



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS  
AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y  
CHIMBORAZO, 2024”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero  
Agrónomo

**Autor:**

Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel

**Tutor:**

Castillo De La Guerra Clever Gilberto

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel, con cédula de ciudadanía 0503790735, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024”**, siendo el Ingeniero MSc. Castillo De La Guerra Clever Gilberto, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 21 febrero del 2024



Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez

C.C.: 050379073-5

**ESTUDIANTE**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **VILLAVICENCIO RODRÍGUEZ FAUSTO DANIEL**, identificado con cédula de ciudadanía N°**0503790735**, de estado civil casado, a quién en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora y por lo tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez , Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominara **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en la cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Agronomía**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Clever Gilberto Castillo De La Guerra, MSc.

Tema: “**ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024**”,

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado, que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de febrero del 2024.



Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez  
**EL CEDENTE**


Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024”** de Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 21 de febrero del 2024



Ing. Clever Gilberto Castillo De La Guerra, MSc.  
C.C: 0501715494  
**DOCENTE TUTOR**

## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

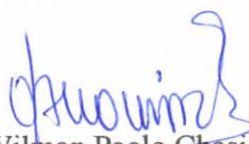
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel, con el título de Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 21 de febrero del 2024



Ing. Mg. Edwin Chancusig PhD.  
CC: 050114883-7  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.  
CC: 050240972-5  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Ing. Francisco Herman Chancusig, Mg.  
CC: 050188392-0  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*En el presente trabajo investigativo de pregrado, y resultado de un esfuerzo continuo y constante, quiero agradecer a mi familia quienes con su apoyo y moral me han ayudado a no doblegarme en el trayecto, sin ustedes este trabajo no hubiera sido posible.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por su aporte técnico y científico respecto a la carrera de agronomía, a los docentes por haberme brindado tantas experiencias y oportunidades de ampliar nuestro conocimiento.*

*Agradezco a mi tutor y cada uno de mis lectores quienes han aportado en el enriquecimiento profesional y humanístico que necesita poseer un ingeniero agrónomo al servicio de la sociedad.*

*Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez*

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo lo dedico principalmente al ser creador Dios, quien me ha permitido junto a toda mi familia salir adelante día tras día, en la búsqueda de tan anhelado momento como es la culminación de esta querida carrera universitaria.*

*Dedicada para mi esposa, que durante estos años se ha ido convirtiendo en más que un amor, en la esencia de la vida misma que juntos decidimos construir y mejorar.*

*Para mis hijos que son la constante energía que mueve e inspira mis sueños, para a través de ellos esforzarme en ser una mejor guía en sus vidas.*

*A mis padres que son mi soporte y ejemplo de vida, quienes con su amor y abnegación hacia la familia han demostrado el coraje y la dedicación que se necesita tener en las actividades que uno lleva a cabo.*

*A mi abuelito “Papito Fausto” quien con su compañía alegra los días recibir sus bendiciones, consejos, ayudas y charlas interminables que me siguen moldeando como humano.*

*De igual manera a mis hermanos que me acompañan y me contagian sus ganas de vivir la vida, a quienes quiero mucho.*

*Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez*



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024”

**Autor:**

Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel

### RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en torno a pequeños agricultores de las provincias de Cotopaxi y Chimborazo en 10 comunidades, estas son zonas donde la agricultura es una práctica tradicional de las comunidades indígenas y campesinas, viene desarrollándose desde épocas ancestrales con el uso de semilla que se ha ido adaptando a las condiciones ambientales de cada región, la conservación de estos recursos fitogenéticos es relevante ya que corren el riesgo de sufrir erosión genética por factores como los cambios de hábitos de consumo en la población rural y urbana, sustitución de variedades nativas por comerciales. El objetivo del estudio es el análisis de los sistemas de semillas de papa (*Solanum tuberosum L.*), maíz (*Zea mays L.*), melloco (*Ullucus tuberosus Loz.*) en la provincia de Cotopaxi y Chimborazo. Para el análisis se recabo información de las zonas en estudio mediante la aplicación de una encuesta adaptada y diseñada bajo indicadores de estudio que se basan en la preferencia y/o aptitud varietal, disponibilidad de semillas, selección, acceso y conservación de semillas. Se registraron 21 variedades de semilla de papa identificando como las más conocidas a la Suprema, Leona Blanca, Chola, Superchola, Chaucha, Fripapa, 11 variedades de semilla de maíz destacando el maíz Blanco y 7 variedades de semilla de melloco siendo el más conocido el melloco Amarillo, estas y más variedades están distribuidas en las dos provincias. Las prácticas de selección y almacenamiento varían de acuerdo a la semilla y provincia.

**Palabras clave:** semillas, pequeños agricultores, seguridad de semillas.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME:** "ANALYSIS OF SEED SYSTEMS IN SMALL FARMERS IN THE COMMUNITIES OF COTOPAXI AND CHIMBORAZO, 2024"

**Author:**

Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel

### ABSTRACT

This research was developed around small farmers in the provinces of Cotopaxi and Chimborazo in 10 communities, these are areas where agriculture is a traditional practice of indigenous and peasant communities, has been developed since ancient times with the use of seeds that have been adapted to the environmental conditions of each region, the conservation of these plant genetic resources is relevant because they are at risk of genetic erosion by factors such as changes in consumption habits in rural and urban population, replacement of native varieties by commercial ones. The objective of the study is to analyze the seed systems of potato (*Solanum tuberosum L.*), maize (*Zea mays L.*), and melloco (*Ullucus tuberosus Loz.*), in the provinces of Cotopaxi and Chimborazo. For the analysis, information was collected from the study areas with the application of a survey adapted and designed under study indicators based on varietal preference and/or aptitude, seed availability, selection, access and conservation of seeds. Twenty-one seed potato ecotypes were recorded, identifying Suprema, Leona Blanca, Chola, Superchola, Chaucha, and Fripapa as the best known, 11 ecotypes of maize seed, with white maize and 7 ecotypes of melloco seed, the best known being yellow melloco, these and more ecotypes are distributed in the two provinces. The selection and storage practices vary according to the seed and province.

**Key words:** seeds, small farmers, seed security.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iv
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	v
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	vi
<i>DEDICATORIA</i> .....	vii
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 Objetivo General .....	4
5.2 Objetivos Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA .....	5
7.1 SEMILLA .....	5
7.2 SISTEMA DE SEMILLAS.....	6
7.3 SEGURIDAD DE LAS SEMILLAS .....	6
7.4 DISPONIBILIDAD DE LAS SEMILLAS .....	7
7.5 ACCESO A LAS SEMILLAS.....	7
7.6 PREFERENCIAS/ APTITUD VARIETALES.....	8

7. 7 CALIDAD DE LAS SEMILLAS .....	8
7.8 LA SEGURIDAD DE SEMILLAS DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES .....	9
7.9 SELECCIÓN POSITIVA Y NEGATIVA DE PLANTAS PARA SEMILLA .....	9
7.10 PAPA .....	10
7.10.1 IMPORTANCIA DE LA PAPA .....	10
7.10.2 VARIEDADES DE PAPA .....	10
7.11 MAÍZ .....	11
7.11.1 IMPORTANCIA DEL MAÍZ .....	11
7.11.2 VARIEDADES DE MAÍZ .....	11
7.12 MELLOCO .....	11
7.12.1 IMPORTANCIA DEL MELLOCO .....	11
7.12.2 VARIEDADES DE MELLOCO .....	12
7.13 CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS .....	12
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTA CIENTÍFICA.....	12
9. METODOLOGÍA.....	13
9.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO .....	13
9.2 MATERIALES Y EQUIPOS .....	14
9.3 TIPO DE ESTUDIO .....	14
9.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	14
9.5 TÉCNICAS DE ESTUDIO.....	15
9.5.1 Encuesta .....	15
9.6 PROCEDIMIENTO PARA RECOPIACIÓN DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
9.6 ETAPA DE ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	18
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	19
10.1 ZONIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	19
10.2 PREFERENCIAS/ APTITUD VARIETAL .....	21
10.3 DISPONIBILIDAD DE SEMILLAS .....	28
10.4 SELECCIÓN DE PLANTAS PARA SEMILLA .....	33
10.5 SELECCIÓN DE SEMILLA ANTES DE GUARDAR.....	35
10.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	36
10.7 ¿QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD DE SELECCIÓN?.....	37
10.8 DESINFECCIÓN DE SEMILLAS .....	39
10.9 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.....	40

11.	IMPACTOS.....	45
11.1	IMPACTO SOCIAL .....	45
11.2	IMPACTO AMBIENTAL .....	46
11.3	IMPACTO ECONÓMICO .....	46
12.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	46
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
13.1	CONCLUSIONES .....	46
13.2	RECOMENDACIONES .....	47
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	48
	ANEXOS.....	a

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas con relación a los componentes.....	4
Tabla 2. Estructura de la encuesta con indicadores y preguntas. ....	16
Tabla 3. Matriz de registro de datos. ....	17
Tabla 4. Valoración de semilla por número de productores.....	19
Tabla 5. Total de personas encuestadas.....	20
Tabla 6. Zonificación de productores de papa.....	20
Tabla 7. Zonificación de productores de maíz. ....	20
Tabla 8. Zonificación de productores de melloco. ....	21
Tabla 9. Variedades de semilla de papa encontrados en Cotopaxi y Chimborazo.....	22
Tabla 10. Variedades de semilla de papa encontradas en la provincia de Cotopaxi.....	22
Tabla 11. Variedades de semilla de papa encontradas en la provincia de Chimborazo.....	23
Tabla 12. Variedades de maíz encontrados en Cotopaxi y Chimborazo.....	24
Tabla 13. Variedades de semilla de maíz encontrados en la provincia de Cotopaxi.....	24
Tabla 14. Variedades de semilla de maíz encontrados en la provincia de Chimborazo.....	25
Tabla 15. Variedades de melloco encontrados en Cotopaxi y Chimborazo.....	26
Tabla 16. Variedades de semilla de melloco encontradas en la provincia de Cotopaxi.....	26
Tabla 17. Variedades de semilla de melloco encontradas en la provincia de Chimborazo.....	27
Tabla 18. Disponibilidad de semillas de papa. ....	28
Tabla 19. Disponibilidad de semillas de maíz. ....	30
Tabla 20. Disponibilidad de semillas de melloco.....	32
Tabla 21. Semilla de papa: ¿selección de plantas para semilla? .....	33
Tabla 22. Semilla de maíz: ¿selección de plantas para semilla? .....	34
Tabla 23. Semilla de melloco: ¿selección de plantas para semilla? .....	34
Tabla 24. Semilla de papa: ¿selecciona semilla antes de guardar? .....	35
Tabla 25. Semilla de maíz: ¿selecciona semilla antes de guardar? .....	35
Tabla 26. Semilla de melloco: ¿selecciona semilla antes de guardar? .....	35
Tabla 27. Semilla papa: Criterios de selección.....	36
Tabla 28. Semilla maíz: Criterios de selección .....	36
Tabla 29. Semilla melloco: Criterios de selección .....	36
Tabla 30. Semilla de papa: ¿quién realiza la actividad?.....	37
Tabla 31. Semilla de maíz: ¿quién realiza la actividad?.....	37
Tabla 32. Semilla de melloco: ¿quién realiza la actividad? .....	37
Tabla 33. Semilla papa: ¿Desinfecta la semilla?.....	39

Tabla 34. Semilla maíz: ¿Desinfecta la semilla? .....	39
Tabla 35. Semilla melloco: ¿Desinfecta la semilla? .....	39
Tabla 36. Semilla papa: ¿Métodos de conservación? .....	40
Tabla 37. Semilla maíz: ¿Métodos de conservación? .....	40
Tabla 38. Semilla melloco: ¿Métodos de conservación? .....	40
Tabla 39. Semilla papa: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades? .....	41
Tabla 40. Semilla de maíz: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades? .....	42
Tabla 41. Semilla de melloco: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades? .....	42
Tabla 42. Semilla papa: ¿Fuentes de acceso a semilla? .....	43
Tabla 43. Semilla maíz: ¿Fuentes de acceso a semilla? .....	43
Tabla 44. Semilla papa: ¿Intercambia semillas? .....	44
Tabla 45. Semilla maíz: ¿Intercambia semillas? .....	44
Tabla 46. Semilla melloco: ¿Intercambia semillas? .....	44
Tabla 47. Presupuesto para la elaboración del proyecto .....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Geo-referenciación del área de estudio (Prov. Cotopaxi) .....	13
Figura 2. Mapa de Geo-referenciación del área de estudio (Prov. Chimborazo) .....	13
Figura 3. Población de estudio, provincias de Cotopaxi y Chimborazo.....	19
Figura 4. Variedades de semilla de papa encontradas en Cotopaxi y Chimborazo .....	23
Figura 5. Variedades de semilla de maíz encontradas en Cotopaxi y Chimborazo.....	25
Figura 6. Variedades y fenotipos de semilla de melloco encontradas en Cotopaxi y Chimborazo .....	27
Figura 7. Disponibilidad de semillas de papa en Cotopaxi y Chimborazo.....	29
Figura 8. Disponibilidad de semillas de maíz en Cotopaxi y Chimborazo. ....	31
Figura 9. Disponibilidad de semillas de melloco en Cotopaxi y Chimborazo. ....	33
Figura 10. ¿Quién realiza la actividad de selección de semilla? en Cotopaxi y Chimborazo .	38
Figura 11. ¿Intercambian semilla? en Cotopaxi y Chimborazo .....	45



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del proyecto:** “Análisis de sistemas de semillas en pequeños agricultores de las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo, 2024”

**Fecha de inicio:** Octubre del 2023

**Fecha de finalización:** Febrero del 2024

**Lugar de ejecución:**

Salcedo, Pujilí- Provincia Cotopaxi; Guano, Riobamba– Provincia Chimborazo

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi - EKORURAL

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Agronomía

**Proyecto de investigación vinculado:**

**Equipo de Trabajo:**

- **Tutor de Titulación:** Ing. MSc. Clever Gilberto Castillo De La Guerra
- **Investigador:** Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez

**Coordinador del Proyecto:**

**Nombre:** Fausto Daniel Villavicencio Rodríguez

**Teléfono:** 0963436330

**Correo electrónico:** faustodvr9293@outlook.com

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Línea de investigación:** Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la agrobiodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

**Línea de vinculación de la carrera:** Caracterización de la biodiversidad

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La seguridad y soberanía agraria se basa sobre las semillas, las cuales representan un componente fundamental que proporciona una cosecha óptima y aseguran la seguridad alimentaria de nuestra población, la conservación de nuestras tradiciones culinarias y culturales, así como en la promoción de la soberanía alimentaria. Se sabe que la Sierra ecuatoriana posee una gran variedad de especies vegetales que han sido cultivadas durante muchos años por nuestros antepasados y continúan siendo fuente de nutrición y sostenibilidad hasta el día de hoy. Nuestra dieta se basa en cultivos como: papa, cebada, quinua, chocho, maíz, mellocos, entre muchos otros. Los cultivares son verdaderos tesoros genéticos, adaptados a las condiciones agroecológicas particulares de la región Andina y poseen una increíble capacidad de resistencia a factores adversos como la sequía, heladas y suelos de baja fertilidad. En los últimos años se ha observado una disminución preocupante en la diversidad de cultivos y de la pérdida de variedades tradicionales, lo cual representa una amenaza para nuestra seguridad alimentaria. (Zambrano Mendoza, 2023)

A través de generaciones los agricultores y sus familias se han dedicado a almacenar semillas lo que les ha permitido cultivar una gran cantidad de distintas variedades locales, que han podido adaptar a las diferentes condiciones y cambios ambientales. La capacidad de los sistemas para resistir cambios, absorber conflictos y continuar manteniendo elementos esenciales de su estructura, función e identidad. Uno de los desafíos que enfrenta la agricultura es el cambio climático, convirtiéndole a la resiliencia en una prioridad. Los sistemas de semillas son un área importante para mejorar dicha resiliencia, dado que la seguridad de las semillas tiene varios vínculos directos con la seguridad alimentaria y a medios de vida. (López Guerrero, Hidalgo, & Andrango, 2023)

Considerando lo anterior, la presente investigación se realizó para comprender de manera más adecuada los sistemas de semillas utilizados por los pequeños agricultores de las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo en donde fue efectuado el presente trabajo, lo que nos permitirá proporcionar información valiosa para el diseño e implementación de políticas y programas que apoyen de manera más efectiva a los pequeños agricultores en la gestión de sus semillas. Al reconocer que cultivos como la papa, maíz y melloco son semillas de gran importancia social y económica se ha decidido actuar sobre ellas.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **a. Beneficiarios directos**

La presente investigación va a beneficiar a los 54 pequeños agricultores de las comunidades de los cantones Salcedo y Pujilí en la provincia de Cotopaxi y de los cantones Riobamba y Guamote en la provincia de Chimborazo, donde fue realizado el presente estudio.

#### **b. Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos de la investigación son todos los productores de papa, maíz y melloco de la región andina, y a la comunidad universitaria que quiera desarrollar investigaciones a partir de la presente.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En Ecuador, la agricultura en los Andes es una práctica tradicional de las comunidades indígenas y campesinas, se viene desarrollando desde épocas ancestrales en condiciones ambientales extremas y variables que desafían a los agricultores de la región; y, a la existencia de un variado material genético. Para hacer frente a estos desafíos, muchos agricultores intentan cultivar una gran variedad de especies en lugar de un monocultivo para proteger sus cultivos. Los agricultores de la zona andina durante mucho tiempo han venido usando sus propias semillas e intercambiándolas dentro de sus comunidades y otros territorios. En los últimos años esta tradición se ha ido reduciendo, el tiempo ha cambiado, las semillas se han vuelto cada vez más vulnerables a desaparecer debido entre otros, al cambio climático y a la migración de las familias campesinas; en algunas zonas los agricultores seleccionan una parte de sus cosechas para la venta y para el consumo interno y el descarte, lo emplean como semilla. La demanda y el uso de semilla certificada en estas condiciones es reducida, debido a varios factores. (Merino-Pino, 2023)

La agrobiodiversidad conformada por la diversidad biológica cultivada y la silvestre, es de gran importancia para la agricultura y la alimentación. Ecuador, a pesar de ser un país pequeño que posee una mega agrobiodiversidad, riqueza invaluable, en la actualidad ha pasado a segundo plano, poco valorada por la comunidad, especialmente por la juventud millennials y centennials, siendo únicamente custodiada in situ por pequeños agricultores campesinos. (Pumisacho & Quito, 2023)

La producción de los pequeños agricultores es afectada por diversos factores, por lo que analizar el estado actual del Sistema de Semillas de estas provincias se vuelve fundamental para tener datos que puedan servir como punto de partida para futuras investigaciones relacionadas con Semillas en estas localidades.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General

Analizar los sistemas de semillas de pequeños agricultores en las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo.

### 5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la cantidad de pequeños productores de papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*) y melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) en la provincia de Cotopaxi y Chimborazo.
- Identificar la diversidad y disponibilidad de las semillas de papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*) y melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) utilizadas en las comunidades de estudio.
- Conocer las prácticas de selección y almacenamiento de semillas de papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*) y melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) de los pequeños agricultores en las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo.

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

Tabla 1.

Actividades y sistema de tareas con relación a los componentes

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar la cantidad de pequeños productores de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ), maíz ( <i>Zea mays</i> ) y melloco ( <i>Ullucus tuberosus</i> Loz.) en la provincia de Cotopaxi y Chimborazo.	-Reconocimiento del área de estudio. -Levantamiento de datos de la población en estudio.	-Zonificación de los productores por cada provincia.	-Tablas de zonificación de productores.

<p>Identificar la diversidad y disponibilidad de las semillas de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), maíz (<i>Zea mays</i>) y melloco (<i>Ullucus tuberosus</i> Loz.) utilizadas en las comunidades de estudio.</p>	<p>-Elaboración de encuesta. -Aplicación de encuestas manuales a los integrantes de los grupos pertenecientes a EKORURAL. -Tabulación, análisis y discusión de datos.</p>	<p>-Cuestionario basado en: preferencias/ aptitud varietal y disponibilidad de semilla. -Información en base a las características de los miembros de EKORURAL.</p>	<p>-Encuesta (modelo aplicado). -Tablas realizadas en Excel. -Fotografías, Anexos</p>
<p>Conocer las prácticas de selección y almacenamiento de semillas de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), maíz (<i>Zea mays</i>) y melloco (<i>Ullucus tuberosus</i> Loz.) de los pequeños agricultores en las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo.</p>	<p>-Aplicación de encuestas manuales a los integrantes de los grupos pertenecientes a EKORURAL. -Análisis y tabulación de datos.</p>	<p>-Cuestionario basado en: selección y almacenamiento de la semilla. -Información en base a las características de los miembros de EKORURAL.</p>	<p>-Encuesta (modelo aplicado). -Tablas realizadas en Excel. -Comparación de resultados con literatura existente. -Fotografías, -Anexos</p>

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA

### 7.1 SEMILLA

Las semillas son el material genético a partir del cual se producen los cultivos. En consecuencia, Son el pilar de la agricultura pues a partir de ellas se generan nuevas plantas y poblaciones. Algunas especies se reproducen por semilla en forma de grano y se denominan sexuales. Sin embargo, otras se multiplican mediante estructuras como esquejes, rizomas, bulbos, yemas entre otros. A estas se les llama asexuales o de multiplicación vegetativa. Entonces, cuando se habla de semilla, esta se refiere a la estructura de reproducción de una especie, independientemente de si la especie es de reproducción sexual o asexuales. (Arenas Calle, 2013, pág. 13)

## **7.2 SISTEMA DE SEMILLAS**

Los sistemas de semillas se entienden como la cadena de actores y el conjunto de mecanismos mediante los cuales se mejora, producen, certifican, comercializan y usan las semillas. Dependiendo del país, de la región o del cultivo. Los sistemas de semillas pueden variar en cuanto a nivel de organización, estado de desarrollo e influencia en la producción agrícola. En los países, el sistema de producción agrícola se sustenta en un sistema de semillas. En los países en desarrollo, en donde coexisten tanto la agricultura tradicional como la tecnificada, el sistema de semillas incluye dos sectores. Uno es el sector formal, compuesto por las empresas que producen, certifican y comercializan semilla (al que denominaremos aquí sistema formal de semillas) y otro tradicional, de alcance local, basado en las prácticas tradicionales de los agricultores en cuanto la adquisición y uso de las semillas (al que llamaremos sistema informal de semillas). Cada sistema tiene sus características, actores y mecanismos, pero ambos coexisten y aportan de manera complementaria a la producción agrícola del país. (Arenas Calle, 2013, pág. 17)

## **7.3 SEGURIDAD DE LAS SEMILLAS**

La seguridad de semillas en un hogar existe cuando el hogar tiene suficiente acceso a cantidades adecuadas de semilla y de material de propagación vegetativa de buena calidad, de las variedades de cultivo preferidas todo el tiempo, tanto en buenas como en malas campañas agrícolas.

La seguridad de semilla puede ser entendida como consistente en cuatro elementos distintos.

- a) Disponibilidad de semillas: suministro de la semilla.
- b) Acceso a semillas: medios para obtenerla a través de dinero en efectivo, préstamo, trueque o regalo.
- c) Aptitud varietal: medida en la cual las variedades de cultivo son preferidas y adaptadas a las condiciones del agricultor.
- d) Calidad de semillas: atributos físicos, fisiológicos y de sanidad de la semilla.

(FAO , 2016, pág. 6)

#### **7.4 DISPONIBILIDAD DE LAS SEMILLAS**

Se refiere a la cantidad física de semilla disponible de todas las fuentes. Bajo esta condición, una adecuada disponibilidad de semilla propia conservada, de las redes sociales, en los mercados locales y en el sector formal de semillas para satisfacer las necesidades de semilla de los hogares locales. La semilla disponible debería estar a una razonable proximidad del agricultor y estar disponible a tiempo para la siembra.

Los indicadores de disponibilidad de semillas a nivel de hogar incluirían, aspectos como:

- a) Cantidad de semilla propia conservada almacenada en el hogar.
- b) Cantidad de semilla que se sabe existe dentro de las redes sociales.
- c) Cantidad de grano de las variedades y cultivos preferidos disponible en los mercados locales al momento de la siembra.
- d) Cantidad de semilla disponible en las compañías de semillas y acopiadores de semilla al momento de la siembra.
- e) Entre otros más.

(FAO , 2016, págs. 6-7)

#### **7.5 ACCESO A LAS SEMILLAS**

El acceso a semillas es definido como la habilidad y deseo de adquirir semilla a través de la compra en efectivo, intercambio, préstamo, trueque o uso del poder social en las redes. En relación a lo último, mientras que la semilla puede estar disponible dentro de una red social, puede no estar accesible debido a falta de poder, status o influencia del hogar para adquirirla. La semilla puede también ser adquirida a través de trueque – por ejemplo, a cambio de otro producto básico o servicio como mano de obra, y puede ser entregado como préstamo, a condición de que una cantidad igual o mayor sea devuelta en fecha posterior. Finalmente, la semilla puede ser adquirida a cambio de dinero en efectivo, en los mercados locales o en los distribuidores de semilla (sector formal).

Los indicadores de acceso a la semilla a nivel de hogar incluirían:

- a) Cantidad de semilla accesible por el hogar a través de las redes sociales (acceso social)
- b) Nivel de ingreso del hogar obtenido a través de diferentes fuentes

- c) Riqueza del hogar definida como bienes fungibles.
- d) Poder de compra de los hogares (ingreso disponible relativo al precio de la semilla en los mercados locales).

(FAO , 2016, págs. 7-8)

### **7.6 PREFERENCIAS/ APTITUD VARIETALES**

Se refiere a la habilidad de los agricultores de tener semilla la cual tiene las características que ellos prefieren. Lo que califica como una característica deseable puede diferir de hogar a hogar o entre hombres y mujeres dentro del hogar. A pesar de esto, las características deseables más comúnmente citadas incluyen: apariencia, sabor, aroma, calidad culinaria, aptitud para el almacenamiento, habilidad para producir forraje, alto potencial de ingreso, resistencia a enfermedades y plagas en el campo y calidad para hacer ciertos derivados como la cerveza. Los hogares requieren semilla de variedades de cultivo que ellos conocen, tienen preferencia y confían en sembrarlas. Los agricultores necesitan confiar en el vendedor de semillas o donante ya que las variedades no siempre son identificadas mirando a la semilla. Los agricultores a veces dudan de sembrar semilla de origen desconocido ya que es un gran riesgo si la variedad es inadecuada o la semilla es de calidad pobre. La situación es complicada por el hecho de que en algunos casos las variedades que los agricultores conocen pueden no estar adaptadas a la situación actual debido a sequía, plagas o enfermedades y hay necesidad de que los agricultores introduzcan nuevas variedades. Entender esto en una situación de campo puede ser desafiante y requiere un buen conocimiento del contexto y de las variedades que están siendo usadas. (FAO , 2016, págs. 8-9)

### **7.7 CALIDAD DE LAS SEMILLAS**

La calidad de semillas incluye un número de atributos de la semilla como germinación, pureza física, contenido de humedad, sanidad de la semilla, y - para ciertos cultivos - pureza varietal. Aunque hay medios objetivos de medir estas características, en la práctica si la calidad de la semilla es o no aceptable depende de la percepción del agricultor y de lo que él o ella considera normal o aceptable. También algunos de estos atributos de la semilla son evidentes, pero otros no. Los atributos de calidad de la semilla son un parámetro esencial de la seguridad de las semillas debido



a su impacto positivo o negativo sobre la habilidad del agricultor para establecer exitosamente un cultivo en el campo y para tener un rendimiento razonable. Los atributos clave de la calidad de la semilla son detallados de la siguiente manera: pureza física, sanidad de la semilla, pureza varietal, nivel de humedad, germinación. (FAO , 2016, pág. 9)

### **7.8 LA SEGURIDAD DE SEMILLAS DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES**

Los pequeños agricultores de todo el mundo producen, guardan, utilizan y conservan sus propias semillas. También intercambian y venden sus semillas a nivel local en la comunidad. Estos sistemas locales de semillas contribuyen entre el sesenta y cien por ciento del total de semillas que ellos necesitan, según el cultivo. Los pequeños agricultores mantienen también una gran diversidad de tipos y variedades de semillas, la cual moldea la diversidad de cultivos en las fincas. El mantenimiento de una alta diversidad de semillas en manos de los agricultores es esencial para construir un sistema de producción de alimentos resiliente ante los cambios climáticos. (Seed Change, 2020)

### **7.9 SELECCIÓN POSITIVA Y NEGATIVA DE PLANTAS PARA SEMILLA**

Como lo indica (Saquimux C., 2011), la selección positiva se refiere a la práctica de seleccionar plantas con características deseables o superiores, por otro lado, cuando se eliminan plantas con características indeseables, se le llama selección negativa.

En la selección positiva de plantas para uso como semilla, generalmente se seleccionan plantas con características como mayor resistencia a enfermedades, mayor rendimiento, mayor calidad de tubérculos, entre otras. Estas plantas producirán semillas de alta calidad que serán usadas para la siguiente siembra. (Saquimux C., 2011)

La selección negativa de plantas lleva a cabo la erradicación de plantas con características no deseadas, como las plantas que tienen enfermedades o plagas, de esta manera se trata de asegurar que solo se utilicen semillas de alta calidad para la siembra. (López del R. & Ferriol M., 2015)

## **7.10 PAPA**

### **7.10.1 IMPORTANCIA DE LA PAPA**

La papa (*Solanum tuberosum L.*), es uno de los alimentos más importantes del mundo catalogado como un cultivo primario básico, después del maíz, soya, caña de azúcar, trigo y arroz. En el año 2021, la superficie de cultivo fue de 18 millones de hectáreas y una producción que sobrepasó los 376 millones de toneladas. Aproximadamente 1.4 millones de personas consumen papa regularmente. En Ecuador, la papa ha mantenido su importancia en los sistemas de producción andinos, así como su relevancia cultural, socioeconómica y sobre todo como un alimento nutritivo que aporta a la seguridad y soberanía alimentaria. La papa se cultiva en las 10 provincias serranas del país. (Racines Jaramillo, Cuesta Subía, Montero, & Cuasapaz, 2023)

Los cultivares de papas nativas en buena proporción han rendido tributo ante la natural evolución del hombre y de sus costumbres. Es así que muchos cultivares de papas nativas se han perdido, quizás para siempre. La esperanza que queda es que se despierte el interés por ellos, dadas sus bondades y virtudes nutraceuticas y alimenticias. (Monteros J., 2010)

### **7.10.2 VARIEDADES DE PAPA**

En el Ecuador se estima que existen aproximadamente unas 350 variedades mismas que presentan diversidad de formas colores y tamaños. La gran mayoría de las papas nativas son cultivadas sobre los 3000 m de altitud y son altamente valoradas por sus propiedades organolépticas, agrícolas y por ser parte de la identidad cultural. (Monteros J., 2010)

De las 350 variedades que se estiman que existen apenas 14 se encuentran en los mercados de las provincias de la sierra central del Ecuador. Las variedades más conocidas son: Uvilla, Yema de huevo, Leona negra, Coneja negra, Coneja blanca, Puña, Calvache, Chaucha colorada, Santa Rosa y Carrizo. (Monteros J., 2010)

## **7.11 MAÍZ**

### **7.11.1 IMPORTANCIA DEL MAÍZ**

El maíz en el Ecuador es el cultivo más importante en cuanto a superficie de cultivo y aporte en la alimentación de los agricultores de la Sierra, que a diferencia de la Costa en la serranía aún se cultivan numerosas variedades tradicionales que se agrupan en veinticuatro razas, se vuelve primordial conservar esta diversidad no solamente por ámbitos como la seguridad alimentaria, sino también como fuente de genes para tolerancia a factores abióticos que podrían ser incorporados a variedades modernas. (Tapia B., 2015)

### **7.11.2 VARIEDADES DE MAÍZ**

El Ecuador tiene gran diversidad genética de maíz, se reconocen 36 razas (Blanco, Harinoso, Dentado, Canguil, Chillo, Chococeño, Chulpi Ecuatoriano, Clavito, Complejo Mishca-Chillo, Complejo Mishca-Huandango, Complejo Mishca-Kcello Ecuatoriano, Cónico Dentado, Cuzco Ecuatoriano, Gallina Huandango, Kcello Ecuatoriano, Maíz Cubano, Mishca Montaña Ecuatoriano, Morochón, Patillo Ecuatoriano, Pojoso Chico Ecuatoriano, Racimo De Uva, Sabanero Ecuatoriano, Tusilla, Tuxpeño, Uchima), de las cuales varias no están bien definidas hasta la actualidad. (Tapia B., Paredes Andrade, & Naranjo Quinaluisa, 2017)

## **7.12 MELLOCO**

### **7.12.1 IMPORTANCIA DEL MELLOCO**

El melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.), es el segundo tubérculo en importancia luego de la papa. Es parte de la alimentación de la población ecuatoriana de todos los estratos sociales y constituye un componente de los sistemas agrícolas de los pequeños agricultores de la Zona Andina, es manejado como especie de importancia secundaria, mantenida por los pequeños o medianos productores, los mismos que ofrecen los excedentes de producción a los intermediarios de las principales ciudades del país. (Vimos N, 1993)

### **7.12.2 VARIEDADES DE MELLOCO**

El INIAP a través del programa de Cultivos Andinos, ha realizado investigaciones desde 1980 con la recolección de germoplasma nativo, y después, a partir de 1983, se realizó la caracterización y la evaluación agronómica de este material, más el germoplasma introducido de Perú y Bolivia. Transcurridos 10 años de estudios sobre mejoramiento genético, agronomía y manejo se disponían de 6 clones promisorios de melloco. Luego de un análisis de estabilidad, adaptación y aceptación en mercados del Ecuador permitió la identificación de dos clones promisorios, que fueron entregados a los agricultores como variedades mejoradas, con los nombres de: INIAP-Puca , INIAP-Quillu & INIAP-Caramelo. (Caicedo V., Muñoz E., Monteros, & apia B., 2004)

El melloco es un tubérculo que crece en las zonas de alta sierra y se presenta en diferentes colores, como amarillo, blanco, rojo, rosado y manchado. (Rincón, 2022)

### **7.13 CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS**

En los últimos años ha adquirido relevancia la conservación de recursos fitogenéticos, semillas, tubérculos alto andinos como la papa, el maíz y el melloco, en países como Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia, constituyen la base biológica para el poblador alto andino de estos países, por su gran variabilidad genética, potencial de cultivo y como alternativas de rotación. En los últimos años estos cultivos y otros más corren el riesgo de sufrir erosión genética por factores como los cambios de hábitos de consumo de la población rural y urbana, sustitución de variedades nativas por variedades comerciales, falta de promoción para su utilización en otros rubros. Es importante proteger la diversidad genética de cualquier especie. (Acurio Saavedra, 2015)

## **8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTA CIENTÍFICA**

¿Se podrá analizar los sistemas de semillas a los pequeños productores de papa, maíz y melloco en las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo?

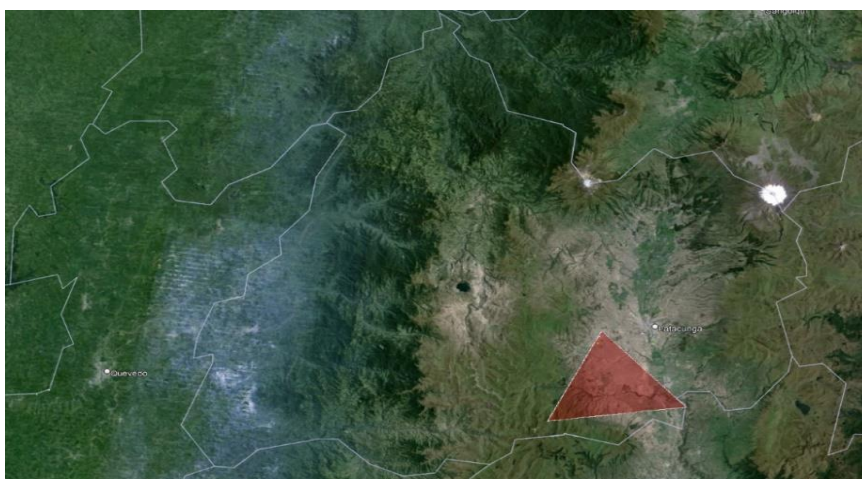
## 9. METODOLOGÍA

### 9.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se desarrolló en torno a pequeños productores de las provincias de Cotopaxi y Chimborazo 2023-2024, que se encuentran bajo el rango de influencia de la fundación EKORURAL, en la provincia de Cotopaxi, cantones: Pujilí y Salcedo, y en la provincia de Chimborazo, cantones: Guamote y Riobamba.

**Figura 1.**

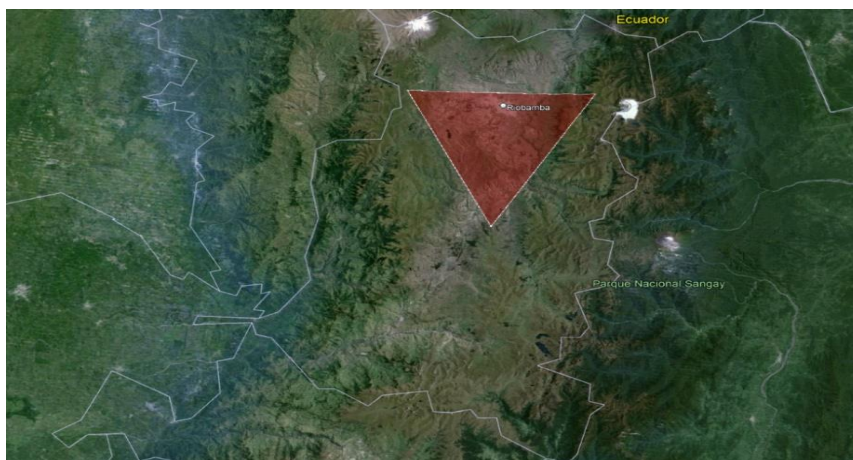
Mapa de Geo-referenciación del área de estudio (Prov. Cotopaxi)



**Fuente:** (Google Earth).

**Figura 2.**

Mapa de Geo-referenciación del área de estudio (Prov. Chimborazo)



**Fuente:** (Google Earth).

## **9.2 MATERIALES Y EQUIPOS**

### **a. Para la investigación se utilizó:**

- Encuestas
- Información estadística
- Mapas digitales (Google Earth)
- Software estadístico (Tablas en Microsoft Excel)

### **b. Equipos a emplear**

- Cámara y GPS (celular).
- Computadora

## **9.3 TIPO DE ESTUDIO**

### **a) De campo**

La presente investigación consiste directamente en la compilación de datos a los productores dentro del rango de influencia de la fundación EKORURAL, para la fiabilidad de la investigación.

### **b) Bibliográfica Documental**

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

## **9.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **a) Descriptiva**

Esta investigación es de tipo descriptiva “no experimental” está basada en situaciones, personas, comunidades o grupos que se están describiendo y se pretenden analizar, incluye señalar el aspecto más relevante e importante de un fenómeno o situación concreta.

### **b) Exploratorio**

Este método de investigación se realiza directamente en el sitio de estudio, sin necesidad de diseño de campo, sino que, en base a la investigación directa de los aspectos, se analizan mediante levantamiento de datos por encuestas y todo sustentado en forma gráfica.

### **c) Cualitativa-Cuantitativa**

Es cualitativa porque describe eventos complejos en el medio natural y es cuantitativa porque recolecta datos que se pueden medir de un sistema los cuales también incluyen la medición sistemática y se emplea un análisis estadístico básico.

## **9.5 TÉCNICAS DE ESTUDIO**

### **9.5.1 Encuesta**

La encuesta es una herramienta importante en el estudio de relaciones sociales. Utilizada por varias organizaciones como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés. Frente a todas las paradojas a las que se enfrenta esta técnica tiene características indiscutibles que explican su creciente demanda y aceptación entre los académicos de las diversas caras de la sociedad contemporánea. (López Romo, 1998)

El marco conceptual permitió la construcción de una encuesta adaptada a los objetivos buscados, estableciendo indicadores de estudio que se basan en la preferencia y/o aptitud varietal, disponibilidad de semillas, selección, acceso y conservación de semillas.

La encuesta fue basada en guías miliares a las registradas por la (FAO , 2016), en su guía de Evaluación de Seguridad de semillas en donde menciona que cuando hombres y mujeres dentro del hogar tienen suficiente acceso a cantidades disponibles de semilla y material de propagación vegetativa, de las variedades de los cultivos preferidos, todo el tiempo, tanto en buenas como malas campañas agrícolas. La inseguridad de semillas puede ser crónica por naturaleza en un contexto sin crisis, en situaciones de pobreza y exclusión social. Las evaluaciones de la seguridad de semillas son, o deberían ser, un precursor fundamental de las intervenciones relacionadas a semillas.

La metodología de evaluación de la seguridad del sistema de semilla (ESSS), desarrollada por el CIAT y SCS, y formalizada en la publicación “Cuando el desastre golpea - Una guía para evaluar el Sistema de Seguridad de Semillas” (Sperling, 2008) intenta hacer esto.

**Tabla 2.**

Estructura de la encuesta con indicadores y preguntas.

VARIABLE	INDICADORES DE ESTUDIO	PREGUNTAS
DEPENDIENTE	PREFERENCIAS/APTITUD VARIETALES, DISPONIBILIDAD Y CONSERVACION DE LAS SEMILLAS	1. ¿Cuáles son los ecotipos que cultiva generalmente?
		2. En promedio, ¿Cuánta superficie de <b>semilla (papa, maíz, melloco)</b> siembra?
		3. ¿Qué cantidad de semilla en (kg o qq) siembra?
		4. ¿Qué rendimiento tiene en quintales de cosecha?
		5. ¿Qué destino le da a su cosecha en porcentaje (%)? (consumo, venta, semilla, otro)
INDEPENDIENTE	ALMACENAMIENTO, DIVERSIDAD, DISPONIBILIDAD Y ACCESO DE SEMILLA DE PAPA MAIZ Y MELLOCO	6. ¿Durante el cultivo, realiza usted algún tipo de selección de plantas para semilla? SI _____ NO _____ a) Negativa b) Positiva c) Otra
		7. De la fracción destinada a semilla, ¿realiza usted algún tipo de selección adicional antes de guardarla? SI _____ NO _____
		8. ¿Qué criterios utiliza para la selección de la semilla? a) Tamaño b) Color c) Sanidad d) Apariencia física e) Todos los anteriores
		9. ¿Quién realiza la selección de semilla?
		10. ¿Desinfecta protege la semilla? SI _____ NO _____ a) ¿Cómo hace la desinfección, con qué?
		11. ¿Cuáles son los métodos de conservación de semillas? a) En costales b) A granel c) Soberado d) Otros
		12. ¿Es suficiente la cantidad de semillas no mejoradas que guarda para satisfacer sus necesidades de siembra? SI _____ NO _____



		¿En caso de responder NO, indique por qué?
		13. ¿Cuáles son las fuentes de acceso a semillas?
		14. ¿De su cosecha, intercambia y/o comparte sus semillas? SI___ NO___ ¿Con quién? a) vecinos b) parientes c) compadres d) otros

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

## 9.6 PROCEDIMIENTO PARA RECOPIACIÓN DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento para la toma de datos, fue de la siguiente manera.

- Se determinó la población de estudio, que fue a los productores dentro del rango de influencia de la fundación EKORURAL, en las provincias de Cotopaxi y Chimborazo 2023-2024, en la provincia de Cotopaxi (25), cantones: Pujilí y Salcedo, y en la provincia de Chimborazo (29), cantones: Guamote y Riobamba. Las semillas a evaluar son papa, maíz y melloco debido a que son cultivos de alta importancia para las familias de la sierra en aspectos culturales y socioeconómicos.
- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilación de información (encuestas), como se indica están basados en varios documentos y guías que permiten una comprensión del sistema de semillas de los pequeños agricultores de las zonas en estudio.
- Aplicación de los instrumentos desarrollados (encuestas) a los productores, se aplicó el formulario de manera manual, asistiendo al sitio.
- Registro de información en la herramienta MS EXCEL, para proceder a la tabulación.
- Procesamiento de la información e interpretación de los resultados.

**Tabla 3.**

Matriz de registro de datos.

ÍTEM	ACTIVIDAD
Zonificación del estudio	Se enlisto los cantones y comunidades en donde fue realizada la recolección de datos.

Ecotipos de papa, maíz y melloco conocidos	Se enlisto todas los ecotipos de papa, maíz y melloco mencionados por los participantes.
Disponibilidad de semillas	Se registró el área disponible para el cultivo de cada semilla, la cantidad de semilla sembrada, posibles rendimientos y destinos de la cosecha.
Selección de plantas para semilla, semilla y criterios de selección.	Se registró las formas de selección de semilla y los criterios de selección aplicados.
Realización de actividades de selección	Se reconoció quien es el encargado de realizar las actividades de selección.
Desinfección de semilla	Se registró si realiza la desinfección de semilla y como o con que lo hace.
Métodos de conservación	Se registró las formas de conservación utilizadas por los participantes.

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

## 9.6 ETAPA DE ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### a) Sistematización de la información recopilada

Después del levantamiento de información a la población en estudio, se procedió a crear una base de datos en Excel en donde se introdujo toda la información obtenida, lo que nos ayudó a analizar y entender las preguntas realizadas.

### b) Análisis de la información sistematizada

Una vez sistematizada la información se realizó un análisis para los indicadores: Para conocer los ecotipos de papa, maíz y melloco, se realizó tablas generales y agrupadas de cada una de las semillas:

- (1) Se realizó una tabla de frecuencias para conocer los nombres de los ecotipos más frecuentes mencionados por los agricultores, donde se clasifico de la siguiente manera:

**Tabla 4.**

Valoración de semilla por número de productores

VALORACIÓN	PRODUCTORES
MUY CONOCIDO	>20
CONOCIDO	11-20
POCO CONOCIDO	<10

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

- (2) Las variedades encontradas están de acuerdo a las reportadas por los autores citados en el marco teórico de este documento, de acuerdo a cada una de las semillas en estudio.
- (3) Se describió la información obtenida en lo referente a selección, desinfección y conservación de semilla por cada uno de los productores.

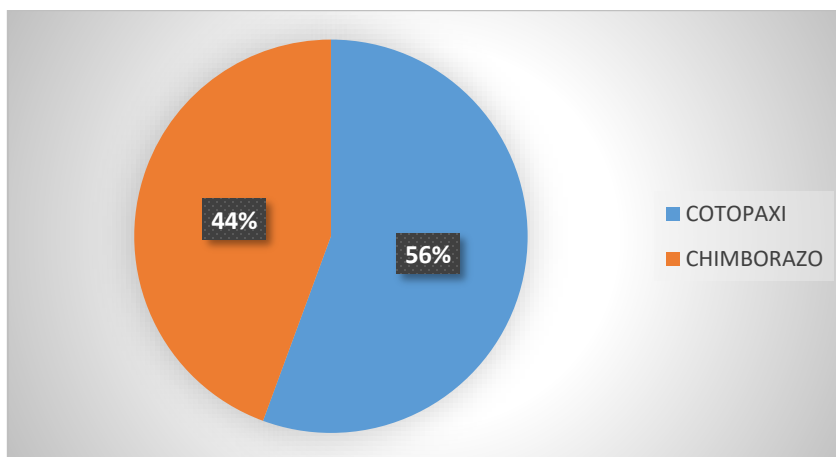
## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 ZONIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Para la obtención de nuestro número de datos de semilla de papa, maíz y melloco es decir para contar con 24 productores en la provincia de Cotopaxi y 29 en la provincia de Chimborazo por semilla, se ha realizado la encuesta a 104 personas en la provincia de Cotopaxi correspondiente al 56% de los encuestados y 83 personas en la provincia de Chimborazo el 44% de los encuestados.

**Figura 3.**

Población de estudio, provincias de Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Tabla 5.**

Total de personas encuestadas

	<b>COTOPAXI</b>	<b>CHIMBORAZO</b>
<b>Personas Encuestadas</b>	104	83

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

A partir de los datos obtenidos se realizó la zonificación de los productores por cultivo, provincia, cantón y comunidad.

**Tabla 6.**

Zonificación de productores de papa.

				Atocha	8
				Carrillo	6
Cotopaxi	25	Salcedo	25	Compañía Baja	3
				Cusubamba Centro	5
				Llactahurco	3
		Guamote	11	Cuelloloma	5
				Galte Yaguachi	6
Chimborazo	29			Galte Yanarumi	5
		Riobamba	18	Gulalag	3
				Tunshi Grande	3
				Tzimbuto Quincahuan	7

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).***Tabla 7.**

Zonificación de productores de maíz.

		Pujilí	2	Isinche de Infantes	2
				Atocha	2
				Carrillo	13
<b>Cotopaxi</b>	<b>24</b>	Salcedo	22	Compañía Baja	3
				Salatilin	1
				Unalagua	3
				Cuelloloma	3
				Gulalag	2
<b>Chimborazo</b>	<b>29</b>	Riobamba	29	San Antonio de Bashug	4
				Socorro	5
				Tunshi Grande	2
				Tzimbuto Quincahuan	13

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Tabla 8.**

Zonificación de productores de melloco.

Cotopaxi	25	Pujilí	5	Yacubamba	3
				Yanahurco	1
				Isinche de Infantes	1
		Salcedo	20	Atocha	17
				Llactahurco	2
				Cusubamba centro	1
Chimborazo	29	Guamote	9	Galte Yaguachi	9
		Riobamba	20	Gulalag	2
				Tzimbuto Quinchahuan	15
				Cuelloloma	2
				San Miguel Quera	1

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** La mayor parte de productores de papa (8) en la provincia de Cotopaxi se encuentran ubicados en la comunidad que corresponden al 54% de la provincia, en Chimborazo es notable la presencia de los productores de papa en la comunidad de Tzimbuto Quinchahuan (7) que representa el 24%. En cuanto al maíz en Cotopaxi destaca la comunidad Carrillo con (13) productores que son el 54%, en Chimborazo nuevamente se observa que en la comunidad Tzimbuto Quinchahuan están asentados (13) productores que representan el 44%, finalmente el melloco, vuelve a destacar la comunidad de Atocha en Cotopaxi con (17) productores el 68% provincial y la comunidad Tzimbuto Quinchahuan con (15) productores equivalente al (51%). Es notable como la comunidad de Atocha destaca por ser la de mayor producción de papa y melloco, la comunidad de Carrillo en cuanto al maíz en Cotopaxi y en Chimborazo es relevante la comunidad de Tzimbuto Quinchahuan ya que es la de mayor producción de papa, maíz y melloco.

## 10.2 PREFERENCIAS/ APTITUD VARIETAL

La conservación de semillas andinas en Cotopaxi y Chimborazo, promueve prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Estas semillas son adaptadas a las condiciones locales y no requieren de altos niveles de insumos químicos para su cultivo. Al conservar estas semillas, se fomenta la agricultura orgánica, la protección del suelo y la conservación de los recursos naturales. En conclusión, la conservación de semillas andinas en la provincia de Cotopaxi es fundamental para preservar la diversidad genética, garantizar la seguridad alimentaria, rescatar

culturas y tradiciones, y promover la agricultura sostenible. Es una tarea que debe ser apoyada y promovida tanto a nivel local como a nivel nacional. (Barbosa, 2023)

**Tabla 9.**

Variedades de semilla de papa encontrados en Cotopaxi y Chimborazo

	Cecilia	Chaucha	Fripapa	Gabriela	Leona	Leona Blanca	Mami	Manuela	Puña	Roja	Super	Superchola	Suprema	Tacha	Única	Chaucha Roja	Chola	Coneja	Uvilla	Coneja Negra	Leona Negra
COTOPAXI	2	5	0	0	0	7	0	0	0	1	6	7	9	1	4	0	1	1	3	0	1
CHIMBORAZO	2	17	15	5	1	1	2	5	2	1	1	4	0	0	1	4	18	0	0	2	1

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** De acuerdo al levantamiento realizado, encontramos variedades entre papa nativa y mejorada, de las cuales son nativas: Chaucha, Leona Blanca, Leona Negra, Tacha, Mami, Puña, Roja, Chaucha Roja, Chola, Coneja, Coneja Negra, Uvilla. Entre las mejoradas están Fripapa, Gabriela, Super, Super Chola, Única.

**Tabla 10.**

Variedades de semilla de papa encontradas en la provincia de Cotopaxi

VARIETADES	PRODUCTORES	%	VALORACIÓN
Suprema, Leona Blanca, Super Chola	23	47,92	MUY CONOCIDO
Super, Chaucha, Única	15	31,25	CONOCIDO
Cecilia, Uvilla, Roja, Tacha, Chola, Coneja, Leona Negra	10	20,83	POCO CONOCIDO

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Interpretación:** En la tabla 10 se muestra los nombres de variedades entre nativas y mejoradas encontradas en la provincia de Cotopaxi, siendo la más conocida la Suprema, Leona Blanca y

Superchola catalogadas como muy conocidas, entre las variedades conocidas están la Super, Chaucha y Única, muy poco conocidas las variedades Roja, Tacha, Chola, Conejo y Leona Negra y son variedades desconocidas a comparación de Chimborazo la Fripapa, Gabriela, Leona, Mami, Manuela, Puña, Chaucha Roja, Conejo Negra.

**Tabla 11.**

Variedades de semilla de papa encontradas en la provincia de Chimborazo

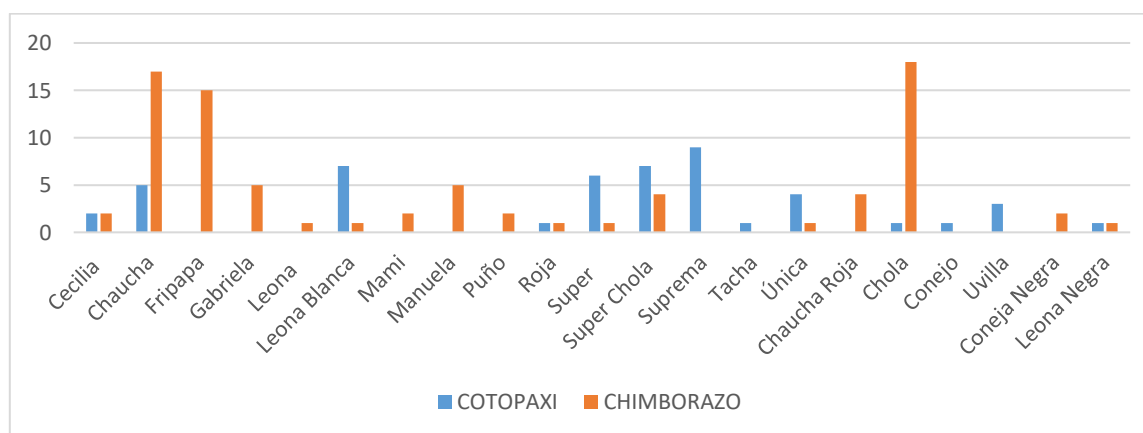
VARIETADES	FRECUENCIA	%	VALORACIÓN
Chola, Chaucha, Fripapa	50	60,98	MUY CONOCIDO
Gabriela, Manuela, Superchola, Chaucha Roja	18	21,95	CONOCIDO
Cecilia, Leona, Leona Blanca, Mami, Puña, Roja, Super, Única, Coneja Negra, Leona Negra	14	17,07	POCO CONOCIDO

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Interpretación:** En la provincia de Chimborazo, encontramos que las variedades más conocidas son tres la Chaucha, Fripapa y Chola, variedades poco conocidas tenemos la Gabriela, Manuela, Superchola y Chaucha Roja, siendo así muy poco conocidas las variedades Cecilia, Leona, Leona Blanca, Mami, Puña, Roja, Super, Única Coneja Negra y Leona Negra y son variedades desconocidas la Suprema, Tacha, Conejo y Uvilla.

**Figura 4.**

Variedades de semilla de papa encontradas en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** Una vez que hemos obtenido los resultados podemos compararlos a los datos de (Sánchez Freire, 2019) para la provincia de Cotopaxi donde reportaba las variedades más conocidas a la Fripapa, Chaucha Amarilla, Leona Blanca y Superchola , y a diferencia de este análisis la Fripapa no es reportada por ningún productor, la variedad Suprema mantiene su presencia entre los cultivares de los productores, en Chimborazo (Tene López, 2018), identifica a la Chola como una variedad de papa que se ha mantenido entre las más conocidas y de mayor cultivo, variedades como la Fripapa y la Chola han pasado de ser poco conocidas a muy conocidas, se reconoce una variabilidad de semilla de papa entre las variedades reconocidas en los pequeños productores de las dos provincias.

Algunas de las variedades presentadas se reconocen entre las más antiguas y tradicionales de la región andina ecuatoriana, por lo que su conservación es vital para salvaguardar esta identidad. (Monteros J., 2010)

**Tabla 12.**

Variedades de maíz encontrados en Cotopaxi y Chimborazo

	Amarillo	Blanco	Negro	Rojo	Tusilla	Chazo	Guarande ño	Mishca	Morocho	Chillo	Chulpi
<b>COTOPAXI</b>	10	21	1	0	2	0	0	1	4	1	1
<b>CHIMBORAZO</b>	0	25	14	10	1	5	1	0	3	0	2

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 13.**

Variedades de semilla de maíz encontrados en la provincia de Cotopaxi

VARIETADES/FENOTIPOS	FRECUENCIA	%	VALORACIÓN
Blanco	21	51,22	MUY CONOCIDO
Amarillo, Morocho	14	34,15	CONOCIDO
Negro, Tusilla, Mishca, Chillo, Chulpi	6	14,63	POCO CONOCIDO

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*



**Interpretación:** Según los resultados obtenidos en la provincia de Cotopaxi, se registra 7 variedades/fenotipos de maíz entre nativos y mejorados, el fenotipo muy conocido es el Blanco, le siguen el Amarillo y Morocho considerados como conocidos, entre los considerados poco conocidos se encuentran las variedades Negro, Tusilla, Mishca, Chillo, Chulpi.

**Tabla 14.**

Variedades de semilla de maíz encontrados en la provincia de Chimborazo

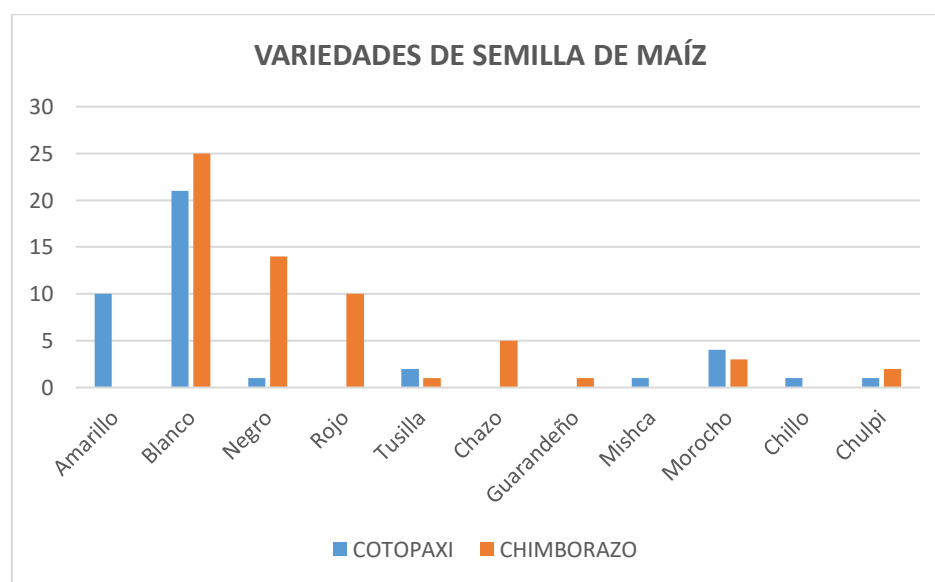
VARIETADES/ FENOTIPOS	FRECUENCIA	%	VALORACIÓN
Blanco	25	40,99	MUY CONOCIDO
Rojo, Negro	24	39,34	CONOCIDO
Tusilla, Chazo, Guarandeño, Morocho, Chulpi	12	19,67	POCO CONOCIDO

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** En la tabla 11 se observa que el fenotipo más conocido y que se presenta en más productores de la provincia de Chimborazo es el maíz Blanco, los fenotipos Negro y Rojo se ubica dentro de los conocidos y considerado como poco conocido entre los productores se presentan las variedades Tusilla, Chazo, Guarandeño, Morocho y Chulpi.

**Figura 5.**

Variedades de semilla de maíz encontradas en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** Con lo obtenido en los resultados de las dos provincias, verificamos lo expuesto por (Pallo Paredes, Mullo Paucar, & Suárez Tapia, 2021), quienes indican que los fenotipos de maíz más conocidos en la región de la Sierra Centro son los conocidos como: Morocho Blanco, Morocho Amarillo, Maíz Blanco, Maíz Amarillo, Maíz Negro, de los cuales tanto en Cotopaxi y Chimborazo existe la tendencia de que el Maíz Blanco es el más conocido encontrándose con el mayor número de productores que disponen de este fenotipo. Fenotipos o variedades como el Tusilla en Cotopaxi (Sánchez Freire, 2019) y el Mishca o Morocho en Chimborazo (Tene López, 2018), mantienen su tendencia de ser poco conocidos o sembrados entre los agricultores. Sin embargo, hay gran cantidad de fenotipos descritos por los pequeños agricultores lo cual es imprescindible rescatar y guardar para el mantenimiento de genes de resistencia a ciertas condiciones. El cruzamiento entre maíces nativos y mejorados incrementan la capacidad de producir mejores variedades, fortaleciendo su conservación en sus comunidades de origen, pero permitiendo que se produzcan nuevos maíces. (Gomez, Bueso, & Smith, 1995)

**Tabla 15.**

Variedades de melloco encontrados en Cotopaxi y Chimborazo

	Amarillo	Blanco	Caramelo	Gallo Rumi	Pinton	Rojo	Rosado
<b>COTOPAXI</b>	21	1	0	16	13	0	2
<b>CHIMBORAZO</b>	24	1	1	1	0	8	10

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 16.**

Variedades de semilla de melloco encontradas en la provincia de Cotopaxi

VARIETADES/ FENOTIPOS	PRODUCTORES	%	VALORACIÓN
Amarillo	21	56,76	MUY CONOCIDO
Pintón	13	35,14	CONOCIDO
Blanco, Rosado	3	8,10	POCO CONOCIDO

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** En la provincia de Cotopaxi, se registra 4 variedades de melloco, el más conocido es el Amarillo, el Pintón es conocido, ente los considerados poco conocidos se encuentran las variedades Blanco y Rosado.

**Tabla 17.**

Variedades de semilla de melloco encontradas en la provincia de Chimborazo

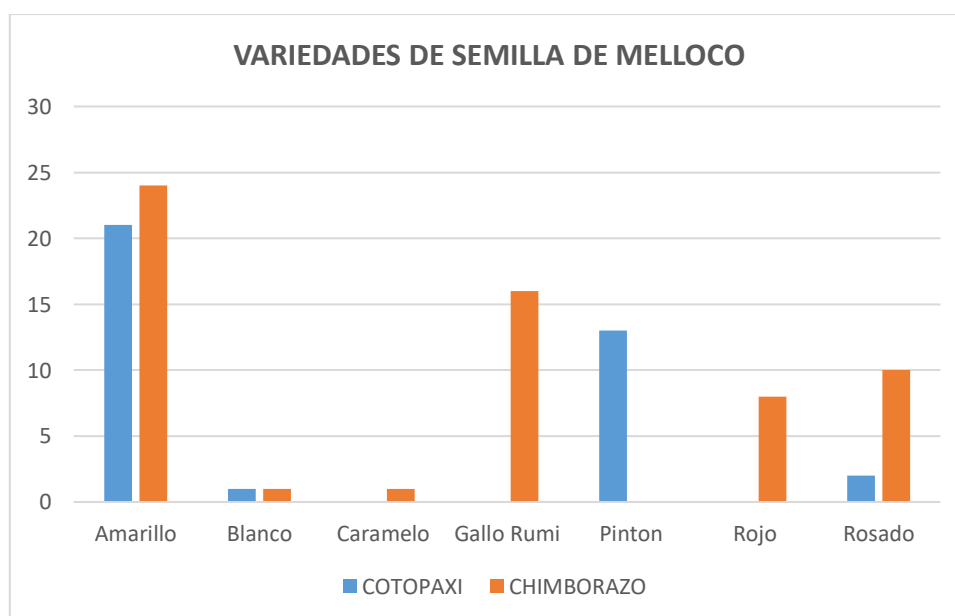
VARIETADES/ FENOTIPOS	FRECUENCIA	%	VALORACIÓN
Amarillo, Gallo Rumi	40	66,66	MUY CONOCIDO
Rojo, Rosado	18	30	CONOCIDO
Blanco, Caramelo	2	3,34	POCO CONOCIDO

*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024)

**Interpretación:** La provincia de Chimborazo registra 6 variedades de melloco, el más conocido es el Amarillo y Gallo Rumi, variedades como el Rojo, Rosado son considerados como conocidos, entre los considerados poco conocidos se encuentran las variedades Blanco y Caramelo.

**Figura 6.**

Variedades y fenotipos de semilla de melloco encontradas en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024).

**Discusión:** El análisis de las variedades de este cultivo nos permitió identificar que existen 7 variedades sembradas por los agricultores de las dos provincias con ciertas variaciones una de la otra y que están descritas anteriormente, según lo descrito por (Rincón, 2022) el melloco lo encontramos identificado por color, entre ello tenemos el Amarillo que es el más conocido, seguido del Rojo y Rosado, al melloco Blanco lo encontramos solo en un agricultor por provincia y es necesario conservar esta variedad. Podemos deducir además que las variedades Caramelo y Gallo Rumi tienen relación entre sí y son conocidas entre los productores con nombres distintos, ya que es importante conocer que el germoplasma original de la variedad INIAP-Caramelo fue colectada en la localidad de Gallo Rumi coincidentalmente en la provincia de Chimborazo, con la codificación ECU-9108. (Yáñez N. & Cuesta S., 2001)

### 10.3 DISPONIBILIDAD DE SEMILLAS

**Tabla 18.**

Disponibilidad de semillas de papa.

PROVINCIA	ÁREA SEMBRADA (m <sup>2</sup> )	SEMILLA SEMBRADA (qq)	POSIBLE RENDIMIENTO (qq)	DESTINO (%)			
				CONSUMO FAMILIAR	VENTA	PARA SEMILLA	OTRO
<b>Cotopaxi</b>	128150	238,5	2544	15	70	10	5
<b>Chimborazo</b>	90748	169,8	1698,5	20	58	14	8

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

#### **Interpretación:**

**Área Sembrada:** Según los datos obtenidos se registra una mayor área de siembra de papa en la provincia de Cotopaxi con una extensión aproximada de 128150 m<sup>2</sup> (12,81 Ha), seguido de los agricultores de Chimborazo que realizan esta actividad en un área de 90748 m<sup>2</sup> (9,07 Ha).

**Semilla sembrada y rendimiento:** Los agricultores de la provincia de Cotopaxi siembran 238,5 kg de semilla de papa con un rendimiento aproximado de 2544 qq, en Chimborazo se utiliza 169,8 kg de semilla y aproximadamente 1697,5 qq de rendimiento.

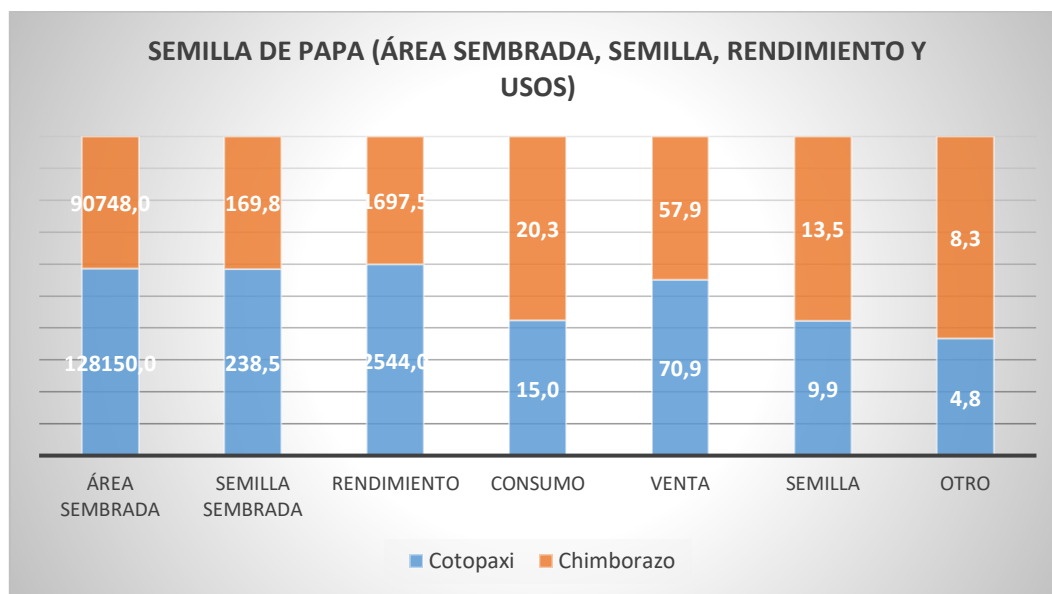
**Destino:**

**Cotopaxi:** El 70% de lo que producen los agricultores destinan para la venta, el 15% reservan para su consumo propio, el 10% para semilla y un 5% usan para alimentación de animales u otras.

**Chimborazo:** En esta provincia se registra el 58% destinado a la venta, el 20% para consumo familiar/propio, un 14% lo reservan para una nueva siembra y un 8% se destina para la alimentación de animales, otras.

**Figura 7.**

Disponibilidad de semillas de papa en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** En concordancia con los resultados obtenidos tanto para Cotopaxi y Chimborazo decimos que las personas encuestados si son pequeños productores, y en Ecuador cerca del 90% de productores son pequeños, es decir, que cuentan con menos de cinco hectáreas para la producción como lo manifiesta (Cárdenas Z., 2017), la cantidad de semilla y el rendimiento son proporcionalmente 10 veces más, es decir por cada quintal de semilla cosechamos 10 quintales, lo cual está dentro de los parámetros indicados por (Albornoz P., 1968). Referente al destino de la

semilla denotamos que un mayor porcentaje es destinado para la venta en la provincia de Cotopaxi, en Chimborazo se destina un poco más para el consumo familiar, semilla y otro. Por lo que dicho por (Sarandón, 2014), los pequeños agricultores guardan semillas principalmente para su consumo y venta en mercados, las distintas semillas poseen una importancia cultural en las zonas donde se cultiva.

**Tabla 19.**

Disponibilidad de semillas de maíz.

PROVINCIA	ÁREA SEMBRADA (m <sup>2</sup> )	SEMILLA SEMBRADA (kg)	POSIBLE RENDIMIENTO (qq)	DESTINO (%)				
				CONSUMO FAMILIAR	VENTA	SEMILLA	OTRO	
<b>Cotopaxi</b>	74350	171	293.1	33.6	49.8	12.2	4.4	
<b>Chimborazo</b>	82805	234	412.3	39.0	43.5	14.2	3.3	

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

### **Interpretación:**

**Área Sembrada:** Los agricultores de Chimborazo registran un área estimada de siembra para el cultivo de maíz de 84300 m<sup>2</sup> (8,43 Ha), Cotopaxi lo realiza en una extensión aproximada de 74350 m<sup>2</sup> (7,43 Ha).

**Semilla sembrada y rendimiento:** En Chimborazo los agricultores siembran alrededor de 234 kg de semilla de maíz, con un rendimiento aproximado de 412.3 qq, en Cotopaxi se utiliza 171 kg de semilla y aproximadamente hay un rendimiento de 293.1 qq.

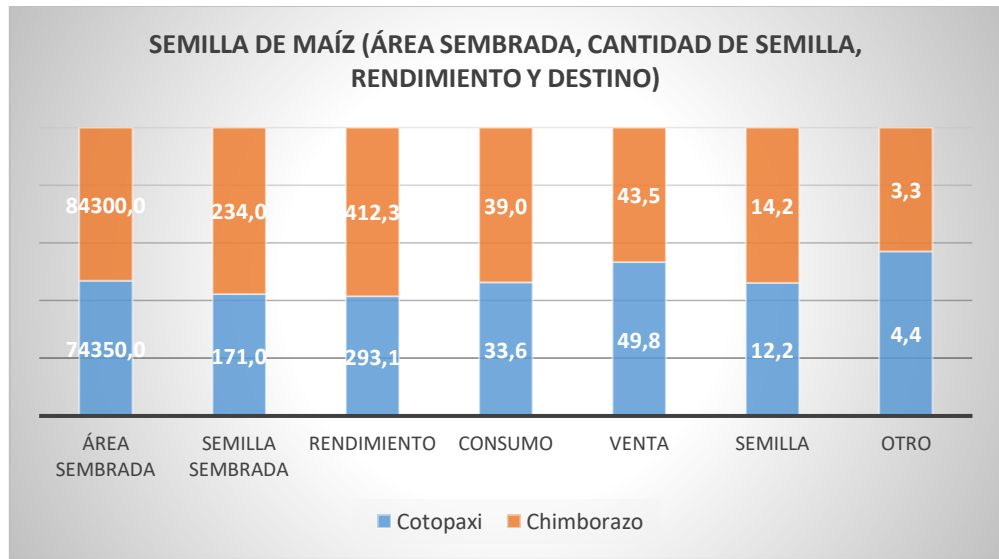
### **Destino:**

**Cotopaxi:** El 49.8% de la producción los agricultores de esta provincia lo destinan para la venta, el 33.6% lo reservan para su consumo propio, el 12.2% para semilla y un 4.4% lo usan para alimentación de animales u otras.

**Chimborazo:** En esta provincia se registra el 43.5% destinado a la venta, el 39% para consumo familiar/propio, un 14.2% lo reservan para semilla y un 3.3% se destina para la alimentación de animales, otras.

**Figura 8.**

Disponibilidad de semillas de maíz en Cotopaxi y Chimborazo.



*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024).

**Discusión:** El área sembrada, cantidad de semilla y rendimientos son mayores en la provincia de Chimborazo. Sin embargo Cotopaxi dispone de una considerable extensión, siembra y rendimiento de estas semilla Las dos provincias presentan similares porcentajes en cuanto al destino que los productores le dan a la semilla del maíz, siendo en mayor porcentaje destinado a la venta, aumentando considerablemente en relación a la papa el porcentaje que se reservan para el consumo dentro de sus familias estando en rango de entre el 35-40%, la parte destinada a semilla garantiza futuras siembras por parte de los agricultores, como lo reconoce (KOPIA, INIAP, 2021).

**Tabla 20.**

Disponibilidad de semillas de melloco.

PROVINCIA	ÁREA SEMBRADA (m <sup>2</sup> )	SEMILLA SEMBRADA (qq)	POSIBLE RENDIMIENTO (qq)	DESTINO (%)			
				CONSUMO FAMILIAR	VENTA	SEMILLA	OTRO
<b>Cotopaxi</b>	107350	100	931	12.6	74.2	11.8	1.4
<b>Chimborazo</b>	32300	22.9	243	59.1	21.9	14.0	5.0

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).***Interpretación:**

**Área Sembrada:** En la provincia de Cotopaxi se evidencia una mayor extensión de siembra por parte de los agricultores con un área aproximada de 107350 m<sup>2</sup> (10,73 Ha), en Chimborazo por otro lado tenemos una superficie destinada para esta semilla de 32300 m<sup>2</sup> (3,2 Ha).

**Semilla sembrada y rendimiento:** Los agricultores de Cotopaxi siembran alrededor de 100 qq de semilla de melloco, con un rendimiento aproximado de 931 qq, en Chimborazo se usa 22.9 qq de semilla y aproximadamente hay un rendimiento de 243.0 qq.

**Destino:**

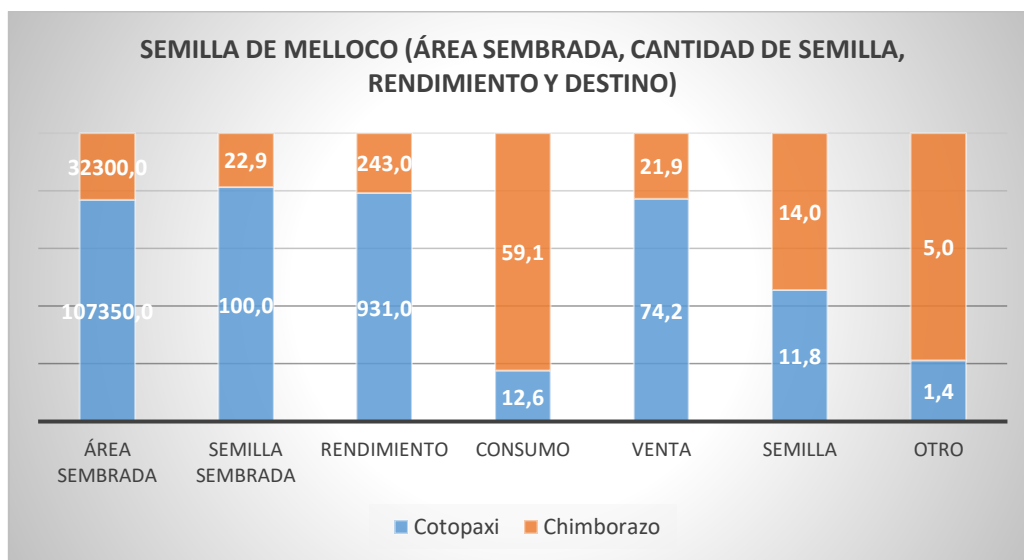
**Cotopaxi:** El 74.2% de la producción los agricultores lo destinan para la venta, el 12.6% lo reservan para su consumo propio, el 11.8% para semilla y un 1.4% lo usan para alimentación de animales u otras.

**Chimborazo:** En esta provincia se registra un mayor destino para consumo propio con el 59.1%, seguido de un 21.9% para la venta, un 14% lo reservan para semilla y un 5% se destina para la alimentación de animales, otras.



**Figura 9.**

Disponibilidad de semillas de melloco en Cotopaxi y Chimborazo.

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Discusión:** En cuanto a la semilla de melloco la provincia de Cotopaxi registra una mayor extensión de siembra, cantidad de semilla y rendimiento registrados, siendo casi tres veces mayor a la de Chimborazo, en cuanto al destino de la semilla se evidencia un mayor destino hacia el consumo familiar en la provincia de Chimborazo, en Cotopaxi esta actividad ayuda a los hogares con una mayor significancia en el aspecto económicas. En las dos provincias los agricultores se reservan su parte destinada a semilla y en menor medida lo destinan hacia otras actividades.

#### 10.4 SELECCIÓN DE PLANTAS PARA SEMILLA

**Tabla 21.**

Semilla de papa: ¿selección de plantas para semilla?

	NO	SI	NEGATIVA	POSITIVA	OTRA
<b>Cotopaxi</b>	18	7	4	3	0
<b>Chimborazo</b>	23	6	0	6	0

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Interpretación:** En la provincia de Cotopaxi, 18 encuestados no realizan selección de plantas durante el cultivo y 7 agricultores realizan selección de plantas para semilla de los cuales, 4 lo

hacen de manera negativa y 3 de manera positiva; en Chimborazo se asemeja con 23 personas que dicen no hacer selección y con 6 productores que realizan la selección de plantas todos ellos aplican la Selección Positiva.

**Tabla 22.**

Semilla de maíz: ¿selección de plantas para semilla?

	NO	SI		NEGATIVA	POSITIVA	OTRA
<b>Cotopaxi</b>	21	3		1	2	0
<b>Chimborazo</b>	18	11		5	6	0

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024).*

**Interpretación:** En cuanto al maíz en Cotopaxi, 21 encuestados no realizan selección de plantas durante el cultivo y 3 agricultores realizan selección de plantas para semilla de los cuales, 1 lo hace por selección negativa y 2 selección positiva; en Chimborazo se asemeja con 18 personas que dicen no hacer selección y con 11 productores que realizan la selección de plantas de los cuales 5 lo hacen por Selección Negativa y 6 aplican la Selección Positiva.

**Tabla 23.**

Semilla de meloco: ¿selección de plantas para semilla?

	NO	SI		NEGATIVA	POSITIVA	OTRA
<b>Cotopaxi</b>	21	4		0	4	0
<b>Chimborazo</b>	25	4		0	4	0

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Para el meloco en Cotopaxi, 24 encuestados no realizan selección de plantas durante el cultivo y 1 productor realiza selección de plantas por selección positiva; en Chimborazo 25 encuestados manifiestan no hacer selección y 4 productores realizan la selección de plantas todos aplican la Selección Positiva.

**Discusión:** En lo referente a todas las semillas la gran mayoría de productores no realiza la selección de plantas durante el estadio de cultivo, lo cual es un aspecto a tomar en cuenta ya que para garantizar la producción como lo indica (Saquimux C., 2011) con el uso de la selección masal, es posible lograr incrementos en los rendimientos o mejorar algunas características agronómicas de la planta, la adaptación de una nueva variedad a determinado ambiente, puede justificar la práctica de selección positiva y negativa de plantas. Las ventajas de la selección masal es que permite mantener las variedades locales o nativas, propias de los agricultores, se tiende a tener

plantas adaptadas a las condiciones locales, respecto a la resistencia a enfermedades y al ciclo de cultivo, es una práctica sencilla y fácil de integrar al manejo agronómico del cultivo.

## 10.5 SELECCIÓN DE SEMILLA ANTES DE GUARDAR

**Tabla 24.**

Semilla de papa: ¿selecciona semilla antes de guardar?

	SI	NO
<b>Cotopaxi</b>	21	4
<b>Chimborazo</b>	26	3

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Se observa que los productores en Cotopaxi, 21 de los encuestados si realizan selección de semilla antes de guardar y 4 no, en Chimborazo 26 si realizan esta práctica y 3 no.

**Tabla 25.**

Semilla de maíz: ¿selecciona semilla antes de guardar?

	SI	NO
<b>Cotopaxi</b>	24	1
<b>Chimborazo</b>	21	8

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** 23 de los encuestados en Cotopaxi si realizan selección de semilla antes de guardar y tan solo 1 no, en Chimborazo 21 si realizan esta práctica y 8 productores no.

**Tabla 26.**

Semilla de melloco: ¿selecciona semilla antes de guardar?

	SI	NO
<b>Cotopaxi</b>	20	4
<b>Chimborazo</b>	26	3

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** En Cotopaxi 20 productores encuestados si realizan la selección de semilla antes de guardar y 4 no lo hacen, en Chimborazo 26 personas si realizan esta práctica y 3 no.

**Discusión:** La selección no es solamente sacar las semillas del mejor fruto, sino eliminar los ejemplares no deseados antes de guárdalos, quitar los individuos no deseados que puedan influir en futuras generaciones (GATAZKA GUNEA, 2009). Es importante destacar que los productores de ambas provincias y en todas las semillas en estudio, si realizan una selección de semilla.

## 10.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

**Tabla 27.**

Semilla papa: Criterios de selección

		COTOPAXI	CHIMBORAZO
1	APARIENCIA FÍSICA	6	3
2	TAMAÑO	1	3
3	COLOR	1	1
4	SANIDAD	0	0
5	TODAS LAS ANTERIORES	17	19

*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024)

**Tabla 28.**

Semilla maíz: Criterios de selección

		COTOPAXI	CHIMBORAZO
1	APARIENCIA FÍSICA	0	1
2	TAMAÑO	2	3
3	COLOR	0	0
4	SANIDAD	0	0
5	TODAS LAS ANTERIORES	21	17

*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024)

**Tabla 29.**

Semilla melloco: Criterios de selección

		COTOPAXI	CHIMBORAZO
1	APARIENCIA FÍSICA	0	0
2	TAMAÑO	2	1
3	COLOR	0	0
4	SANIDAD	0	0
5	TODAS LAS ANTERIORES	18	25

*Elaborado por:* (Villavicencio, 2024)

**Interpretación:** Podemos observar tanto en Cotopaxi como en Chimborazo para las tres semillas se basan los productores en todos los criterios de selección de semilla previo al almacenamiento, los agricultores se interesan en aspectos como la apariencia física, el tamaño, el color y la sanidad de la semilla.

**Discusión:** Es importante que los pequeños productores conozcan y tengan en cuenta aspectos como la apariencia física, tamaño, color y sanidad de la semilla antes de ellos proceder a guardarla, este tipo de prácticas juega un papel muy importante en la conservación y la diversidad de las semillas, pues en las actividades cotidianas identifican características adicionales, que le permite al campesino obtener una semilla de buena calidad. (Magdaleno H. & Mejía C., 2016)

## 10.7 ¿QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD DE SELECCIÓN?

**Tabla 30.**

Semilla de papa: ¿quién realiza la actividad?

	ESPOSO	ESPOSA	HIJOS	FAMILIA
<b>Cotopaxi</b>	0	20	0	5
<b>Chimborazo</b>	4	16	0	9

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 31.**

Semilla de maíz: ¿quién realiza la actividad?

	ESPOSO	ESPOSA	HIJOS	FAMILIA
<b>Cotopaxi</b>	0	17	3	5
<b>Chimborazo</b>	1	12	0	16

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 32.**

Semilla de melloco: ¿quién realiza la actividad?

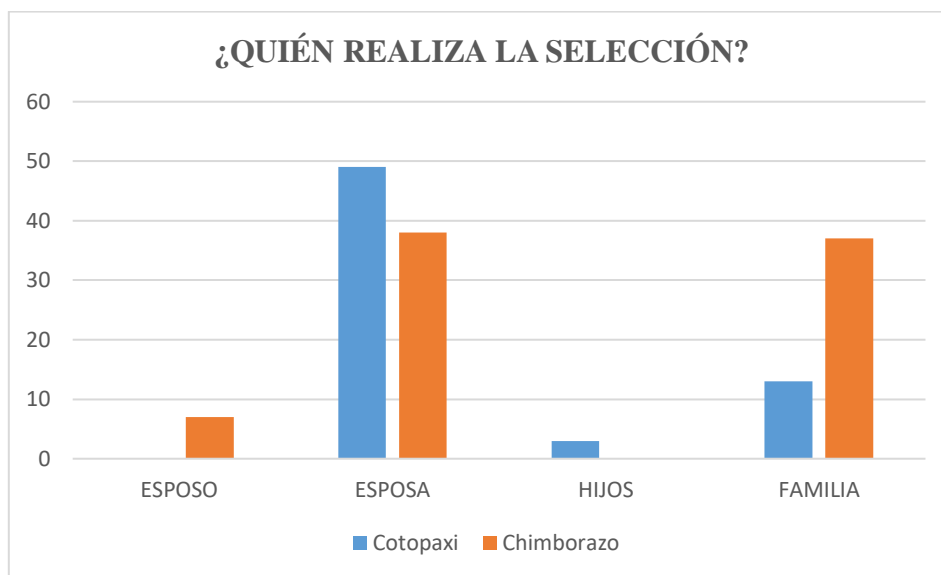
	ESPOSO	ESPOSA	HIJOS	FAMILIA
<b>Cotopaxi</b>	0	22	0	3
<b>Chimborazo</b>	2	15	0	12

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Tanto en Cotopaxi como en Chimborazo con lo que respecta a las tres semillas en estudio observamos que la mayor parte de la actividad de selección de semilla es realizada por las esposas, madres y cabezas de hogar, el trabajo familiar es notable, por último, notamos que muy poco se destina esta actividad para el esposo y los hijos.

**Figura 10.**

¿Quién realiza la actividad de selección de semilla? en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Discusión:** En el Ecuador el 60% de la agricultura familiar campesina es realizada por mujeres, garantizando la seguridad alimentaria de sus comunidades. (ElVanguardistaOnline, 2022), se evidencia que las mujeres aún se hacen cargo de las actividades del campo en su mayoría de veces sola, sin ayuda de nadie, talvez debido a patrones culturales y estereotipos de género. Además, el trabajo familiar es una práctica claramente reflejada en esta investigación ya que haciendo mención (Senador, 2013) expresa que la agricultura familiar es la fuerza de trabajo, convirtiéndose en la principal fuente de mano de obra.

## 10.8 DESINFECCIÓN DE SEMILLAS

**Tabla 33.**

Semilla papa: ¿Desinfecta la semilla?

	SI	NO	¿Con que?
<b>COTOPAXI</b>	20	5	Cal, ceniza, vitavax, malathion
<b>CHIMBORAZO</b>	12	17	Cal, ceniza, ortiga, melaza, vitavax, malathion

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Respecto a la desinfección de semilla para proceder a guardarla los productores de Cotopaxi manifestaron que en su mayoría si desinfecta la semilla de papa, mientras que en Chimborazo hay una mayor parte de los agricultores que no hace esta actividad. Las personas que nos indicaron hacer esta actividad señalan que realizan la desinfección mediante el uso de químicos como el vitavax o malathion y productos orgánicos como la cal, ceniza, ortiga y melaza.

**Tabla 34.**

Semilla maíz: ¿Desinfecta la semilla?

	SI	NO	¿Con que?
<b>COTOPAXI</b>	10	15	Cal, ceniza, vitavax, malathion
<b>CHIMBORAZO</b>	6	23	Cal, ceniza, vitavax

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Con respecto a la desinfección de semilla de maíz en la provincia de Chimborazo muestra que una gran parte de los agricultores no realiza esta actividad, en Cotopaxi existe una pequeña variación y tendencia por la no desinfección de la semilla. Se indica además por parte de los productores de las dos provincias que la actividad de desinfección lo hacen mediante el uso de químicos como el vitavax o malathion y orgánicos como la cal y ceniza.

**Tabla 35.**

Semilla melloco: ¿Desinfecta la semilla?

	SI	NO	¿Con que?
<b>COTOPAXI</b>	5	20	Cal, ceniza, vitavax
<b>CHIMBORAZO</b>	6	23	Cal, ceniza

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** La semilla de melloco tanto en Cotopaxi y en Chimborazo los productores mostraron no realizar la desinfección de semilla previo al almacenamiento, el poco porcentaje de agricultores que realiza esta actividad manifestó desinfectar con químicos como vitavax, y orgánico con ceniza.

**Discusión:** Se evidencia gran variación en cuanto a la desinfección de semilla de papa en la provincia de Cotopaxi una gran parte de los productores manifiesta realizar la desinfección y en Chimborazo ocurre lo contrario, el maíz por lo general tiene tendencia a que los productores no realizan la desinfección de semilla, también notando significativamente que en la semilla de melloco la gran mayoría de productores no hacen la desinfección, (Méndez L., 2016) indica que la desinfección de semillas como la papa, maíz y melloco se lleva a cabo con el fin de evitar la propagación de enfermedades y plagas, así como para mejorar la calidad de las semillas. Es de señalar que la desinfección química conlleva muchos riesgos potenciales, ya que puede representar un riesgo para la inocuidad alimentaria. (Méndez L., 2016)

## 10.9 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

**Tabla 36.**

Semilla papa: ¿Métodos de conservación?

	<b>COSTALES</b>	<b>A GRANEL</b>	<b>SOBERADO</b>	<b>OTROS</b>
<b>Cotopaxi</b>	25	0	0	0
<b>Chimborazo</b>	27	2	0	0

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 37.**

Semilla maíz: ¿Métodos de conservación?

	<b>COSTALES</b>	<b>A GRANEL</b>	<b>SOBERADO</b>	<b>OTROS</b>
<b>Cotopaxi</b>	21	3	0	1
<b>Chimborazo</b>	20	5	0	4

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 38.**

Semilla melloco: ¿Métodos de conservación?

	<b>COSTALES</b>	<b>A GRANEL</b>	<b>SOBERADO</b>	<b>OTROS</b>
<b>Cotopaxi</b>	24	1	0	0
<b>Chimborazo</b>	28	0	0	1

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*



**Interpretación:** El método de conservación más usado entre los productores es el de los costales para todos los tipos de semilla, seguido del método del granel el soberado es muy poco usado.

**Discusión:** Los métodos de almacenamiento son importantes debido a su influencia con varios factores los cuales son: variedad, prácticas culturales, enfermedades, maduración. Sufren cambios en la composición de la papa específicamente que en el momento que esta almacenada existe la transformación de almidones a azúcares. (Chisaguano Q., 2023), esto nos lleva a que debe existir un buen método de almacenamiento para poder garantizar una semilla de calidad y que en futuras siembras vaya a cumplir con los rendimientos esperados.

## 10.5 AUTOSUFICIENCIA Y ACCESO

Las semillas son necesarias para alcanzar la autosuficiencia alimentaria, para lo cual es necesario contar con semillas de calidad y de buenas características genéticas, Las semillas deben garantizar su uso durante todo el año y para poder utilizar los recursos que existen de manera más eficiente. (Ortíz, 2021)

**Tabla 39.**

Semilla papa: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades?

	SI	NO	NO, ¿POR QUÉ?
<b>COTOPAXI</b>	13	12	Semilla de mala calidad, no da buenos rendimientos
<b>CHIMBORAZO</b>	12	17	Semilla de mala calidad, no da buenos rendimientos

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Podemos ver similares comportamientos en las dos provincias que mantienen sus respuestas casi en igualdad de condiciones. Los productores que manifestaron que no en ambas provincias, atribuyeron términos como: semilla de mala calidad, o a que no ha dado buenos rendimientos cuando se ha sembrado en ocasiones anteriores.

**Discusión:** La mitad de los productores de ambas provincias presentan una condición de no autosuficiencia, su necesidad parte de tener el acceso a variedades de semilla certificada y que es ampliamente comercial. Cuando los agricultores proceden a guardar semilla de algunas variedades

en el momento de la cosecha los rendimientos no son los mismos o no lleno no produce La autosuficiencia de la semilla de papa es un aspecto a considerar.

**Tabla 40.**

Semilla de maíz: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades?

	SI	NO	NO, ¿POR QUÉ?
<b>COTOPAXI</b>	14	10	Semilla de mala calidad, no da buenos rendimientos
<b>CHIMBORAZO</b>	23	6	Semilla de mala calidad, no da buenos rendimientos

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** En cuanto a la semilla de maíz, tenemos que en la provincia de Cotopaxi 14 personas manifestaron que sí y 10 que no, en la provincia de Chimborazo tenemos una significativa variable que una gran mayoría de agricultores cubren sus necesidades con la reserva de cosecha anteriores así tenemos que 23 productores manifiestan que si es suficiente semilla con la que guardan y un pequeño grupo de 6 agricultores dicen que no.

**Discusión:** Aquí refleja una notable diferencia entre provincias en donde se observa que un mayor porcentaje de agricultores de la provincia de Chimborazo que son capaces de satisfacer sus necesidades para una futura siembra con lo reservado de cosechas anteriores en cuanto a la semilla del maíz, mientras que en la provincia de Cotopaxi distan entre sí, de si son capaces o no de cubrir las necesidades de semilla para una próxima siembra.

**Tabla 41.**

Semilla de melloco: ¿La semilla guardada es suficiente para satisfacer sus necesidades?

	SI	NO	NO, ¿POR QUÉ?
<b>COTOPAXI</b>	25	0	
<b>CHIMBORAZO</b>	24	5	Se olvidan de coger semilla

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** La semilla de melloco en la provincia de Cotopaxi, refleja ser satisfecha en su totalidad para futuras siembras siendo así que los 25 encuestados indican que sí, en la provincia de Chimborazo para 24 productores si es suficiente semilla con la que guardan y apenas 5 manifiestan que no.

**Discusión:** Es notable en cuanto a la semilla de melloco que, casi su totalidad, los productores cubren su necesidad de semilla con las reservas de cosechas anteriores, siendo así que en Cotopaxi es cubierta el 100 por ciento y en Chimborazo apenas un reducido grupo no es capaz de hacerlo. A diferencia de las otras semillas en análisis podemos decir que el melloco es una de las semillas que los productores logran garantizar la autosuficiencia de semilla para futuras siembras en su totalidad sin la necesidad de recurrir a otras instancias como ferias, mercados, o locales para cubrir esta necesidad. Los pocos productores que manifestaron que no es suficiente la semilla que guardan, indican que la semilla lo adquieren mediante compra o intercambio cerca de las comunidades a productores locales, y no es necesario recurrir a las ciudades cercanas a ferias o locales.

## 10.6 FUENTES DE ACCESO A SEMILLAS

**Tabla 42.**

Semilla papa: ¿Fuentes de acceso a semilla?

	FERIAS	MERCADOS	ALMACÉN	COMUNIDAD
<b>COTOPAXI</b>	12	11	8	5
<b>CHIMBORAZO</b>	9	7	5	3

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 43.**

Semilla maíz: ¿Fuentes de acceso a semilla?

	FERIAS	MERCADOS	ALMACÉN	COMUNIDAD
<b>COTOPAXI</b>	15	11	5	8
<b>CHIMBORAZO</b>	6	5	4	5

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** Las ferias y mercados son los lugares en donde mayor número de productores obtienen las semillas para nuevas siembras de las variedades deseadas, las comunidades no son una fuente amplia de acceso a distintas variedades, ya que la necesidad de acceder a semilla certificada lleva a los productores a invertir y comprar semilla en almacenes cercanos a las localidades en estudio.

**Discusión:** Los mercados y ferias de semillas son una forma importante de abastecimiento de semillas para los agricultores, que no tienen acceso a semilla certificada o que deciden utilizar semillas locales y tradicionales. (Guardinaes de la Semilla, 2017) lo que se evidencia que en estos sistemas de semilla aquello sigue siendo un hecho favorable ya que permite el acceso a semillas de calidad, variedades adecuadas. Notamos que los almacenes agropecuarios desempeñan un importante rol en el abastecimiento de semillas para los productores.

## 10.7 INTERCAMBIO DE SEMILLAS

**Tabla 44.**

Semilla papa: ¿Intercambia semillas?

	SI	NO	¿CON QUIÉN?
<b>COTOPAXI</b>	4	21	Vecinos, Parientes y Compadres
<b>CHIMBORAZO</b>	15	14	Vecinos, Parientes y Compadres

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 45.**

Semilla maíz: ¿Intercambia semillas?

	SI	NO	¿CON QUIÉN?
<b>COTOPAXI</b>	8	16	Vecinos, Parientes y Compadres
<b>CHIMBORAZO</b>	16	13	Vecinos, Parientes y Compadres

*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Tabla 46.**

Semilla melloco: ¿Intercambia semillas?

	SI	NO	¿CON QUIÉN?
<b>COTOPAXI</b>	18	7	Vecinos, Parientes y Compadres
<b>CHIMBORAZO</b>	25	4	Vecinos, Parientes y Compadres

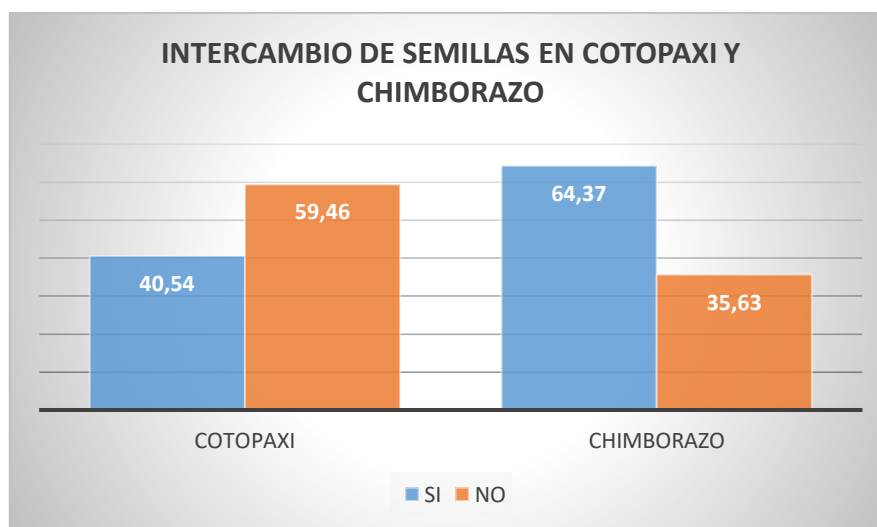
*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Interpretación:** En cuanto a la semilla de papa el mayor porcentaje de intercambio es en la provincia de Chimborazo, para el maíz Chimborazo mantiene su superioridad en cuanto al

intercambio de semilla, y por último la semilla de melloco registra iguales niveles de intercambio siendo esta una semilla con más alto porcentaje de intercambio.

**Figura 11.**

¿Intercambian semilla? en Cotopaxi y Chimborazo



*Elaborado por: (Villavicencio, 2024)*

**Discusión:** El resultado es alentador al reconocer que esta práctica se conserva dentro de las comunidades de la serranía de Ecuador, teniendo a Chimborazo como la provincia que más practica el intercambio de semillas, Cotopaxi le sigue con alrededor del 40 por ciento de intercambio de semillas entre los productores de las localidades, familiares o vecinos.

## 11. IMPACTOS

### 11.1 IMPACTO SOCIAL

Al comprender el manejo de los pequeños agricultores de papa, maíz y melloco de los sistemas de semillas, se promueve el uso de la diversidad de semillas adaptadas a las diferentes condiciones de las distintas comunidades y aumentando el autoconsumo de estos alimentos y disminuyendo los problemas nutricionales en la población de las comunidades y se reconoce el trabajo de las mujeres dentro de la agricultura, rescatando el rol que cumple como ente social y familiar.

## 11.2 IMPACTO AMBIENTAL

Se promueve prácticas amigables y sostenibles, se adaptan a los distintos cultivos, fomentando la conservación genética de semillas locales y tradicionales, contribuyendo a la preservación de la agrobiodiversidad y contribuyendo con el equilibrio ambiental y la salud humana.

## 11.3 IMPACTO ECONÓMICO

Con la zonificación y diversidad de la papa, maíz y melloco se puede aumentar la producción, productividad y rendimiento de los cultivos analizados, ya que se generarán semilla de mejor calidad con la aplicación de técnicas de selección y almacenamiento adecuadas, lo que reducirá los costos de compra de semillas, al tiempo que se prevé una mejora de resistencia en los cultivos en cuanto a enfermedades y condiciones edafoclimáticas adversas.

## 12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

**Tabla 47.**

Presupuesto para la elaboración del proyecto

RECURSOS	UNIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
Pasaje a las comunidades de estudio	36	1.5	54
Hoja de impresión (encuestas)	162	0.10	16.2
Esferos	2	0.50	1
<b>TOTAL</b>			71.2

*Elaborado por: Fausto Villavicencio*

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que la encuesta fue aplicada a 104 personas en la provincia de Cotopaxi y 83 en la provincia de Chimborazo, la mayor parte de agricultores de papa en Cotopaxi se encuentra en la comunidad Atocha 8 productores (32%), en Chimborazo es la comunidad Galte Yaguachi 7 productores (24%). En cuanto a los productores de maíz la mayoría se encuentran ubicados en la comunidad de Carrillo con 13 productores equivalente al 54% en Cotopaxi y Tzimbuto Quinchahuan 13 productores que representa el 44% en Chimborazo.

Y por otra parte el melloco se observa más en la comunidad de Atocha con 17 productores que son el 68% en Cotopaxi y Tzimbuto Quinchahuan 15 productores que equivalen al 51% en Chimborazo.

- En el análisis se encontraron 21 variedades de papas en la provincia de Cotopaxi destaca como muy conocidas las variedades Suprema, Leona Blanca, Superchola; en Chimborazo se destaca la papa Chaucha, Fripapa y Chola, y poco conocidas las variedades Roja, Cecilia, Leona, Mami, Puña y Única. Para el maíz se han identificado 11 variedades de las cuales el maíz Blanco es el más conocido y producido dentro de las dos provincias; el Negro, Tusilla, Chulpi, Morocho, Chillo se encuentran en muy pocos productores tanto de Cotopaxi y Chimborazo. En melloco cultivan 7 variedades en las comunidades estudiadas en donde el melloco Amarillo es el más conocido y de mayor cultivo (cantidad relacionada a las dos provincias). De forma general la disponibilidad de semillas de papa, maíz y melloco en Cotopaxi es del 56% a diferencia de Chimborazo que cuenta semilla del 40%.
- Se reconoció las prácticas de selección y almacenamiento llevadas a cabo en las diferentes semillas y provincias por parte de los pequeños agricultores, en la provincia de Cotopaxi se analizó 4 prácticas de selección y almacenamiento, en Cotopaxi y Chimborazo destacan las prácticas de selección de semilla antes de guardar, no se evidencia mucho porcentaje de selección de plantas para semilla, en cuanto a la conservación la mayor parte de productores la conservan o almacena en sacos de yute el 84% en Cotopaxi y el 82% en Chimborazo.

### **13.2 RECOMENDACIONES**

- Promover la diversificación de las variedades de papa, maíz y melloco, ya que fueron registrados varias de ellas en las dos provincias que varían una de la otra con el propósito de mantener la riqueza genética en las comunidades.
- Fomentar la autosuficiencia de las semillas de papa, maíz y melloco para aumentar las autosostenibilidad y disponibilidad de semilla de calidad en el momento oportuno.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- Acurio Saavedra, J. (2015). *Estabilidad Genética de Germoplasma de Olluco*. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2756/F30-A3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Albornoz P., G. (1968). *PAPA: Cuánta Semilla por Hectárea*. Obtenido de Repositorio INIAP: <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/162/1/iniapscbd8.pdf>
- Arenas Calle, W. C. (2013). *Análisis de los sistemas de semillas de cuatro países de América Latina (Brasil, Guatemala, Perú y Colombia)*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Barbosa, J. M. (2023). *Importancia de la conservación de las semillas andinas en la provincia de. Memorias I Congreso Semillas Andinas*.
- Caicedo V., C., Muñoz E., L., Monteros, A., & apia B., C. (2004). *Producción agroecológica y limpieza de virus de melloco*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3263>
- Cárdenas Z., S. (2017). *La incidencia del conocimiento técnico y de mercado en los pequeños productores de cacao, en la ciudad de Santa Rosa Provincia de El Oro*. Obtenido de Repositorio UTMachala: [file:///C:/Users/User001/Downloads/191-Texto%20del%20art%C3%ADculo-309-1-10-20170620%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User001/Downloads/191-Texto%20del%20art%C3%ADculo-309-1-10-20170620%20(1).pdf)
- Chisaguano Q., E. K. (2023). *Evaluación agronómica de dos variedades de papa (solanum tuberosum) iniap-cip libertad y el clon 11991, bajo tres sistemas de almacenamiento en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache. UTC. Latacunga. 79 p*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10690>
- ElVanguardistaOnline. (2022). *La mujer rural como impulsadora del campo ecuatoriano*. Obtenido de <https://elvanguardistaonline.com/la-mujer-rural-como-impulsadora-del-campo-ecuatoriano/>
- FAO . (2016). *Evaluación de la Seguridad de Semillas (Una Guía para profesionales)*. Roma.
- FAOSTAT. (2024). *FAOSTAT*. Obtenido de FAOSTAT: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>.
- GATAZKA GUNEA. (2009). *Guía para la recolección de semillas de los vegetales más comunes* . Obtenido de [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56047/Guia\\_de\\_semillas.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56047/Guia_de_semillas.pdf)
- Gomez, F., Bueso, F. R., & Smith, M. (1995). *Manual de Mejoramiento y Conservación del Maíz Criollo con Pequeños Agricultores*. Obtenido de BDigital Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/fc8a5b87-cafd-4cdc-9e94-6bb263711d17/content>



- Guardinaes de la Semilla. (2017). Guardianes, ferias y casas de semilla. Obtenido de*  
*W1siZiIsIjIwMTcvMDgvMDgvMTBfMzZfMzNfOTY2XzAyRGVfdW5fdmlzdGF6b195X211*  
*Y2hhc19hcmlzdGFzLnBkZiJdXQ*
- KOPIA, INIAP. (2021). Guía para la producción sustentable de maíz en la Sierra ecuatoriana.*  
*Obtenido de*  
*file:///C:/Users/User001/Downloads/GUIA%20CULTIVO%20DE%20MAIZ%202021-*  
*1.pdf*
- López del R., C., & Ferriol M., M. (2015). Eliminación de genes marcadores de selección.*  
*Obtenido de riunet:*  
*https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/119679/L%C3%B3pez%3BFerriol%20-*  
*%20Eliminaci%C3%B3n%20de%20genes%20marcadores%20de%20selecci%C3%B3n*  
*%20de%20las%20plantas%20transg%C3%A9nicas%20mediante....pdf?isAllowed=y&se-*  
*quence=1*
- López Guerrero, V., Hidalgo, N., & Andrango, X. (2023). Banco de Semilla Locales, como*  
*estrategia resiliente frente al cambio climático en la Provincia de Cotopaxi. Memorias I*  
*Congreso Semillas Andinas.*
- López Romo, H. (1998). La metodología de Encuesta. Técnicas de investigación en sociedad,*  
*cultura y comunicación, 33-74. Obtenido de*  
*https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia\_encuestas.pdf*
- Magdaleno H., E., & Mejía C., A. (2016). Selección Tradicional del maíz Criollo. Obtenido de*  
*SciELO: https://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v13n3/1870-5472-asd-13-03-00437.pdf*
- Méndez L., P. (2016). II. Calidad de papa semilla, estados fisiológicos del tubérculo y técnica de*  
*prebrotado. Obtenido de INIA Carillanca:*  
*https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7275/NR36477.pdf?isAllowed=y*  
*&sequence=7*
- Merino-Pino, F. (2023). Semillas Andinas: Aprendizajes, experiencias, lecciones y desafíos.*  
*Memorias I Congreso Semillas Andinas.*
- Monteros J., C. Y.-P. (2010). Cultivares de papas nativas de la Sierra Centro y Norte del*  
*Ecuador: Catálogo etnobotánico, morfológico, agronómico y de calidad. Quito, Ecuador:*  
*INIAP/CIP. (Publicación Miscelánea no. 179). Obtenido de*  
*http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3224*
- Ortíz, M. (2021). Semillas mejoradas para fortalecer la seguridad alimentaria. Obtenido de*  
*https://amsac.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/TFT20Magazine200120Feb2120WEB-*  
*pages-56-59.pdf*
- Pallo Paredes, E., Mullo Paucar, V., & Suárez Tapia, A. (2021). Caracterización de la*  
*diversidad de variedades nativas de maíz (Zea mays) y papas (Solanum tuberosum) en las*

- provincia de Tungurahua (Ecuador). Obtenido de Dialnet UNIRIOJA: DOI: 10.23857/pc.v6i9.3066
- Pumisacho, M., & Quito, F. (2023). *Experiencias de difusión de la agrobiodiversidad de ciclo corto a través de expo ferias. Memorias I Congreso Semillas Andinas.*
- Racines Jaramillo, M. R., Cuesta Subía, H. X., Montero, B., & Cuasapaz, P. (2023). *Repositorio Digital INIAP. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6125>*
- Rincón, R. (2022). *El Melloco o Ulloco. Obtenido de eltroamantel: <https://eltroamantel.es/el-melloco-o-ulloco/>*
- Sánchez Freire, K. (2019). *Diagnóstico de la agrobiodiversidad nativa de papa (Solanum spp.) y maíz (Zea mays L.) en 5 comunidades de la provincia de Cotopaxi. Obtenido de DSpace ESPOCH: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/13173>*
- Saquimux C., F. I. (2011). *Selección masal en el cultivo de maíz (Zea mays L.) para pequeños agricultores. Obtenido de <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Maiz/seleccion%20del%20maiz.pdf>*
- Sarandón, J. S. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Obtenido de file:///C:/Users/User001/Downloads/72-3-181-1-10-20150331.pdf*
- Seed Change. (2020). *Diagnostico de la Seguridad de Semillas y Plan de Acción. Obtenido de Seed Change: <https://weseedchange.org/wp-content/uploads/2020/05/2020-SSA-brochure-8.5x14-SP-FOR-WEBSITE.pdf>*
- Senador. (2013). *¿Que es la agricultura familiar? Obtenido de [https://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo\\_rural/docs/reforma\\_campo/2-I\\_1.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo_rural/docs/reforma_campo/2-I_1.pdf)*
- Tapia B., C. (2015). *Identificación de áreas prioritarias para la conservación de razas de maíz en la Sierra de Ecuador. Obtenido de Archivo Digital UPM: <https://oa.upm.es/35522/>*
- Tapia B., C., Paredes Andrade, N., & Naranjo Quinaluisa, E. J. (2017). *Caracterización morfológica de la diversidad de razas de Zea mays en la Sierra norte de Ecuador. Obtenido de Repositorio Digital INIAP: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4856>*
- Tene López, L. (2018). *Diagnostico de la agrobiodiversidad nativa de papa y maíz en 5 comunidades de la provincia de Chimborazo. Obtenido de DSpace ESPOCH: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/8178>*
- Vimos N, C. N. (1993). *Melloco: características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Obtenido de <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/047c5c22-ba78-46c1-8ea2-f873e0205bc5/content>*

*Yáñez N., Z. E., & Cuesta S., H. X. (2001). Información técnica de la variedad de melloco INIAP-Caramelo. Obtenido de repositorio INIAP:*

*<https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2811>*

*Zambrano Mendoza, J. L. (2023). Análisis de la situación y prospectiva sobre el uso de semillas en la Sierra del Ecuador, reseña del I Foro de Semillas Andinas. Quito, Ecuador: INIAP.*

## ANEXOS



**Anexo 1.** Comunidad en estudio



**Anexo 2.** Comunidad en estudio



**Anexo 3.** Levantamiento de información



**Anexo 4.** Levantamiento de información



**Anexo 5.** Levantamiento de información



**Anexo 6.** Levantamiento de información



**Anexo 7.** Levantamiento de información



**Anexo 8.** Levantamiento de información

**Anexo 9. FORMATO DE ENCUESTA APLICADO**

**ENCUESTA: ANÁLISIS DE SISTEMA DE SEMILLA: PAPA, MAÍZ, MELLOCO**

**NOMBRE DEL AGRICULTOR:**

**FECHA:**

**I. PREFERENCIAS/ APTITUD VARIETAL & DISPONIBILIDAD**

1. ¿Cuáles son las variedades que cultiva generalmente?
2. En promedio, ¿Cuánta superficie de **papa, maíz o melloco** siembra?
3. ¿Qué cantidad de semilla en qq siembra?
4. ¿Qué rendimiento tiene en quintales de cosecha?
5. ¿Qué destino le da a su cosecha en porcentaje (%)?

1	2	3	4	5			
VARIETADES SEMBRADAS	ÁREA SEMBRADA (m <sup>2</sup> )	CANTIDAD DE SEMILLA SEMBRADA (qq)	RENDIMIENTO POR ÁREA SEMBRADA (qq)	DESTINO (%)			
				CONSUMO	VENTA	SEMILLA	OTRO

**II. SELECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS**

6. ¿Durante el cultivo, realiza usted algún tipo de selección de plantas para semilla?  
 SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_  
 d) Negativa

- e) Positiva
  - f) Otra
7. De la fracción destinada a semilla, ¿realiza usted algún tipo de selección adicional antes de guardarla? SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
8. ¿Qué criterios utiliza para la selección de la semilla?
- f) Tamaño
  - g) Color
  - h) Sanidad
  - i) Apariencia física
  - j) Todos los anteriores
9. ¿Quién realiza la selección de semilla?
- a) Esposo
  - b) Esposa
  - c) Hijos
  - d) Toda la familia
10. ¿Desinfecta protege la semilla? SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
- c) ¿Cómo hace la desinfección, con qué?
- 
11. ¿Cuáles son los métodos de conservación de semillas?
- a) En costales
  - b) A granel
  - c) Soberado
  - d) Otros

### III. AUTOSUFICIENCIA Y ACCESO

12. ¿Es suficiente la cantidad de semillas no mejoradas que guarda para satisfacer sus necesidades de siembra? SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
- ¿En caso de responder NO, indique por qué?
- 
13. ¿Cuáles son las fuentes de acceso a semillas?
- 
14. ¿De su cosecha, intercambia y/o comparte sus semillas? SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
- ¿Con quién?
- a) vecinos
  - b) parientes
  - c) compadres
  - d) otros

## 10. AVAL DE TRADUCCIÓN-PROFESIONAL EXTERNO

### AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Pablo Santiago Cevallos Viscaíno, con cédula de identidad número: 0502592371, Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización Inglés, con número de registro de la SENESCYT No. 1020-07-733846 ; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE SEMILLAS EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LAS COMUNIDADES DE COTOPAXI Y CHIMBORAZO, 2024”**, de: Villavicencio Rodríguez Fausto Daniel, de la carrera de Ingeniería Agronómica, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, 23 de febrero del 2024

  
Lic. Pablo Santiago Cevallos Viscaíno, MSc.

C.I: 0502592371

Email: pablinopablino@gmail.com