



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA AGROPECUARIA

TEMA:

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA AGROBIODIVERSIDAD PRESENTE EN
COMUNIDADES DEL CANTÓN IBARRA Y COTACACHI, IMBABURA”**

Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

Línea de investigación: Soberanía, seguridad e inocuidad alimentaria
sustentable

AUTORES

Lema Hidalgo Franklin David

Morales Tarapues Deyvid Johel

DIRECTORA

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

IBARRA-ECUADOR 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA AGROBIODIVERSIDAD PRESENTE EN
COMUNIDADES DEL CANTÓN IBARRA Y COTACACHI, IMBABURA**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación
como requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO:

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

DIRECTORA

FIRMA

Ing. Telmo Fernando Basantes Vizcaíno, PhD

ASESOR

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
Cédula de identidad:	1727642215		
Apellidos y nombres:	Lema Hidalgo Franklin David		
Dirección:	Cutuglagua, Cantón Mejía		
Email:	fdlemah@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:		Teléfono móvil:	096 411 2222
DATOS DE CONTACTO			
Cédula de identidad:	1005003296		
Apellidos y nombres:	Morales Tarapues Deyvid Johel		
Dirección:	San Antonio de Ibarra		
Email:	djmoralest@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:		Teléfono móvil:	098 546 1057

DATOS DE LA OBRA	
Título:	Evaluación comparativa de la agrobiodiversidad presente en comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi, Imbabura
Autores:	Lema Hidalgo Franklin David Morales Tarapues Deyvid Johel
Fecha:	16/01/2026
Solo para trabajos de grado	

Programa	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
Título por el que opta	Ingeniero Agropecuario
Director	Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin los derechos de autores terceros, por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de enero del 2026

LOS AUTORES

.....
Lema Hidalgo Franklin David
C.I.: 1727642215

.....
Morales Tarapues Deyvid Johel
C.I.: 1005003296

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Lema Hidalgo Franklin David y Morales Tarapues Deyvid Johel, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 16 días del mes de enero del 2026

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

DIRECTOR DE TESIS

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: Ibarra, a los 16 días del mes de enero del 2026

Franklin David Lema Hidalgo, Deyvid Johel Morales Tarapues: “Evaluación comparativa de la agrobiodiversidad presente en comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi, Imbabura” /Trabajo de titulación. Ingeniero Agropecuario.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 16 días del mes de enero del 2026, 88 páginas.

DIRECTOR (A): Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Comparar la agrobiodiversidad presente en comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi, Imbabura. Entre los objetivos específicos se encuentran: Evaluar la agrobiodiversidad dentro de las chacras de las comunidades en estudio, identificar las plantas alimenticias no convencionales y los usos que estas tengan basados en los conocimientos locales, determinar los canales de comercialización de los productos de la chacra y proponer estrategias de uso, manejo, conservación y comercialización de los productos de las chacras.

.....
Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

Director de Trabajo de Grado

.....
Lema Hidalgo Franklin David

.....
Morales Tarapues Deyvid Johel

Autores

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y a la Carrera de Agropecuaria, expresamos nuestro más sincero agradecimiento por habernos brindado la formación académica, los conocimientos y las herramientas necesarias que hicieron posible la realización de este trabajo de titulación. La institución, a través de sus docentes y recursos, ha sido un pilar fundamental en nuestra formación profesional y personal, permitiéndonos culminar con éxito esta etapa universitaria.

En primer lugar, extendemos nuestra profunda gratitud a la Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc., nuestra directora de tesis, por su guía, paciencia y valiosos consejos durante todo el proceso de investigación y elaboración de este trabajo. Asimismo, agradecemos al Ing. Telmo Fernando Basantes Vizcaíno, PhD., nuestro asesor, por su apoyo técnico, disposición y aportes que contribuyeron significativamente a la calidad de esta investigación. Reconocemos también la colaboración de la Fundación Tierra Viva y a los Fondos de Investigación para la Agrobiodiversidad, semillas y agricultura sostenible (FIASA) a través del Proyecto Fortalecimiento del Centro de Bioconocimiento, siendo la Pradera como eje integrador de bancos comunitarios de semillas de Imbabura y la generación de sistemas alimentarios más sostenibles y resilientes, quienes nos brindaron los recursos, espacios y facilidades necesarias para desarrollar nuestro estudio, haciendo posible la recolección de información y la implementación de los procedimientos requeridos.

A nivel personal, agradecemos a nuestras familias por su apoyo incondicional, motivación y confianza en nuestro trabajo. Su respaldo fue fundamental para superar los desafíos que surgieron durante este proceso.

Agradecemos a todos quienes, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la realización de esta tesis; su apoyo y compañía hicieron más llevadero este camino académico y nos motivaron a alcanzar los objetivos propuestos.

Franklin Lema

Deyvid Morales

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre, Blanca, por sus sabios consejos, su constante preocupación por mi bienestar y su amor incondicional. Gracias a ella aprendí que la perseverancia y la paciencia son valores que nos guían incluso en los momentos más difíciles. Su apoyo, palabras y ejemplo han sido un faro que iluminó mi camino académico y personal.

A mi padre, Segundo, por su esfuerzo silencioso y constante para sostener mi educación, por el sacrificio económico y la dedicación que me permitieron alcanzar mis metas. Su ejemplo de trabajo y compromiso ha sido un motor que me impulsó a no rendirme nunca.

A mis hermanos, por su apoyo, compañía y alegría en cada etapa de mi vida. Gracias a ellos, los retos se hicieron más llevaderos y los momentos de triunfo más compartidos y celebrados.

A mi novia, Katherin, quien con su amor, paciencia y comprensión convirtió los desafíos en aprendizajes y las dificultades en momentos de unión. Gracias a su apoyo constante, su fe en mí y su alegría contagiosa, aprendí que no hay logro verdadero sin quienes nos acompañan en el camino. Su presencia ha hecho que este logro sea aún más valioso y significativo.

A mis maestros y compañeros, por transmitir conocimientos y experiencias que enriquecieron mi formación, no solo académica, sino también humana, enseñándome a valorar el esfuerzo, la disciplina y la colaboración.

Y finalmente, me dedico a mí mismo, por la constancia, la disciplina y la pasión invertidas en cada paso de este proceso. Que este logro sea un recordatorio de que, con esfuerzo, compromiso y quienes nos apoyan a nuestro lado, cualquier meta es alcanzable.

Franklin Lema

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, quien en su infinita misericordia me ha concedido la vida, la salud y la fortaleza para superar las pruebas y perseverar en este camino. A Él elevo mi gratitud por iluminar mis pasos con sabiduría, brindarme esperanza en los momentos de incertidumbre y sostenerme con su amor en cada desafío de este proceso académico y personal.

A mi padre Don Pedro, ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia. Su trabajo incansable, su consejo oportuno y su firmeza me han mostrado que la constancia y la disciplina son la base para alcanzar las metas más grandes. Gracias, papá, por cada sacrificio silencioso, por ser sostén y guía en mi vida, y por enseñarme que el verdadero valor se encuentra en caminar con humildad, dignidad y fe.

A mi madre, pilar de ternura, amor y entrega incondicional. Su oración constante, su paciencia infinita y su abrazo sincero han sido un refugio en mis días de cansancio y un faro en mis momentos de duda. Gracias, mamá, por enseñarme a mirar la vida con esperanza, por ser el reflejo del amor de Dios en mi hogar y por acompañarme con palabras de aliento que llenaron mi corazón de confianza y paz.

A mis hermanos, quienes con su cercanía, apoyo y alegría han sido compañía en cada etapa de mi vida. Gracias por cada gesto de ánimo, por compartir mis sueños y por recordarme que la familia es el tesoro más grande que Dios nos concede.

A mis amigos, quienes han sido hermanos elegidos por la vida, gracias por su lealtad, compañía y comprensión. En los momentos difíciles, sus palabras de aliento fueron bálsamo, y en las alegrías, su presencia multiplicó la dicha.

A mis maestros, quienes con su sabiduría, paciencia y dedicación han sido instrumentos de Dios para mi formación académica y humana. Gracias por cada enseñanza impartida, por cada orientación brindada y por inspirarme a nunca dejar de aprender. A todos ustedes, que con amor, ejemplo y apoyo fueron parte esencial de este logro, dedico con profundo cariño y gratitud el fruto de este esfuerzo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ii

ÍNDICE DE CONTENIDO	X
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE ECUACIONES	XIII
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problema	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 Preguntas directrices	4
2 CAPITULO II MARCO TEÓRICO	5
2.1 Plantas alimenticias no convencionales (PANCS).....	5
2.2 Seguridad y soberanía alimentaria.....	6
2.3 Agrobiodiversidad	7
2.3.1 Niveles de agrobiodiversidad	8
2.3.2 Indicadores de agrobiodiversidad	8
2.3.3 Inventarios de Agrobiodiversidad y métricas	9
2.4 Agricultura familiar comunitaria	10
2.5 Las chacras.....	11
2.6 Estrategias de conservación de agrobiodiversidad	11
2.6.1 Conservación in situ de la agrobiodiversidad	11
2.6.2 Conservación ex situ de la agrobiodiversidad	12
2.7 Herramienta Kobotoolbox	12
2.8 Análisis bioestadísticos.....	13
2.9 Marco legal	14
2.9.1 Constitución de la República del Ecuador	14

2.9.2Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable.....	14
2.9.3Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición Ecuador 2018-2025	15
2.9.4Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotacachi	15
2.9.5Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ibarra	16
2.9.6Plan nacional de Desarrollo 2025-2026.....	17
2.9.7Código orgánico del ambiente	17
2.9.8Estrategia nacional de agrobiodiversidad del Ecuador	18
3 CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	19
3.1 Caracterización del área de estudio	19
3.2 Materiales, equipos, insumos y herramientas.....	21
3.3 Población y muestra.....	21
3.4 Métodos.....	21
3.4.1Indicadores medidos.....	22
3.4.2Manejo integral del estudio	23
3.4.3Toma de datos	24
3.4.4Técnicas e instrumentos para toma de datos en campo	24
3.5 Plan de recolección de la información.....	24
3.5.1Inventarios de agrobiodiversidad	24
3.6 Análisis FODA.....	25
3.6.1Fortalezas.....	25
3.6.2Oportunidades	25
3.6.3Debilidades	26
3.6.4Amenazas	26
CAPÍTULO IV.....	27
4 RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
4.1 Evaluación de la agrobiodiversidad en las chacras comunitarias	27
4.1.1Características generales de la población en estudio	27
4.1.2Evaluación de la agrobiodiversidad	37
4.1.3Evaluación de la diversidad ecológica por comunidad.....	39
4.1.4Análisis del índice de similitud Sørensen de para las comunidades del cantón Cotacachi e Ibarra.....	40

4.1 Identificación de las plantas alimenticias no convencionales y los usos que estas tengan basados en los conocimientos locales.....	43
4.2 Canales de comercialización de los productos de la chacra.....	46
4.3 Estrategias de uso, manejo, conservación y comercialización de los productos de las chacras.	48
4.3.1 Desarrollo de la estrategia: Educación agroecológica intergeneracional	50
5 CAPITULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1 Conclusiones	54
5.2 Recomendaciones	54
6 Bibliografía	56
7 ANEXOS	62
ANEXO 1. Encuesta: Formulario de comercialización de productos	62
ANEXO 2. Encuesta: Registro de Agrobiodiversidad.....	64
ANEXO 3. Análisis del índice de Shannon Winner	69
ANEXO 4. Componentes del inventario de agrobiodiversidad.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Subsistemas evaluados en el agroecosistema</i>	10
Tabla 2 <i>Características agroclimáticas del cantón Ibarra y Cotacachi</i>	20
Tabla 3 <i>Materiales, equipos, insumos y herramientas</i>	21
Tabla 4 <i>Distribución de las familias seleccionadas para el estudio</i>	21
Tabla 5. <i>Agrobiodiversidad presente en las comunidades</i>	38
Tabla 6. <i>Relación de familias botánica y especies presentes en las comunidades de los cantones Cotacachi e Ibarra</i>	39
Tabla 7 <i>Índice de diversidad de Shannon de las comunidades de Cotacachi e Ibarra</i>	40
Tabla 8 <i>Índice de Sørensen</i>	42
Tabla 9 <i>Usos de las Panc</i>	43
Tabla 10. <i>Riqueza de las PANC identificadas</i>	46
Tabla 11 <i>Estrategias planteadas</i>	49
Tabla 12. <i>Indicadores de evaluación de la estrategia</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Mapa de ubicación geográfica de la comunidad de Ambuquí y Manzano Guaranguí en el cantón Ibarra</i>	19
Figura 2 <i>Mapa de ubicación geográfica de la comunidad de el Morlan, Niño Jesús y Arrayanes en el cantón Cotacachi</i>	20
Figura 3. <i>Género de los jefes de familia encuestados en Cotacachi e Ibarra</i>	28
Figura 4. <i>Grupos etarios en los que se encuentran ubicados los jefes de familia encuestados en Cotacachi e Ibarra</i>	29
Figura 5. <i>Nivel de educación de los encuestados en Cotacachi e Ibarra</i>	30
Figura 6 <i>Responsable de la toma de decisiones dentro de las familias encuestadas en Cotacachi i</i>	31
Figura 7 <i>Responsable de la toma de decisiones dentro de las familias encuestadas en Ibarra</i>	31
Figura 8 <i>Forma de tenencia de la tierra de los encuestados en el cantón Cotacachi i</i>	32
Figura 9 <i>Forma de tenencia de la tierra de los encuestados en el cantón Ibarra</i>	33
Figura 10 <i>Participación familiar de los encuestados en las actividades agrícolas dentro de Cotacachi</i>	34
Figura 11. <i>Participación familiar de los encuestados en las actividades agrícolas dentro de Ibarra</i>	34
Figura 12 <i>Canales de venta de productos de las chacras de las familias encuestadas en Cotacachi</i>	36
Figura 13 <i>Canales de venta de productos de las chacras de las familias encuestadas en Ibarra</i>	36
Figura 14. <i>Guía de PANC de Cotacachi</i>	44
Figura 15. <i>Guía de PANC de Ibarra</i>	45
Figura 16 <i>Frecuencia de los canales de comercialización por tipo de producto de las chacras de los encuestados</i>	47

ÍNDICE DE ECUACIONES

(Ec. 1).....	22
(Ec. 2).....	22

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA AGROBIODIVERSIDAD PRESENTE EN COMUNIDADES DEL CANTÓN IBARRA Y COTACACHI, IMBABURA

Autores: Lema Hidalgo Franklin David

Morales Tarapues Deyvid Johel

Universidad Técnica del Norte

Correo: fdlemah@utn.edu.ec

djmoralest@utn.edu.ec

RESUMEN

La agrobiodiversidad es un componente esencial para la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ecológica y el fortalecimiento de los sistemas agrícolas familiares. Frente al riesgo de pérdida de cultivos locales, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la diversidad de especies cultivadas y espontáneas en las chacras de comunidades de Cotacachi e Ibarra, con el propósito de formular estrategias de manejo, conservación y valorización de los productos agrícolas. Se aplicó una metodología mixta, de enfoque descriptivo y participativo, que incluyó encuestas estructuradas a 46 familias, entrevistas, recorridos de campo y análisis agronómicos. La diversidad ecológica se analizó mediante los índices de Shannon-Wiener (H') y de similitud de Sørensen (S). Se identificaron 44 especies pertenecientes a 21 familias botánicas, entre ellas 12 Plantas Alimenticias No Convencionales (PANCs), como *Canna indica*, *Urtica dioica*, *Amaranthus viridis*, *Aloe vera* y *Dysphania ambrosioides*, que aportan valor alimenticio, medicinal y funcional en las chacras. Las comunidades de Arrayanes y El Morlán registraron los mayores valores de diversidad ($H'=2.83$ y 2.82), mientras que Niño Jesús presentó un nivel medio ($H'=2.28$). El índice de similitud ($S=0.509$) mostró una correspondencia moderada entre Cotacachi e Ibarra. Entre las estrategias propuestas, la diversificación agroecológica de las chacras resultó la más representativa, al integrar cultivos tradicionales y PANCs para optimizar la productividad, fortalecer la resiliencia ecológica y mejorar la seguridad alimentaria. Así, las chacras familiares se consolidan como sistemas agroecológicos sostenibles y dinámicos que promueven el uso responsable y la conservación de la agrobiodiversidad local.

Palabras clave: sostenibilidad, soberanía alimentaria, conocimientos tradicionales, índices de diversidad, chacras familiares.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE AGROBIODIVERSITY PRESENT IN COMMUNITIES OF THE IBARRA AND COTACACHI CANTON, IMBABURA.

Autores: Lema Hidalgo Franklin David

Morales Tarapues Deyvid Johel

Universidad Técnica del Norte

Correo: fdlemah@utn.edu.ec

djmoralest@utn.edu.ec

ABSTRACT

Agrobiodiversity is an essential component for food security, ecological sustainability, and the strengthening of family farming systems. Faced with the risk of losing local crops, this research aimed to evaluate the diversity of cultivated and spontaneous species in family plots of the communities of Cotacachi and Ibarra, with the purpose of formulating management, conservation, and valorization strategies for agricultural products. A mixed methodology with a descriptive and participatory approach was applied, including structured surveys to 46 families, interviews, field visits, and agronomic analyses. Ecological diversity was analyzed using the Shannon-Wiener (H') and Sørensen (S) similarity indices. A total of 44 species belonging to 21 botanical families were identified, including 12 Non-Conventional Edible Plants (NCEPs), such as *Canna indica*, *Urtica dioica*, *Amaranthus viridis*, *Aloe vera*, and *Dysphania ambrosioides*, which provide nutritional, medicinal, and functional value within the family plots. The communities of Arrayanes and El Morlán recorded the highest diversity values ($H'=2.83$ and 2.82), while Niño Jesús showed a medium level ($H'=2.28$). The similarity index ($S=0.509$) indicated a moderate correspondence between Cotacachi and Ibarra. Among the proposed strategies, agroecological diversification of family plots was the most representative, as it integrates traditional crops and NCEPs to optimize productivity, strengthen ecological resilience, and improve food security. Consequently, family plots are consolidated as sustainable and dynamic agroecological systems that promote the responsible use and conservation of local agrobiodiversity.

Keywords: sustainability, food sovereignty, traditional knowledge, diversity indices, family farms.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La agrobiodiversidad se ha posicionado como una estrategia fundamental frente a los desafíos que enfrenta la agricultura. La organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), menciona que, aunque el planeta alberga una gran variedad de plantas con potencial alimenticio, entre 12 000 y 15 000 especies, la mayoría de las mismas aún no han sido domesticadas ni explotadas comercialmente, por lo que permanecen en gran medida desconocidas para los mercados y comunidades a nivel global. A nivel global existen alrededor de dos mil plantas domesticadas, de las cuales solo 150 se cultivan a gran escala, lo que representa el 90 % de la producción alimentaria vegetal mundial (Castano, 2023).

Ecuador es considerado uno de los países más megadiversos del mundo tanto a nivel de biodiversidad como de agro diversidad. Pueblos indígenas y campesinos han domesticado y conservado numerosas variedades de cultivos andinos, amazónicos y tropicales. Según el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO, 2023) el país posee más de 600 especies útiles para la alimentación, sin embargo, muchas de ellas aún están infrautilizadas.

Dentro de la agrobiodiversidad existen Plantas Alimenticias No Convencionales (PANCs) las cuales incluyen todas las plantas nativas o exóticas que son consumidas en diferentes comunidades con un alto valor nutricional pero no son reconocidas o cultivadas (Fantinel et al., 2022). Por lo que no son cultivadas a gran escala o su consumo es mínimo, sin embargo, crecen de forma natural en muchas comunidades ofreciendo una alternativa a la dieta monótona del sistema agroalimentario dominante (Ekmeiro y Moreno, 2020). En este contexto, la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (2017) establece la protección y uso sostenible de los recursos fitogenéticos y de los conocimientos ancestrales asociados, con el fin de garantizar la soberanía alimentaria del país (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

En la provincia de Imbabura, en los cantones Ibarra y Cotacachi, la agrobiodiversidad se manifiesta en las chacras familiares, sistemas agrícolas ancestrales que combinan múltiples cultivos y prácticas agroecológicas (Merino et al., 2011). López (2024) menciona que, en comunidades de Pimampiro y Mariano Acosta, se evidenció una alta diversidad genética presente en sistemas de pequeña escala, sin embargo, menos del 26 % de las especies

cultivadas se consumen frecuentemente, por lo que existe un desaprovechamiento de la biodiversidad disponible. Por esta razón, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) reconoce la importancia de la agrobiodiversidad para lograr sistemas alimentarios sostenibles. La organización también menciona que los pequeños productores cumplen un rol estratégico como custodios del patrimonio agrícola al mantener y reproducir estas especies (Labeyrie et al., 2021).

1.2 Problema

La agrobiodiversidad representa un componente fundamental para la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, especialmente en comunidades rurales andinas donde los sistemas agrícolas tradicionales, como las chacras familiares, han permitido mantener una diversidad de especies y variedades adaptadas a condiciones locales específicas (Garcés y Bravo, 2023). Sin embargo, en las últimas décadas, estos sistemas han empezado a mostrar signos de erosión genética, pérdida de saberes ancestrales y transformación en sus prácticas productivas debido a múltiples factores externos e internos (Vallejo y Peralta, 2023).

Según la FAO (2020), la pérdida de agrobiodiversidad puede deberse a una serie de factores como la pérdida de miles de materiales vegetales de interés para el sector agrícola. Se calcula que alrededor del 75 % de la diversidad genética se perdió en el último siglo. Esto debido a la erosión genética y a la pérdida de variedades locales en favor de variedades modernas (Paéz, 2016). Por lo que este tipo de especies son remplazadas por una agricultura comercial e intensificación de monocultivos que sustituyen las variedades tradicionales de los agricultores (Castañeda-Álvarez, 2022).

La pérdida de biodiversidad es solo el inicio de una crisis global, debido a que se prevé que en las próximas décadas desaparezca una de cada ocho especies que habitan el planeta (FAO, 2019b). Además, la falta de transmisión de los conocimientos ancestrales es otro factor que contribuye la disminución de agrobiodiversidad a medida que las generaciones mayores mueren y no se transmiten a las generaciones más jóvenes sus conocimientos y prácticas ancestrales se limitan (FAO, 2024).

Hoy en día la agricultura convencional tiene un impacto negativo para los ecosistemas y además es perjudicial para nuestra salud (Rizo et al., 2017). Lo que contribuye incluso al cambio climático poniendo en riesgo la disponibilidad del líquido vital en zonas tanto urbanas como rurales y para las actividades agropecuarias (Viguera et al., 2019).

En los cantones de Ibarra y Cotacachi, provincia de Imbabura, se han identificado prácticas agrícolas que aún conservan una notable diversidad de cultivos, incluyendo las PANCs y variedades nativas como la papa (*Solanum tuberosum* L.), maíz (*Zea mays* L.), melloco (*Ullucus tuberosus* C.), mashua (*Tropaeolum tuberosum* R. y P.), quinua (*Chenopodium quinoa* W.), entre otras (López, 2024). Sin embargo, esta diversidad está siendo progresivamente desplazada por la intensificación agrícola, la introducción de semillas comerciales, el uso de agroquímicos y la presión del mercado por cultivos de mayor rentabilidad económica, aunque de menor valor nutricional y ecológico (Martínez et al., 2017).

1.3 Justificación

La agrobiodiversidad representa una fuente invaluable de alimentos, conocimientos y resiliencia ecológica, especialmente en territorios andinos como los cantones de Ibarra y Cotacachi donde aún persisten sistemas agrícolas tradicionales (Garcés y Bravo, 2023). Sin embargo, esta diversidad está siendo gradualmente erosionada por factores como la expansión de monocultivos, el uso intensivo de agroquímicos, la pérdida de saberes ancestrales y la presión del mercado, lo que amenaza tanto la seguridad alimentaria como la sostenibilidad de los sistemas productivos locales (Nicholls y Altieri, 2013).

La conservación de agrobiodiversidad es esencial para la alimentación, la agricultura, el desarrollo sostenible y servicios ecosistémicos, Lobo y Medina (2009) manifiestan que una solución para enfrentar el cambio climático es la agrobiodiversidad. La diversidad de plantas permite que estas se adapten a las condiciones locales y puedan sobrevivir a cambios de condiciones climáticas, plagas y enfermedades, debido a que cuando se reemplazan variedades locales por una sola variedad moderna resulta en una pérdida significativa de la biodiversidad existente, como también una pérdida en conocimientos y tradiciones asociadas a los mismos que son parte de la agrobiodiversidad (Tassano, 2022).

Las comunidades y productores juegan en papel importante para la conservación de agrobiodiversidad y a su vez contribuyen con conocimientos tradicionales sobre el manejo de la misma (FAO, 2018). En este contexto, la presente investigación se centra en comparar la agrobiodiversidad presente en chacras familiares lo que permitirá identificar diferencias significativas en la composición y manejo de cultivos, lo que constituye un insumo clave para valorar el estado actual de los agroecosistemas tradicionales. Además, una evaluación

de la agrobiodiversidad en chacras de distintas comunidades permite cuantificar la riqueza y distribución de especies cultivadas, y comprender los factores sociales, culturales y ecológicos que influyen en su desarrollo.

Es por lo que el presente estudio se lo realizó con el objetivo de caracterizar la agrobiodiversidad existente en estas zonas del país, fomentar investigación y programas sostenibles para preservar las PANCs y su disponibilidad a largo plazo, además de concientizar a las comunidades y agricultores para contribuir en la conservación de la agrobiodiversidad.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Comparar la agrobiodiversidad presente en comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi, Imbabura.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la agrobiodiversidad dentro de las chacras de las comunidades en estudio.
- Identificar las plantas alimenticias no convencionales y los usos que estas tengan basados en los conocimientos locales.
- Determinar los canales de comercialización de los productos de la chacra.
- Proponer estrategias de uso, manejo, conservación y comercialización de los productos de las chacras.

1.5 Preguntas directrices

- ¿Cuál es la agrobiodiversidad presente en las chacras de las comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi?
- ¿Existen plantas alimenticias no convencionales dentro de las chacras y que usos les da la población?
- ¿Qué estrategias de conservación se pueden implementar dentro de las chacras?
- ¿De qué manera se realiza la comercialización de los productos dentro de la chacra?

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Plantas alimenticias no convencionales (PANC)

Las PANC' son especies alimenticias subutilizadas o silvestres con una o más partes comestibles pueden ser: hojas, tallos, raíces, frutos. Se caracterizan por tener un potencial nutricional y funcional para diversificar dietas y sistemas productivos locales. Su incorporación en paisajes agrícolas y periurbanos contribuye a ampliar la base alimentaria, reducir la dependencia de cultivos comerciales y su resistencia frente a perturbaciones climáticas y de mercado (da Cruz et al., 2024).

Levantamientos florísticos recientes muestran que las PANC pueden alcanzar decenas de especies por paisaje, además de contar con un elevado índice de domesticación para usos educativos y gastronómicos, lo que refuerza su valor como recurso para estrategias de diversificación productiva y manejo *in situ* de la biodiversidad útil (Kinupp y Lorenzi, 2014). Por otra parte, su potencial ecológico representa una alternativa nutricional frente a los sistemas alimentarios dependientes de granos y hortalizas convencionales. Estudios en América Latina han mostrado que muchas de estas especies poseen altas concentraciones de micronutrientes, antioxidantes y proteínas vegetales, lo que las convierte en un recurso clave para combatir la malnutrición y promover dietas sostenibles (León et al., 2020). En regiones andinas, por ejemplo, especies como *Amaranthus viridis* L., *Tropaeolum tuberosum* R. y *Chenopodium quinoa* W. han sido utilizadas tradicionalmente como fuentes locales de hierro, calcio y aminoácidos esenciales, mejorando la autonomía alimentaria de las comunidades rurales (Cano et al., 2022).

Las investigaciones recientes confirman que las PANC presentan perfiles nutricionales sobresalientes frente a cultivos convencionales. Por ejemplo, *Amaranthus caudatus* L. (kiwicha) contiene entre 13 y 18 % de proteínas y niveles elevados de lisina y calcio; *Chenopodium quinoa* posee aminoácidos esenciales y hierro biodisponible, mientras que *Tropaeolum tuberosum* (mashua) destaca por su alto contenido de antocianinas, fósforo y vitamina C (Repo-Carrasco et al., 2011). Estos atributos permiten considerarlas una fuente estratégica para mejorar la nutrición rural y urbana, especialmente en contextos de inseguridad alimentaria (Campos et al., 2018).

Asimismo, las PANC son depositarias de un profundo valor cultural. En los Andes, la mashua y la quinua forman parte de rituales agrícolas tradicionales asociados al ciclo de la siembra y cosecha, utilizados como ofrendas a la Pachamama o como alimentos

ceremoniales durante festividades comunales (Cano et al., 2022). Su cultivo y consumo representan también un vínculo intergeneracional de saberes, pues las familias campesinas transmiten técnicas de manejo y preparación culinaria que fortalecen la identidad alimentaria local.

Desde el punto de vista ecológico, las PANC presentan una alta adaptabilidad a suelos degradados, climas extremos y altitudes elevadas, lo que las convierte en aliadas de la agroecología. Especies como la mashua y la oca contribuyen al control natural de plagas y nematodos, mientras que el amaranto y la quinua favorecen la estructura del suelo y la atracción de polinizadores (Tapia y Morillo, 2006).

De igual manera, el rescate y promoción de las PANC contribuye al fortalecimiento de mercados campesinos y agroecológicos, donde la venta de productos nativos diversifica los ingresos de los agricultores y revaloriza saberes tradicionales asociados a su manejo (FAO, 2019a). La incorporación de estas especies en programas de educación alimentaria y huertos escolares ha demostrado ser una herramienta efectiva para sensibilizar sobre la importancia de la biodiversidad en la seguridad alimentaria y la resiliencia socioecológica (Kinupp et al., 2021).

2.2 Seguridad y soberanía alimentaria

La seguridad alimentaria involucra que todas las personas tengan, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos, para lograr esta seguridad se necesita que los sistemas agrícolas produzcan más y mejor, con menor huella ambiental, ante presiones de tierra, agua y energía (Godfray et al., 2010). La producción sostenible de alimentos depende de la diversidad biológica y cultural que sustenta las dietas tradicionales y los sistemas agroecológicos locales, los cuales aportan resiliencia frente a crisis climáticas y económicas.

Mientras que la soberanía alimentaria pone énfasis en el derecho de los pueblos a definir políticas agrícolas y alimentarias, priorizando mercados locales, producción campesina y métodos ecológicos (Patel, 2009). En América Latina, la transición agroecológica se ha planteado como vía para asegurar soberanía alimentaria y empoderar a productores, con impactos ambientales y sociales positivos (Altieri y Toledo, 2011). Este enfoque reconoce la importancia del conocimiento local y la participación comunitaria en la gestión sostenible de los recursos naturales y en la producción diversificada de alimentos.

Diversos autores han señalado que la pérdida de biodiversidad agrícola amenaza directamente la estabilidad de los sistemas alimentarios, reduciendo la disponibilidad de

alimentos locales y aumentando la dependencia de importaciones (Zimmerer y de Haan, 2020). Frente a ello, los enfoques basados en agrobiodiversidad y agroecología se posicionan como pilares de la seguridad alimentaria, al fomentar prácticas que conservan semillas criollas, promueven cultivos resilientes y reducen el uso de insumos externos (Altieri et al., 2017). Este modelo no solo mejora la productividad ecológica, sino que fortalece los tejidos sociales y económicos de las comunidades rurales.

A escala internacional, la FAO (2019b) evidencia la erosión continua de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, por lo que se enfatiza que la conservación y uso sostenible son indispensables para la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. Las políticas públicas orientadas hacia la agricultura familiar, los circuitos cortos de comercialización y la diversificación productiva son esenciales para avanzar hacia sistemas alimentarios más justos, sostenibles y culturalmente pertinentes (Rosset y Martínez-Torres, 2012).

2.3 Agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad, también conocida como diversidad biológica agrícola, es un término amplio que abarca la variedad y variabilidad de los animales, plantas y microorganismos asociados directa e indirectamente a los sistemas de producción de alimentos y materias primas, incluyendo los sistemas agrícolas, pecuarios y silvícolas (Casas y Vallejo, 2019). Mientras que Boza (2004) define la agrobiodiversidad como la variabilidad de organismos vivos que coexisten en los sistemas productivos y que cumplen un rol clave en la seguridad alimentaria.

Según Yaguana (2015), la conservación de la agrobiodiversidad posibilita una producción agrícola variada, esto mejora la calidad de los alimentos y contribuye a una dieta equilibrada para las familias. El rol del agricultor resulta clave en este contexto, debido a que pone en práctica estrategias de adaptación para sus cultivos mediante métodos ancestrales de producción (Tapia, 2014). Estas prácticas tradicionales son sostenibles, al mantener no solo al ambiente, sino que permite una producción variada que contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria.

La diversidad genética dentro de las especies permite que las unidades productivas familiares, como las chacras, se adapten a desafíos como el cambio climático o las tensiones políticas (FAO, 2023). Esta variabilidad también incrementa la productividad agrícola, y de esta forma proporciona a los agricultores, animales y cultivos resistentes, además de la

posibilidad de seleccionar variedades más eficaces o con características mejoradas (Arias, 2017).

La Rosa y Fajardo (2016) mencionan que la agrobiodiversidad incluye todos los elementos de la diversidad biológica que son relevantes para la alimentación y la agricultura. En el marco de la soberanía alimentaria, se considera una base esencial, ya que permite garantizar la sostenibilidad de los agroecosistemas en tres niveles: la variabilidad genética, la diversidad de especies y la diversidad de los propios sistemas agrícolas (FAO, 2020). De esta manera la diversidad está estrechamente relacionada con las prácticas agrícolas tradicionales, transmitidas por generaciones a lo largo de la historia.

2.3.1 Niveles de agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad se estructura en tres niveles fundamentales: la diversidad genética, la diversidad de especies y la diversidad de agroecosistemas. Estos niveles permiten sostener la producción alimentaria, adaptarse a cambios ambientales y mantener el equilibrio ecológico (Fanzo et al., 2013).

- a) **Diversidad genética:** son las distintas variedades de cultivos y razas animales dentro de una misma especie, por lo que sirve como base para la mejora genética y la adaptación a condiciones ambientales adversas. Según Chicaiza (2013), “la diversidad genética permite seleccionar y desarrollar variedades más productivas y resistentes” (p. 62).
- b) **Diversidad de especies:** es la variedad de especies animales, vegetales y microbianas dentro de los sistemas agrícolas por lo cual se mantiene el equilibrio ecológico y las funciones del ecosistema agrícola (Tapia y Morillo, 2006).
- c) **Diversidad de agroecosistemas:** variedad de formas de organización y manejo de los sistemas agrícolas, desde huertos familiares hasta sistemas agroforestales (Chicaiza, 2013).

2.3.2 Indicadores de agrobiodiversidad

Según Garcés y Bravo (2023) los indicadores de agrobiodiversidad permiten evaluar su estado y evolución en el tiempo. Existen indicadores como:

- a) Número de especies y variedades cultivadas.
- b) Uso de prácticas tradicionales.
- c) Participación comunitaria en la conservación.

d) Existencia de semillas criollas y nativas.

2.3.3 Inventarios de Agrobiodiversidad y métricas

Los inventarios en fincas y comunidades caracterizan la riqueza y composición de cultivos, variedades y especies útiles de esta manera se demuestra que las comunidades campesinas mantienen altos niveles de diversidad intraespecífica en cultivos tradicionales; la relación riqueza–equidad permite evaluar el estado de la diversidad *on-farm* y comparar sistemas agrícolas bajo distintos contextos socioculturales (Jarvis et al., 2008).

Para cuantificar diversidad y similitud se recomiendan índices clásicos y modernos. El índice de Shannon (H') y la similitud de Sørensen son estándares para evaluar diversidad alfa y el solapamiento florístico entre parcelas o comunidades (Magurran, 2013). Mientras que los enfoques basados en los números de Hill permiten realizar rarefacción y extrapolación con intervalos de confianza, comparando ensamblajes con diferentes tamaños muestrales (Chao et al., 2014).

La integración de PANCs en los inventarios y estrategias de manejo local aporta especies resilientes y subutilizadas que amplían la diversidad funcional de las chacras, alineándose con las recomendaciones internacionales de conservar y utilizar la biodiversidad para fortalecer la seguridad alimentaria (da Cruz Alves et al., 2024). En este sentido, los inventarios participativos no solo documentan la riqueza biológica, sino que también fomentan la gestión comunitaria de recursos genéticos, la recuperación de semillas criollas y la planificación de sistemas agroecológicos sostenibles adaptados al cambio climático (Zimmerer y de Haan, 2020).

En Ecuador, la caracterización de la agrobiodiversidad mediante inventarios participativos y el uso de índices ecológicos ha permitido establecer líneas base comparables entre fincas y sistemas de uso de la tierra. En Peñaherrera (Cotacachi), se registraron 97 especies útiles en tres fincas, con una riqueza específica de 46, 30 y 65 especies, respectivamente. El índice de Margalef clasificó a la finca 3 con diversidad alta (> 5) y a la finca 2 con diversidad media, mientras que el Índice de Agrobiodiversidad (IDA) aplicado por primera vez en Ecuador integró funciones ecológicas y de uso para estimar la diversidad útil a escala de finca (Sánchez et al., 2018). En la Amazonía (Napo), los bosques secundarios presentaron $H' = 3.49$, Simpson = 0.96 y Margalef = 9.34, además de mayores reservas de carbono (233 Mg C ha⁻¹) que los sistemas agrícolas; no obstante, las chacras asociadas a árboles maderables o frutales mantienen reservas considerables (97.8–95.1 Mg C ha⁻¹), superiores a las del cacao en monocultivo (90.4 Mg C ha⁻¹) (Huera-Lucero et al., 2024). Estos resultados

respaldan la pertinencia de tablas y figuras con indicadores (Shannon, Simpson, Margalef, IDA) y comparaciones visuales de riqueza y servicios ecosistémicos para interpretar la contribución de las fincas y chacras a la diversidad alfa y a la resiliencia socioecológica (Huera-Lucero et al., 2024).

Por otro lado, en el análisis de los inventarios de agrobiodiversidad, resulta esencial comprender cómo los distintos subsistemas del agroecosistema interactúan para mantener la diversidad funcional y productiva (Tabla 1). Según González et al. (2018), la diversidad agrícola no se limita únicamente al número de especies cultivadas, sino también a las interrelaciones entre los componentes del sistema, como el suelo, el agua, la vegetación y los animales. Esta visión integral permite interpretar la agrobiodiversidad como un mosaico de subsistemas interdependientes, donde cada uno aporta al equilibrio ecológico y a la seguridad alimentaria.

Tabla 1

Subsistemas evaluados en el agroecosistema

Subsistema	Descripción
Subsistema I	Producción de alimento animal (cultivos y pastos)
Subsistema II	Producción de alimento humano y para la comercialización
Subsistema III	Producción de alimento para el autoabastecimiento familiar
Subsistema IV	Producción agroforestal y silvopastoril
Subsistema V	Las viviendas y su entorno
Subsistema VI	Las fuentes de abasto de agua (arroyo y embalse) y su entorno
Subsistema VII	Producción animal y sus componentes (carne, huevo y leche)

Fuente: Herrera et al. (2018).

De esta manera se puede estructurar los inventarios participativos de agrobiodiversidad bajo un enfoque sistémico, vinculando la producción agrícola con el entorno natural y sociocultural y mediante los índices de Shannon, Simpson y Margalef, los muestran valores elevados en chacras familiares y sistemas agroforestales tradicionales, indicando una alta diversidad alfa y una resiliencia ecológica significativa (Huera-Lucero et al., 2024; Sánchez et al., 2018).

2.4 Agricultura familiar comunitaria

La agricultura familiar representa un pilar esencial para la conservación de la agrobiodiversidad, esto se debe a que promueve sistemas productivos adaptados a condiciones locales, integrando prácticas tradicionales de cultivo y cosecha que minimizan

el impacto ambiental (Ochoa, 2013). Este enfoque se basa en la transmisión de generación en generación de saberes campesinos, lo cual no solo preserva variedades nativas y prácticas agroecológicas, sino que también garantiza la producción de alimentos sanos, libres de insumos químicos, contribuyendo así a la seguridad y soberanía alimentaria (Yaguana, 2015).

Una de las características distintivas de este tipo de agricultura se centra en la organización del trabajo: todos los miembros del núcleo familiar y comunitario participan activamente en las labores agrícolas, fortaleciendo los lazos sociales y garantizando la continuidad de los conocimientos agrícolas ancestrales (Guerra, 2018). Además, este tipo de agricultura facilita el acceso a alimentos frescos y nutritivos en las zonas rurales, contribuyendo significativamente a mejorar la calidad de la dieta local y reducir los índices de desnutrición (Paz, 2011). La agricultura familiar es una forma de organizar la producción agrícola, forestal, pesquera, ganadera y acuícola que es gestionada por una familia. Esta depende, principalmente, del capital y la mano de obra de sus propios miembros.

2.5 Las chacras

Las chacras son áreas destinadas a la producción de cultivos principalmente para el autoconsumo, se establecen cerca de las casas, producen por dos a tres años. La intensidad de explotación y fertilidad de las chacras determina el tiempo en la cuales entran a una fase de descanso denominado realce y/o bosque secundario; por uno a tres años, el realce se desarrolla sin ser intervenido, se inicia la formación del bosque secundario en donde las especies pioneras, de rápido crecimiento aparecen y lo pueblan (Limongi et al., 2007). En otros casos, los periodos de descanso se han acortado para la intensificación de cultivos anuales, aumentando el retorno económico a corto plazo, pero los patrones de biodiversidad, riqueza de especies, captura de carbono y sostenibilidad van disminuyendo (Pucuji, 2016).

2.6 Estrategias de conservación de agrobiodiversidad

Según Garcés y Bravo (2023), las estrategias de conservación buscan mantener la diversidad agrícola tanto en su entorno natural como en centros especializados.

2.6.1 Conservación in situ de la agrobiodiversidad

La conservación in situ se refiere a la protección y mantenimiento de especies en sus hábitats naturales o agroecosistemas tradicionales, donde han evolucionado y continúan adaptándose de forma dinámica. Este enfoque valora el papel central que desempeñan las comunidades locales y su conocimiento ancestral, debido a que, mediante prácticas agrícolas tradicionales,

se fomenta la continuidad de la diversidad genética y la resiliencia de los cultivos frente a cambios ambientales (FAO, 2020).

En este contexto, esta estrategia permite la preservación activa de especies silvestres y variedades cultivadas en sistemas productivos de pequeña escala, en los que se observa y analiza su evolución genética y capacidad adaptativa (Suárez et al., 2020).

Una de las características distintivas de esta forma de conservación es su función como reservorio de germoplasma, dado que las especies se desarrollan en interacción constante con el entorno, favoreciendo así la generación de nuevas combinaciones genéticas (Loo, 2011). Los agricultores desempeñan un rol clave al seleccionar y conservar semillas tradicionales que mantienen la riqueza genética en los agroecosistemas. En América Latina, esta estrategia es ampliamente utilizada para preservar cultivos como tubérculos, granos, hortalizas y frutas de alto valor nutricional, especialmente ante los desafíos del cambio climático y la presión antropogénica (Montúfar y Ayala, 2019).

2.6.2 Conservación ex situ de la agrobiodiversidad

La conservación *ex situ* se basa en la recolección, almacenamiento y preservación de recursos fitogenéticos fuera de sus hábitats originales, generalmente en bancos de germoplasma bajo condiciones controladas. Este método, impulsado principalmente por instituciones públicas y organizaciones internacionales, tiene como objetivo salvar la diversidad genética de cultivos y especies alimenticias frente a su posible desaparición, asegurando su disponibilidad para las generaciones futuras (Montúfar y Ayala, 2019).

Aunque esta estrategia garantiza una conservación a largo plazo, presenta la desventaja de reducir la interacción ecológica de las especies, lo que puede limitar su variabilidad genética y, en algunos casos, su valor nutricional. No obstante, una de sus mayores ventajas es la posibilidad de conservar un acervo genético que puede ser reintroducido en sistemas productivos cuando sea necesario, lo que representa una alternativa estratégica frente a situaciones de riesgo como desastres naturales o pérdida de biodiversidad en campo (FAO, 2017).

2.7 Herramienta Kobotoolbox

KoBoToolbox constituye una solución tecnológica integral orientada a la recolección sistemática de datos en contextos de difícil acceso o condiciones operativas complejas. Se trata de una plataforma de libre acceso y código abierto, lo cual permite su implementación, personalización y mejora continua por parte de usuarios e instituciones. Esta herramienta ha

sido ampliamente adoptada por organizaciones humanitarias, investigadores sociales y profesionales del desarrollo que trabajan en países en vías de desarrollo o en situaciones de emergencia. Su arquitectura técnica es gestionada por un equipo internacional de expertos en investigación y desarrollo tecnológico, con base en Cambridge, Massachusetts, y con presencia en múltiples regiones a nivel global (Koo, 2020).

2.8 Análisis bioestadísticos

Los estudios sobre cuantificación de agrobiodiversidad se han concentrado en identificar parámetros para caracterizarlos como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas; sin embargo, es importante recalcar que las comunidades no se encuentran aisladas en un entorno neutro, sino que existen múltiples comunidades con diversidad variable en cada unidad geográfica (Barrionuevo, 2015). Para el análisis de este tipo de datos se toman en consideración los métodos bioestadísticos (diversidad alfa, beta y gamma), como análisis para la riqueza y abundancia de las especies, la riqueza referida al número de especies por sitio y la abundancia, a la suma de especies registradas en todos los sitios (Moreno, 2001).

Si la diversidad alfa de un lugar es el comportamiento de la biota local los elementos abióticos y la inmigración de otros lugares están relacionados con factores ambientales locales e interacciones poblacionales, que pueden provocar eventos de colonización-recolonización y extinción de la riqueza local (Halffter y Moreno, 2005). Por otro lado, la diversidad beta o diversidad entre hábitats se refiere al cambio biológico o al reemplazo de especies como resultado de gradientes ambientales; en términos de medición, pueden basarse en similitudes en datos cualitativos (especies presentes o ausentes) o datos cuantitativos (abundancia), que son índices evaluados o distancias entre muestras para cada especie (medidas como números individuales, biomasa, densidad, cobertura, etc.) (Moreno, 2001).

El número de especies en la comunidad se usa para medir la riqueza específica mientras que, la prevalencia de especies dominantes se usa para medir la equidad; este enfoque es un excelente indicador de la diversidad funcional al basarse en gran medida en la ideología de que el aumento de la riqueza de especies conlleva una mayor diversidad en las posibles respuestas funcionales de dichas especies (Soler et al., 2012).

2.9 Marco legal

2.9.1 Constitución de la República del Ecuador

Asamblea Nacional del Ecuador (2008), en su Capítulo Séptimo establece, un marco legal que reconoce de manera explícita los *derechos de la naturaleza*, también conocida como *Pacha Mama*. Este reconocimiento se concreta en varios artículos que otorgan a la naturaleza el derecho a la integridad de sus procesos ecológicos, la restauración de sus ciclos vitales y la protección frente a actividades humanas que puedan generar daños irreversibles. En este sentido, se contempla la implementación de medidas estatales preventivas y restrictivas para evitar la extinción de especies y el deterioro de ecosistemas.

Además, la Constitución otorga a las comunidades, pueblos y nacionalidades el derecho de disfrutar y beneficiarse de los recursos naturales en armonía con los principios del *buen vivir*. Asimismo, el Estado se compromete a ejercer soberanía sobre la biodiversidad, garantizando su gestión responsable y equitativa entre generaciones. También se prohíbe la apropiación de conocimientos ancestrales relacionados con la biodiversidad mediante derechos de propiedad intelectual. En cuanto a la gestión de áreas protegidas, se establece un sistema nacional de conservación que integra actores estatales, comunitarios, privados y autónomos. Finalmente, se promueve el apoyo técnico a los agricultores para la restauración de suelos y el fortalecimiento de prácticas agrícolas sostenibles que contribuyen a la soberanía alimentaria del país.

Estos preceptos constitucionales refuerzan el compromiso del Ecuador con la protección de la agrobiodiversidad, destacando la importancia de aplicar técnicas agrícolas sostenibles que garantizan la seguridad alimentaria sin comprometer el equilibrio ecológico.

2.9.2 Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable

La Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (Asamblea Nacional, 2017) establece un marco normativo integral para la protección, revitalización y uso responsable de los recursos fitogenéticos orientados a la alimentación y agricultura. Su objetivo principal es asegurar el acceso permanente a semillas de calidad y diversidad genética, fomentando modelos de producción sustentables en armonía con los saberes tradicionales y la identidad cultural de las comunidades.

Entre sus fines se destacan: la conservación y manejo de la agrobiodiversidad, el impulso a la investigación científica para garantizar semillas disponibles y de calidad, y el

fortalecimiento de la soberanía alimentaria. La ley también reconoce los derechos individuales y colectivos de los pueblos originarios y comunidades locales, incluyendo el reconocimiento de sus conocimientos ancestrales, la participación de mujeres y adultos mayores en la conservación de semillas, y el derecho al resguardo y sostenibilidad de prácticas agrícolas tradicionales.

Asimismo, se reconoce a las semillas como elementos esenciales para la producción agrícola nacional, fundamentales para garantizar el acceso a alimentos sanos y nutritivos, producidos localmente y en concordancia con los principios de seguridad alimentaria.

2.9.3 Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición Ecuador 2018-2025

El Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición Ecuador 2018-2025, formulado por el Ministerio de Salud Pública, constituye una respuesta articulada del Estado frente a los desafíos de la desnutrición en el país. Este plan promueve la implementación de estrategias enfocadas en garantizar el derecho a una nutrición adecuada, especialmente en grupos en situación de vulnerabilidad, y bajo un enfoque de corresponsabilidad social.

El documento identifica diversos factores que inciden en los niveles de nutrición de la población, tales como la pobreza, el acceso a la educación, las políticas alimentarias, las condiciones sanitarias y, particularmente, la producción agrícola. En este último aspecto, se enfatiza la necesidad de fomentar una producción diversificada de alimentos nutritivos, accesibles y culturalmente relevantes, como base fundamental de la seguridad alimentaria nacional.

Este plan contempla la colaboración activa entre los niveles de gobierno (nacional, cantonal y local), así como la participación de instituciones públicas, privadas, organizaciones de la sociedad civil y entidades no gubernamentales. De esta manera, se busca implementar políticas integrales que contribuyan a reducir los índices de desnutrición y promover el bienestar nutricional en todo el territorio ecuatoriano.

2.9.4 Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotacachi

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Cotacachi se constituye como un instrumento técnico-político de planificación que orienta el desarrollo sostenible del territorio con enfoque participativo, intercultural y de derechos. Este plan se fundamenta en los principios establecidos en la Constitución de la República del Ecuador (2008), que

reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos (Art. 71–74) y establece la soberanía sobre la biodiversidad (Art. 400), así como en la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (2017), que promueve la conservación de la diversidad genética, el fortalecimiento del conocimiento ancestral y la producción sostenible de alimentos (Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), 2020).

En este contexto, el PDOT de Cotacachi prioriza el uso y gestión sostenible de los recursos naturales, con énfasis en la conservación de la agrobiodiversidad local, en coherencia con su vocación agroecológica. El documento identifica la agricultura familiar campesina como una actividad clave para el desarrollo del territorio y la seguridad alimentaria, promoviendo sistemas productivos resilientes frente al cambio climático, y fomentando prácticas agroecológicas que garantizan la disponibilidad de alimentos sanos, diversos y culturalmente apropiados.

Asimismo, el plan contempla estrategias para el fortalecimiento de los sistemas agroalimentarios locales, el uso sostenible del suelo agrícola y la promoción de bancos comunitarios de semillas como mecanismos de conservación in situ de especies nativas. Estas acciones están alineadas con el Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición Ecuador 2018–2025, el cual propone una producción agrícola diversificada y nutritiva, como pilar fundamental en la lucha contra la desnutrición y la pobreza rural.

2.9.5 Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ibarra

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2024-2027 del Cantón Ibarra constituye una herramienta de planificación estratégica que guía las políticas públicas y las acciones de desarrollo local de forma sostenible, armónica y participativa. Este instrumento, alineado con el régimen de desarrollo del país, contempla la conservación de los recursos naturales, el fortalecimiento de la soberanía alimentaria y la protección de la agrobiodiversidad (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra, 2024).

Dentro del PDOT 2024-2027, se reconoce explícitamente la importancia de preservar los ecosistemas agrícolas y promover prácticas agroecológicas que respondan a las condiciones climáticas y socioeconómicas del territorio. Se plantea también el fomento de la agricultura familiar y comunitaria como eje para la sostenibilidad rural, la seguridad alimentaria y la conservación de las semillas nativas (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de

San Miguel de Ibarra, 2024). En particular, el plan incluye estrategias orientadas al manejo eficiente del suelo y del recurso hídrico, a la reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático y al impulso de actividades productivas sostenibles que respetan la biodiversidad local. Esto refuerza la necesidad de integrar la planificación territorial con acciones concretas que garanticen la resiliencia de los sistemas agrícolas locales y la equidad en el acceso a los medios de vida.

2.9.6 Plan nacional de Desarrollo 2025-2026

El Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2026, denominado “Ecuador Resiliente y Sostenible”, constituye el principal instrumento de planificación del Estado ecuatoriano, orientado a la ejecución de políticas públicas en el corto y mediano plazo (Secretaría nacional de planificación, 2024). Este plan articula los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025 con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), priorizando la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático.

En su Eje 2: Naturaleza y Sostenibilidad, el Plan promueve la protección de la biodiversidad y los recursos genéticos mediante estrategias que fortalecen la agricultura familiar, la agroecología y la gestión sustentable de los territorios rurales. Asimismo, reconoce la importancia de conservar la agrobiodiversidad como parte del patrimonio natural y cultural del país, fomentando la investigación, el rescate de saberes ancestrales y la promoción de mercados locales basados en productos nativos.

Este instrumento se alinea con los compromisos internacionales del Ecuador, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Estrategia Nacional de Agrobiodiversidad (Ministerio del Ambiente, agua y transición ecológica [MAATE], 2021) reforzando el principio de soberanía alimentaria y la gestión integral del territorio.

2.9.7 Código orgánico del ambiente

El Código Orgánico del Ambiente (COA), promulgado mediante Registro Oficial 983 (2017), establece los principios, políticas y mecanismos para garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Dentro de su Título II, se destacan los artículos que disponen la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales, reconociendo explícitamente la función ecológica de la agrobiodiversidad y su papel en la sostenibilidad agrícola (MAATE 2021)

El COA también regula el manejo de ecosistemas frágiles y áreas protegidas, la prevención de la degradación de suelos y la promoción de prácticas productivas sostenibles. En su

Artículo 120, se dispone el establecimiento de mecanismos para la recuperación de variedades nativas y la conservación in situ de recursos fitogenéticos, en concordancia con la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

2.9.8 Estrategia nacional de agrobiodiversidad del Ecuador

La Estrategia Nacional de Agrobiodiversidad 2021 – 2030, elaborada por MAATE (2021), constituye el principal instrumento técnico y político para orientar las acciones nacionales de conservación, uso y gestión sostenible de la agrobiodiversidad. Esta estrategia establece cuatro ejes estratégicos:

- Conservación in situ y ex situ de la diversidad genética agrícola.
- Fortalecimiento del conocimiento local y científico sobre recursos fitogenéticos.
- Promoción de sistemas agroecológicos y de consumo responsable.
- Integración de la agrobiodiversidad en políticas públicas y marcos normativos.

La Estrategia destaca la relación directa entre agrobiodiversidad, seguridad alimentaria y soberanía alimentaria, enfatizando que las prácticas agrícolas tradicionales son clave para mantener la resiliencia ecológica y cultural de los territorios rurales. Asimismo, promueve la articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2026 y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2 y 15), que buscan erradicar el hambre y conservar la vida de los ecosistemas terrestres (Secretaría nacional de planificación, 2024).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Caracterización del área de estudio

La investigación se realizó dentro de la provincia de Imbabura ubicada en la región sierra norte, en diferentes comunidades rurales distribuidas en los cantones de Ibarra y Cotacachi. En el cantón Ibarra se trabajó con las comunidades de Ambuquí y Manzano Guarangú como se observa en la Figura 1. Mientras que en el cantón Cotacachi se trabajó con las comunidades El Morlán, Niño Jesús y los Arrayanes (Figura 2). Las comunidades fueron escogidas por su alto índice de prácticas agrícolas tradicionales, manejo de chacras familiares y conservación de la agrobiodiversidad in situ.

Figura 1

Mapa de ubicación geográfica de la comunidad de Ambuquí y Manzano Guarangú en el cantón Ibarra.

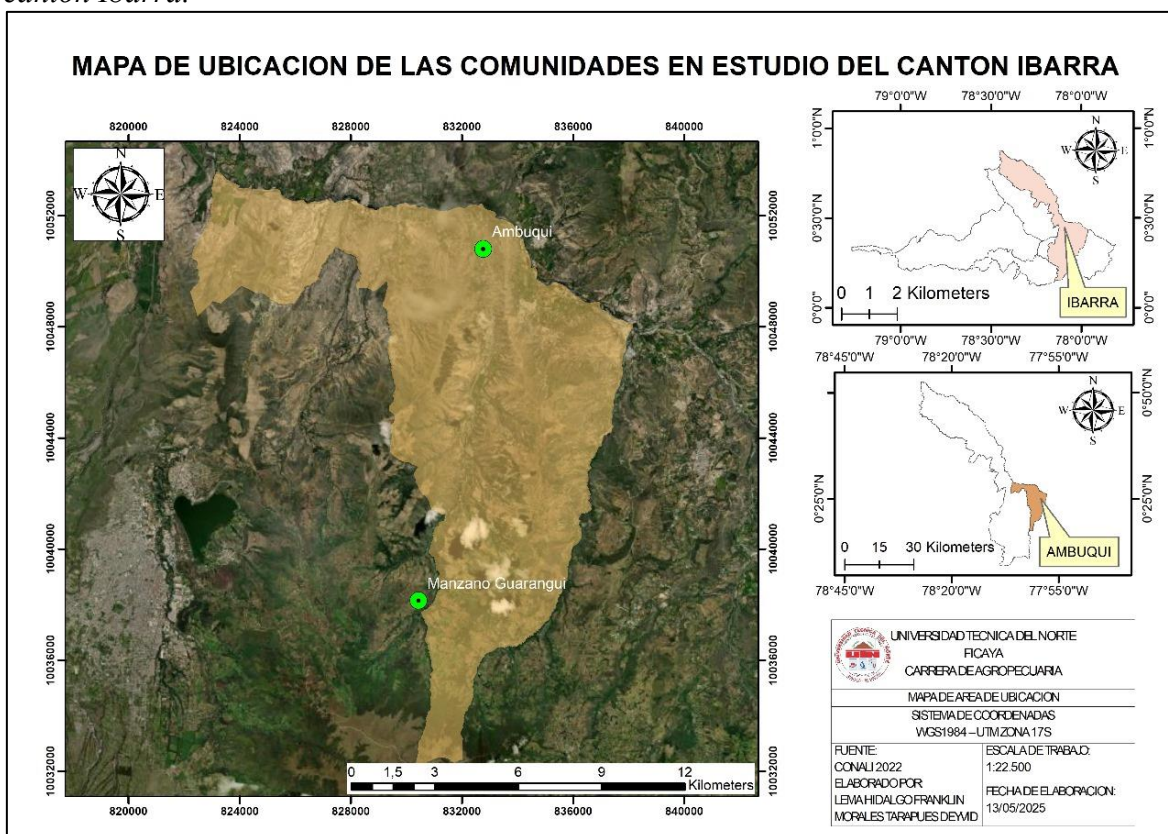
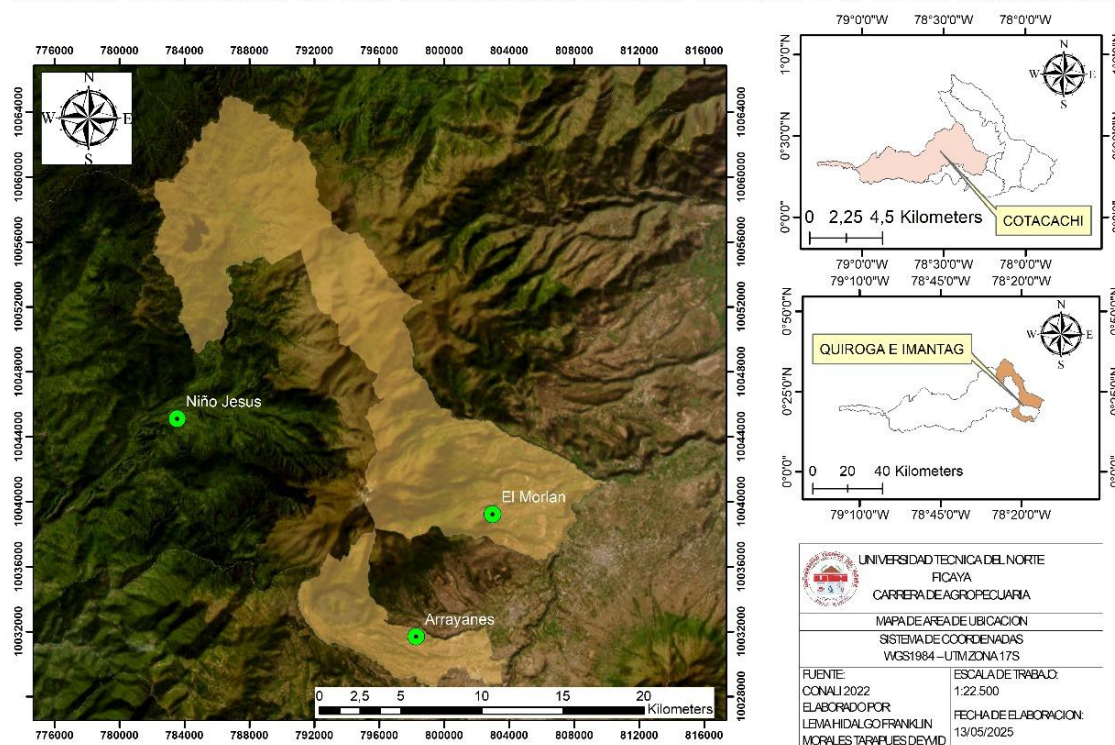


Figura 2

Mapa de ubicación geográfica de la comunidad de el Morlan, Niño Jesús y Arrayanes en el cantón Cotacachi

MAPA DE UBICACION DE LAS COMUNIDADES EN ESTUDIO DEL CANTON COTACACHI



En la Tabla 2 se describen las condiciones agroclimáticas de Ibarra y Cotacachi. Estas condiciones influyen directamente en el tipo de cultivos, biodiversidad, sistemas de producción y estrategias de adaptación implementadas por los agricultores de la zona (Gobierno Autónomo Descentralizado [GAD] de Cotacachi, 2020; GAD de San Miguel de Ibarra, 2020).

Tabla 2

Características agroclimáticas del cantón Ibarra y Cotacachi

Criterio	Ibarra	Cotacachi
Provincia	Imbabura	Imbabura
Altitud	2225 m s. n. m.	2800 m s. n. m. aproximadamente
Temperatura máxima	24 °C	25 °C
Temperatura mínima	4 °C	8 °C
Clima	Subhúmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado frío	Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo
Precipitación	3500 – 300 mm	3000 – 500 mm
Suelo	Alfisoles, Andisoles, Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles.	Entisoles, Inceptisoles

3.2 Materiales, equipos, insumos y herramientas

Durante el desarrollo de la investigación se emplearon diversos materiales, equipos e insumos para agilizar el proceso y recolección de datos. A continuación, en la Tabla 3, se detalla la lista de materiales utilizados.

Tabla 3

Materiales, equipos, insumos y herramientas

Materiales	Equipos	Insumos
Cuaderno	Computadora	Transporte
Lápiz	Celular	
Notas adhesivas	Impresora	
Esferos	Cámara	

3.3 Población y muestra

La Fundación Tierra Viva proporcionó información con la cual se determinó un grupo de familias que tenían un vínculo directo con la organización. Se consideraron diversos factores para elegir la población de estudio, entre ellos: disposición a participar y accesibilidad. Tras realizar un censo se determinó que el número de familias a participar era de 46 de las cuales 14 son provenientes de comunidades del cantón Ibarra y 32 del cantón Cotacachi (Tabla 4).

Tabla 4

Distribución de las familias seleccionadas para el estudio

Cantón	Comunidad	Nº de familias
Cotacachi	El Morlán	6
Cotacachi	Niño Jesús	14
Cotacachi	Arrayanes	12
Ibarra	Manzano Guaranguí	11
Ibarra	Ambuquí	3

3.4 Métodos

La presente investigación fue descriptiva en su totalidad, por lo cual, se basó en la recolección de datos acerca de agrobiodiversidad en las propias chacras de las diferentes familias participantes. El objetivo principal del estudio fue caracterizar la agrobiodiversidad en las comunidades del cantón Ibarra y Cotacachi, Imbabura. Para ello, se implementó una

investigación descriptiva, con la cual se recopiló información sobre la variedad de cultivos y especies vegetales presentes en la zona.

3.4.1 *Indicadores medidos*

- **Agrobiodiversidad de las chacras**

La agrobiodiversidad es el conjunto de especies y variedades cultivadas, así como sus parientes silvestres y el conocimiento ecológico local asociado a su manejo y conservación (FAO, 2010b). Para la evaluación de este componente se aplicó un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos de medición de diversidad con herramientas participativas de diagnóstico rural.

Se seleccionaron unidades productivas representativas de chacras tradicionales, en las cuales se efectuó un inventario completo de las especies cultivadas. Posteriormente, se aplicó el Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), ampliamente utilizado en estudios de ecología agrícola (Magurran, 2004), cuya fórmula se expresa como:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i * \ln(p_i)$$

(Ec. 1)

donde p_i representa la proporción relativa de individuos de la especie i respecto al total observado, y S el número total de especies. Este índice permite valorar simultáneamente la riqueza de especies y la equitatividad de su distribución.

- **Índice de Sørensen**

El índice es una herramienta frecuentemente empleada en estudios de diversidad beta para medir el grado de coincidencia de especies entre unidades ecológicas a partir de datos binarios de presencia/ausencia. Para este estudio se utilizó en datos cuantitativos, con la finalidad de expresar el grado de similitud entre las comunidades de Cotacachi y las comunidades de Ibarra (Moreno, 2001).

$$IS_{cuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$$

(Ec. 2)

Donde:

a_N = número total de individuos en el sitio A

b_N = número total de individuos en el sitio B

p_N = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

- **Presencia de plantas alimenticias no convencionales (PANC)**

Las PANC son especies vegetales comestibles que no forman parte del sistema agroindustrial dominante, pero que poseen un alto valor cultural, nutricional y ecológico, especialmente en zonas rurales (Kinupp y Lorenzi, 2014). Para su identificación y caracterización, se empleó una metodología de investigación etnobotánica, con base en recorridos participativos por las chacras, entrevistas tipo conversatorio y validación de especímenes.

Durante los recorridos, los productores identificaron especies utilizadas en la alimentación familiar, las cuales fueron recolectadas e identificadas taxonómicamente. Se documentaron variables como nombre común y científico, parte utilizada, formas de preparación, frecuencia de uso y estacionalidad (Tardío y Pardo, 2008)

- **Comercialización de productos de la chacra**

Se diseñó un instrumento estructurado de recolección de datos que incluye el canal de comercialización (venta directa, intermediarios, mercados locales, ferias agroecológicas, entre otros) lo cual permite evaluar el grado de dependencia económica de la chacra respecto a determinados productos (Altieri y Toledo, 2011)

3.5.1 *Manejo integral del estudio*

a. Selección de familias

Se seleccionaron 46 familias, cada una de las cuales mostró poseer una chacra, en la que fue evaluada la agrobiodiversidad. Además, a esas mismas familias se les aplicó las encuestas correspondientes.

b. Socialización del proyecto

Se realizó una reunión con las familias seleccionadas, para que pudieran conocer el objetivo de la investigación. Posteriormente se detalló el manejo del estudio y el proceso para la toma de datos a través de encuestas. En esta reunión se consiguió el consentimiento informado de cada uno de los participantes.

3.4.3 Toma de datos

La recopilación de datos se realizó utilizando el software Kobo Toolbox 2022 y su aplicación complementaria para teléfonos inteligentes Kobo Collect 2022.1.2. Además, se usó las herramientas de Microsoft Office para recopilar información adicional, como datos de los participantes, diversidad agrícola, documentación fotográfica y referencias geográficas de las áreas de Ibarra y Cotacachi.

3.4.4 Técnicas e instrumentos para toma de datos en campo

a. Entrevista semiestructurada

Este tipo de entrevistas fueron tipo conversación semi-estructuradas con las familias que colaboraron con la fundación. Se inició con la obtención del consentimiento informado del participante y posteriormente datos sobre las áreas de investigación enfocadas en los inventarios y usos de la diversidad agrícola, además de conocer los canales de comercialización y que productos fueron llevados a la venta (Anexo 1 y 2).

b. Observación participante o transecto

Por medio de esta herramienta se recolectó datos de la variedad de cultivos en las chacras familiares. Se realizó de forma visual mediante un recorrido por las diferentes chacras, guiados por el jefe de familia. Durante este recorrido, se tomaron fotografías y videos para documentar la diversidad agrícola presente.

3.5 Plan de recolección de la información

3.5.1 Inventarios de agrobiodiversidad

El inventario de agrobiodiversidad nos permitió determinar las diferentes especies agrícolas que aún se mantienen en las comunidades de los cantones de Ibarra y Cotacachi. Para validar la efectividad de esta herramienta, se realizó una prueba piloto en campo, la cual nos permitió ajustar el instrumento según sea necesario. Una vez validado, se visitó a cada familia y su

parcela para recopilar la información. El proceso de evaluación en campo duró tres meses. Dentro del inventario se tomó en cuenta los siguientes aspectos (Anexo 4).

3.6 Análisis FODA

Se aplicó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) con el propósito de identificar los factores internos y externos que incidieron en la ejecución de la investigación. Este análisis permitió evaluar la coherencia, viabilidad y aplicabilidad de las herramientas utilizadas en el trabajo de campo, así como la pertinencia de los métodos empleados para recopilar información sobre la agrobiodiversidad y los conocimientos locales.

El análisis FODA se estructuró según la metodología de diagnóstico rural participativo propuesta por la (FAO, 2010a) y los principios de investigación agroecológica señalados por Altieri y Toledo (2011). Además, se adoptó un enfoque analítico-descriptivo basado en la integración de observaciones de campo, entrevistas semiestructuradas y técnicas de inventario agrícola, en concordancia con las recomendaciones de Hernández Sampieri et al. (2014) para la evaluación de procesos metodológicos en estudios de carácter social y ambiental.

3.6.1 Fortalezas

- Enfoque participativo y etnobotánico: La aplicación de métodos participativos como recorridos por las chacras y entrevistas tipo conversatorio permitió la recopilación directa y contextualizada de la información, lo que favoreció la fiabilidad y representatividad de los datos obtenidos (FAO, 2010a).
- Uso de herramientas mixtas de análisis: La combinación de indicadores ecológicos (Índice de Shannon-Weaver y de Sørensen) con herramientas cualitativas (entrevistas y observación participante) proporcionó una visión integral de la agrobiodiversidad, fortaleciendo la validez del estudio (Magurran, 2004).
- Innovación tecnológica en campo: El uso del software Kobo Toolbox y de la aplicación móvil Kobo Collect facilitó la recolección sistemática de información y redujo errores de transcripción, optimizando el manejo de datos en campo.

3.6.2 Oportunidades

- Aplicabilidad de la metodología en otras comunidades: El diseño metodológico empleado puede ser replicado o adaptado en otras zonas rurales con características

agroecológicas similares, lo que amplía su potencial de aplicación en estudios de conservación y uso sostenible de la agrobiodiversidad (Altieri y Toledo, 2011).

- Integración de nuevas tecnologías: El uso de herramientas digitales y de georreferenciación ofrece oportunidades para fortalecer la sistematización y el monitoreo participativo de la diversidad agrícola en futuras investigaciones.
- Desarrollo de capacidades locales: El enfoque participativo promueve la formación de capacidades comunitarias en diagnóstico y registro de cultivos, lo cual facilita la apropiación del conocimiento y la continuidad de los procesos locales de conservación (FAO, 2010a).

3.6.3 Debilidades

- Limitación del tamaño muestral: Aunque se trabajó con 46 familias distribuidas en los cantones de Ibarra y Cotacachi, el número de unidades productivas puede considerarse limitado para una extrapolación estadística amplia, restringiendo el alcance comparativo del estudio.
- Dependencia del trabajo de campo: La recolección de datos mediante observación participante y entrevistas requiere presencia constante del investigador, lo que demanda tiempo, recursos y coordinación logística (Hernández Sampieri et al., 2014).
- Posible sesgo en la información: Algunas respuestas obtenidas en entrevistas pueden estar influenciadas por percepciones culturales o sociales, lo que introduce un margen de subjetividad en los datos cualitativos.

3.6.4 Amenazas

- Condiciones climáticas y geográficas variables: La variabilidad en temperatura y precipitación en los cantones de Ibarra y Cotacachi puede incidir en la disponibilidad temporal de especies agrícolas, dificultando la uniformidad de los registros de campo (GAD de Cotacachi, 2020)
- Limitaciones en el acceso tecnológico: El uso de aplicaciones digitales requiere capacitación y familiaridad tecnológica por parte de los investigadores y actores locales; su ausencia podría limitar la eficiencia del proceso de recolección.
- Factores socioeconómicos locales: La migración rural, la pérdida de interés de jóvenes en la agricultura y la falta de recursos para mantener prácticas sostenibles representan riesgos para la continuidad de investigaciones participativas a largo plazo (Altieri y Toledo, 2011).

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Evaluación de la agrobiodiversidad en las chacras comunitarias

4.1.1 Características generales de la población en estudio

a) Edad y género de los jefes de familia

La investigación se centró en el análisis de 46 familias distribuidas en dos cantones específicamente en Ibarra y Cotacachi con condiciones agroclimatológicas diversas. Donde se obtuvo que el promedio de edad de los jefes de hogar fue de 50.89 años, lo cual refleja una población rural madura, cuya experiencia y conocimiento acumulado constituyen un activo clave en la gestión de la producción agroecológica. Este rango etario es característico de zonas rurales de América Latina, donde los procesos de migración de jóvenes hacia centros urbanos dejan la gestión agrícola a personas de edad intermedia o avanzada (FAO, 2017).

En cuanto a la composición por género, el análisis de las jefaturas de familia en ambos cantones muestra una diferencia que se puede observar en el cantón Cotacachi el 81.25 % de las jefaturas de familia está a cargo de mujeres, mientras que, en las 14 familias evaluadas en Ibarra, la distribución es opuesta debido a que los hombres quienes son jefes de familia con un 57.15 % (Figura 3). Esta distribución en el cantón Ibarra se alinea con la tendencia nacional donde los hombres lideran el 61.5 % de los hogares y las mujeres el 38.5 %, por lo que Cotacachi contrasta significativamente con la media nacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022).

Esta diferencia puede atribuirse a procesos migratorios masculinos, mayor empoderamiento femenino en la agricultura familiar y roles culturales que otorgan a las mujeres una posición central en la administración doméstica y agroalimentaria. Diversos estudios de la FAO han reconocido que las mujeres rurales, pese a enfrentar mayores barreras de acceso a recursos, son fundamentales en la conservación de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria local (Deere y León, 2005; FAO, 2011).

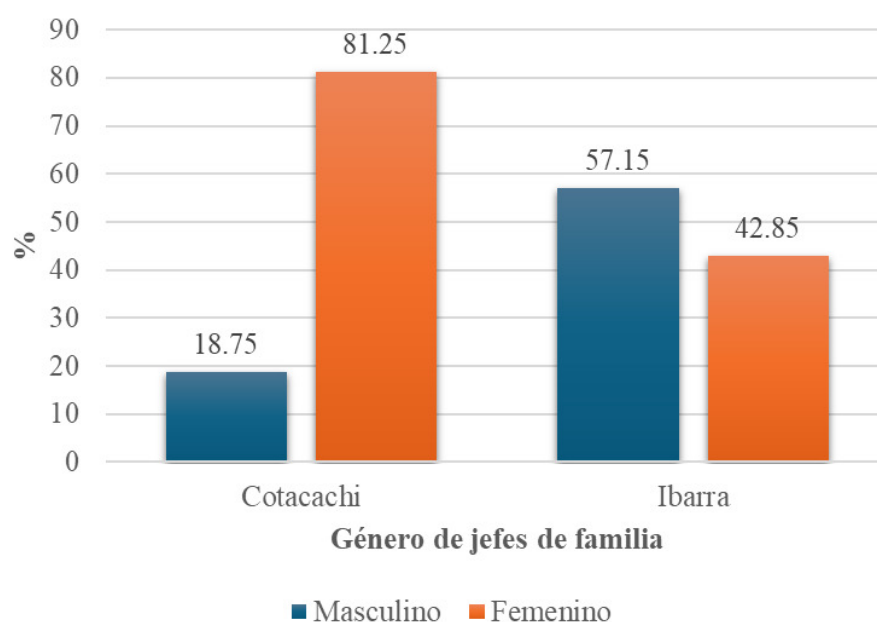
b) Características etarias de la población

La distribución etaria de los participantes en las comunidades de ambos cantones presenta notables diferencias al ser analizada bajo la clasificación del INEC (2014) (Figura 4). En

Cotacachi, los adultos de edad media (40-59 años) constituyen la mayoría con un 50 %, mientras que los adultos jóvenes (20-39 años) y los adultos mayores (60 años o más) representan el 31 % y el 19 %, respectivamente. Por su parte, en Ibarra, la distribución es más homogénea entre los grupos de mayor edad: los adultos de edad media y los adultos mayores alcanzan un 43 % cada uno. El grupo de adultos jóvenes, en cambio, está menos representado, con solo un 14 %. Esta concentración de la población en los grupos de mayor edad, especialmente en Ibarra, se alinea con los patrones de envejecimiento que se observan en las zonas rurales del país (INEC, 2022).

Figura 3

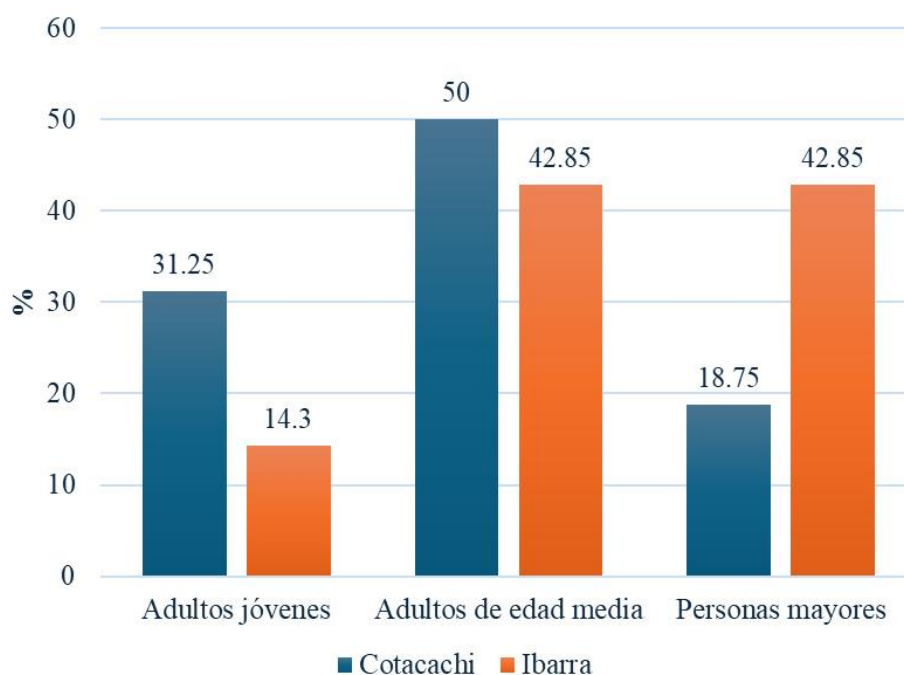
Género de los jefes de familia encuestados en Cotacachi e Ibarra



Esta estructura etaria pone de manifiesto que la población agrícola activa está conformada mayoritariamente por adultos de edad media, lo que asegura cierta estabilidad en la transmisión de prácticas agrícolas tradicionales, aunque también refleja una posible brecha generacional en la continuidad del trabajo agrícola si no se incentiva la participación de los jóvenes. La literatura agroecológica advierte que la desvinculación de los jóvenes del campo representa un riesgo para la conservación del conocimiento tradicional, y subraya la necesidad de implementar programas que articulen educación rural, tecnología apropiada y agroecología (Altieri y Toledo, 2011).

Figura 4

Grupos etarios en los que se encuentran ubicados los jefes de familia encuestados en Cotacachi e Ibarra



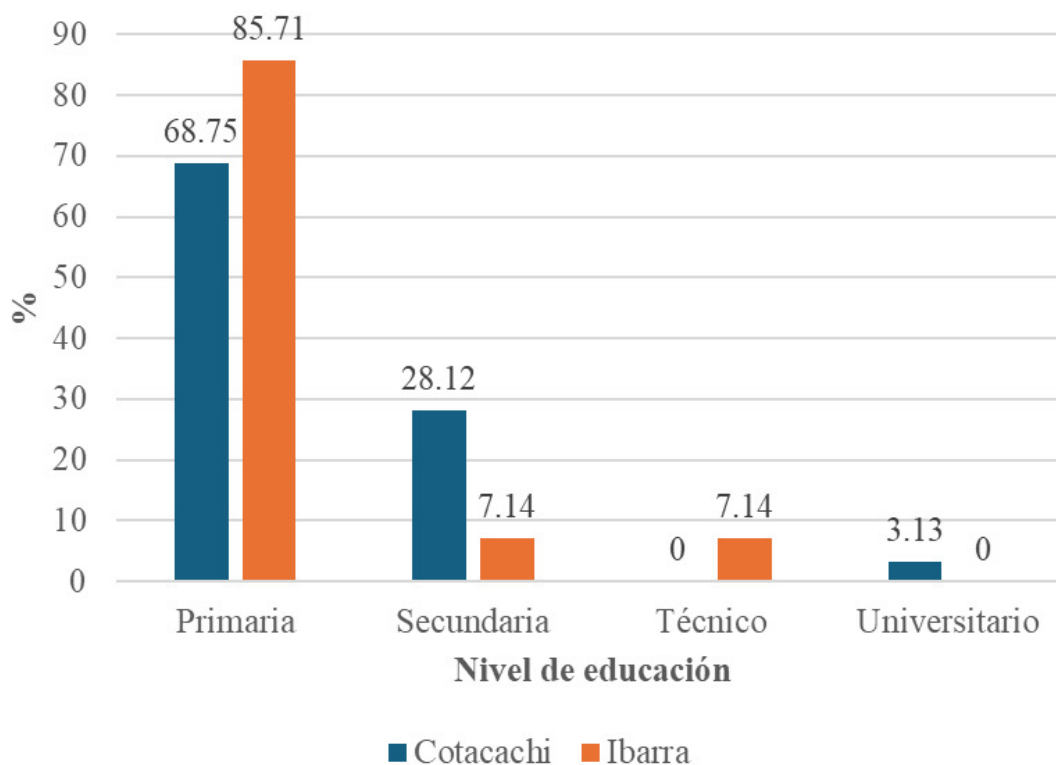
c) Nivel de educación en las familias encuestadas

Para determinar exactamente el nivel de educación presente en las 46 familias encuestadas se separó por cantones. El nivel de escolaridad registrado indica que la educación primaria es el nivel predominante, aunque con porcentajes distintos: en Ibarra, este nivel alcanzó el 85.71 %, mientras que en Cotacachi fue del 68.75 %. Por el contrario, los niveles de educación secundaria y técnica fueron los menos comunes en Ibarra, mientras que, en Cotacachi, únicamente una persona de las encuestadas declaró tener estudios superiores (Figura 5).

Este nivel educativo limitado podría tener implicaciones importantes en la capacidad de las familias para acceder a mercados más complejos, adoptar innovaciones tecnológicas o gestionar procesos de comercialización más eficientes. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016), señala que la baja escolaridad en zonas rurales limita el desarrollo de competencias críticas para la gestión sostenible de los sistemas productivos, especialmente en lo referente al uso racional de recursos y adopción de prácticas ecológicas sustentables.

Figura 5

Nivel de educación de los encuestados en Cotacachi e Ibarra



d) Toma de decisiones dentro de la familia

La toma de decisiones dentro de la familia revela un reparto mixto del poder. En la figura 6 se puede observar que, en Cotacachi, el 41 % de las decisiones relacionadas con el manejo de la chacra (siembra, fertilización, cosecha) son tomadas por la madre; el 31 % de las decisiones se toman en conjunto por parte de los padres; el 16 % corresponden a decisiones tomadas por parte del padre. El 12 % restante manifestó que las decisiones se toman de manera colectiva entre todos los miembros del hogar.

Tras el análisis de las encuestas realizadas en el cantón Ibarra, se determinó que el 58 % de las decisiones se toman por parte del padre o de los padres en conjunto distribuyéndose de forma equitativa. Esto seguido por las decisiones que toma la madre dentro de los encuestados que representó un 21 %. El 14 % de las decisiones tomadas dentro del hogar se dan en forma familiar. Por último, tan solo en el 7 % de las familias toman las decisiones los hijos (Figura 7).

Figura 6

Responsable de la toma de decisiones dentro de las familias encuestadas en Cotacachi

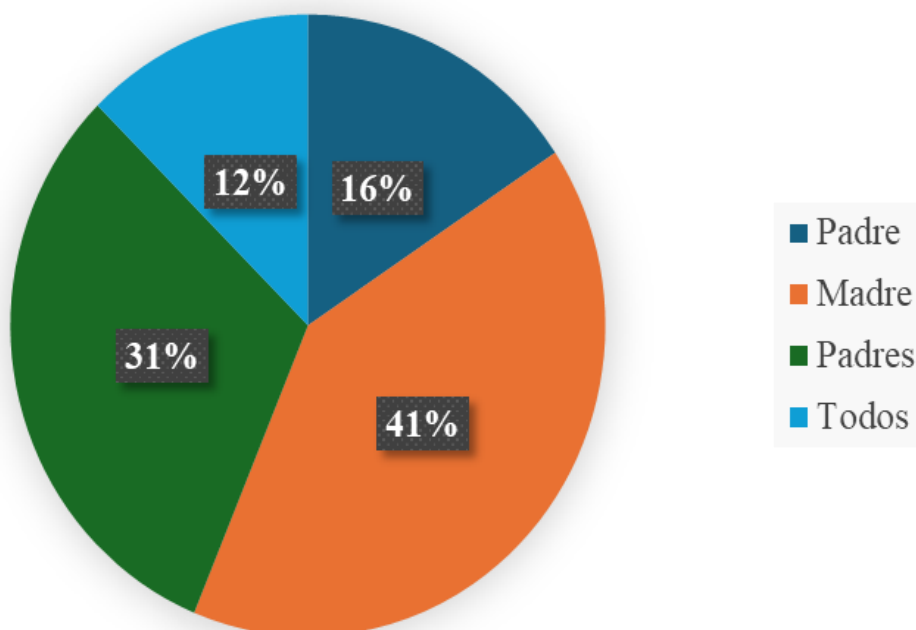
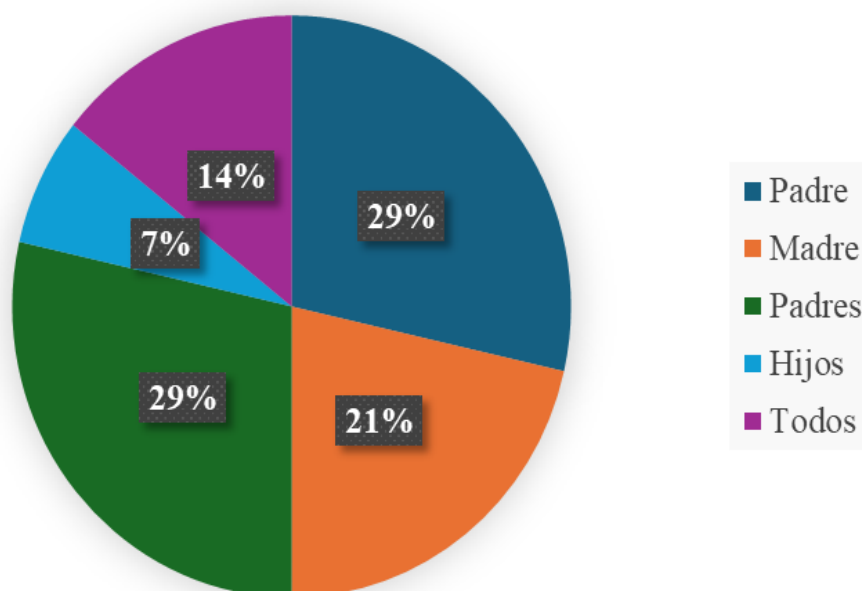


Figura 7

Responsable de la toma de decisiones dentro de las familias encuestadas en Ibarra



Estos datos muestran una transición hacia modelos de gobernanza familiar más inclusivos, en los que la participación femenina y juvenil cobra relevancia. Esta tendencia responde a un enfoque de economía del cuidado, en el cual la producción, el consumo y la reproducción

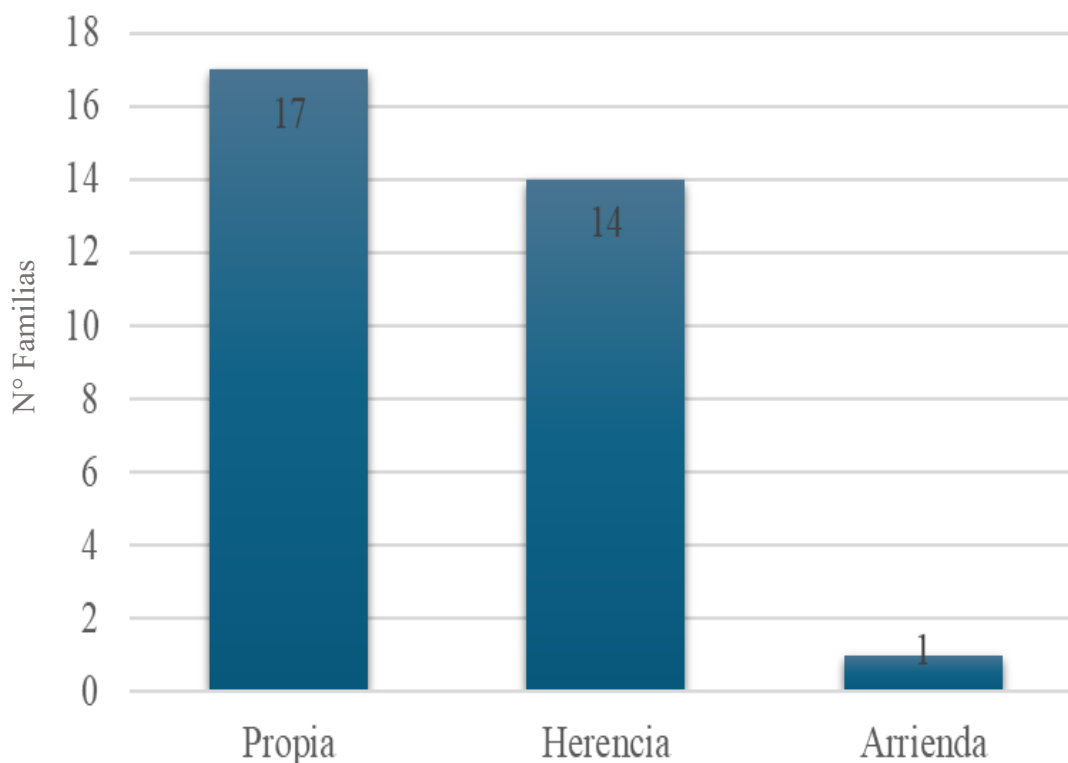
social se integran en decisiones compartidas (Desmarais et al., 2015), lo que contribuye a la sostenibilidad social y ecológica de los sistemas productivos.

e) Tenencia de tierras

En cuanto al acceso a la tierra, en las Figura 8 y Figura 9 se puede observar la distribución en los cantones Cotacachi e Ibarra respectivamente. En ambos cantones, el mayor porcentaje de las familias trabajan en terrenos de su propiedad 53.1 % y 64.28 % respectivamente; el 43.75 % y el 21.42 % lo hace en tierras heredadas tanto en Cotacachi y en Ibarra. Por último, el 3.1 % accede a ellas mediante arriendo en Cotacachi y de forma similar lo hace en Ibarra con 14.8 %. Este patrón indica una alta proporción de tenencia segura, lo cual favorece la planificación de largo plazo y la implementación de prácticas agroecológicas estables.

Figura 8

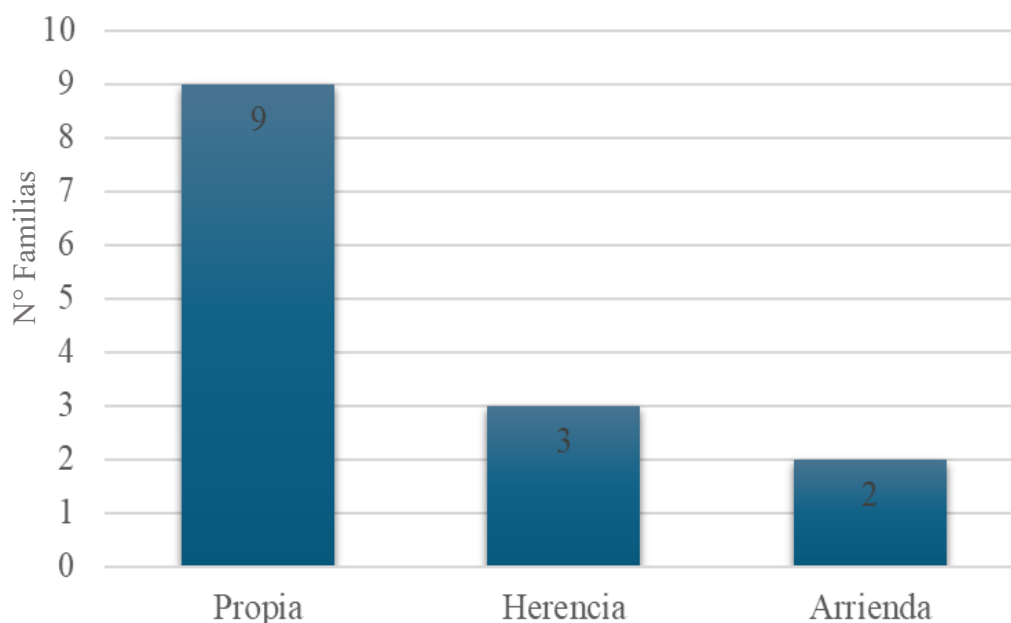
Forma de tenencia de la tierra de los encuestados en el cantón Cotacachi



La FAO (2019) menciona que el acceso seguro a la tierra es una condición indispensable para promover procesos de conservación de la biodiversidad, dado que las familias tienen mayor incentivo para invertir en sistemas diversificados y sostenibles cuando cuentan con garantías de uso del territorio.

Figura 9

Forma de tenencia de la tierra de los encuestados en el cantón Ibarra



f) Actividades agrícolas

El análisis de la participación familiar en las actividades agrícolas en los cantones Cotacachi e Ibarra detallada en la Figura 10 y la Figura 11 respectivamente, muestra que la participación de todos los miembros de la familia constituye la modalidad predominante, representando un 53 % de las familias encuestadas en Cotacachi y un 29 % en Ibarra.

Sin embargo, se observa una notable contribución femenina en Cotacachi superando con 9 % al porcentaje de familias en las cuales esta función es asumida por los padres. A diferencia del cantón Ibarra en donde los padres lideran esta función siendo el doble de familias en cuanto a las madres se refiere. Por otra parte, en Ibarra el 7 % de familias este rol es cumplido por los hijos mientras que en Cotacachi los hijos no han asumido este rol.

Esta organización del trabajo concuerda con lo observado por estudios agroecológicos en contextos andinos, donde las tareas agrícolas están frecuentemente compartidas y rotan entre los miembros según las necesidades del ciclo agrícola y las dinámicas familiares (Tapia et al., 2010; Zimmerer, 2013).

Figura 10

Participación familiar de los encuestados en las actividades agrícolas dentro de Cotacachi

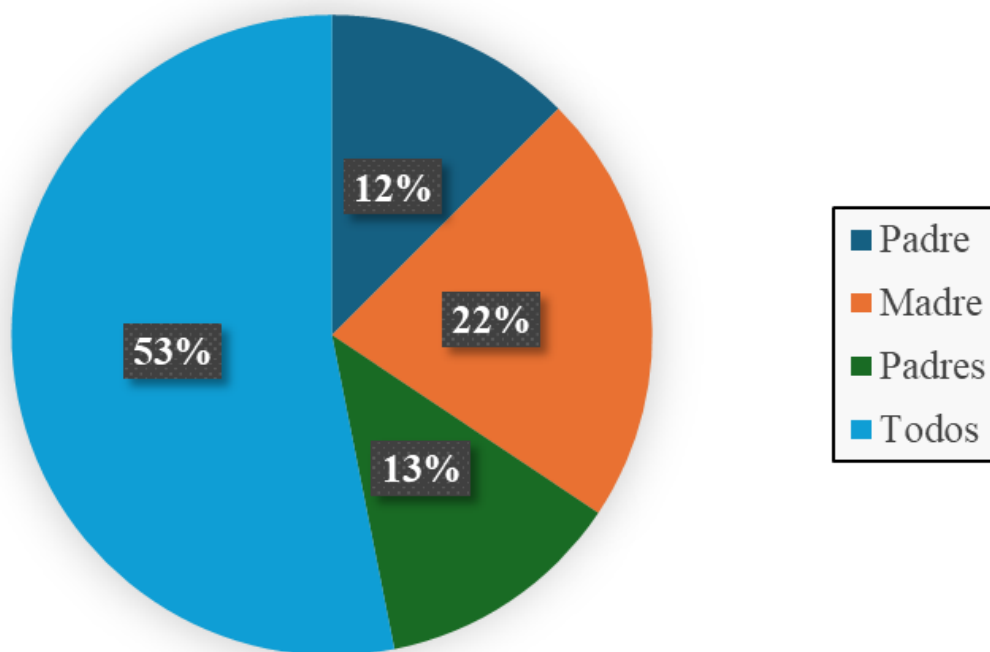
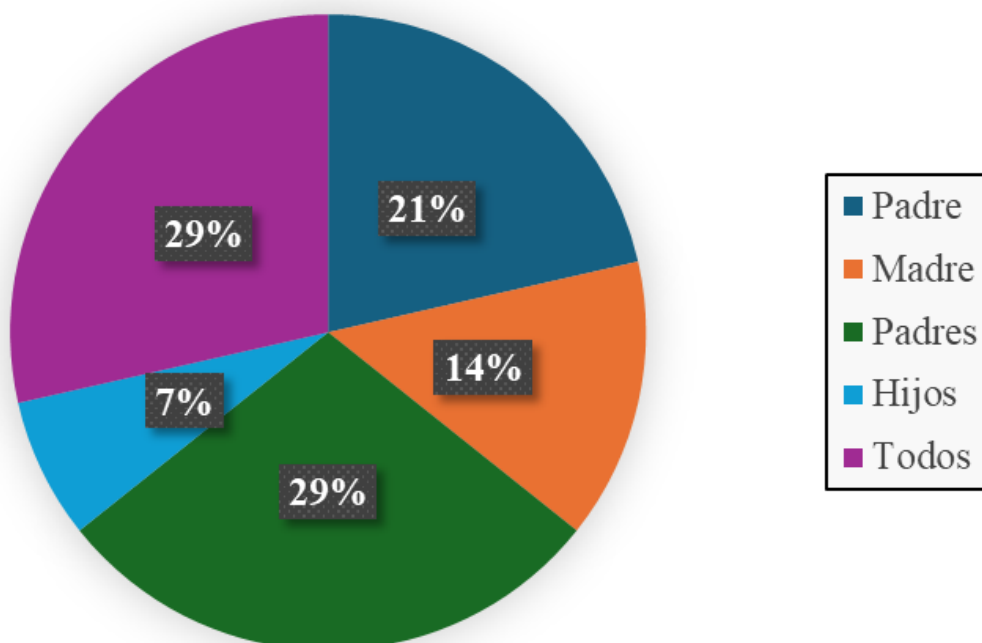


Figura 11

Participación familiar de los encuestados en las actividades agrícolas dentro de Ibarra



g) Comercialización de los productos de la chacra.

Tras realizar un análisis detallado por cantón (Figura 12 y Figura 13) se logró determinar que tanto Cotacachi como Ibarra comercializan sus productos en el mercado mayorista de Ibarra, encontrándose que 65 % del total de productores del cantón Ibarra, realizan las ventas en este mercado. Por otro lado, el porcentaje más alto en cuanto a canales de comercialización en Cotacachi es de otras actividades (49 %). Dentro de este tipo de actividades se puede incluso mencionar una venta informal de sus productos.

Cabe resaltar que en el cantón Cotacachi se da mucha importancia a las ferias ecológicas y a los mercados locales. En la figura 12 este canal de comercialización representa el 22 % del total de encuestados. Esto se debe incluso al impulso por parte del gobierno y diferentes organizaciones que permiten realizar la distribución de productos por medio de mercados locales y por medio de estos incentivan el intercambio de semillas.

Este patrón refleja una lógica adaptativa, muy típica de la agricultura familiar campesina. Donde no se trata de una producción exclusivamente orientada al mercado, sino más bien de una estrategia donde primero se cubren las necesidades alimentarias del hogar y luego, si hay excedentes, se busca vender en espacios cercanos, de confianza, o con menores barreras de acceso. Esta combinación de autoconsumo con circuitos de comercialización local permite a las familias reducir riesgos, evitar la dependencia total del mercado y mantener cierto control sobre sus tiempos y productos.

Toledo (2001), menciona que este tipo de racionalidad campesina pone en el centro no solo el rendimiento económico, sino también el bienestar social y cultural de la familia y su entorno. Además, al mantenerse conectados a mercados cortos, como ferias o ventas directas, los productores evitan intermediarios y pueden negociar precios más justos, reforzando así su capacidad de decisión y autonomía.

Este tipo de comercialización también permite conservar la identidad del producto, su trazabilidad y su vínculo con prácticas tradicionales, lo que es cada vez más valorado en mercados alternativos, especialmente los vinculados a la agroecología, el comercio justo y el consumo responsable (Altieri y Nicholls, 2012).

Figura 12

Canales de venta de productos de las chacras de las familias encuestadas en Cotacachi

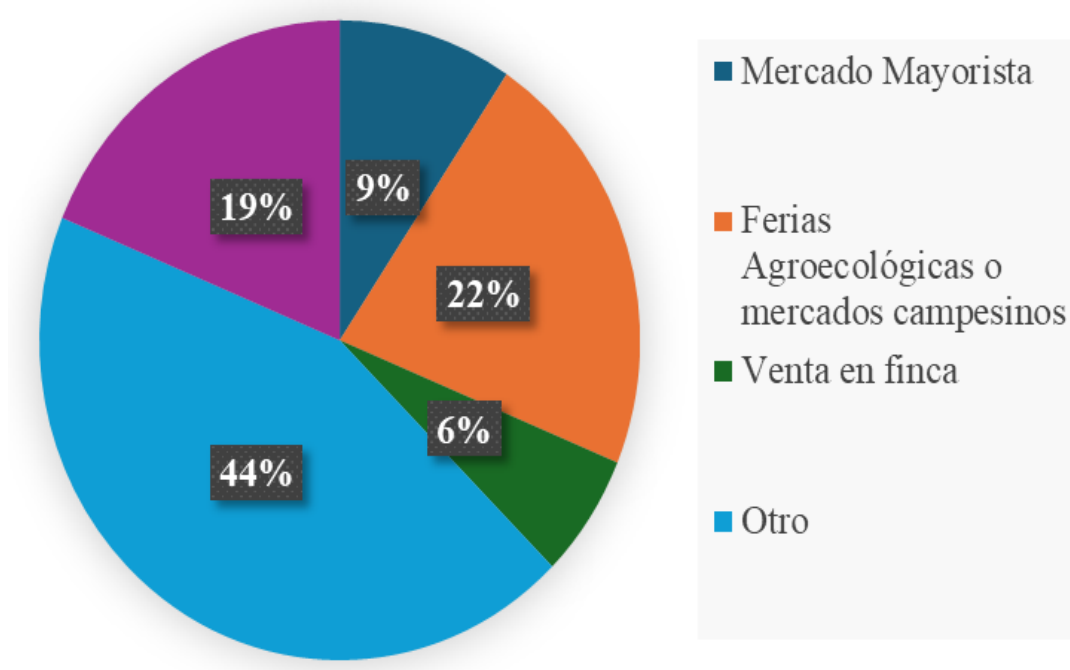
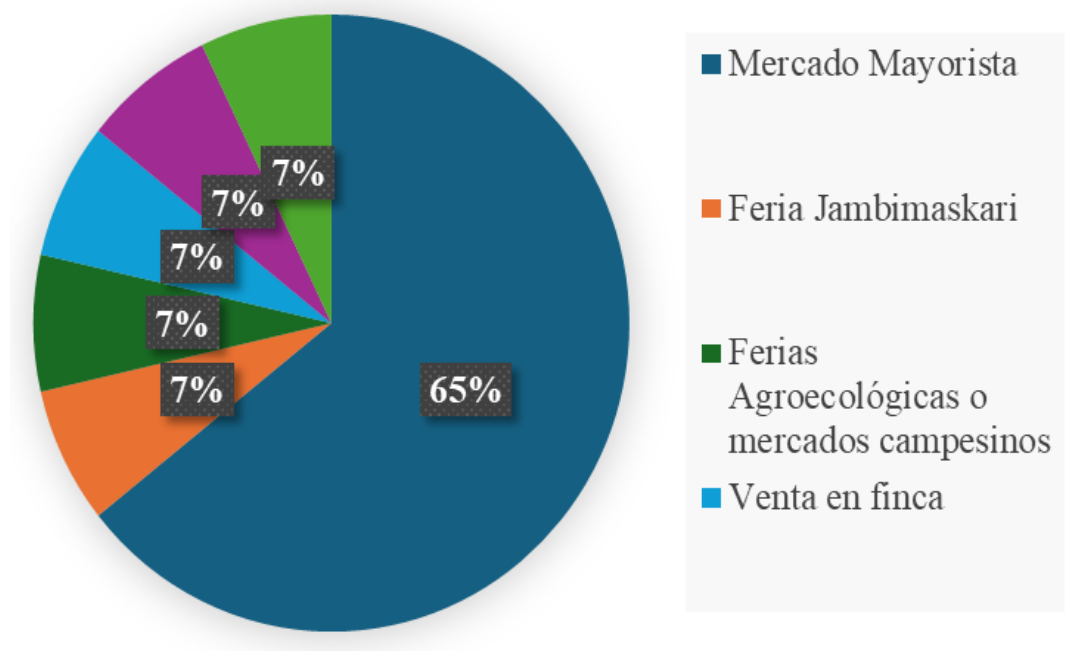


Figura 13

Canales de venta de productos de las chacras de las familias encuestadas en Ibarra



4.1.2 Evaluación de la agrobiodiversidad

a) Descripción de la agrobiodiversidad presente en el área de estudio

A partir del análisis realizado en las cinco comunidades participantes (El Morlán, Niño Jesús, Arrayanes, Ambuquí y Manzano Guaranguí), se identificaron un total de 44 especies, distribuidas en 33 géneros y 21 familias botánicas. Esta diversidad se encuentra desglosada en la Tabla 5, considerando tanto cultivos convencionales como especies alimenticias no convencionales (PANC), que forman parte del acervo agroecológico local.

La especie con mayor riqueza varietal fue el maíz (*Zea mays* L.), con un total de 42 registros, seguido del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), con 24 registros. Estas especies, son altamente utilizadas en la dieta andina.

En cuanto a especies no convencionales o PANC, se encontraron registros relevantes de paico (*Dysphania ambrosioides*), menta poleo (*Mentha pulegium*), diente de león (*Taraxacum officinale*), ortiga (*Urtica dioica*), achira (*Canna indica*) y sábila (*Aloe vera*). Estas plantas, aunque no siempre forman parte del sistema productivo intensivo, cumplen funciones clave en la alimentación, la medicina tradicional y el manejo agroecológico (Kinupp y Lorenzi, 2014).

La distribución espacial detallada en la Tabla 6 muestra que la comunidad de Arrayanes (Cotacachi) presenta la mayor riqueza florística, con 17 familias, 23 géneros y 27 especies, Esta diversidad la posiciona como un punto importante para la conservación de la agrobiodiversidad en el territorio. Por otro lado, comunidades como Manzano Guaranguí (Ibarra) y Niño Jesús (Cotacachi) registraron la menor diversidad, con 11 familias y entre 15 y 16 especies, respectivamente.

Este nivel de diversidad, aunque menor al de sistemas indígenas más conservadores, sigue siendo representativo de una agricultura familiar resiliente, en la que coexisten cultivos alimentarios, medicinales y de uso múltiple. La promoción de este tipo de sistemas diversificados, junto con el rescate de variedades locales y el reconocimiento del valor de las PANC, constituye una estrategia fundamental para enfrentar la erosión genética, el cambio climático y los desafíos alimentarios del futuro (Altieri y Toledo, 2011; Zimmerer, 2013).

Tabla 5

Agrobiodiversidad presente en las comunidades

Grupos funcionales	Datos Taxonómicos				Número de variedades por comunidad				
	Familia	Género	Especie	Nombre común	EM	NJ	AR	AM	MG
Cereales	Poaceae	<i>Zea</i>	<i>Z. mays</i> L.	Maíz	5	17	16	0	5
Leguminosas	Fabaceae	<i>Lupinus</i>	<i>L. mutabilis</i> S.	Chocho	0	1	1	0	0
	Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>P. vulgaris</i> L.	Frejol	4	8	5	1	6
	Fabaceae	<i>Vicia</i>	<i>V. faba</i> L.	Habas	2	2	1	0	0
	Fabaceae	<i>Pisum</i>	<i>P. sativum</i> L.	Arveja	1	0	0	0	6
Hortalizas	Amaranthaceae	<i>Spinacia</i>	<i>S. oleracea</i> L.	Espinaca	1	1	5	2	2
	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>A. viridis</i> L.	Amaranto silvestre	4	3	1	1	0
	Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	<i>R. sativus</i> L.	Rábano	0	2	1	2	6
	Brassicaceae	<i>Nasturtium</i>	<i>N. officinale</i> W.	Berro de agua	3	2	4	0	0
	Asteraceae	<i>Lactuca</i>	<i>L. sativa</i> L.	Lechuga	1	0	0	0	0
Tubérculos	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>S. tuberosum</i> L.	Papa	0	0	0	0	2
	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>D. alata</i> L.	Ñame	0	1	0	0	0
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>I. batatas</i> L.	Camote	2	0	3	1	0
	Cannaceae	<i>Canna</i>	<i>C. indica</i> L.	Achira	2	4	5	0	3
Frutales	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. reticulata</i> L.	Mandarina	1	0	1	0	1
	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. sinensis</i> L.	Naranja	0	0	1	0	0
	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. limon</i> L.	Limón	1	0	1	0	0
	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. aurantium</i> L.	Misfero	0	0	1	0	0
	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. x aurantifolia</i> C.	Lima	0	0	1	0	0
	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>P. pérsica</i> L.	Durazno	0	0	0	1	2
	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>P. domestica</i> L.	Reina	1	0	0	0	0
	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>P. americana</i> L.	Claudia	1	0	0	0	0
	Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>P. M.</i>	Aguacate	0	0	2	0	2
	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>M. indica</i> L.	Mango	0	0	2	1	0
	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>M. domestica</i> L.						
	Rosaceae	<i>Malus</i>	<i>M. B.</i>	Manzana	0	0	0	0	2
	Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>C. papaya</i> L.	Papaya	0	0	1	0	0
	Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>A. muricata</i> L.	Guanabana	0	0	1	0	0
	Caricaceae	<i>Vasconcellea</i>	<i>V. x heilbornii</i> V.	Babaco	0	0	0	1	0
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>E. victoriana</i> J.	Guayabilla	0	0	0	1	0	
Musaceae	<i>Musa</i>	<i>M. paradisiaca</i> L.	Plátano	0	0	1	0	0	
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>P. sidium</i> guajava L.	Guayaba	0	0	1	0	0	
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>S. S. quitoense</i> Lam.	Naranjilla	1	0	0	0	0	
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>S. purpurea</i> L.	Ovo	0	0	2	0	0	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>P. tripartita</i> J.	Taxo	1	0	0	0	0	
Cucurbitaceae	<i>Citrullus</i>	<i>C. lanatus</i> M.	Sandía	0	0	0	1	0	

Tabla 5 Continuación*Agrobiodiversidad presente en las comunidades*

	Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>U. dioica</i> L. L.	Ortiga	2	5	3	1	1
	Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	<i>T. officinale</i> F.	Diente de león	5	1	2	0	0
	Lamiaceae	<i>Mentha</i>	<i>M. pulegium</i> D.	Menta poleo	0	2	0	0	0
Medicinales	Amaranthaceae	<i>Dysphania</i>	<i>ambrosioides</i> L.	Paico	3	3	1	2	2
	Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>A. vera</i> B.	Sábila	2	3	3	1	2
	Rutaceae	<i>Ruta</i>	<i>R. graveolens</i> L.	Ruda	1	1	2	3	1
	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>H. sabdariffa</i> L.	Jamaica	0	0	0	1	0

Nota: EM= El Morán; NJ=Niño Jesús; AR=Arrayanes; AM=Ambuquí; MG= Manzano Guarangú

Tabla 6*Relación de familias botánica y especies presentes en las comunidades de los cantones Cotacachi e Ibarra*

Cantón	Comunidades	Nº de Familias botánicas	Nº de géneros	Nº de especies
Cotacachi	El Morlan	13	19	21
	Niño Jesús	11	16	16
	Arrayanes	17	23	27
	Ambuquí	13	15	15
Ibarra	Manzano			
	Guarango	11	15	15

4.1.3 Evaluación de la diversidad ecológica por comunidad

La evaluación de la diversidad ecológica en las chacras comunitarias mediante el índice de Shannon-Wiener (H') permitió obtener la diversidad por comunidad con valores que oscilaron entre 2.28 y 2.83, lo que indica un rango de diversidad de moderada a alta, conforme a los criterios establecidos en la literatura donde se establece que valores entre 2 y 3.5 son característicos de sistemas ecológicamente complejos y estructuralmente estables (Magurran, 2004). La Tabla 7 y Anexo 3 detallan los valores obtenidos donde la comunidad de Arrayanes presentó el valor más elevado ($H' = 2.83$), seguida de El Morlán ($H' = 2.82$), comunidades que reflejan una distribución equitativa de las especies cultivadas y un alto grado de diversidad.

Las comunidades de Ambuquí ($H' = 2.62$) y Manzano Guaranguí ($H' = 2.50$) mostraron niveles intermedios de diversidad, lo cual mediante las encuestas puede asociarse a una estructura productiva más concentrada en especies de consumo habitual o con valor comercial, como maíz (*Zea mays*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y papa (*Solanum tuberosum*), sin embargo, esto no implica una pérdida significativa de riqueza biológica. Por otro lado, la comunidad de Niño Jesús obtuvo el valor más bajo ($H' = 2.28$), pese a registrar un total de 54 observaciones en las chacras. Este resultado se debe a la dominancia de un número reducido de especies cultivadas, principalmente maíz (*Zea mays*) y fréjol (*Phaseolus vulgaris*), que concentran gran parte de la superficie agrícola. La limitada presencia de especies complementarias, como hortalizas o PANCs, reduce la equidad del sistema y provoca que el índice de diversidad ecológica disminuya. Esta tendencia puede estar asociada a la orientación productiva hacia cultivos comerciales de autoconsumo y venta local, lo que restringe la rotación y diversificación agrícola.

Tabla 7

Índice de diversidad de Shannon de las comunidades de Cotacachi e Ibarra

Cantón	Comunidades	I. Shannon
Cotacachi	El Morlán	2.82
	Niño Jesús	2.28
	Arrayanes	2.83
Ibarra	Ambuquí	2.62
	Manzano Guaranguí	2.52

Esto concuerda con los datos obtenidos por Arroyo y Pabón (2019), quienes reportaron valores de $H' = 2.86$ y $H' = 2.36$ comunidades ubicadas en zonas rurales de la Sierra norte ecuatoriana. Del mismo modo, otras comunidades ubicadas en el mismo contexto evaluadas por los mismos autores obtuvieron índices inferiores a 2.0, reflejando una menor diversidad estructural posiblemente asociada al predominio de monocultivos y menor presencia de especies subutilizadas.

4.1.4 Análisis del índice de similitud Sørensen de para las comunidades del cantón Cotacachi e Ibarra

La comparación botánica entre comunidades de las provincias de Cotacachi (El Morlán, Niño Jesús, Arrayanes) e Ibarra (Ambuquí, Manzano Guaranguí) permitió estimar el índice de similitud de Sørensen (S) detallado en la Tabla 8, el valor obtenido fue $S = 0.509$, lo cual

indica una similitud florística moderada entre ambos territorios, debido a que aproximadamente el 51 % de las especies registradas fueron compartidas. Este resultado evidencia que, aunque existe una base agrícola común sustentada en cultivos tradicionales como el maíz (*Zea mays*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), papa (*Solanum tuberosum*) y camote (*Ipomoea batatas*), también se manifiesta una diferenciación significativa en la composición específica, con 24 especies exclusivas en Cotacachi y 7 en Ibarra.

Estas diferencias se explican por la presencia de especies frutales y PANCs, tales como guayabilla (*Eugenia victoriana* C.) o taxo (*Passiflora tripartita* J.), que mediante el análisis se observó que están más integradas en las chacras de Cotacachi. Esta diferenciación florística concuerda con lo observado por Arroyo y Pabón (2019), quienes identificaron variabilidad intercomunitaria en la composición de especies en las comunidades de Cumbas y Colimbuela, y atribuye estos resultados a factores socioculturales, al manejo autónomo de las chacras, y a la disponibilidad de semillas criollas a través de redes locales de intercambio.

De la misma manera, la diversidad específica documentada en Cotacachi guarda correspondencia con lo señalado por Gómez et al. (2020), quienes resaltan que dicho cantón, por su ubicación adyacente a la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, constituye un centro activo de diversificación agrícola, con un perfil agroecológico más dinámico que el de zonas bajas como Ambuquí. Cuasapaz (2017) menciona que la diversidad ecológica no se mide solo por el número de especies compartidas, sino también por su distribución espacial, manejo y función dentro del sistema agrícola.

Tabla 8

Índice de Sørensen

Especies totales Especies	Cotacachi				Ibarra			Cotacachi	Ibarra	E.C	
	EM	NJ	AR	T	AM	MG	T.	(P/A)	(P/A)		
<i>Ipomoea batatas</i>	2	0	3	3	1	0	1	1	1	1	
<i>Spinacia oleracea</i>	1	1	5	7	2	2	4	1	1	1	
<i>Amaranthus viridis</i>	4	3	1	8	1	0	1	1	1	1	
<i>Raphanus sativus</i>	0	2	1	3	2	6	8	1	1	1	
<i>Urtica dioica</i>	2	5	3	10	1	1	2	1	1	1	
<i>Taraxacum officinale</i>	5	1	2	8	0	0	0	1	0	0	
<i>Mentha pulegium</i>	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	
<i>Dysphania ambrosioides</i>	3	3	1	7	2	2	4	1	1	1	
<i>Dioscorea alata</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Aloe vera</i>	2	3	3	8	1	2	3	1	1	1	
<i>Ruta graveolens</i>	1	1	2	4	3	1	4	1	1	1	
<i>Canna indica</i>	2	4	5	11	0	3	3	1	1	1	
<i>Nasturtium officinale</i>	3	2	4	9	0	0	0	1	0	0	
<i>Zea mays</i>	4	17	16	37	0	5	5	1	1	1	
<i>Lupinus mutabilis</i>	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	4	8	5	17	1	6	7	1	1	1	
<i>Vicia faba</i>	2	2	1	5	0	0	0	1	0	0	
<i>Pisum sativum</i>	1	0	0	1	0	6	6	1	1	1	
<i>Solanum tuberosum</i>	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	
<i>Persea americana</i>	0	0	2	2	0	2	2	1	1	1	
<i>Prunus persica</i>	0	0	0	0	1	2	3	0	1	0	
<i>Malus domestica</i>	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	
<i>Citrus reticulata</i>	1	0	1	2	0	1	1	1	1	1	
<i>Solanum quitoe</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Mangifera indica</i>	0	0	2	2	1	0	1	1	1	1	
<i>Solanum sessiliflorum</i>	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	
<i>Citrus aurantium</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Citrus sinensis</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Citrus limon</i>	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	
<i>Carica papaya</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Annona muricata</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Citrus x aurantifolia</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Prunus domestica</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Vasconcellea xheilbornii</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Eugenia victoriana</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Psidium guajava</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Citrullus lanatus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Zea mays (Vairedad)</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Lactuca sativa</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
<i>Passiflora tripartita</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
									34	21	14
									Índice		50.91

4.1 Identificación de las plantas alimenticias no convencionales y los usos que estas tengan basados en los conocimientos locales.

La identificación detallada de las PANCs permitió la elaboración de guías (Figura 14 y 15) que ayudaron a sustentar de manera visual, taxonómica y cultural el análisis florístico de cinco comunidades rurales del norte andino ecuatoriano: El Morlán, Niño Jesús, Arrayanes, Ambuquí y Manzano Guaranguí. Estas guías fueron construidas a partir de observación directa en campo, registros fotográficos propios y validación taxonómica comparada. Además del registro de usos de estas mediante la encuesta realizada a las personas locales la cual esta detallada en la Tabla 9.

Tabla 9
Usos de las Panc

Especie	N. común	Uso alimenticio	Uso medicinal / cultural
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	Rizoma comestible, hervido, asado o en colada	Energético, digestivo en infusión
<i>Spinacia oleracea</i>	Espinaca	Hortaliza de hoja, en sopas y tortillas	Rico en hierro, fortalecedor de sangre
<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranto silvestre	Hojas jóvenes cocidas como verdura	Antihemorrágico, digestivo
<i>Raphanus sativus</i>	Rábano	Raíz en ensaladas o encurtidos	Estimulante digestivo, depurativo
<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	Cocida en caldos o tortillas	Antiinflamatoria, depurativa, reumatismo
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Hojas jóvenes en ensalada o cocidas	Hepatoprotector, diurético
<i>Mentha pulegium</i>	Menta poleo	Infusión aromática	Antiespasmódico, digestivo, relajante
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Paico	Condimento en sopas, maíz, papas	Antiparasitario, carminativo
<i>Dioscorea alata</i>	Ñame	Cocido, similar a la papa	Nutritivo, fuente de almidón
<i>Aloe vera</i>	Sábila	Jugos purificantes (con miel o limón)	Cicatrizante, quemaduras, digestivo
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	Uso mínimo en alimentos (infusión amarga)	Antiparasitaria, protectora espiritual, emenagoga
<i>Canna indica</i>	Achira	Rizoma cocido o en harinas tradicionales	Uso digestivo, ocasional en baños medicinales

Fuente: De la Torre et al. (2008)

Figura 14

Guía de PANC de Cotacachi

Imbabura-Cotacachi-El Morlán; Niño Jesús; Arrayanes
Plantas no convencionales

1

Deyvid Morales, Franklin Lema

¹Universidad Técnica del Norte, ² Universidad Técnica del Norte

Fotos: Deyvid Morales, Franklin Lema. Producido por Deyvid Morales djmorales@utn.edu.ec, Franklin Lema, con el apoyo de Paola Cabascango. Agradecimientos: Universidad Técnica del Norte, Comunidades del cantón Cotacachi

				
1 <i>Spinacia oleracea</i> AMARANTHACEAE Espinaca	2 <i>Amaranthus viridis</i> AMARANTHACEAE Bledo	3 <i>Raphanus sativus</i> BRASSICACEAE Rábano	4 <i>Urtica dioica</i> URTICACEAE Ortiga	5 <i>Taraxacum officinale</i> ASTERACEAE Diente de León
				
6 <i>Clinopodium nepeta</i> LAMIACEAE Menta poleo	7 <i>Dysphania ambrosioides</i> AMARANTHACEAE Paico	8 <i>Dioscorea alata</i> DIOSCOREACEAE Ñame	9 <i>Aloe vera</i> XANTHORRHOEACEAE Sábila	10 <i>Ruta graveolens</i> RUTACEAE Ruda
				
11 <i>Genus species</i> CANNACEAE Achira	12 <i>Nasturtium officinale</i> BRASSICACEAE Berro de agua			

Figura 15

Guía de PANC de Ibarra

Imbabura-Ibarra-Ambuquí; Manzano Guarangú
Plantas no convencionales

2

Deyvid Morales, Franklin Lema

¹Universidad Técnica del Norte, ²Universidad Técnica del Norte

Fotos: Deyvid Morales, Franklin Lema. Producido por Deyvid Morales djmorales@utn.edu.ec, Franklin Lema, con el apoyo de Paola Cabascango. Agradecimientos: Universidad Técnica del Norte, Comunidades del cantón Cotacachi

				
1 <i>Spinacia oleracea</i> AMARANTHACEAE Espinaca	2 <i>Amaranthus viridis</i> AMARANTHACEAE Bledo	3 <i>Raphanus sativus</i> BRASSICACEAE Rábano	4 <i>Urtica dioica</i> URTICACEAE Ortiga	5 <i>Clinopodium nepeta</i> LAMIACEAE Menta poleo
				
6 <i>Clinopodium nepeta</i> LAMIACEAE Menta poleo	7 <i>Dysphania ambrosioides</i> AMARANTHACEAE Paico	8 <i>Genus species</i> CANNACEAE Achira	9 <i>Aloe vera</i> XANTHORRHOEACEAE Sábila	10 <i>Ruta graveolens</i> RUTACEAE Ruda

De esta manera las comunidades rurales de El Morlán, Niño Jesús, Arrayanes, Ambuquí y Manzano Guarangú revelaron una notable riqueza florística, con un total de 12 especies pertenecientes a 11 familias botánicas (Tabla 10).

Tabla 10*Riqueza de las PANC identificadas*

Datos Taxonómicos			Número de variedades por comunidad					Rq
Familia	Género	Especie	Cotacachi			Ibarra		
			EM	NJ	AR	AM	MG	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	2	0	3	1	0	6
Amaranthaceae	<i>Spinacia</i>	<i>Spinacia oleracea</i>	1	1	5	2	2	11
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	4	3	1	1	0	9
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus sativus</i>	0	2	1	2	6	11
Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>Urtica dioica</i>	2	5	3	1	1	12
Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	5	1	2	0	0	8
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	<i>Mentha pulegium</i>	0	2	0	0	0	2
Amaranthaceae	<i>Dysphania</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i>	3	3	1	2	2	11
Dioscoreaceae.	<i>Dioscorea</i>	<i>Dioscorea alata</i>	0	1	0	0	0	1
Asphodelaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe vera</i>	2	3	3	1	2	11
Rutaceae	<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>	1	1	2	3	1	8
Cannaceae	<i>Canna</i>	<i>Canna indica</i>	2	4	5	0	3	14

La comunidad de Arrayanes destacó por su mayor número de registros, lo que mostró una mayor diversidad de cultivos o prácticas agroecológicas. Este patrón coincide con estudios realizados en comunidades Shuar de Morona Santiago, donde se observó que la diversidad de especies en las huertas estaba influenciada por factores como el conocimiento ancestral y las prácticas agrícolas tradicionales (Montalvo, 2015).

La presencia predominante de especies como *Canna indica* (achira), *Urtica dioica* (ortiga), *Spinacia oleracea* (espinaca), *Dysphania ambrosioides* (paico) y *Aloe vera* (sábila) en múltiples comunidades resalta su importancia tanto alimenticia como medicinal. Este hallazgo es coherente con investigaciones etnobotánicas en el cantón Chilla, donde se identificó un uso extensivo de plantas medicinales en comunidades rurales, subrayando la relevancia de conservar estas especies vegetales silvestres (Zhiminaicela et al., 2020).

4.2 Canales de comercialización de los productos de la chacra

El análisis cuantitativo de los canales de comercialización mostró diferencias importantes entre los productos cultivados. El maíz (*Zea mays*) y el fréjol (*Phaseolus vulgaris*) son los cultivos con mayor amplitud de inserción en los circuitos comerciales. Cabe mencionar que el fréjol supera al maíz en canales de comercialización (7 a 6). Sin embargo, en el caso del maíz, fueron 11 las menciones en canales de comercialización desconocidas seguida por 7

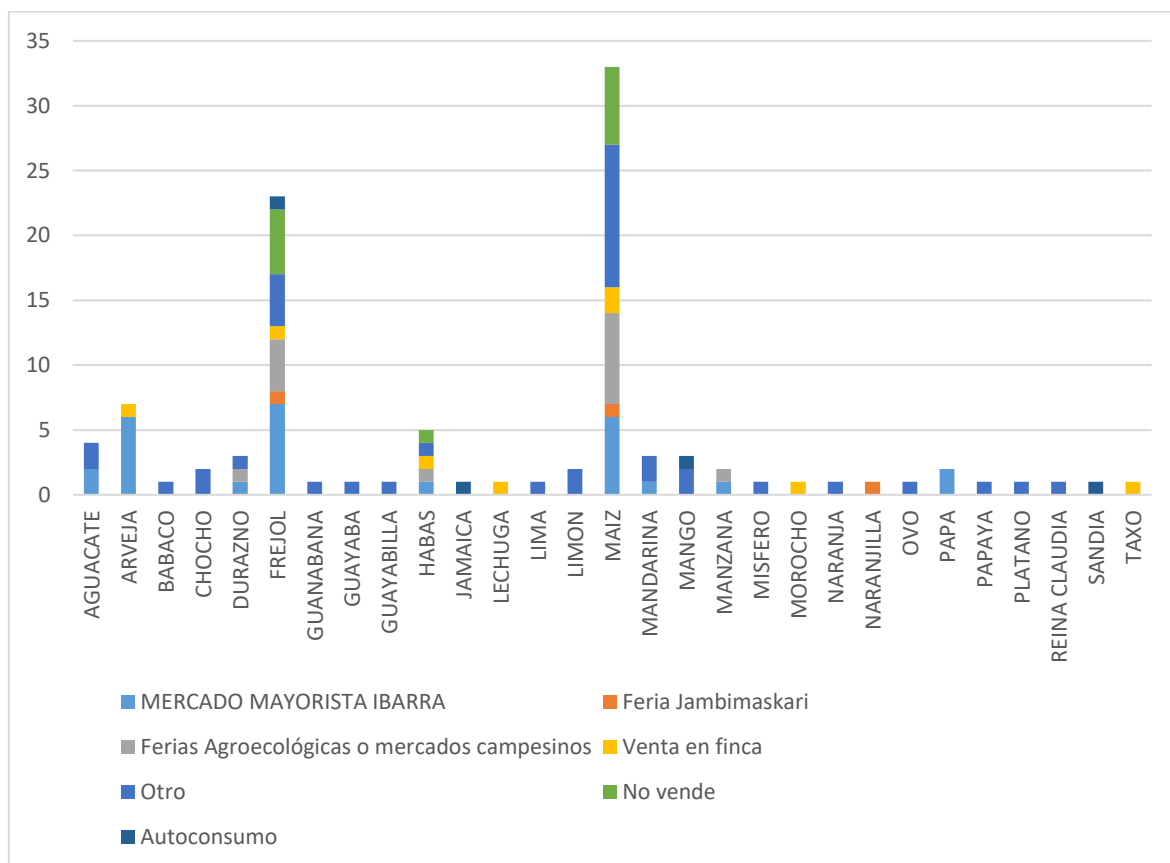
menciones en ferias agroecológicas, 6 en el mercado mayorista al igual que las familias que no comercializan y 2 en venta directa en finca (Figura 16).

Por otra parte, el fréjol presentó un patrón similar destacando el mercado mayorista como canal principal de venta con 7 menciones, 4 en ferias agroecológicas, 1 en finca y un número considerable de familias que no lo venden (5) o lo destinan al autoconsumo (1). Lo que sugiere una estrategia de comercialización flexible, asociada a su alta disponibilidad estacional y valor alimentario en frejol y maíz.

Otros productos con inserción moderada en el mercado mayorista fueron la arveja (6), aguacate (2), durazno, mandarina, manzana y papa (1 cada uno). Sin embargo, muchos de estos aparecen con registros bajos o nulos en ferias agroecológicas, lo que indica una menor participación en canales de comercio. La naranjilla, limón y naranja aparecen con frecuencias únicas en ferias o en “otro”, lo cual sugiere un aprovechamiento limitado o episódico, probablemente dependiente de la disponibilidad o de la demanda puntual.

Figura 16

Frecuencia de los canales de comercialización por tipo de producto de las chacras de los encuestados



Los resultados obtenidos muestran un patrón de comercialización coherente con las características de la agricultura familiar campesina andina. La distribución desigual entre productos refleja una racionalidad productiva en la que el autoconsumo tiene prioridad sobre el valor de mercado, y donde la comercialización se realiza principalmente en función del excedente disponible, la estacionalidad del producto y el acceso a canales de venta de bajo costo y alta proximidad. Toledo (2001) menciona que esta lógica es estructural en las economías campesinas, donde los hogares privilegian la seguridad alimentaria y solo participan del mercado bajo condiciones favorables.

El predominio de categorías como “otro”, “no vende” o “autoconsumo” en una parte importante de productos, especialmente frutales y PANCs, indica la existencia de canales informales o invisibilizados en los sistemas estadísticos, como el trueque, la donación comunitaria o la venta bajo pedido. Estos mecanismos responden a una lógica territorial de proximidad, que fortalece redes sociales y reduce la dependencia del mercado formal (Schejtman y Berdegué, 2004).

4.3 Estrategias de uso, manejo, conservación y comercialización de los productos de las chacras.

A partir de los hallazgos de esta investigación, se proponen una serie de estrategias enfocadas en el manejo, conservación y valorización de la agrobiodiversidad presente en las comunidades. Estas propuestas buscan fortalecer la resiliencia de los sistemas de producción campesinos y asegurar su sostenibilidad, como se detalla en la Tabla 11.

La implementación de estas estrategias puede ser potenciada con la colaboración de diversas organizaciones. En primer lugar, la Fundación Tierra Viva y el FIASA, que participaron en el desarrollo del presente estudio, para el desarrollo de esta propuesta se espera el acompañamiento técnico y para promover la incorporación de prácticas agroecológicas y de manejo participativo. Asimismo, instituciones públicas como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) pueden contribuir mediante la provisión de asistencia técnica, fortalecimiento de bancos de semillas y apoyo a procesos de certificación agroecológica. De igual manera, gobiernos locales, asociaciones campesinas y universidades pueden facilitar la educación agroecológica intergeneracional, el rescate de saberes tradicionales y la promoción de ferias o circuitos cortos de comercialización, garantizando así la sostenibilidad social y económica de las acciones propuestas.

Tabla 11

Estrategias planteadas

Nº	Estrategia	Objetivo	Descripción	Impacto social	Acciones propuestas	Metas
1	Diversificación agroecológica de las chacras	Promover chacras resilientes y diversas para la seguridad alimentaria.	Promueve la integración de cultivos tradicionales y PANCs para mejorar la calidad nutricional, la resiliencia ecológica y la autosuficiencia. Se sustenta en el uso de policultivos, conocimientos locales y adaptación al entorno agroclimático.	Pérdida de cultivos tradicionales y especies subutilizadas (PANCs).	a. Diseñar calendarios de siembra con rotación estacional según pisos altitudinales. b. Fomentar la incorporación de especies subutilizadas en sistemas mixtos. c. Establecer parcelas demostrativas que integren cultivos convencionales y PANCs.	Implementar parcelas piloto diversificadas en distintas comunidades.
2	Conservación comunitaria de semillas	Proteger la biodiversidad agrícola desde el manejo campesino.	Refuerza la soberanía genética mediante bancos comunitarios, preservación de variedades criollas y rescate de semillas patrimoniales. Aporta a la seguridad alimentaria y a la autonomía productiva campesina.	Pérdida del conocimiento y acceso a semillas criollas.	a. Crear y fortalecer casas de semillas gestionadas por agricultores. b. Realizar inventarios locales de biodiversidad agrícola. c. Promover ferias de intercambio de semillas como espacios de transmisión cultural.	Consolidar bancos de semillas y realizar ferias comunitarias
3	Comercialización agroecológica y solidaria	Fortalecer circuitos cortos y comercio justo campesino.	Apoya circuitos cortos de venta directa con enfoque de comercio justo, identidad territorial y valorización del origen campesino. Vincula economía local con sistemas sostenibles.	Comercialización limitada de productos diversos.	a. Implementar marcas colectivas o sellos de origen agroecológico. b. Establecer nodos de consumo responsable en ferias locales. c. Impulsar canales de venta digital para productos de las chacras.	Charlas para capacitar a los productores y llegar a una participación en ferias agroecológicas.

Tabla 11 Continuación

Estrategias planteadas

4	Educación agroecológica intergeneracional	Fortalecer la transmisión de saberes y el aprendizaje colectivo	Articula conocimientos ancestrales con prácticas contemporáneas para reforzar la memoria agrícola local. Enfatiza el rol de mujeres y mayores como custodios del saber campesino.	Débil conexión con los saberes agrícolas y las plantas nativas.	a. Crear espacios de aprendizaje horizontal (escuelas de campo). b. Sistematizar saberes en cartillas y materiales comunitarios. c. Realizar talleres intergeneracionales sobre uso de PANCs y agroecología.	Elaboración de un recetario con saberes ancestrales
5	Valorización culinaria y cultural de especies locales	Revalorizar la cultura alimentaria y la identidad local.	Potencia el valor simbólico y gastronómico de productos nativos, fomentando su uso en recetas tradicionales y su inclusión en la oferta turística y educativa.	Invisibilización del valor cultural de los alimentos locales.	a. Desarrollar recetarios comunitarios con PANCs y alimentos criollos. b. Promover concursos de cocina tradicional. c. Incluir las PANCs en programas escolares de alimentación saludable.	Realizar eventos culturales y recetarios con platos tradicionales mediante estos cultivos. Elaborar una guía comunitaria ilustrada sobre bioinsumos.
6	Gestión ecológica del suelo y reciclaje de nutrientes	Regenerar el suelo con técnicas agroecológicas locales.	Mejora la fertilidad y estructura del suelo con prácticas agroecológicas sostenibles como el uso de compost, abonos verdes y control biológico.	Suelo empobrecido y uso excesivo de agroquímicos.	a. Capacitar en producción de bioinsumos orgánicos. b. Integrar animales menores en el reciclaje de residuos. c. Establecer biofábricas locales de insumos agroecológicos.	Elaborar una guía comunitaria ilustrada sobre bioinsumos.

Fuente: Peñaherrera et al. (2021)

4.3.1 Desarrollo de la estrategia: Educación agroecológica intergeneracional

4.3.1.1 Objetivo general

Fortalecer la transmisión de saberes y el aprendizaje colectivo entre generaciones, articulando los conocimientos ancestrales campesinos con las prácticas agroecológicas contemporáneas para conservar la memoria agrícola local y promover el uso sostenible de PANCs.

4.3.1.2 Fundamentación

El debilitamiento del vínculo entre generaciones rurales ha reducido la continuidad de prácticas agrícolas tradicionales y el conocimiento sobre especies nativas. La modernización del campo y la migración juvenil han generado una brecha en la transmisión de saberes, afectando la conservación de semillas, la diversidad de cultivos y el valor cultural asociado a la agricultura familiar (Yaguana, 2015).

La educación agroecológica intergeneracional busca revertir esta tendencia mediante el diálogo de saberes, reconociendo a las personas mayores como portadores de conocimientos ancestrales y a los jóvenes como agentes de innovación y continuidad. Esta estrategia integra enfoques de educación popular, agroecología y aprendizaje colaborativo, fortaleciendo los lazos comunitarios y la soberanía alimentaria (Fantinel et al., 2022).

Su aplicación se sustenta en los principios establecidos en la Constitución de la República del Ecuador (2008) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008), la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (2017) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) y la Estrategia Nacional de Agrobiodiversidad (MAATE, 2021), los cuales promueven el rescate de saberes tradicionales y la conservación de la biodiversidad agrícola.

4.3.1.3 Diagnóstico

- Fortalezas: Existencia de conocimientos tradicionales sobre cultivos nativos y PANCs en personas mayores de la comunidad.
- Debilidad: Débil conexión de las nuevas generaciones con los saberes agrícolas y las plantas nativas.
- Oportunidades: Interés de instituciones educativas y organizaciones campesinas por integrar la agroecología y la cultura alimentaria en los procesos formativos.
- Amenazas: Pérdida progresiva de variedades locales por falta de transmisión intergeneracional y homogeneización alimentaria.

4.3.1.4 Líneas de acción

- a. Crear espacios de aprendizaje horizontal (escuelas de campo agroecológicas) donde personas mayores y jóvenes compartan experiencias sobre cultivos tradicionales, conservación de semillas, abonos naturales y manejo sostenible del suelo.
- b. Sistematizar saberes en cartillas, videos o materiales comunitarios, elaborados de forma participativa, que recopilen recetas, prácticas agrícolas y relatos de vida.
- c. Realizar talleres intergeneracionales sobre el uso, valor nutricional y cultural de las PANCs, integrando prácticas culinarias tradicionales y educación alimentaria.

- d. Promover ferias agroecológicas escolares y comunitarias, donde se intercambien semillas nativas, productos locales y preparaciones tradicionales.
- e. Fomentar la elaboración de un recetario comunitario con saberes ancestrales, documentando el origen, valor nutricional y formas de preparación de las PANCs.

4.3.1.5 Metodología de implementación

La estrategia se desarrollará mediante una metodología participativa y vivencial, basada en el enfoque de educación popular y diálogo de saberes. Se fomentará la participación de todos los grupos etarios y de género mediante:

- Escuelas de campo intergeneracionales: espacios de enseñanza práctica donde agricultores mayores comparten su conocimiento con jóvenes estudiantes.
- Aprendizaje por experiencia: intercambio de prácticas agrícolas en chacras o huertos escolares.
- Educación alimentaria participativa: preparación de recetas tradicionales con PANCs para promover dietas saludables.
- Sistematización comunitaria: recolección y documentación de experiencias en formatos accesibles.

4.3.1.6 Resultados esperados

- Recuperación y transmisión de conocimientos agrícolas tradicionales en al menos tres generaciones de la comunidad.
- Elaboración de un recetario agroecológico comunitario con saberes ancestrales sobre PANCs.
- Fortalecimiento del vínculo intergeneracional y reconocimiento del rol de mujeres y mayores como custodios del conocimiento agrícola.
- Incremento del uso educativo y productivo de PANCs en huertos familiares y escolares.
- Consolidación de espacios comunitarios de aprendizaje con enfoque agroecológico.

4.3.1.7 Indicadores de evaluación

Se espera mediante la aplicación de la estrategia las siguientes metas detalladas en la Tabla 12.

4.3.1.8 Sostenibilidad

La sostenibilidad de la estrategia se garantiza mediante:

- Gestión comunitaria autónoma, apoyada por asociaciones locales (mujeres, productores, escuelas).
- Vinculación con instituciones educativas rurales y municipios, para asegurar continuidad y difusión de materiales educativos.

- Aprovechamiento de recursos locales y tecnologías apropiadas, reduciendo costos y fortaleciendo el sentido de pertenencia.
- Integración en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) y el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2029, que priorizan la conservación de la agrobiodiversidad y la educación ambiental.

Tabla 12

Indicadores de evaluación de la estrategia

Indicador	Unidad de medida	Meta esperada
Talleres intergeneracionales realizados	Número	≥ 5
Materiales educativos producidos (cartillas, recetarios)	Número	≥ 1
Participantes en procesos de formación	Personas	≥ 50
Incremento del conocimiento sobre PANCs y prácticas agroecológicas	% de participantes capacitados	$\geq 80 \%$

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las chacras de las comunidades estudiadas mantienen una diversidad florística ecológica de moderada a alta según el índice de Shannon-Wiener ($H' = 2.28$ a 2.83). Se identificaron 44 especies pertenecientes a 33 géneros y 21 familias botánicas. Las comunidades con mayor diversidad son Arrayanes y El Morlán,
- El índice de similitud de Sørensen ($S = 0.509$) refleja una similitud florística intermedia entre Cotacachi e Ibarra, asociada a diferencias agroecológicas y culturales locales en PANC.
- Se identificaron un total de 12 especies de plantas alimenticias no convencionales (PANCs), dentro de las que se considera que *Canna indica*, *Urtica dioica*, *Dysphania ambrosioides* y *Aloe vera* presentan usos alimentarios, medicinales y culturales sustentados en el conocimiento tradicional campesino. Su permanencia en las chacras evidencia la continuidad de prácticas locales y la relevancia del saber ancestral en la conservación in situ de la diversidad biocultural.
- Los canales de comercialización de las comunidades se basan en un sistema mixto que combina autoconsumo y venta directa en ferias agroecológicas y el mercado mayorista de Ibarra. Los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) y fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) mostraron una participación más amplia en los mercados locales, mientras que especies como babaco (*Vasconcellea x heilbornii*), chocho (*Lupinus mutabilis*) y varias frutas tropicales se destinaron principalmente al consumo familiar, reflejando una economía agrícola diversificada.
- Las estrategias de manejo y conservación formuladas, basadas en la diversificación agroecológica, la conservación comunitaria de semillas, la educación agroecológica intergeneracional y la valorización cultural de las especies locales, representan un enfoque integral para fortalecer el uso, manejo y sostenibilidad de la agrobiodiversidad. Los resultados confirman que la diversidad agrícola y los conocimientos tradicionales constituyen componentes fundamentales de la sostenibilidad ecológica, la resiliencia productiva y la identidad territorial de las comunidades andinas.

5.2 Recomendaciones

- La agrobiodiversidad existente en nuestro país es un bien infravalorado, para lo cual se recomienda realizar charlas de conservación, producción e intercambio de semillas para elevar el índice de agrobiodiversidad y evitar la pérdida de las diferentes especies encontradas en cada comunidad estudiada.
- Establecer espacios de intercambio de conocimientos técnicos y ancestrales entre las comunidades, especialmente enfocada para niños y jóvenes en donde se promueva e incentive la producción y propagación de especies no convencionales y los saberes ancestrales que estos conllevan.

- Incentivar el consumo de nuevas especies vegetales dentro del menú familiar por medio de recetas innovadoras en mercados y ferias, para con ello aumentar el índice de venta de diferentes productos que poco a poco se ha disminuido su consumo.
- Realizar estudios continuos en donde se evidencie la aplicación de estrategias establecidas en el presente estudio, para comparar en un futuro el índice de agrobiodiversidad pasado y actual.

Bibliografía

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., y Montalba, R. (2017). Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: An agroecological perspective. *Sustainability*, 9(3), 349. <https://doi.org/10.3390/su9030349>
- Altieri, M. A., y Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2012). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 6, 7–20. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/162131>
- Arias, L. (2017). *La agenda agroecológica de Las chacras familiares de la comunidad Fakcha Llacta: base nutricional de los integrantes de la unidad productiva* [Tesis de pregrado Universidad Técnica del Norte]. https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7000/1/03_RNR_246_TRABAJO_DE_GRADO.pdf
- Arroyo, J., y Pabón, J. (2019). *Evaluación de la sustentabilidad de chacras familiares y su aporte a la seguridad alimentaria en comunidades de Cotacachi: caso Cumbas y Colimbuela*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9411/3/03_RNR_324_TRABAJO_GRADO.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable*. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/44236-ley-organica-de-agrobiodiversidad>
- Barrionuevo, J. L. (2015). Valoración de la abundancia de especies biológicas en bosque reforestado con árboles de teca en clima cálido seco. *I Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología UTMACH 2015*.
- Boza, J. (2004). Biodiversidad y seguridad alimentaria. *Alimentaria Anales*, 17(1), 93–112.
- Campos, D., Noratto, G., Chirinos, R., Arbizu, C., Roca, W., y Cisneros-Zevallos, L. (2018). Antioxidant capacity and secondary metabolites in mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavón). *Food Chemistry*, 268, 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.086>
- Cano, M., Gómez, M. I., y León, W. (2022). Nutritional composition and potential of underutilized Andean edible plants. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 828451. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.828451>
- Casas, A., y Vallejo, M. (2019). Agroecología y agrobiodiversidad. In L. Merino (Ed.), *Crisis ambiental en México. Ruta para el cambio* (pp. 99–118). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda-Álvarez, N. P. (2022). Agrobiodiversidad, seguridad alimentaria y cambio climático. *Siembra*, 9(supl. 3). https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2477-88502022000300002&script=sci_arttext
- Castano, A. (2023). *PANC's: Plantas Alimenticias No Convencionales del Amazonas*. Natural Press. <https://www.naturalpress.ca/plantas-alimenticias-no-convencionales-de-la-amazonia-los-alimentos-del-futuro/>
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., y Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 45–67.

- <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chicaiza, C. (2013). Agrobiodiversidad y biotecnología. *Polémika*, 17, 60–66. <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/polemika/article/view/380/499>
- Cuasapaz, D. (2017). Indicadores agroecológicos para evaluar la diversidad ecológica y cultural en agroecosistemas familiares andinos. *Revista Andina de Agroecología*, 10(2), 45–56.
- da Cruz Alves, T., Kinupp, V. F., de Mendonça, B. A. F., y Breier, T. B. (2024). Non-Conventional Food Plants (Plantas Alimentícias Não Convencionais, PANC) of the Petrópolis–Teresópolis Crossing, Serra dos Órgãos National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Wild*, 1, 17–29. <https://doi.org/10.3390/wild1010002>
- De la Torre, L., Muriel, P., Macía, M., y Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus.
- Deere, C. D., y León, M. (2005). *El empoderamiento de las mujeres: derechos a la tierra y a la propiedad en América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.
- Desmarais, A. A., Wittman, H., y Wiebe, N. (2015). *Food sovereignty: Reconnecting food, nature and community*. Fernwood Publishing.
- Ekmeiro, J., y Moreno, A. (2020). Plantas alimenticias no convencionales: herramientas para la seguridad y soberanía agroalimentaria -nutricional. Prospección en el Oriente venezolano / Non-Conventional Food Plants: Tools for Agri-Food and Nutritional Security and Sovereignty. Prospecting. In *Aproximaciones a la pluralidad alimentaria iberoamericana* (pp. 47–77). Punto Didot.
- Fantinel, R., Ceretta, C., Cecchin, J., y Armanin, G. (2022). El uso de plantas alimentarias no convencionales (PANC) en la gastronomía brasileña. *Agroalimentaria*, 28(54), 123–137. <https://doi.org/10.53766/agroalim/2022.28.54.08>
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T., y Mattei, F. (2013). Agricultural biodiversity, social-ecological systems and sustainable diets. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(1), 34–42. <https://doi.org/10.1017/S0029665112002943>
- Garcés, J., y Bravo, A. (2023). *Conocimiento, manejo y uso de agrobiodiversidad en tres provincias de la sierra ecuatoriana como aporte a la adaptación al cambio climático* [Tesis de posgrado, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9381/1/T4122-MDSCC-Garces-Conocimiento.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cotacachi. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cotacachi*. https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/PDOT/Cantonal/PDOT_COTACACHI.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Ibarra*. https://www.ibarra.gob.ec/site/docs/estrategico/PDYOT_2020.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra. (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón San Miguel de Ibarra (PDOT 2024–2027)*. GAD Municipal de Ibarra. <https://www.ibarra.gob.ec/site/download/plan-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-pdot-2024-2027/>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., y Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>
- Gómez, J., Arteño, S., y Zavalo, C. (2020). *Caracterización agroecológica del cantón*

Cotacachi.

- González, Y., Leyva, Á., Pino, O., Mercadet, A., Antonioli, Z. I., Arévalo, R. A., Barossuol, L. M., Lores, A., y Gómez, Y. (2018). El funcionamiento de un agroecosistema premontesino y su orientación prospectiva hacia la sostenibilidad: rol de la agrobiodiversidad. *Cultivos Tropicales*, 39(1), 51–59. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362018000100003
- Guerra, C. (2018). *Las chacras familiares como agronegocio en la comunidad Fakcha Llakta cantón Otavalo, Provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8644/1/03-AGN-038-TRABAJO-DE-GRADO.pdf>
- Halfpeter, G., y Moreno, C. E. (2005). Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. In G. Halfpeter, J. Soberón, P. Koleff, y A. Melic (Eds.), *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma* (pp. 5–18). Prensas Universitarias de Zaragoza; Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, J. A., Pérez, C., y García, E. (2018). Evaluación agroecológica de fincas con el uso de indicadores de sostenibilidad. *Pastos y Forrajes*, 41(1), 17–27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362018000100003
- Huera-Lucero, T., Lopez-Piñero, A., Torres, B., y Bravo-Medina, C. (2024). Biodiversity and Carbon Sequestration in Chakra-Type Agroforestry Systems and Humid Tropical Forests of the Ecuadorian Amazon. *Forests*, 15(3), 557. <https://doi.org/10.3390/f15030557>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). *Resultados de la primera entrega del VIII Censo de Población y VII de Vivienda*.
- Jarvis, D. I., Brown, A. H. D., Cuong, P. H., Collado-Panduro, L., Latournerie-Moreno, L., Gyawali, S., y Sadiki, M. (2008). A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(14), 5326–5331. <https://doi.org/10.1073/pnas.0800607105>
- Kinupp, V. F., da Cruz Alves, T., y Lorenzi, H. (2021). Uso e potencial das PANC na segurança alimentar urbana. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 16(2), 102–116. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.16694544>
- Kinupp, V. F., y Lorenzi, H. (2014). *Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Koo, J. (2020). A justificatory toolbox constructing a modern approach to justifying copyright law. *European Intellectual Property Review* 469, 42(8), 1–32.
- La Rosa, L., y Fajardo, J. (2016). La agrobiodiversidad como elemento de la seguridad alimentaria y ambiental. *Arbor*, 192(779), a316. <https://doi.org/10.3989/arbor.2016.779n3006>
- Labeyrie, V., Thomas, M., Muthamia, Z. K., Muchugi, A., Humphries, S., y Leclerc, C. (2021). Networking agrobiodiversity management to foster biodiversity-based agriculture. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(2), 28. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00662-z>
- León, W., Martínez, L., y Ramírez, M. (2020). Nutritional value and food potential of neglected Andean crops. *Journal of Food Composition and Analysis*, 88, 103415. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103415>
- Limongi, R., Arévalo, V., Quiroz, J., y Grijalva, J. (2007). Chacras y medios de vidas: Implicaciones para su manejo agroforestal. *INIAP - Estación Experimental Del Austro*,

- 1–15.
- Lobo, M., y Medina, C. (2009). Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 33–42. https://doi.org/10.21930/rcta.vol10_num1_art:126
- Loo, J. (2011). *Manual de genética de la conservación* (primera). Colegio de Postgraduados.
- López, D. (2024). *Contribución de la agrobiodiversidad a la seguridad alimentaria de comunidades de las parroquias de Pimampiro y Mariano Acosta, provincia de Imbabura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. [https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15434/2/03_AGP_403_TRABAJO DE GRADO.pdf](https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15434/2/03_AGP_403_TRABAJO_DE_GRADO.pdf)
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring Biological Diversity*. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118687925>
- Merino, F., Avalos, F., Jordán, R., y Eras, A. (2011). *Guía técnica. La chakra integral. Modelo de transferencia de tecnología para capacitación a capacitadores*. INIAP, Estación experimental Santa Catalina. <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/246>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (MAATE). (2021). *Estrategia Nacional de Agrobiodiversidad 2021--2030*. MAATE.
- Montalvo, G. (2015). *Estudio comparativo de la diversidad de especies vegetales halladas en las huertas de cuatro comunidades shuar de Morona Santiago* [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4886>
- Montúfar, R., y Ayala, M. (2019). Perceptions of agrobiodiversity and seed-saving practices in the northern Andes of Ecuador. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0312-5>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). M&T-Manuales y Tesis SEA.
- Nicholls, C., y Altieri, M. (2013). *Agoecología y cambio climático*.
- Ochoa, I. (2013). *Conservación de agrobiodiversidad por familias campesinas de los Andes colombianos: Estudio de caso en los municipios de Ventaquemada y Turmequé, departamento de Boyacá* [Tesis de pregrad, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/items/ccf890ca-12f3-4c3a-a35e-5cfb5a41d22c>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *La diversidad genética de nuestras plantas y bosques está en riesgo, advierten nuevos informes de la FAO*. <https://www.fao.org/newsroom/detail/the-genetic-diversity-of-our-plants-and-forests-is-at-risk--new-fao-reports-warn/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2010a). *Metodologías participativas para el diagnóstico rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2010b). *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. FAO. <http://www.fao.org/3/i1500e/i1500e00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2011). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2010–2011: Las mujeres en la agricultura – Cerrar la brecha de género para el desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i2050s/i2050s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). *The future of food and agriculture: Trends and challenges*. <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *A training manual for farmer groups in East Africa*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019a). *El acceso a la tierra y a los recursos naturales en América Latina y el Caribe: Un marco conceptual*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca6142es/CA6142ES.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019b). *La pérdida de biodiversidad es solo la punta del iceberg de una crisis global*. FAO.org. <https://www.fao.org/agroecology/database/detail/es/c/1197841/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). *Agricultura sostenible y biodiversidad* (ONU (ed.)).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024). *La diversidad en los cultivos brinda alternativas para abordar el hambre y la malnutrición*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/4/i1983s/i1983s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2016). *Informe de la UNESCO sobre la ciencia: hacia 2030*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235406_spa
- Paéz, L. (2016). *Respuestas alternativas a la globalización alimentaria. El caso del Colectivo Agroecológico en el Ecuador* [Tesis de posgrado, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4833/1/T1844-MELA-Paez-Respuestas.pdf>
- Patel, R. (2009). Food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies*, 36(3), 663–706. <https://doi.org/10.1080/03066150903143079>
- Paz, R. (2011). Agricultura familiar en el agro argentino: una contribución al debate sobre el futuro del campesinado. *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 0(91), 49. <https://doi.org/10.18352/erlacs.9242>
- Pucuji, W. (2016). *Evaluación del manejo agronómico y reacción a enfermedades de variedades mezcla de fréjol (Phaseolus vulgaris L.) Allphas y Chacras de Cotacachi* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8324/1/T-UCE-0004-55.pdf>
- Repo-Carrasco, R., Espinoza, C., y Jacobsen, S.-E. (2011). Nutritional value and use of the Andean crops amaranth, quinoa and kañiwa. *Food Reviews International*, 19(1–2), 19–49. <https://doi.org/10.1081/FRI-120018884>
- Rizo, M., Vuelta, D., y Lorenzo, A. (2017). Agricultura, desarrollo sostenible, medioambiente, saber campesino y universidad. *Ciget*, 2, 106–120.
- Rosset, P. M., y Martínez-Torres, M. E. (2012). Rural social movements and agroecology: Context, theory, and process. *Ecology and Society*, 17(3), 17. <https://doi.org/10.5751/ES-05000-170317>
- Sánchez, I.-S., Funez-Monzote, F., y Cevallos, A. (2018). Aplicación del índice de agrobiodiversidad en el Ecuador. *SATHIRI*. <https://doi.org/10.32645/13906925.527>
- Schejtman, A., y Berdegué, J. A. (2004). *Desarrollo territorial rural* (Issue Documento de trabajo N.º 4).
- Secretaría nacional de planificación. (2024). *Plan Nacional de Desarrollo 2025--2026: Ecuador resiliente y sostenible*. SENPLADES.
- Soler, P. E., Berroterán, J. L., Gil, J. L., y Acosta, R. A. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 62(1–4), 65–80.

- Suárez, D., Tapia, C., Vallejo, F., Estrada, S., y Delgado, H. (2020). *Conservación de la Agrobiodiversidad basada en agricultura familiar campesina* (Issue 457). file:///C:/Users/Jenny/Downloads/LIBRO-CONSERVACION-2020.pdf
- Tapia, C., y Morillo, E. (2006). Diversidad agrícola andina. *Terra Incognita*, 4–6.
- Tapia, M. (2014). *Prácticas y saberes ancestrales de los agricultores de San Joaquín* [Tesis de posgrado, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca]. file:///C:/Users/RYZEN 3 MAX/Desktop/UPS-CT002859.pdf
- Tapia, M., y Morillo, A. (2006). *Agrobiodiversidad y manejo tradicional de cultivos andinos en el Ecuador*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Tapia, M., Rosas, U., y Estrella, M. (2010). *Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación* (2nd ed.). FAO y PROINPA. <https://www.fao.org/3/i1453s/i1453s.pdf>
- Tardío, J., y Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural importance indices: a comparative analysis based on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany*, 62(1), 24–39. <https://doi.org/10.1007/s12231-007-9004-9>
- Tassano, C. (2022). Importancia de la agrobiodiversidad. *Mapeko*. <https://mapeko.org/recursos/importancia-de-la-agrobiodiversidad/>
- Toledo, V. M. (2001). *La ecología y la racionalidad campesina: hacia una teoría de la racionalidad ambiental*. Editorial Anthropos.
- Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC). (2020). *Chakra andina: Un sistema agrícola ancestral de las comunidades kichwa de Cotacachi*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/283f7c8c-8208-4e28-90c8-d72b870e2557/content>
- Vallejo, I., y Peralta, L. (2023). *Relación ser humano-naturaleza en el manejo y conservación de ecosistemas en las comunidades indígenas del cantón Cañar. Estudio de caso: Comunidad de Quilloac, cantón Cañar, Ecuador María* [Tesis de posgrado, FLACSO]. <http://hdl.handle.net/10469/19300>
- Viguera, B., Alpizar, F., Harvey, C. A., Martínez-Rodríguez, M. R., Saborío-Rodríguez, M., y Contreras, L. (2019). Climate change perceptions and adaptive responses of small-scale farmers in two Guatemalan landscapes. *Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 313–331. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.33938>
- Yaguana, G. (2015). *SABERES Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONALES EN SISTEMAS PRODUCTIVOS CAMPESINOS DE LA PARROQUIA MARIANO ACOSTA, CANTÓN PIMAMPIRO-IMBABURA: SU CONTRIBUCIÓN A LA SOBERANÍA ALIMENTARIA* [Tesis de maestría, FLACSO-Ecuador]. <http://hdl.handle.net/10469/7695>
- Zhiminaicela, J., Quevedo, J., Herrera, S., Sánchez, A., y Bermeo, L. (2020). Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de conservar las especies vegetales silvestres del cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscientia*, 5(1), 1–15.
- Zimmerer, K. S. (2013). The genetic resources of traditional agriculture and the geography of agrobiodiversity in the Andes. *GeoJournal*, 74, 9–24. <https://doi.org/10.1007/s10708-008-9214-5>
- Zimmerer, K. S., y de Haan, S. (2020). Agrobiodiversity and a sustainable food future. *Nature Plants*, 6(4), 294–300. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0629-4>

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta: Formulario de comercialización de productos

FORMULARIO COMERCIALIZACION

La información recolectada tiene como finalidad conocer la dinámica de producción de su comunidad para facilitar su comercialización. Le agradecemos de antemano por su tiempo y disposición en brindarnos esta información.

Datos informativos

- Comunidad
- Nombre del productor o la productora
- Número de teléfono

Sección de preguntas

1. ¿Cuál o cuáles son los mercados donde vende sus productos?

Selecciones todas las opciones posibles

- a) Mercado mayorista Ibarra
 - b) Feria Jambimaskari
 - c) Mercado mayorista Quito
 - d) Ferias Agroecológicas o mercados campesinos
 - e) Tiendas locales
 - f) Venta en finca
 - g) Plaza Pimán
 - h) Terminal de Ibarra
 - i) Otros
2. ¿Realiza algún proceso de postcosecha a sus productos?
 3. ¿Cuál es el medio de transporte principal para llevar sus productos al mercado?
 4. ¿Cuál es la razón principal para la siembra de sus cultivos?
 5. Tipo de cultivo
 - a) Frutales
 - b) Cultivos de ciclo corto
 6. ¿Qué frutales tiene?

-Registre los principales frutales comerciales que tiene el/la productor/a
 7. ¿Cuántas plantas tiene?
 8. ¿Qué edad tiene el cultivo?

Escriba la edad de las plantas en años. Si la edad es menor a un año escribir: 0.1 para un mes; 0.2 para 2 meses y así hasta 0.11 para 11 meses. Si las plantas tienen 1 año y un mes, escribir 1.1, y así hasta 1 año 11 meses: 1,11.

9. ¿Cuáles son los meses de cosecha?

10. Según su experiencia, ¿cuánto esperaría cosechar esta temporada?
11. ¿Qué cultivos de ciclo corto tiene?
12. ¿Qué área tiene sembrado?
13. Escribir el área en metros cuadrados
14. ¿Qué edad tiene el cultivo?
15. Escriba la edad del cultivo en meses.
16. ¿Cuándo será la cosecha?
17. Según su experiencia, ¿cuánto esperaría cosechar esta temporada?

ANEXO 2. Encuesta: Registro de Agrobiodiversidad

Registro Agrobiodiversidad

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Somos parte de un grupo de investigadores que están interesados en conocer sobre la diversidad de cultivos presente a nivel de su comunidad, esta información permitirá valorizar y promover un manejo sustentable de los recursos agrícolas para fomentar la seguridad y soberanía alimentaria del país. Para realizar dicho trabajo necesitamos información proveniente de usted, me gustaría pedirle permiso para entrevistarle para lo cual aclaro algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista es totalmente voluntaria.
- Si no desea participar o si existe alguna pregunta que no desee contestar, puede decirlo sin ningún problema.
- Le garantizamos que sus respuestas son confidenciales y serán usadas con fines de investigación
- Si alguna pregunta no es clara o si desea alguna explicación adicional, por favor no dude en preguntar.
- Estaremos tomando notas durante la entrevista para no perder información y poder analizarla (esperemos que no le incomode, si le molesta por favor lo hace saber).
- Le solicitamos que nos permita tomar fotos para documentar la investigación. Sino desea que tomemos fotos, por favor lo hace saber.

Queremos tener la seguridad de que ha quedado claro que está participando en esta entrevista de manera voluntaria.

- Si
 No

Sección 1: DATOS GENERALES

Nombre Encuestador/a

Nombre Encuestado/a

Edad

Número de Teléfono

1. ¿Cuál es el nivel de educación más alto obtenido por cualquiera de los miembros del hogar? (EDUCACIÓN)

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Técnico
- d) Universidad
- e) Postgrado

2. Idioma(s) encuestado/a

- a) Kichwa
- b) Español

- c) Inglés
 - d) Otro
3. **Autoidentificación grupo étnico**
- a) Indígena
 - b) Mestizo/a
 - c) Afroecuatoriano/a
4. **Parroquia**
5. **Comunidad**
6. **Usted es oriundo de la zona**
- a) Si
 - b) No
7. **¿Qué tiempo vive en la zona? (años)**

8. **Número de miembros en la familia**

9. **¿Quiénes realizan actividad agrícola en la chacra?**
10. **¿Quién toma las decisiones en el manejo de la chacra?**
11. **¿Quién prepara los alimentos dentro del hogar?**

Sección 2: UBICACIÓN DE LA CHACRA

12. **¿La encuesta está siendo llenada en la finca del encuestado/a?**
- a) Si
 - b) No
13. **¿Cuál es la tenencia de la tierra?**
- a) Propia
 - b) Arrienda
 - c) Herencia
14. **¿Cuál es la extensión del terreno?**
- a) Menos de 1 hectárea
 - b) Entre 1 y 2 hectáreas
 - c) Entre 2 y 3 hectáreas
 - d) Entre 3 y 4 hectáreas
 - e) Más de 4 hectáreas
15. **¿Dispone de agua de riego?**
- a) Si
 - b) No
16. **¿Tiene acceso a agua potable?**
- a) Si
 - b) No
17. **Existen mercados cercanos para vender sus productos**
- a) Si
 - b) No
18. **¿Posee seguro agrícola?**

- a) Si
- b) No

19. **¿Tiene acceso a algún crédito?**

- a) Si
- b) No

20. **¿Pertenece a alguna organización social?**

- a) Si
- b) No

* **20.1 ¿A qué organización pertenece?**

* **20.2 ¿Tipo de apoyo que recibe de la organización?**

- a) Económico
- b) Capacitaciones
- c) Alimentos
- d) Equipos (maquinaria, materiales) para el trabajo
- e) Semillas o plantas
- f) Nada

Sección 3: IDENTIFICACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD LOCAL

En este apartado conoceremos los cultivos (Granos, cereales, raíces, tubérculos y frutales andinos) que forman parte de su finca o huerta y que tienen importancia para usted y su familia, queremos conocer como maneja los cultivos y el uso que le da a los mismos.

Especie

Variedad de

* **Origen de la semilla o plántula de -**

- a) Pariente
- b) Herencia
- c) Vecinos
- d) Mercado
- e) Tienda
- f) Instituciones
- g) Universidad
- h) Intercambio de Semillas

* **Realiza intercambio de semilla de -**

- a) Si
- b) No

* **¿En dónde realiza el intercambio de semilla de?**

- a) Misma comunidad
- b) Otras comunidades
- c) Ferias de semillas
- d) Otros

* **¿Frecuencia en que realiza el intercambio de semillas de -?**

- a) Una vez al año
- b) Dos veces al año
- c) Tres veces al año
- d) Más de dos años

* **Destino del cultivo de -**

- a) Autoconsumo
- b) Venta
- c) Semilla
- d) Otro

* **Usos que le da a**

- a) Alimentación
- b) Forraje
- c) Medicina
- d) Espiritual
- e) Ornamental
- f) Otros

* **¿Tiene problemas de almacenamiento de -?**

- a) Si
- b) No

* **Como considera la resistencia de a plagas y enfermedades**

- a) Alta resistencia a plagas y enfermedades
- b) Media resistencia a plagas y enfermedades
- c) Baja resistencia a plagas y enfermedades

* **Tipo de manejo agronómico**

- a) Orgánico
- b) Químico
- c) Mixto
- d) Nada

Tome una fotografía de la semilla de la variedad de -

Haga clic aquí para subir el archivo.

Tome una fotografía de la planta de la variedad de

Haga clic aquí para subir el archivo.

Registre cualquier observación que considere importante

6. ALMACENAMIENTO, ASOCIACIONES, PRÁCTICAS, CRIANZA DE ANIMALES Y TRADICIONES

21. ¿Cómo almacena sus cosechas?

- a) Baldes
- b) Sacos de yute
- c) Costales plásticos
- d) Bolsas plásticas
- e) Canastos
- f) Otros

SECCIÓN 4: VULNERABILIDAD DE LA AGROBIODIVERSIDAD LOCAL

22. ¿Hay cultivos que están en peligro de desaparecer?

- a) Si
- b) No

23. ¿Hay cultivos que dejó de sembrar?

- a) Si
- b) No

Cultivos que dejó de sembrar

* ¿Cuál? (nombre)

* ¿Por qué?

Otras variedades existentes en la zona pero que no cultiva

1

* 24. ¿Qué otras variedades, que usted no siembra, conocen que existen en la zona?

Incentivos Para el Fomento y Conservación de la Agrobiodiversidad

25. ¿Qué incentivos se requiere para seguir sembrando las variedades mencionadas en esta entrevista? (Escoja más de una opción – máximo cuatro)

¿Cuáles?

Sección 5: OBSERVACIONES GENERALES

Observaciones generales de la encuesta (ENCUESTADO)

Observaciones generales de la encuesta (ENCUESTADOR)

Gracias por el tiempo y las atenciones y sobre todo por permitirnos conocer un poco de su comunidad.

ANEXO 3. Análisis del índice de Shannon Winner

Todas especies	El Morlan			Niño Jesús			Arrayanes			Ambuquí			Manzano Guarangui		
Especies	N.especies			N.especies			N.especies			N.especies			N.especies		
	/(N)	Pi	Pi*LnPi	/(N)	Pi	Pi*LnPi	/(N)	Pi	Pi*LnPi	/(N)	Pi	Pi*LnPi	/(N)	Pi	Pi*LnPi
<i>Ipomoea batatas</i>	2	0.05	-0.15	0	0.000	0.00	3	0.05	-0.14	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Spinacia oleracea</i>	1	0.03	-0.09	1	0.019	-0.07	5	0.08	-0.20	2	0.1	-0.23	2	0.05	-0.14
<i>Amaranthus viridis</i>	4	0.10	-0.23	3	0.056	-0.16	1	0.02	-0.06	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Raphanus sativus</i>	0	0.00	0.00	2	0.037	-0.12	1	0.02	-0.06	2	0.1	-0.23	6	0.14	-0.27
<i>Urtica dioica</i>	2	0.05	-0.15	5	0.093	-0.22	3	0.05	-0.14	1	0.05	-0.15	1	0.02	-0.09
<i>Taraxacum officinale</i>	5	0.13	-0.26	1	0.019	-0.07	2	0.03	-0.11	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Mentha pulegium</i>	0	0.00	0.00	2	0.037	-0.12	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Dysphania ambrosioides</i>	3	0.08	-0.19	3	0.056	-0.16	1	0.02	-0.06	2	0.1	-0.23	2	0.05	-0.14
<i>Dioscorea alata</i>	0	0.00	0.00	1	0.019	-0.07	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Aloe vera</i>	2	0.05	-0.15	3	0.056	-0.16	3	0.05	-0.14	1	0.05	-0.15	2	0.05	-0.14
<i>Ruta graveolens</i>	1	0.03	-0.09	1	0.019	-0.07	2	0.03	-0.11	3	0.15	-0.28	1	0.02	-0.09
<i>Canna indica</i>	2	0.05	-0.15	4	0.074	-0.19	5	0.08	-0.20	0	0	0.00	3	0.07	-0.19
<i>Zea mays</i>	4	0.10	-0.23	17	0.315	-0.36	16	0.25	-0.35	0	0	0.00	5	0.12	-0.25
<i>Lupinus mutabilis</i>	0	0.00	0.00	1	0.019	-0.07	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Phaseolus vulgaris</i>	4	0.10	-0.23	8	0.148	-0.28	5	0.08	-0.20	1	0.05	-0.15	6	0.14	-0.27
<i>Vicia faba</i>	2	0.05	-0.15	2	0.037	-0.12	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Pisum sativum</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	6	0.14	-0.27
<i>Solanum tuberosum</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	2	0.05	-0.14
<i>Persea americana</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	2	0.03	-0.11	0	0	0.00	2	0.05	-0.14
<i>Prunus persica</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	1	0.05	-0.15	2	0.05	-0.14
<i>Malus domestica</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	2	0.05	-0.14
<i>Citrus reticulata</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	1	0.02	-0.09
<i>Solanum quitoe</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Mangifera indica</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	2	0.03	-0.11	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Solanum sessiliflorum</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	2	0.03	-0.11	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Citrus aurantium</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Citrus sinensis</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Citrus limon</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Carica papaya</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Annona muricata</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Citrus x aurantifolia</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00

<i>Prunus domestica</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Vasconcellea x heilbornii</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Eugenia victoriana</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Musa paradisiaca</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Psidium guajava</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	1	0.02	-0.06	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Citrullus lanatus</i>	0	0.00	0.00	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	1	0.05	-0.15	0	0.00	0.00
<i>Zea mays (Vairedad)</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Lactuca sativa</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Passiflora tripartita</i>	1	0.03	-0.09	0	0.000	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0.00
Sumatoria	40	1	2.82	54	1	2.28	64	1	2.83	20	1	2.62	43	1	2.52

ANEXO 4. Componentes del inventario de agrobiodiversidad

Componente	Información a obtener
Datos generales	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del encuestado - Coordenadas geográficas (latitud, longitud, altitud) - Comunidad a la que pertenece - Extensión del terreno - Es oriundo de la zona: Si o No - Hace qué tiempo vive en la zona:
Humano	<ul style="list-style-type: none"> - Edad del entrevistado o jefe de hogar - Número de miembros familia - Identificación étnica - Idioma - Nivel de educación - ¿Quiénes realizan actividad agrícola en la chacra? - Toma de decisiones en el manejo de la chacra - Quién prepara los alimentos
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Pertenece a alguna organización: Si o No - ¿Qué organización? - ¿Cuál función que cumple la organización o tipo de apoyo que recibe? Si o No - Recibe capacitaciones ¿Cuáles? ¿Con qué frecuencia?
Natural	<ul style="list-style-type: none"> - Especie - Variedad - Procedencia del material <ol style="list-style-type: none"> 1 Pariente 2 Herencia 3 Vecinos 4 Mercado 5 Tienda 6 Instituciones 7 Universidad - Uso <ol style="list-style-type: none"> 1 Alimentación 2 Forraje

	<ul style="list-style-type: none"> 3 Medicina 4 Espiritual 5 Ornamental 6 Otros - Manejo: Si o No - Almacenamiento <ul style="list-style-type: none"> • Balde • Saco • Funda • Otros - Resistencia a condiciones climáticas <ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja - Manejo de plagas ¿qué hacen? - Resistencia de plagas <ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja - Tipo de manejo de los cultivos de las chacras <ul style="list-style-type: none"> • Orgánico • Químico • Mixto • Nada - Tiempo de residualidad: Si o No - Prácticas de conservación de suelo ¿qué hacen? - Cultivos en proceso de erosión genética ¿Cuáles? - Crianza de animales menores: ¿cuáles?, usos
Económico	<ul style="list-style-type: none"> - Destino de la producción <ul style="list-style-type: none"> - Autoconsumo - Intercambio - Venta, - Semilla, - Otros: ¿cuáles? - Acceso a créditos agrícolas: Si o No - Seguro agrícola: Si o No
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Tenencia de tierra <ul style="list-style-type: none"> 1 Propia 2 Arrienda 3 Herencia - Acceso a agua potable: Si o No - Dispone de agua de riego: Si o No - Frecuencia de riego: Si o No - Centros de acopio: ¿para qué productos? <ul style="list-style-type: none"> f) Mercado, g) Carreteras, h) Otros
Político	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de incentivos para la conservación de la agrobiodiversidad

Cultural

- Tradiciones locales
 - Uso del calendario lunar para actividades agrícolas:
Si
o No
 - Festividades y la relación agrobiodiversidad: Si o No
-