las semillas que se van a utilizar en esta propuesta corresponden a las mismas variedades de granos tradicionales que se producen en el sector Tarqui: quinua, chocho y amaranto, se seleccionan estos granos con sus especies considerando la relevancia alimentaria que tienen en la cultura, la adaptación y condiciones agroecológicas que se dan en la zona.

Las semillas que van a seleccionarse deben de ser sanas y vigorosas que provienen de las anteriores cosechas, esto se debe a un mejor manejo en las estrategias para mantener la diversidad genética, su almacenamiento tiene que ser adecuado en condiciones controladas para reducir la humedad y la presencia de plagas tiene que ser controlada a través de los métodos tradicionales y mejorados.

Funciones de la propuesta:

- Conservación tanto in situ como en ex situ.

- Recuperación de la variedad de semillas en riesgo.
- Intercambio justo entre productores.

Implicación:

La implementación del banco comunitario está diseñada como propuesta para fortalecer la seguridad alimentaria local, que promoverá el intercambio de saberes entre los agricultores y permitirá asimismo conservar recursos genéticos primordiales para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Responsables Aliados:

- Productores participantes.
- Comités comunitarios productores.
- Investigador/a del proyecto.

Actores involucrados

- Organizaciones de desarrollo rural.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- GAD parroquial o Autoridades locales.

Requerimientos

- Infraestructura para almacenamiento
- Espacio físico para laboratorio y umbráculo.
- Estanterías: Contenedores para el respectivo almacenamiento de las semillas (fundas, frascos todos herméticos) y contenedores asegurados y herméticos.
- Bandejas de germinación para los semilleros.
- Elementos agrícolas como: azadón, pala, rastrillo.
- Materiales para limpieza y desinfección de las semillas.

- Materiales para registro y etiquetado: Etiquetas y marcadores para la identificación de semillas.
- Capacitación en preservación de semillas.

Indicadores de resultado

- Número de variación de semillas conservadas.
- Cantidad de las semillas almacenadas.
- Número de agricultores que son beneficiados.
- Cantidad de intercambios de semillas hechos anualmente.
- Porcentaje de recuperación de las variedades locales.

Cronograma de Propuesta

Tabla 29: Cronograma

FASES	DETALLE	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE 1	Socialización de la propuesta	X											
	Organización comunitaria y fortalecimiento con asociaciones	X	X	X									
	Capacitaciones y días de campo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
FASE 2	Implementación del Banco de semillas comunitario	X	X	X	X								
	Instalación y construcción del Laboratorio y umbráculo		X	X	X	X							
	Implementación semilleros				X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Selección, registro y preservación de las semillas locales				X	X	X	X	X				

FASE 3	Fortalecimiento económico y funcionamiento de cajas comunitarias			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Supervisión y monitoreo de las actividades					X	X	X	X	X	X	X	X
	Evaluación final de la propuesta establecida										X	X	X

Nota: Se establece el cronograma de actividades que se utilizará para la puesta en marcha de la propuesta

Fuente: Elaboración propia (2026).

Presupuesto

Tabla 30: Presupuesto

Componente	Descripción	Valor (USD)
Social	Capacitaciones, días de campo, material, fortalecimiento organizativo y difusión del proyecto de propuesta	\$ 1.500
Económico	Fortalecimiento, implementación de las cajas comunitarias, asistencia técnica y gestión de comercialización	\$ 2.000
Ecológico-productivo	Banco comunitario de semillas, laboratorio comunitario, umbráculo, materiales de conservación e implementación de semilleros	\$ 10.000
Seguimiento y evaluación	Supervisión y monitoreo de actividades, evaluación de resultados y elaboración de informes	\$ 1.000
Imprevistos (5%)	Gastos no contemplados en la ejecución de la propuesta	\$ 525
TOTAL GENERAL DEL PRESUPUESTO		\$ 15.025

Nota: Se proyecta el cuadro presupuestario para la puesta en marcha de la propuesta considerando el cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 31: Fuente de financiamiento propuesto.

Fuente de financiamiento	Porcentaje (%)
GAD Parroquial de Tarqui	30%
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	30%
Organización de desarrollo rural	20%
Aporte comunitario y productores	20%
Total	100%

Nota: Se registra la fuente de financiamiento como apoyo a la puesta en marcha de la propuesta

Fuente: Elaboración propia (2026).

El presupuesto proyectado para poner en marcha la propuesta es de USD 11.025, cifra que incluye los componentes: económicos, ecológicos y sociales necesarios para implementar las estrategias dirigidas a conservar de manera sostenible los granos tradicionales en la zona de Tarqui. Las cantidades presentadas son valores referenciales que podrían modificarse de acuerdo con la función de la situación de los recursos disponibles, las condiciones locales y los métodos de financiamiento que se utilicen para llevar a cabo la propuesta.

Equipos, insumos y herramientas reactivos

Tabla 32: Equipos

Equipos	Elementos	Propósito
Medición y análisis	Balanza analítica y de campo, higrómetro/medidor de humedad de granos, termohigrómetro, GPS, cámara fotográfica, equipo de cómputo con hojas de cálculo y software de análisis cualitativo	Determinar humedad, peso, ubicación, registrar datos y procesar indicadores ecológicos, sociales y económicos
Conservación de semillas	Secador solar/eléctrico, sellador térmico, estantes herméticos, cámara o refrigerador de conservación, tamices calibrados	Secar, seleccionar y almacenar granos manteniendo viabilidad

Equipos	Elementos	Propósito
Campo y muestreo	Barrenos de suelo, calicatas, cuchillos, bolsas de muestreo, marcadores	Extraer muestras de suelo y granos para análisis

Nota: se registra los equipos para la propuesta

Tabla 33: Insumos

Insumos	Elementos	Propósito
Empaque y almacenamiento	Bolsas herméticas/grain bags, bolsas de mylar, sacos de yute, etiquetas, gel de sílice, absorbentes de oxígeno	Preservar semillas sin plagas ni humedad
Agronómicos	Abonos orgánicos locales, semillas de granos tradicionales (maíz, quinua, fréjol, etc.), material de multiplicación	Mantener cultivo y regenerar germoplasma
Para evaluación	Formularios de encuesta, listas de indicadores por dimensión (ecológica, social, económica), hojas de registro	Aplicar el enfoque de Sarandón: estandarizar y ponderar indicadores
Varios	Libreta de campo, bolígrafos, materiales de limpieza, cuerdas, mallas	Registro y organización de actividades

Nota: se registra los insumos para la propuesta

Tabla 34: Herramientas

Herramienta	Elementos
De campo	Azadones, palas, rastrillos, tijeras de podar, martillos, cintas métricas, linternas
De procesamiento	Desgranadores manuales, aventadores, morteros, bandejas de secado
Metodológicas	Guía de indicadores de Sarandón, matriz de evaluación multicriterio, entrevistas semiestructuradas, talleres participativos.

Nota: se registra las herramientas para la propuesta

Tabla 35: Reactivos

Reactivos
Agua destilada, solución de fenolftaleína, ácido clorhídrico o sulfúrico diluido, hidróxido de sodio (para análisis de suelo básico)
Cloruro de calcio o desecantes para humedad
Nota: se registra los reactivos para la propuesta

Tecnologías para un almacenamiento sostenible

Se propone optimizar el sistema tradicional sin suprimirlo:

- Puesta en marcha de silos metálicos y herméticos para las familias.
- Regular el control de humedad con elementos locales (cal, ceniza, hojas secas).

Resultados esperados:

- Disminuir las pérdidas después de la cosecha.
- Semillas con mayor viabilidad.
- Preservación de calidad nutricional.

Fortalecimiento y formación de la organización

- Escuelas rurales agroecológicas.
- Talleres sobre la preservación de semillas.
- Formación en el manejo de policultivos.
- Inclusión participativa de jóvenes y mujeres en la administración del banco de semillas.

Indicadores

Indicadores de evaluación a considerar:

- Porcentaje de los agricultores que adoptan e implementan los policultivos.
- Número de variedades preservadas en el banco de semillas.
- Reducción de las pérdidas postcosecha (%).
- Evaluar el nivel de participación comunitaria.
- Aumento de la variedad de producción.

Resultado esperado

Factor Económico

- Estabilidad de ingresos en las familias.
- Reducción del valor de dependencia externa.

Factor Ambiental

- preservación de la agrobiodiversidad.
- Optimiza el suelo a través de cuidados persistentes.

Factor Social

- Recuperación de los saberes ancestrales.
- Inclusión de mujeres, jóvenes y mayor participación comunitaria.

Factibilidad Técnica

La propuesta que se plantea en este documento es técnicamente viable debido a la implementación de infraestructura y herramientas que tienen facilidad de acceso en el sector Tarqui, como son: madera, estanterías, recipientes para el almacenamiento de semillas y malla sombra.

Esta propuesta no necesita de tecnología compleja, sino las bases de conocimientos tradicionales en el manejo agrícola por parte de los productores. Además, se puede implementar apoyo técnico local y formación básica para las prácticas tradicionales de: selección, clasificación manual y secado de las semillas para fortalecer la práctica de esta estrategia.

Enfoque teórico de respaldo

Para este respaldo se considera los estudios analizados de Altieri y Nicholls (2020), La agroecología, como enfoque de transición sostenible, es la base de la propuesta. En ella, la conservación de semillas locales y el empleo de sistemas agrícolas múltiples son fundamentales para que las áreas rurales sean resilientes.

3.2.4. Diagnóstico Rural Participativo (DRP)

Se elaboró un Diagnóstico Rural Participativo (DRP) a través de un taller con los agricultores del sector de Tarqui, con la finalidad de complementar la información que se obtuvo en las encuestas acerca de la conservación de los granos tradicionales.

En el proceso de la actividad, las principales especies cultivadas que fueron identificadas por los productores son: las prácticas de conservación y almacenamiento empleadas, así también como la reducción de conocimientos tradicionales en la gestión de semillas. De igual manera se dio a conocer una discusión de estudio sobre los aspectos relacionados con la organización comunitaria, el uso de la producción y las condiciones socioeconómicas del sistema agrícola.

La información obtenida sirvió como complemento y validación de los resultados del cuestionario y asimismo su uso fue base para la interpretación de los indicadores de sustentabilidad.

Integrar la comparación de los datos cuantitativos con las vivencias y percepciones de los agricultores. Además, el DRP permitió determinar las especies más relevantes que se cultivan en la zona, entre las que sobresalen como granos importantes para los sistemas productivos locales del amaranto, la quinua y el chocho.

Durante el proceso de DRP los productores expusieron que las prácticas tradicionales que se utilizan para la conservación de los granos tradicionales, tales como

el secado al sol, la selección de semillas para siembras posteriores y el almacenamiento en silos o sacos, fueron examinadas mientras se llevaba a cabo la actividad, afirmando que estas prácticas se han pasado de una generación a otra y son un método clave para asegurar la disponibilidad de semillas adecuadas para las circunstancias agroecológicas del área.

El DRP evidenció la existencia de elementos que afectan la preservación de estos cultivos, como la pérdida progresiva de saberes tradicionales vinculados al manejo de semillas, el escaso interés de las nuevas generaciones en actividades agrícolas y la inclinación hacia cultivos con una demanda comercial más alta. Estos elementos fueron identificados como potenciales peligros para la conservación de los granos tradicionales en las estructuras agrícolas locales.

De acuerdo con los criterios obtenidos de los participantes, se determina que el destino de la producción y la relevancia de los granos tradicionales se orienta principalmente para el autoconsumo de la familia, además de su aporte a la seguridad alimentaria y a la diversificación productiva en las fincas. Asimismo, se subrayó la importancia de las organizaciones comunitarias y del traspaso de saberes entre productores como factores que ayudan a conservar la agrobiodiversidad.

La información recabada por medio del Diagnóstico Rural Participativo posibilitó la validación y el complemento de los resultados logrados con las encuestas, lo cual brindó una perspectiva más extensa acerca de las condiciones económicas, ecológicas y socioculturales relacionadas con la preservación de los granos tradicionales en Tarqui. Por lo tanto, esta herramienta ayudó a robustecer el análisis de la investigación y a detectar oportunidades para fomentar la conservación de la agrobiodiversidad y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas locales.

Los agricultores señalaron que las problemáticas más importantes eran la reducción de la cosecha de ciertas especies locales, el progresivo olvido de los saberes tradicionales vinculados a la gestión de semillas y las escasas oportunidades para vender granos tradicionales, sin embargo, también identificaron fortalezas significativas, como la continuidad de las prácticas tradicionales de conservación, el acceso a semillas autóctonas y el saber acumulado por los agricultores más experimentados.

Por último, los participantes enfatizaron la importancia de fomentar acciones dirigidas a reforzar la preservación de granos tradicionales a través de procesos de formación, intercambio de semillas, recuperación de saberes ancestrales y creación de estrategias que posibiliten aumentar el valor cultural y productivo de estos cultivos en el seno comunitario.

3.4. Discusión

Los resultados que se han obtenido evidencian que el sistema agrícola del sector de Tarqui presenta sostenibilidad insuficiente o media-baja sustentable más aún en la agricultura familiar, en este mismo el cultivo que más predomina entre los granos tradicionales es el chocho en un 92,9% y la quinua con un 42,9%, esto refleja una dependencia muy fuerte en la agrobiodiversidad local. Por lo tanto, este contexto coincide con lo que señala FAO (2020a), que, los sistemas campesinos andinos, manifiestan una diversidad de cultivos que forma parte como estrategia de la seguridad alimentaria y la resiliencia que tiene ante los cambios ambientales que puedan existir.

No obstante, se percibe una reducción en las prácticas tradicionales en un 78,6%, esto evidencia un proceso de erosión biocultural, principalmente se encuentra vinculado a sistemas de factores generacionales y económicos. Como ya lo había indicado Altieri y Nicholls (2020) la migración rural y baja rentabilidad en la agricultura familiar son puntos que se relacionan con la pérdida del conocimiento de las actividades agrícolas tradicionales, por ende, debilita los saberes continuos de los sistemas agroecológicos.

En el ámbito de la conservación los métodos que se han aplicado para esta área de trabajo con reconocidos por la FAO (2021), esto refuerza el estudio que se ha realizado en el cual arroja que el uso de técnicas tradicionales se mantiene de la misma forma como se ha llevado a cabo desde hace muchos años atrás, el secado al sol de los granos tradicionales tiene el 64,3%. Sin embargo, tanto este punto como el almacenamiento artesanal son ejecuciones laborales que demuestran ser una persistencia de alta adaptabilidad siendo de bajo costo también.

Por otro lado, se logra observar un porcentaje elevado de autoconsumo en granos tradicionales con un 54,3%, así también se demuestra un bajo nivel de orientación al mercado, esto refleja un sistema orientado a la seguridad alimentaria mucho más que en la producción para comercializar. Gliessman, (2015) indica que estas actividades son fundamentales para el sistema familiar, pero, a su vez, pueden limitar la conservación de las semillas y la inversión en la innovación, esto es, en el caso de que no existiera un apoyo económico.

Por último, el envejecimiento que se da en la población agrícola en cuanto a este estudio y la escasa participación organizativa (el 60 % no es parte de asociaciones) demuestran una debilidad estructural del sistema. Esto es consistente con investigaciones recientes de FAO (2020b), que indican que la ausencia de relevo generacional es uno de los mayores peligros para preservar la agrobiodiversidad en los Andes ecuatorianos.

El estadístico calculado de $\chi^2 = 42,52$, muy superior al valor crítico de 9,488 para 4 grados de libertad y un 95% de confianza, confirma el rechazo de la hipótesis nula y evidencia una asociación altamente significativa entre la percepción sobre la conservación de granos tradicionales y la valoración de la sostenibilidad agrícola en el sector de Tarqui durante 2026, este resultado coincide con lo reportado por Sarandón y Flores (2014), quienes señalan que la valoración de los recursos genéticos locales no es un hecho aislado, sino que se vincula directamente con la forma en que los productores evalúan la viabilidad social, económica y ecológica de sus sistemas productivos.

En general, los resultados indican que Tarqui conserva una base agroecológica operativa; sin embargo, esta se encuentra amenazada en términos de sostenibilidad debido a factores económicos, sociales y culturales. Por esta razón, es necesario optimizar la organización de la comunidad, la capacidad técnica y la administración de bancos de semillas como tácticas para que se pueda preservar a largo plazo.

CONCLUSIÓN

La prueba estadística de Chi-cuadrado corroboró una conexión muy significativa entre la agricultura sostenible y la preservación de granos tradicionales en el sector de Tarqui, lo que confirmó que conservar estos cultivos refuerza la capacidad de recuperación de los agroecosistemas locales. Con relación al primer objetivo específico, se reconocieron tres especies cultivadas de manera tradicional: chocho (92,9 %), amaranto y quinua. El chocho es el que tiene más arraigo en términos culturales, históricos y productivos; sin embargo, el 78,6 % de los productores señala que su uso y sus conocimientos relacionados han disminuido, lo cual muestra un proceso de erosión biocultural que pone en peligro su continuidad.

En relación con el segundo objetivo, las prácticas de conservación actuales se basan en saberes ancestrales, destacando el secado al sol (64,3 %) y el almacenamiento artesanal. Sin embargo, su mantenimiento está en peligro debido al envejecimiento de la población agrícola (54,3 % tiene más de 55 años), a la escasa renovación generacional, a la baja participación en organizaciones (31,4 %) y a la falta de respaldo institucional. La metodología de Cieza y Sarandón (2023) fue utilizada para el tercer objetivo, obteniendo un Índice de Sostenibilidad General de 1,94. Este valor es algo inferior al umbral fijado como aceptable (≥ 2).

A pesar de que las dimensiones económicas (2,23) y ecológica (2,33) tienen cifras positivas debido a la escasa dependencia de agroquímicos y al fomento del autoconsumo, la dimensión sociocultural (1,25) es el elemento limitante principal. Esto se debe a la disminución de saberes, al predominio de un nivel educativo básico y a la ineficacia organizativa. Por último, para cumplir con el cuarto objetivo, se desarrolló una propuesta de operaciones que es viable desde un punto de vista técnico. Esta incluye un banco comunitario de semillas, sistemas de policultivos y almacenamiento mejorado, así como acciones orientadas a fortalecer la organización. La propuesta combina saberes tradicionales con prácticas novedosas con el fin de revertir las debilidades encontradas y asegurar la conservación de estos recursos a largo plazo.

Los hallazgos evidencian que la preservación de granos tradicionales es fundamental para la seguridad alimentaria, la identidad cultural y la sostenibilidad

agrícola en Tarqui, siempre que se aborden las disparidades socioculturales y se robustezca el manejo conjunto de los recursos fitogenéticos locales.

RECOMENDACIONES

Fomentar el establecimiento y la consolidación de un banco de semillas comunitario que posibilite la conservación, recuperación e intercambio de variedades locales de chocho, quinua y el amaranto. Esto asegurará que haya material genético apto para las condiciones agroecológicas del área y favorecerá la preservación de la agrobiodiversidad.

Promover la participación entre mujeres y jóvenes para la práctica en los procesos de producción, organización comunitaria y preservación de las semillas a través de incentivos productivos, espacios de liderazgo en la localidad y programas de formación, con el fin de fortalecer los conocimientos, brindar la transmisión intergeneracional y así evitar el riesgo de pérdida de saberes de conservación de granos tradicionales.

Fomentar el fortalecimiento de las agrupaciones y organizaciones de productores a través de tácticas de integración comunitaria que hagan más accesibles la asistencia técnica, la financiación, la comercialización y los proyectos de desarrollo rural; así se contribuye a optimizar la capacidad para gestionar en colectivo y la sostenibilidad de las unidades productivas.

Promover la implementación de prácticas agroecológicas y sistemas de policultivos que beneficien la preservación de la diversidad genética, el mantenimiento de la fertilidad del suelo, una menor utilización de agroquímicos y la capacidad de los agroecosistemas para resistir las consecuencias del cambio climático. Incorporar tecnologías apropiadas para el almacenamiento sustentable de semillas y granos, tales como recipientes herméticos, silos de pequeña escala y sistemas de control de humedad, con la finalidad de reducir pérdidas postcosecha, mejorar la calidad del material almacenado y aumentar la viabilidad de las semillas para futuras siembras.

Crear mecanismos de estímulo económico y comercial para los productores de granos autóctonos a través de ferias agroecológicas, mercados locales, circuitos de venta cortos y tácticas para distinguir productos, con el objetivo de mejorar las ganancias de estas cosechas y consolidar su presencia en los sistemas productivos familiares.

Crear proyectos de investigación y extensión que posibiliten el seguimiento regular del estado de conservación de los granos tradicionales, analizar la eficacia de las

estrategias aplicadas y generar información actualizada que colabore con la toma de decisiones para un desarrollo rural sostenible.

Con el fin de reforzar las bases científicas para su conservación y uso sostenible, se aconseja a los centros de investigación y universidades llevar a cabo estudios más profundos sobre la caracterización genética, el valor nutricional, la adaptación al clima y el potencial productivo de los granos tradicionales en el sector de Tarqui.

Con el objetivo de determinar su factibilidad técnica, social, económica y ambiental, así como su aporte a la preservación de la agrobiodiversidad local y al reforzamiento de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas familiares, se plantea poner en práctica en Tarqui el plan piloto que se ha desarrollado en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera Peña, R. (2022). Estrategias agroecológicas para una agricultura sostenible. *Revista Científica Ecociencia*, 9. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.90.758>
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2017). Agroecology: a brief account of its origins and currents of thought in Latin America. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(3 - 4), 231 - 237. <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1287147>
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2020). Agroecología y la reconstrucción de una agricultura post-COVID-19. *The Journal of Peasant Studies*, 47(5), 881 - 898. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>
- Barrera, H., Cartagena, E., Arévalo, J., Suango, V., Altamirano, F., & Siguencia, M. (2024). FAO - International System for Agricultural Science and Technology. *Food And Agriculture Organization*. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122593/records/6878df985d9ad5f58d604640>
- Bellon, M., Dulloo, E., Sardos, J., Thormann, I., & Burdon, J. (2017). In situ conservation—harnessing natural and human-derived evolutionary forces to ensure future crop adaptation. *Evol Appl*(10), 965 – 977. <https://doi.org/10.1111/eva.12521>
- Bidot, I., Lescaille, J., Fernández y., & Salas, H. (2021). Procedimiento para la evaluación de los aspectos económicos, sociales y ambientales del manejo agroecológico del cacao. *Revista Observatorio de las Ciencias*, 2(9), 181-228. <https://www.eumed.net/uploads/articulos/8ac5de0d47868e7f8c0b79076fac8b73.pdf>
- Bravo Peña, F., & Yoder, L. (2024). Agrobiodiversity and smallholder resilience: A scoping review. *Journal of Environmental Management*, 351. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119882>
- Caicedo, C. (2021). AGROFORESTERÍA: Una alternativa de agricultura sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Ecuador es Calidad*, 7(1). <https://revistaecuadrescoalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadrescoalidad/index.php/revista/article/view/81>
- Caicedo, C., Murillo, Á., Pinzón, J., Peralta, E., & Rivera Marco. (2010). INIAP-450 Andino: Variedad de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/8aa379b0-0ad4-46f3-bd67-2b392009978c>

- Castro Albán, H., Alvarado, Y., & Castro Gómez, R. (2023). Morphoagronomic variability of native quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Chimborazo type in Ecuador. *Agronomía Mesoamericana*, 34(3). <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ragromeso/article/view/4249>
- Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7), 953 - 969. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4)
- Chávez Caiza, J., & Burbano Rodríguez, R. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*(29). <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.29.2021.4751>
- Chicaiza, E., Casigña, N., Uvidia, H., & Montatixe, C. (2025). Inventario de agrobiodiversidad en Tarqui, Pastaza: Evaluación de especies productivas y prácticas agroecológicas sostenibles. *Ciencia Latina*, 9(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17214
- Cieza, R., & Sarandón, S. (2023). Evaluación de la sustentabilidad en sistemas productivos familiares y empresariales de la Cuenca del Salado. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 122(1). <https://doi.org/10.24215/16699513e121>
- Cieza, R., Sarandón, S., Negrete, E., & Janjetic, L. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>
- Craine, E., & Murphy, K. (2020). Seed Composition and Amino Acid Profiles for Quinoa. *Sec. Nutrition and Sustainable Diets*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00126>
- Escola, B., Palma, M. J., González, S., & Ávalos, E. (2021). La Sostenibilidad en el Ecuador a Través de un Análisis Multicriterio Basado en Entropía, Durante el Período 2008 - 2015. *Revista Politécnica*, 47(2). <https://doi.org/10.33333/rp.vol47n2.02>
- FAO. (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. *FAO*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/50b79369-9249-4486-ac07-9098d07df60a/content>
- FAO. (2020a). Alimentación y agricultura sostenibles. <https://www.fao.org/sustainability/es>

- FAO. (2020b). *Desarrollo de Prácticas Agrícolas Inteligentes*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.iaea.org/es/temas/desarrollo-de-practicas-agricolas-inteligentes>
- FAO. (2021). Fortalecimiento de Capacidades de Organizaciones de Productores de la Agricultura Familiar Campesina (AFC) en la Frontera Norte del Ecuador. *Food and Agriculture Organization*. <https://apps.iica.int/dashboardproyectos/programas/Detalle?CRON=5106&SCRON=00&>
- FAO. (2022a). La agricultura sostenible y la conservación de la biodiversidad en los trópicos. En *La agricultura sostenible y la conservación de la biodiversidad en los trópicos* (pp. 1-10). París: IRD. <https://www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform/background/sustainable-agricultural-growth-in-the-tropics/es>
- FAO. (2022b). Thinking about the future of food safety. *FAO*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb8667en>
- FAO. (2023a). Conservación del frijol con productos naturales. <https://www.fao.org/4/x5027s/x5027s0j.htm>
- FAO. (2023b). What factors shape small-scale farmers' and firms' adoption of new technologies? *FAO*. <https://www.fao.org/investment-centre/latest/news/detail/what-factors-shape-small-scale-farmers--and-firms--adoption-of-new-technologies>
- FAO. (2025a). La biodiversidad es la base de la producción agrícola sostenible y de la seguridad alimentaria. <https://www.fao.org/biodiversity/es>
- FAO. (2025b). The State of Food and Agriculture 2025. *FAO*. <https://openknowledge.fao.org/items/6dfa0079-e156-47a2-9089-0274119e9cb7>
- FAO. (2026). FAO impulsa relevo generacional en la agricultura familiar con inclusión digital y financiera. <https://www.fao.org/americas/news/news-detail/relevo-generacional>
- Fernández, J., Barreto, J., Osorio Guerrero, K., Guzmán Hernández, M., Ramírez Durán, J., & Rincón Manrique, L. (2024). La Rematriación de chocho (*Zea mays* L.) nativo para el pueblo indígena Kamëntsá-biyá, en el departamento del Putumayo, Colombia. *Ciencias de la Vida*, 16(2). <https://doi.org/10.18272/aci.v16i2.3381>
- García, A., Rodríguez, G., Reynaga, F., & Cervantes, F. (2023). Composición nutricional en granos de triticales. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 25(2), 36-

46. <https://classic.scielo.org.mx/pdf/biotecnia/v25n2/1665-1456-biotecnia-25-02-44.pdf>
- Gawdiya, S., Sharma, R., Singh, H., & Kumar, D. (abril de 2025). La diversificación de cultivos como piedra angular para agroecosistemas sostenibles: abordando la pérdida de biodiversidad y los desafíos del sistema alimentario global. *Discover Applied Sciences*, 7(373). <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-025-06855-z?>
- Gliessman, S. (2021). Agroecology and the Transition to Sustainability in West African Food Systems. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45, 157 - 158. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=4091936>
- IICA. (2018). Nuevo libro presenta análisis de la institucionalidad que apoya la asociatividad en América Latina y el Caribe. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. <https://iica.int/es/press/noticias/nuevo-libro-presenta-analisis-de-la-institucionalidad-que-apoya-la-asociatividad-en>
- INABIO. (2019). Agricultura Sostenible. *INABIO*. <https://inabio.biodiversidad.gob.ec/2019/01/30/7-agricultura-sostenible/>
- INEC. (2024). Ficha Técnica de Agricultura. https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_agricola.php?id=01190.02.01
- INIAP. (2021a). Informe Anual 2021 Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos. *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/5a40fd5b-634f-42ed-9392-9268df7f5876>
- INIAP. (2021b). Informe Anual 2021 Programa de Cereales. *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*, 70. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/c2ce0bda-e0c4-46c7-b12f-05c3abf10bbc>
- Jacobsen, S., & Mujica, A. (2006). *El Tarwi (Lupinus mutabilis Sweet.) y sus parientes silvestres*. https://www.researchgate.net/publication/228615835_El_Tarwi_Lupinus_mutabilis_Sweet_y_sus_parientes_silvestres
- Kouakou, A., & Abdoulaye, T. (2025). Tradeoffs between the use of improved varieties and agrobiodiversity conservation in the Sahel. *NPJ Sustainable Agriculture*(4). <https://www.nature.com/articles/s44264-024-00038-w?>
- Laboratorio Norlab. (2022). Laboratorio de semillas. *Norlab*. <https://norlabdesign.com/laboratorio-de-semillas-del-futuro-ciat/>

- León, X., Pazmiño, J., & Vivas, R. (2022). Espacios de formación y comercialización agroecológica: lecciones aprendidas en la Universidad Central del Ecuador. *LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida*, 35(1), 59-71. <https://doi.org/10.17163/lgr.n35.2022.05>
- Linzán Saltos, M. (2021). Participación de las políticas públicas en el desarrollo local en el Ecuador. *Dialnet - Polo del Conocimiento*, 6(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926848>
- López García, D., García García, J., García García, V., Rada Serrano, O., & Vásquez Macías, G. (2025). ¿Qué es transformador en los enfoques participativos para las transiciones agroecológicas territoriales? Una sistematización de cinco estudios de caso en España. *Agroecología y Sistemas Alimentarios Sostenibles*, 49(7). <https://doi.org/10.1080/21683565.2025.2456946>
- Mazón, N., Peralta I., E., Monar B., C., Subía G., C., & Rivera M., M. (2005). *INIAP Pata de Venado (Tarhua chaqui): Nueva variedad de quinua precoz y de grano dulce*. Quito: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, 2005. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/5fd5c061-6fa4-4f76-b0e4-1f35c581081f>
- Méndez Álvarez, C. (2020). *Metodología de la investigación: Diseño y desarrollo del proceso de investigación en ciencias empresariales*. Alpha Editorial. https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n/pc16EAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=El+proceso+de+validaci%C3%B3n+del+instrumento+de+investigaci%C3%B3n+se+relata&pg=PA47&printsec=frontcover
- Mendoza Marcillo, B., Pincay Menéndez, J., Merchán García, W., Narváez Campana, W., Bravo Zamora, R., & Daza Castaño, R. (2024). Estrategias de la agricultura familiar y campesina, en Jipijapa-Ecuador. *Revista: Conocimiento Global*, 9(2). <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/434>
- Monteros, A., Tacán, M., Peña Monserrate, G., Tapia Bastidas, C., Lima, L., & Paredes, N. (2018). Guía para el manejo y conservación de recursos fitogenéticos en Ecuador: Protocolos. *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/041859dd-05c9-4e21-ba04-387cae2cd055>
- Montúfar, R., & Ayala, M. (2019). Percepciones sobre la agrobiodiversidad y las prácticas de ahorro de semillas en los Andes del norte de Ecuador. *Springer Nature*, 15(35). <https://link.springer.com/article/10.1186/s13002-019-0312-5>

- Motis, T. (2023). Tecnologías de almacenamiento de bajo costo. *Experimental Agriculture*. <https://www.echocommunity.org/es/resources/fec6b42e-143e-4923-a97f-53f5fa24c03c>
- Mottet, A., Bicksler, A., López, S., Lucantoni, D., Scopel, E., Fabrizia De Rosa, Gemmil, B., Scherf, B., Petersen, P., Bezner Kerr, R., & Sourisseau, J. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Agroecology and Ecosystem Services*, 4, 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- Núcleo Rural. (2024). La agricultura intensiva ha degradado 40% de las tierras agrícolas en el mundo. *Núcleo Rural*. <https://nucleorural.com/cultura-local/la-agricultura-intensiva-ha-degradado-40-de-las-tierras-agricolas-en-el-mundo-nid-8434>
- Odjo, S., Burgueño, J., Rivers, A., & Verhulst, N. (2020). Hermetic storage technologies reduce chochoe pest damage in smallholder farming systems in Mexico. *Journal of Stored Products Research*, 88. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X20302344>
- Olivos Romero, F. (2023). La técnica e instrumento en la investigación científica. *Sciencevolution*, 3(7). <https://revista.sciencevolution.com/index.php/sciencevolution/es/article/view/62>
- Pascual, L., Ruíz, M., López, M., Benavente, E., Pérez, H., Giraldo, P., Vázquez, J. F., & Sansaloni, C. (2020). El análisis genómico de las variedades de amaranto españolas revela su variabilidad y potencial para la reproducción. *BMC Genomics*, 21(122). <https://link.springer.com/article/10.1186/s12864-020-6536-x>
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Rivera, M., & Monar, C. (2008). Manual agrícola de granos andinos: Chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/5ceeae00-66fa-4e84-9a8c-a9539724a428>
- Peralta, E. (2012). El amaranto en Ecuador: “Estado del Arte”. *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/95726176-d9bb-4ee7-870b-527285e89408>
- Perines, H. (2024). *La escritura de un trabajo de fin de título en el área de educación*. Letrame. [https://www.google.com.ec/books/edition/La escritura de un trabajo de fin de t%C3%ADtulo de K3L6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=metodolog%C3%A1da+de+investigaci%C3%B3n+mixta&pg=RA2-PT22&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/La%20escritura%20de%20un%20trabajo%20de%20fin%20de%20t%C3%ADtulo%20de%20K3L6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=metodolog%C3%A1da+de+investigaci%C3%B3n+mixta&pg=RA2-PT22&printsec=frontcover)

- Piñán Cajas, M. (2023). Managing agrobiodiversity in successful smallholder landscapes in Ecuador. *FAO*. <https://doi.org/https://www.iied.org/21386g>
- Raveloaritiana, E., & Wanger, T. (2026). La diversificación agrícola a largo plazo aumenta la rentabilidad financiera, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: un metaanálisis de segundo orden. *Comunicaciones de la Naturaleza*, 17(1016). <https://www.nature.com/articles/s41467-025-67757-7>
- Sarandón , S., & Flores, C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Edulp. <https://books.instituto-idema.org/sites/default/files/Agroecologia%20bases%20teoricas%20para%20el%20dise%C3%B1o%20y%20manejo%20de%20agroec.pdf>
- Sarandón, S., & Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Seidler, R., Prathama, G., & Kamaljit, B. (2026). Replantear la agrobiodiversidad para la sostenibilidad agrícola. *Frontiersin*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1639264>
- Semillas Altue. (2025). Laboratorio de semillas. <https://semillasaltue.cl/laboratorio/>
- Suárez, A., Villegas , C., & Berrouet, L. (2022). Resiliencia en agroecosistemas: un índice basado en un enfoque de sistemas socioecológicos. *Weather, Climate, and Society*. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-21-0023.1>
- Tacán, M., Rosales, O., Naranjo, E., Tapia, C., Monteros, Á., Roura, A., Sigcha, F., Valverde , M., Lima, L., Suango, V., Paredes, N., Ordoñez, E., & Flores, A. (2024). Zonas de Conservación para 25 Cultivos Andinos en Ecuador. *INIAP*, 106-115. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/4272bf5e-41c0-4ed7-aaa2-a27019daa705>
- Tapia Bastidas, C. (2023). Sistema de Información en línea sobre . *INIAP*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8da22002-bf27-4259-96e6-7be48fc7178c/content>
- Tapia Bastidas, C., De Ron, A., Chalampiente, D., Mosquera, M., & Sorensen, M. (2023). Morphological and Ecogeographical Diversity of the Andean Lupine (*Lupinus mutabilis* Sweet) in the High Andean Region of Ecuador. *MDPI*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/agronomy13082064>

- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Las dietas globales vinculan la sostenibilidad ambiental con la salud humana. *Nature*, 515(7528), 518-522. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Valladolid, E., Acosta, P., Murquinchp, J., Ruíz , M., & Jadán, E. (2022). Los efectos heterogéneos de las condiciones climáticas sobre las variedades de judías andinas y los garbanzos caupais destacan alternativas para la gestión y conservación de cultivos. *Informes científicos*. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-10277-x>
- Vallejo Rojas, V., Rivera Ferre, M., & Ravera, F. (2022). The agri-food system (re)configuration: the case study of an agroecological network in the Ecuadorian Andes. *Agriculture and Human Values*. <https://doi.org/10.1007/s10460-022-10318-1>
- Venaja, M., Prabhakar, M., Kumar Singh, V., Varalaxmi y., Kumar Yadav, S., Maheswari, M., RaviKumar, N., & Sarkar , B. (2023). Mapping of QTLs for morphophysiological and yield traits under water-deficit stress and well-watered conditions in chochoe. *Sec. Functional and Applied Plant Genomics*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1124619>
- Villacrés , E., Rubio, A., Egas, L., & Segovia, G. (2006). Usos alternativos del chocho: Chocho (*Lupinus mutabilis* sweet) alimento andino redescubierto. *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/356c2b2c-587a-4c05-a9db-2f3f72218aa1>
- Villalba, D. L. (2019). Guía de estudio: Metodología de la Investigación. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, Horizontes*, 3(9). <https://doi.org/https://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/315>
- Wezel, A., Gemmill, B., Bezner, R., Barrios, E., Rodrigues, A., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *Agronomía para el Desarrollo Sostenible*, 40(40). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>
- Yánez , W., Meneses, O., & Aranguren, J. (2024). Bioindicadores para la evaluación de la calidad del suelo en la microcuenca Jun Jun de Ecuador. *MDPI*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/agronomy14071436>
- Zeng, L., Fu, L., Sun , Z., Guy., Li, R., Wei, J., & He , M. (2024). Criopreservación de semillas de plantas medicinales: estrategias para la conservación y sostenibilidad de la diversidad genética. *MDPI*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/plants13182577>

Zimmer, K., Kanashiro, H., Hultquist , C., Plasencia Amaya , F., Jones, A., De Haan, S., Tubbeh, R., Tello Villavicencio , M., & Tri Nguyen , K. (2022). Agrobiodiversity and the social-ecological conservation of native grains. *Annual Review of Environment and Resources*. *Sec. Agroecología y Servicios Ecosistémicos*, 6, 245-271. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-120920-111059>

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de antiplagio.

La Libertad, 27 de mayo del 2026

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado **“LA CONSERVACIÓN DE GRANOS ENDÉMICOS Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SECTOR DE TARQUI, CUENCA”**, bajo la modalidad de titulación MODALIDAD INFORME DE INVESTIGACION, elaborado por la Ing. Johanna Gerardina Serrano Arévalo de la **MAESTRIA EN AGROPECUARIAS MENCION EN GESTION DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requisitos exigidos de valoración el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 4% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UPSE-ECU

JOHANNA SERRANO-compilatio (2)

ID : 7393d203f9a23b59b8dc0bc7fd6f05a804c45a9b



4%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : JOHANNA SERRANO-compilatio (2).txt
Tamaño del archivo original : 191,09 kB
Número de palabras : 16.490
Número de caracteres : 108227

Depositante : MERCEDES SOLANDA SANTISTEVAN MÉNDEZ
Fecha de depósito : 8 de mayo de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 8 de mayo de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

0%



Validar documento en FIRMAT.
Firmado electrónicamente por:
**JUAN PABLO HARO
ALTAMIRANO**

Ing. Juan Pablo Haro Altamirano. Ph.D.
CI: 0603033093
TUTOR (A)

LA CONSERVACIÓN DE GRANOS TRADICIONALES Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SECTOR DE TARQUI, CUENCA

Anexo 2. Encuesta

1. Información General

1.1 ¿Cuál es su edad?

Edad	Marque
Menos de 25 años	
25-34 años	
35-44 años	
45-54 años	
Más de 55 años	

1.2. ¿Cuál es su nivel de educación?

Nivel de educación	Marque
Primario	
Secundario	
Tercer Nivel	
Cuarto Nivel	

1.3. Los granos ancestrales o locales son de una región específica y no han sido modificados genéticamente por el hombre. De acuerdo con esto, ¿Conoce usted qué son los granos tradicionales?

SI	NO

1.4. ¿Conoce algún grano endémico que se cultive en el sector de Tarqui?

Granos	Si	No
Chocho		
Quinoa		
Amaranto		

2. Aspecto social

2.1. ¿Cuál es su ocupación?

Ocupación	Marque
Agricultor/a	
Comerciante	
Estudiante	
Otros (Ama de casa/Jubilado)	

2.2. ¿Es usted miembro de alguna asociación o grupo comunitario/agrícola en Tarqui?

SI	NO

2.3. ¿En qué porcentaje destina su uso?

Función (Destino del grano endémico)	Porcentaje (%)
Alimentación humana (autoconsumo familiar)	
Alimentación animal (Uso en la finca)	
Comercialización (Venta o trueque)	
Conservación / Semilla (Guardado para la próxima siembra)	
Total	100 %

2.4 ¿Cuál es la finalidad de los granos?

Finalidad	Si	No
Venta		
A autoconsumo		
Trueque		
Almacenamiento		

2.5 ¿Qué medidas cree usted que se deberían tomar para conservar los granos tradicionales en la parroquia de Tarqui?

Conservación de granos tradicionales	Si	No
Implementar programas de conservación (ej. bancos de semillas comunitarios)		
Proporcionar apoyo técnico y capacitación a los agricultores		
Promover el consumo local de granos tradicionales / (ferias, restaurantes)		
Implementar métodos de conservación hermética (ej. silos metálicos)		
Fomentar el uso de aplicaciones o plataformas para el intercambio y trazabilidad de semillas		
Realizar análisis de laboratorio para la certificación de semillas ancestrales		
Otros (Especifique)		

2.6 ¿Cómo ha impactado el cultivo de granos tradicionales en la dieta de su familia?

Impactado el cultivo de granos tradicionales	Si	No
Ha mejorado la nutrición		
Se mantiene igual		
Ha disminuido la dependencia de alimentos externos.		
Otros (Especifique)		

2.7. ¿Participa usted en actividades relacionadas con la conservación de granos tradicionales en la parroquia de Tarqui?

SI	NO

2.8. ¿Cree usted que los integrantes de la comunidad de Tarqui deberían trabajar juntos para conservar los granos tradicionales?

SI	NO

3. Aspecto económico

3.1 ¿Cuál es la principal fuente de ingresos?

Fuente de ingresos	Si	No
Agricultura		
Comercio		
Empleo asalariado		
Remesas		
Otros (Especifique)		

3.2 ¿Cuál es el monto de ingresos por cada actividad?

Actividad económica	Menos de \$100	\$100 - \$400	\$401 - \$800	\$801 - \$1200	Más de \$1200
Ingresos por agricultura (Venta de granos tradicionales, etc.)					
Ingresos por comercio (Venta de productos en ferias o tiendas)					
Ingresos por empleo asalariado (Trabajo fijo con salario)					
Ingresos por artesanía/servicios (Elaboración de productos, etc.)					
Otros ingresos (Ej. Remesas, Pensiones)					

4. Aspecto ambiental

4.1. ¿Cuál es el método de conservación que utiliza para los granos tradicionales?

Conservación	Si
Secado	
Almacenamiento	

4.2. ¿Cuál es el beneficio más importante que ha obtenido al cultivar granos tradicionales?

Beneficios	Si	No
Resiliencia Climática y Adaptación		
Mantenimiento de la Biodiversidad		
Reducción de Costos y Dependencia Externa		
Fertilidad del Suelo y Ciclos Naturales		
Seguridad Alimentaria y Nutricional		

4.3 ¿En comparación con otros cultivos, considera que los granos tradicionales requieren menos o más agroquímicos (fertilizantes/plaguicidas)?

Fertilizantes/plaguicidas	Si	No
Mucho menos		
Menos		
Igual		
Más		
Mucho más		

5.Comentarios y Sugerencias

5.1 ¿Tiene algún comentario o sugerencia sobre la conservación de granos tradicionales en la parroquia de Tarqui?

Ayúdeme por favor,
Nombres completos:

Teléfono:

Anexos 3. Ficha de observación directa

Objetivo: Registrar las prácticas de conservación y el manejo de granos tradicionales que son implementadas por los agricultores en el momento de la visita de campo, como apoyo complementario al Diagnóstico Rural Participativo (DRP).

Fecha: __/__/__

Comunidad: _____

Sector: _____

Número de observación: _____

Investigador responsable: _____

Universidad: _____

Carrera: _____

Proyecto de investigación: La conservación de los granos tradicionales y su impacto con la agricultura sostenible en la parroquia Tarqui, Cuenca.

Dimensión Ecológica

Aspecto observado	Sí	No	Observaciones
Se cultivan granos tradicionales en la unidad productiva.	☐	☐	
Existe diversidad de cultivos relacionados en la parcela.	☐	☐	
Se observa conservación de semillas para futuras siembras.	☐	☐	
Se aplican prácticas tradicionales para la conservación de semillas.	☐	☐	
El área de almacenamiento se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza.	☐	☐	
Los almacenamientos protegen los granos tradicionales de la humedad y plagas.	☐	☐	

Dimensión Económica

Aspecto observado	Sí	No	Observaciones
Existe evidencia de espacios destinados al almacenamiento de la producción.	☐	☐	
Recipientes utilizados para almacenar los granos se encuentran en buen estado.	☐	☐	
Existe separación entre granos destinados al consumo y semillas para siembra.	☐	☐	
Se identifican el destino de la producción agrícola.	☐	☐	

Dimensión Social

Aspecto observado	Sí	No	Observaciones
El agricultor muestra conocimiento acerca de la conservación de granos tradicionales.	☐	☐	
Existe la transmisión de prácticas y saberes tradicionales.	☐	☐	
Se observan prácticas adecuadas para el manejo postcosecha.	☐	☐	
Se identifican las prácticas que son relacionadas con la agricultura sostenible.	☐	☐	

Observaciones generales

Firma del Investigador

Nombre: _____

Anexo 4. Pruebas fotográficas



Ilustración 1: Épocas de siembra en la parroquia Tarqui.



Ilustración 2 : La Herencia Agrícola de Tarqui.



Ilustración 3: Épocas de siembra y cultivos en Tarqui.



Ilustración 4: Tradición Productiva en la Parroquia Tarqui



Ilustración 5: Siembra en Tarqui.



Ilustración 6: Encuestas ejecutadas en Tarqui.

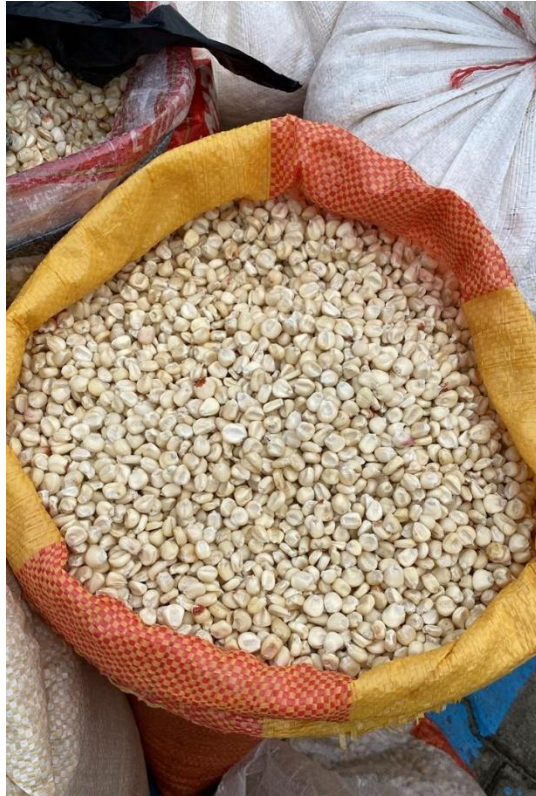


Ilustración 7: Almacenamiento de granos en Tarqui.





Ilustración 8: *Tradiciones en la parroquia de Tarqui.*

**Anexo 5. Resultados de los indicadores de la dimensión ecológica. Para medir
sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad**

Agricultor	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Índice Ecológico	Sí Cumple	NO Cumple
1	3	4	2	3	4	2	3	3,00	1	0
2	2	3	3	2	3	3	2	2,57	1	0
3	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
4	3	2	3	4	2	4	3	3,00	1	0
5	2	4	2	3	3	2	4	2,86	1	0
6	3	3	3	2	4	3	2	2,86	1	0
7	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
8	3	4	3	3	4	2	3	3,14	1	0
9	2	3	2	4	3	3	2	2,71	1	0
10	4	2	4	2	3	4	3	3,14	1	0
11	4	4	3	4	3	4	4	3,71	1	0
12	3	3	4	4	4	3	4	3,57	1	0
13	3	4	3	3	3	4	3	3,29	1	0
14	2	3	4	3	2	3	4	3,00	1	0
15	3	2	3	2	4	2	3	2,71	1	0
16	2	1	2	3	2	1	2	2,00	1	0
17	4	3	4	3	4	4	3	3,57	1	0
18	3	4	3	4	3	3	4	3,43	1	0
19	4	3	2	4	4	3	2	3,14	1	0
20	3	4	4	3	3	4	3	3,43	1	0
21	3	2	3	4	2	3	4	3,00	1	0
22	4	3	4	2	3	4	2	3,14	1	0
23	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
24	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
25	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
26	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
27	3	4	3	4	3	3	4	3,43	1	0
28	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
29	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0
30	3	3	2	4	3	2	4	3,00	1	0
31	4	3	3	4	4	3	3	3,43	1	0
32	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
33	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
34	1	2	2	1	2	2	1	1,71	0	1
35	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
36	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
37	1	1	2	1	1	2	1	1,29	0	1
38	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
39	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
40	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
41	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
42	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
43	3	2	3	3	2	3	3	2,71	1	0
44	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
45	1	2	1	2	2	1	2	1,71	0	1
46	3	3	3	2	3	3	2	2,71	1	0
47	2	3	3	4	3	3	4	3,14	1	0
48	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
49	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
50	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
51	4	3	4	4	4	3	4	3,71	1	0
52	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
53	3	4	2	3	4	2	3	3,00	1	0
54	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
55	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0

56	2	1	2	1	2	1	2	1,71	0	1
57	3	2	3	3	2	3	3	2,71	1	0
58	4	4	3	4	3	4	4	3,71	1	0
59	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
60	3	3	4	2	3	4	2	3,00	1	0
61	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
62	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
63	3	2	4	2	3	4	2	2,86	1	0
64	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
65	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
66	3	3	4	2	3	4	2	3,00	1	0
67	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
68	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
69	3	3	4	3	2	4	3	3,14	1	0
70	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
71	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
72	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
73	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
74	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
75	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
76	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
77	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
78	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
79	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
80	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
81	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0
82	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
83	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
84	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
85	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
86	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
87	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
88	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
89	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
90	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
91	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
92	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
93	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
94	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
95	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
96	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
97	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
98	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
99	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
100	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
101	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
102	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
103	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
104	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
105	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
106	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
107	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
108	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
109	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
110	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
111	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
112	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
113	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
114	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
115	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
116	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0

117	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
118	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
119	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
120	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
121	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
122	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
123	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
124	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
125	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
126	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
127	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
128	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
129	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
130	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
131	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
132	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
133	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
134	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
135	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
136	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
137	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
138	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
139	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
140	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
141	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
142	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
143	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
144	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
145	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
146	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
147	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
148	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
149	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
150	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
151	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
152	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
153	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
154	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
155	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
156	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
157	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
158	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
159	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
160	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
161	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
162	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
163	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
164	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
165	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
166	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
167	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
168	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
169	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
170	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
171	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
172	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
173	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
174	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
175	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
176	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
177	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0

178	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
179	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
180	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
181	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
182	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
183	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
184	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
185	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
186	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
187	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
188	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
189	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
190	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
191	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
192	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
193	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
194	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
195	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
196	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
197	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
198	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
199	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
200	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
201	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
202	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
203	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
204	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
205	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
206	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
207	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
208	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
209	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
210	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
211	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
212	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
213	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
214	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
215	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
216	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
217	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
218	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
219	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
220	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
221	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
222	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
223	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
224	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
225	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
226	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
227	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
228	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
229	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
230	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
231	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
232	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
233	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
234	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
235	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
236	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
237	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
238	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0

239	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
240	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
241	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
242	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
243	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
244	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
245	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
246	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
247	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
248	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
249	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
250	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
251	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
252	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
253	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
254	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
255	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
256	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
257	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
258	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
259	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
260	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
261	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
262	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
263	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
264	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
265	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
266	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
267	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
268	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
269	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
270	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
271	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
272	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
273	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
274	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
275	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
276	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
277	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
278	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
279	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
280	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
281	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
282	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
283	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
284	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
285	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
286	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
287	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
288	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
289	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
290	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
291	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
292	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
PROMEDIOS	3,12	3,38	3,11	3,25	3,28	3,19	3,22	3,22	92	8
PORCENTAJE %	-	-	-	-	-	-	-	-	92%	8%

Agricultor	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Índice Ecológico	Sí Cumple	NO Cumple
1	3	4	2	3	4	2	3	3,00	1	0
2	2	3	3	2	3	3	2	2,57	1	0
3	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
4	3	2	3	4	2	4	3	3,00	1	0
5	2	4	2	3	3	2	4	2,86	1	0
6	3	3	3	2	4	3	2	2,86	1	0
7	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
8	3	4	3	3	4	2	3	3,14	1	0
9	2	3	2	4	3	3	2	2,71	1	0
10	4	2	4	2	3	4	3	3,14	1	0
11	4	4	3	4	3	4	4	3,71	1	0
12	3	3	4	4	4	3	4	3,57	1	0
13	3	4	3	3	3	4	3	3,29	1	0
14	2	3	4	3	2	3	4	3,00	1	0
15	3	2	3	2	4	2	3	2,71	1	0
16	2	1	2	3	2	1	2	2,00	1	0
17	4	3	4	3	4	4	3	3,57	1	0
18	3	4	3	4	3	3	4	3,43	1	0
19	4	3	2	4	4	3	2	3,14	1	0
20	3	4	4	3	3	4	3	3,43	1	0
21	3	2	3	4	2	3	4	3,00	1	0
22	4	3	4	2	3	4	2	3,14	1	0
23	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
24	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
25	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
26	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
27	3	4	3	4	3	3	4	3,43	1	0
28	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
29	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0
30	3	3	2	4	3	2	4	3,00	1	0
31	4	3	3	4	4	3	3	3,43	1	0
32	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
33	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
34	1	2	2	1	2	2	1	1,71	0	1
35	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
36	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
37	1	1	2	1	1	2	1	1,29	0	1
38	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
39	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
40	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
41	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
42	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
43	3	2	3	3	2	3	3	2,71	1	0
44	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
45	1	2	1	2	2	1	2	1,71	0	1
46	3	3	3	2	3	3	2	2,71	1	0
47	2	3	3	4	3	3	4	3,14	1	0
48	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
49	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
50	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
51	4	3	4	4	4	3	4	3,71	1	0
52	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
53	3	4	2	3	4	2	3	3,00	1	0
54	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
55	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0
56	2	1	2	1	2	1	2	1,71	0	1
57	3	2	3	3	2	3	3	2,71	1	0
58	4	4	3	4	3	4	4	3,71	1	0
59	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
60	3	3	4	2	3	4	2	3,00	1	0

61	2	2	3	2	3	2	2	2,29	1	0
62	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
63	3	2	4	2	3	4	2	2,86	1	0
64	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
65	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
66	3	3	4	2	3	4	2	3,00	1	0
67	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
68	4	3	4	4	3	4	4	3,71	1	0
69	3	3	4	3	2	4	3	3,14	1	0
70	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
71	2	3	2	3	3	2	3	2,57	1	0
72	3	2	4	3	2	4	3	3,00	1	0
73	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
74	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
75	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
76	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
77	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
78	4	3	4	3	4	3	4	3,57	1	0
79	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
80	2	3	2	3	2	3	2	2,43	1	0
81	2	2	3	2	2	3	2	2,29	1	0
82	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
83	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
84	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
85	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
86	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
87	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
88	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
89	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
90	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
91	3	4	4	3	4	4	3	3,57	1	0
92	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
93	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
94	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
95	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
96	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
97	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
98	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
99	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
100	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
101	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
102	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
103	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
104	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
105	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
106	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
107	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
108	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
109	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
110	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
111	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
112	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
113	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
114	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
115	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
116	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
117	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
118	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
119	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
120	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
121	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0

122	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
123	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
124	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
125	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
126	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
127	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
128	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
129	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
130	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
131	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
132	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
133	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
134	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
135	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
136	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
137	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
138	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
139	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
140	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
141	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
142	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
143	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
144	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
145	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
146	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
147	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
148	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
149	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
150	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
151	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
152	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
153	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
154	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
155	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
156	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
157	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
158	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
159	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
160	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
161	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
162	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
163	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
164	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
165	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
166	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
167	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
168	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
169	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
170	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
171	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
172	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
173	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
174	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
175	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
176	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
177	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
178	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
179	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
180	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
181	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
182	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0

183	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
184	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
185	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
186	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
187	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
188	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
189	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
190	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
191	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
192	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
193	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
194	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
195	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
196	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
197	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
198	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
199	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
200	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
201	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
202	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
203	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
204	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
205	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
206	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
207	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
208	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
209	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
210	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
211	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
212	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
213	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
214	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
215	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
216	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
217	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
218	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
219	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
220	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
221	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
222	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
223	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
224	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
225	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
226	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
227	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
228	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
229	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
230	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
231	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
232	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
233	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
234	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
235	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
236	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
237	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
238	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
239	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
240	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
241	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
242	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
243	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0

244	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
245	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
246	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
247	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
248	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
249	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
250	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
251	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
252	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
253	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
254	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
255	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
256	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
257	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
258	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
259	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
260	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
261	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
262	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
263	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
264	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
265	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
266	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
267	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
268	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
269	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
270	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
271	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
272	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
273	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
274	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
275	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
276	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
277	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
278	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
279	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
280	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
281	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
282	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
283	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
284	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
285	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
286	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
287	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
288	4	4	3	4	4	3	4	3,71	1	0
289	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
290	3	4	3	3	4	3	3	3,29	1	0
291	3	3	4	3	3	4	3	3,29	1	0
292	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
PROMEDIOS	3,12	3,38	3,11	3,25	3,28	3,19	3,22	3,22	92	8
PORCENTAJE %	-	-	-	-	-	-	-	-	92%	8%

Anexo 6. Resultados de los indicadores de la dimensión económica (ik). Para medir sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad

Agricultor	A1	A2	A3	B	C1	C2	C3	IK	SUSTENTABLE SI	SUSTENTABLE NO
1	1	3	3	4	1	3	4	2,71	1	0
2	2	4	3	2	0	4	3	2,57	1	0
3	3	3	1	1	4	3	4	2,71	1	0
4	1	4	4	0	3	4	2	2,57	1	0
5	1	3	4	2	2	4	1	2,43	1	0
6	1	4	3	2	2	4	2	2,57	1	0
7	2	2	0	2	1	3	3	1,86	0	1
8	1	4	4	0	1	3	4	2,43	1	0
9	0	4	4	0	1	4	4	2,43	1	0
10	3	4	0	4	3	2	3	2,71	1	0
11	4	3	4	1	2	4	3	3,00	1	0
12	1	3	4	4	2	3	4	3,00	1	0
13	4	3	3	3	2	3	2	2,86	1	0
14	2	3	3	1	3	3	4	2,71	1	0
15	3	1	0	4	3	4	2	2,43	1	0
16	3	3	4	0	4	1	1	2,29	1	0
17	4	3	4	2	2	4	3	3,14	1	0
18	2	4	3	3	1	4	3	2,86	1	0
19	4	3	0	4	4	3	2	2,86	1	0
20	3	4	4	3	3	2	2	2,86	1	0
21	1	3	4	0	3	4	3	2,57	1	0
22	3	4	4	0	1	4	3	2,71	1	0
23	2	4	3	3	3	4	3	3,14	1	0
24	3	4	4	0	4	3	3	3,00	1	0
25	4	3	0	4	2	3	3	2,71	1	0
26	1	3	2	2	3	2	3	2,29	1	0
27	3	4	1	3	4	2	3	2,86	1	0
28	3	4	4	2	3	3	2	3,00	1	0
29	2	4	1	3	2	2	2	2,29	1	0
30	2	3	1	4	4	3	1	2,57	1	0
31	3	3	2	4	4	3	2	3,00	1	0
32	3	1	4	0	4	1	2	2,29	1	0
33	0	4	3	0	4	4	2	2,43	1	0
34	4	2	2	0	2	2	2	2,00	1	0
35	3	4	2	2	3	3	3	2,86	1	0
36	4	0	4	4	1	3	3	2,71	1	0
37	0	3	1	0	4	2	2	1,71	0	1
38	2	4	3	3	4	2	2	2,86	1	0
39	4	3	3	4	2	3	2	2,86	1	0
40	3	3	1	3	2	4	1	2,43	1	0
41	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
42	3	3	1	2	4	3	1	2,43	1	0
43	1	3	3	1	3	4	2	2,43	1	0
44	3	3	2	3	4	3	2	2,86	1	0
45	2	2	0	2	3	3	1	1,86	0	1
46	3	3	3	1	4	2	2	2,57	1	0
47	2	3	4	1	3	3	2	2,57	1	0
48	1	3	4	0	4	2	2	2,29	1	0
49	4	4	0	4	3	4	2	3,00	1	0
50	2	4	4	1	3	3	3	2,86	1	0
51	1	3	4	4	3	3	3	3,00	1	0
52	1	4	2	0	4	4	3	2,57	1	0

53	3	4	3	1	3	4	1	2,71	1	0
54	3	3	3	3	4	3	3	3,14	1	0
55	1	4	3	0	2	4	2	2,29	1	0
56	0	4	4	0	2	3	1	2,00	1	0
57	1	4	3	1	4	3	1	2,43	1	0
58	4	3	4	4	2	4	1	3,14	1	0
59	2	3	4	4	2	4	2	3,00	1	0
60	3	4	3	0	4	3	2	2,71	1	0
61	1	4	2	1	4	2	2	2,29	1	0
62	1	4	4	2	4	3	1	2,71	1	0
63	3	4	0	2	4	3	1	2,57	1	0
64	0	4	4	0	3	4	2	2,43	1	0
65	1	4	3	2	4	4	1	2,71	1	0
66	4	3	4	0	4	2	2	2,71	1	0
67	4	1	4	4	2	4	2	3,14	1	0
68	1	4	4	4	3	3	2	3,00	1	0
69	4	2	1	4	3	4	1	2,71	1	0
70	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
71	2	3	1	2	4	3	2	2,43	1	0
72	2	4	0	4	3	4	2	2,71	1	0
73	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
74	2	4	4	3	4	3	2	3,29	1	0
75	1	3	4	3	4	3	2	2,86	1	0
76	3	3	4	2	4	3	2	2,86	1	0
77	2	3	4	3	3	2	2	2,71	1	0
78	2	4	3	1	4	4	2	2,86	1	0
79	2	4	3	4	2	4	3	3,14	1	0
80	3	3	1	2	4	3	1	2,43	1	0
81	1	4	3	0	3	4	1	2,29	1	0
82	3	4	3	1	4	2	2	2,71	1	0
83	2	3	4	1	3	4	2	2,71	1	0
84	1	4	3	2	4	3	2	2,71	1	0
85	3	4	4	2	4	3	1	2,86	1	0
86	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
87	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
88	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
89	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
90	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
91	3	4	3	2	4	3	1	2,86	1	0
92	4	3	4	2	4	3	2	3,14	1	0
93	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
94	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
95	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
96	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
97	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
98	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
99	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
100	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
101	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
102	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
103	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
104	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
105	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
106	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
107	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
108	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
109	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
110	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
111	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
112	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
113	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0

114	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
115	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
116	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
117	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
118	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
119	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
120	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
121	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
122	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
123	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
124	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
125	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
126	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
127	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
128	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
129	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
130	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
131	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
132	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
133	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
134	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
135	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
136	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
137	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
138	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
139	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
140	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
141	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
142	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
143	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
144	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
145	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
146	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
147	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
148	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
149	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
150	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
151	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
152	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
153	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
154	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
155	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
156	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
157	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
158	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
159	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
160	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
161	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
162	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
163	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
164	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
165	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
166	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
167	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
168	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
169	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
170	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
171	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
172	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
173	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
174	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0

175	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
176	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
177	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
178	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
179	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
180	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
181	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
182	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
183	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
184	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
185	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
186	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
187	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
188	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
189	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
190	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
191	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
192	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
193	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
194	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
195	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
196	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
197	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
198	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
199	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
200	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
201	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
202	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
203	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
204	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
205	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
206	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
207	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
208	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
209	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
210	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
211	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
212	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
213	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
214	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
215	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
216	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
217	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
218	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
219	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
220	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
221	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
222	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
223	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
224	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
225	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
226	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
227	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
228	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
229	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
230	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
231	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
232	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
233	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
234	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
235	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0

236	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
237	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
238	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
239	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
240	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
241	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
242	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
243	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
244	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
245	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
246	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
247	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
248	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
249	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
250	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
251	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
252	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
253	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
254	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
255	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
256	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
257	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
258	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
259	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
260	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
261	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
262	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
263	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
264	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
265	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
266	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
267	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
268	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
269	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
270	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
271	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
272	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
273	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
274	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
275	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
276	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
277	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
278	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
279	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
280	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
281	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
282	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
283	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
284	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
285	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
286	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
287	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
288	4	3	4	3	4	3	2	3,29	1	0
289	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
290	2	4	3	1	4	3	2	2,71	1	0
291	1	3	4	1	4	3	2	2,57	1	0
292	3	4	3	2	4	3	2	2,86	1	0
PROMEDIOS	2,88	3,26	2,49	1,70	2,71	3,24	2,14	2,63	64	36
PORCENTAJE %	-	-	-	-	-	-	-	-	64	36

**Anexo 7. Resultados de los indicadores de la dimensión social. Para medir
sustentabilidad en los sistemas productivos de la comunidad**

Agricultor	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Índice Social	Sí Cumple	NO Cumple
1	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
2	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
3	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
4	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
5	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
6	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
7	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
8	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
9	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
10	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
11	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
12	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
13	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
14	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
15	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
16	2	1	2	1	2	1	2	1,71	0	1
17	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
18	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
19	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
20	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
21	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
22	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
23	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
24	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
25	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
26	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
27	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
28	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
29	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1
30	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
31	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
32	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1
33	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
34	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
35	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
36	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1,00	0	1
38	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
39	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
40	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
41	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
42	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
43	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
44	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
45	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
46	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
47	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
48	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1
49	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
50	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
51	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
52	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
53	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
54	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
55	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1

56	1	2	1	2	1	2	1	1,43	0	1
57	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
58	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
59	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
60	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
61	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1
62	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
63	3	2	3	2	3	2	3	2,57	1	0
64	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
65	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
66	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
67	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
68	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
69	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
70	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
71	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
72	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
73	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
74	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
75	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
76	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
77	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
78	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
79	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
80	2	3	2	3	2	3	2	2,43	0	1
81	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0	1
82	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
83	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
84	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
85	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
86	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
87	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
88	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
89	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
90	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
91	4	3	4	3	4	3	4	3,71	1	0
92	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
93	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
94	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
95	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
96	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
97	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
98	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
99	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
100	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
101	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
102	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
103	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
104	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
105	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
106	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
107	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
108	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
109	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
110	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
111	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
112	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
113	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
114	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
115	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
116	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0

117	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
118	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
119	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
120	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
121	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
122	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
123	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
124	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
125	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
126	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
127	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
128	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
129	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
130	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
131	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
132	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
133	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
134	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
135	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
136	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
137	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
138	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
139	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
140	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
141	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
142	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
143	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
144	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
145	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
146	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
147	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
148	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
149	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
150	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
151	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
152	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
153	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
154	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
155	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
156	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
157	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
158	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
159	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
160	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
161	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
162	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
163	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
164	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
165	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
166	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
167	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
168	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
169	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
170	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
171	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
172	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
173	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
174	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
175	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
176	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
177	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0

178	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
179	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
180	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
181	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
182	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
183	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
184	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
185	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
186	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
187	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
188	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
189	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
190	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
191	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
192	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
193	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
194	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
195	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
196	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
197	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
198	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
199	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
200	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
201	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
202	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
203	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
204	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
205	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
206	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
207	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
208	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
209	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
210	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
211	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
212	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
213	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
214	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
215	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
216	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
217	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
218	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
219	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
220	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
221	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
222	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
223	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
224	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
225	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
226	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
227	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
228	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
229	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
230	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
231	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
232	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
233	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
234	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
235	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
236	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
237	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
238	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0

239	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
240	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
241	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
242	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
243	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
244	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
245	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
246	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
247	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
248	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
249	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
250	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
251	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
252	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
253	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
254	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
255	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
256	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
257	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
258	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
259	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
260	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
261	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
262	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
263	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
264	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
265	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
266	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
267	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
268	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
269	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
270	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
271	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
272	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
273	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
274	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
275	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
276	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
277	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
278	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
279	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
280	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
281	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
282	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
283	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
284	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
285	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
286	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
287	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
288	4	4	4	4	4	4	4	4,00	1	0
289	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
290	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
291	3	3	3	3	3	3	3	3,00	1	0
292	3	4	3	4	3	4	3	3,43	1	0
PROMEDIOS	3,01	3,12	3,01	3,10	3,02	3,11	3,08	3,06	84	16
PORCENTAJE %	-	-	-	-	-	-	-	-	84%	16%

**Anexo 8. Resultados del Índice de Sustentabilidad General, de los sistemas
productivos de la comunidad.**

Agricultor	Índice Ecológico	Índice Económico	Índice Social	Índice Sustentabilidad General	CUMPLE
1	3.00	2.86	2.43	2.76	SÍ
2	2.57	2.71	2.57	2.62	SÍ
3	3.57	3.50	3.43	3.50	SÍ
4	3.00	2.86	2.43	2.76	SÍ
5	2.86	2.79	2.57	2.74	SÍ
6	2.86	2.93	3.00	2.93	SÍ
7	1.43	1.50	1.43	1.45	NO
8	3.14	3.29	3.43	3.29	SÍ
9	2.71	2.64	2.43	2.59	SÍ
10	3.14	2.93	2.57	2.88	SÍ
11	3.71	3.79	3.71	3.74	SÍ
12	3.57	3.50	3.43	3.50	SÍ
13	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
14	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
15	2.71	2.64	2.57	2.64	SÍ
16	2.00	1.93	1.71	1.88	NO
17	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
18	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
19	3.14	2.93	2.57	2.88	SÍ
20	3.43	3.29	3.00	3.24	SÍ
21	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
22	3.14	2.93	2.57	2.88	SÍ
23	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
24	3.57	3.50	3.43	3.50	SÍ
25	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
26	2.57	2.64	2.57	2.59	SÍ
27	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
28	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
29	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
30	3.00	2.86	2.57	2.81	SÍ
31	3.43	3.57	3.71	3.57	SÍ
32	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
33	2.43	2.43	2.43	2.43	NO
34	1.71	1.64	1.43	1.59	NO
35	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
36	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
37	1.29	1.21	1.00	1.17	NO
38	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
39	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
40	2.57	2.57	2.43	2.52	SÍ
41	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
42	2.43	2.43	2.43	2.43	NO
43	2.71	2.64	2.57	2.64	SÍ
44	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
45	1.71	1.64	1.43	1.59	NO
46	2.71	2.86	3.00	2.86	SÍ
47	3.14	3.29	3.43	3.29	SÍ
48	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
49	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
50	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
51	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
52	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
53	3.00	2.86	2.57	2.81	SÍ
54	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ

55	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
56	1.71	1.64	1.43	1.59	NO
57	2.71	2.64	2.57	2.64	SÍ
58	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
59	3.71	3.79	3.71	3.74	SÍ
60	3.00	3.00	3.00	3.00	SÍ
61	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
62	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
63	2.86	2.79	2.57	2.74	SÍ
64	2.43	2.43	2.43	2.43	NO
65	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
66	3.00	3.00	3.00	3.00	SÍ
67	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
68	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
69	3.14	3.14	3.00	3.09	SÍ
70	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
71	2.57	2.57	2.43	2.52	SÍ
72	3.00	2.79	2.43	2.74	SÍ
73	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
74	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
75	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
76	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
77	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
78	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
79	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
80	2.43	2.43	2.43	2.43	NO
81	2.29	2.21	2.00	2.17	NO
82	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
83	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
84	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
85	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
86	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
87	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
88	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
89	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
90	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
91	3.57	3.64	3.71	3.64	SÍ
92	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
93	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
94	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
95	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
96	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
97	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
98	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
99	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
100	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
101	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
102	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
103	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
104	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
105	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
106	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
107	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
108	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
109	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
110	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
111	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
112	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
113	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
114	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
115	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ

116	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
117	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
118	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
119	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
120	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
121	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
122	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
123	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
124	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
125	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
126	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
127	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
128	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
129	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
130	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
131	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
132	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
133	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
134	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
135	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
136	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
137	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
138	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
139	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
140	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
141	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
142	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
143	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
144	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
145	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
146	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
147	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
148	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
149	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
150	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
151	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
152	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
153	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
154	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
155	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
156	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
157	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
158	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
159	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
160	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
161	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
162	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
163	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
164	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
165	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
166	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
167	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
168	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
169	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
170	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
171	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
172	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
173	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
174	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
175	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
176	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ

177	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
178	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
179	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
180	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
181	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
182	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
183	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
184	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
185	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
186	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
187	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
188	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
189	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
190	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
191	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
192	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
193	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
194	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
195	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
196	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
197	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
198	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
199	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
200	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
201	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
202	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
203	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
204	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
205	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
206	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
207	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
208	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
209	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
210	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
211	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
212	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
213	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
214	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
215	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
216	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
217	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
218	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
219	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
220	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
221	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
222	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
223	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
224	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
225	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
226	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
227	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
228	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
229	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
230	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
231	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
232	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
233	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
234	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
235	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
236	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
237	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ

238	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
239	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
240	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
241	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
242	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
243	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
244	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
245	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
246	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
247	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
248	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
249	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
250	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
251	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
252	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
253	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
254	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
255	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
256	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
257	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
258	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
259	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
260	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
261	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
262	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
263	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
264	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
265	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
266	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
267	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
268	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
269	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
270	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
271	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
272	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
273	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
274	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
275	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
276	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
277	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
278	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
279	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
280	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
281	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
282	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
283	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
284	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
285	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
286	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
287	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
288	3.71	3.86	4.00	3.86	SÍ
289	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
290	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
291	3.29	3.21	3.00	3.17	SÍ
292	3.43	3.43	3.43	3.43	SÍ
PROMEDIOS	3.22	3.14	3.06	3.14	257 SÍ / 35 NO