



**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

**Sede Ibarra**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES**

**INFORME FINAL DEL PROYECTO**

**TEMA:**

**“PROPUESTA DE UNA NUEVA ALTERNATIVA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS DE LA FAMILIA *Cucurbitaceae* DE LA PARROQUIA QUIROGA DE CANTÓN COTACACHI EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA PUCESI.”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Conservación de la Biodiversidad

**SUBLINEA:** Estudio, Conservación y Manejo de la Biodiversidad

**AUTORA:** MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS

**ASESORA:** Mgs. MARÍA FERNANDA LÓPEZ

**IBARRA, SEPTIEMBRE - 2021**

Ibarra, 14 de septiembre del 2021

Mgs. María Fernanda López

ASESOR

**CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigente en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f).....  



Mgs. María Fernanda López

C.C.: 1002509600

## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f).....  
  
Mgs. María Fernanda López (Asesor)  
C.C. 1002509600

(f).....  
  
PhD. Diego León  
C.C. 1711668895

(f).....  
  
Mgs. Valdemar Andrade  
C.C. 1001927167

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo **MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS**, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 de Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derecho de disponer de sus derechos o autorizar de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 14 de septiembre del 2021


f): .....

MARÍA FERNANDA GUERRERO

C.C.: 1003533898

### AUTORÍA

Yo, MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS, portador de la cédula de ciudadanía N° 100353389-8, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): .....  .....

MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS

C.C.: 100353389-8

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS, con C.C.: 100353389-8, autor del trabajo de grado intitulado: "PROPUESTA DE UNA NUEVA ALTERNATIVA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS DE LA FAMILIA *Cucurbitaceae* DE LA PARROQUIA QUIROGA DE CANTÓN COTACACHI EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA PUCESI." previo a la obtención del título profesional de Ingeniería Agropecuaria, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 14 de septiembre del 2021

f):  .....

MARÍA FERNANDA GUERRERO BOLAÑOS

C.C.: 100353389-8

**DECLARACIÓN DE COMPORTAMIENTO ÉTICO EN LA ELABORACIÓN,  
DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Por medio de la presente declaro conocer y aplicar en la elaboración, desarrollo y evaluación de Proyecto de Titulación: "PROPUESTA DE UNA NUEVA ALTERNATIVA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS DE LA FAMILIA *Cucurbitaceae* DE LA PARROQUIA QUIROGA DE CANTÓN COTACACHI EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA PUCESI.", lo propuesto en el Código de Ética de la investigación y el aprendizaje de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aprobado por el Consejo Superior de la PUCE con fecha 14 de septiembre del 2021

Para constancia firma:

f): .....

María Fernanda Guerrero Bolaños

Estudiante que ejecuta el trabajo de Titulación

C.C: 100353389-8

Carrera: Ingeniería Agropecuaria

Ibarra, 14 de septiembre del 2021

## DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios por darme la fuerza para seguir adelante y no darme por vencida, a mis padres Aquiles y Amparo que han sido el pilar fundamental para ser la mujer que soy ahora con grandes principios éticos y morales, además del esfuerzo y sacrificio que han realizado por nuestra familia. Este logro también es de ustedes.

A mis hermanas Anita y Verito por creer en mí, ya que ellas me han apoyado en cada decisión y proyecto que me he propuesto.

A mi amado esposo Frank que cada día me demuestra lo bella que es la vida, cada momento vivido durante todos estos años, son simplemente únicos. Eres mi mejor amigo y mi soporte, tu presencia permitió finalizar con excelencia el desarrollo de esta tesis y gracias a ti esta meta esta cumplida.

A la luz de mi vida Juan Pablo, tu sonrisa y amor son los detonantes de mi felicidad, esfuerzo, de ser mejor cada día, tu llegada completó mi vida. Eres mi inspiración.

A mi asesora por su guía y confianza a lo largo de este caminar que, en base a sus experiencias y sabiduría, ha sabido direccionar el presente trabajo.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la vida y bendecirme con una familia extraordinaria, mis amados padres y mis hermosas hermanas que juntos hemos salido adelante. Gracias por estar siempre conmigo.

A mi esposo Frank por alentarme a continuar, cuando parecía que me iba a rendir. Tú has sido mi ejemplo y lucha para alcanzar mis metas emocionales y profesionales, me has ayudado a ser mejor cada día.

A mis queridas amigas Fanny y Maty por creer en mí, demostrarme su cariño y darme su apoyo incondicional.

A mis mentores Ing. Doris y Doc. Manly por sus consejos y sabiduría que me compartieron a lo largo de mi vida estudiantil. Me enseñaron a ver la vida desde otro panorama.

A mi asesora Mgs. María Fernanda López quien con su guía, tiempo y paciencia me permitió concluir mi investigación, al Ing. Diego León por su incondicional ayuda en los momentos difíciles que se presentaron y al Ing. Valdemar Andrade por compartir su conocimiento y por ser parte de mi formación académica.

A los pobladores de la parroquia de Quiroga que me brindaron su tiempo, colaboración e información para ser posible este trabajo.

Finalmente, gracias a todos los docentes que fueron parte de mi formación académica.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	ix
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xx
RESUMEN .....	xxii
ABSTRACT .....	xxiii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II OBJETIVOS .....	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
2.3. Hipótesis .....	4
CAPÍTULO III.....	4
ESTADO DEL ARTE.....	5
3.1. Agrobiodiversidad.....	5
3.2. Marco legal.....	5
3.2.1. Saberes ancestrales .....	5
3.2.2. Preservación de material genético.....	6
3.3. Comunidades Indígenas Andinas y su importancia como guardianes de la biodiversidad.....	6
3.4. UNORCAC .....	7
3.5. Asociación de cultivos.....	8
3.6. Seguridad y Soberanía alimentaria de los pueblos ecuatorianos .....	9

3.6.1.	Seguridad Alimentaria .....	9
3.6.2.	Soberanía Alimentaria .....	9
3.7.	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) .....	9
3.8.	Centros de Bio conocimiento .....	10
3.9.	Conservación de recursos genéticos.....	11
3.9.1.	Conocimiento ancestral .....	11
3.9.2.	Técnica Agrícola Ancestral “La Chacra” .....	12
3.10.	Viabilidad de semillas.....	13
3.11.	Conservación de semillas.....	13
3.11.1.	Tipos de conservación .....	13
3.11.2.	Conservación <i>In situ</i> .....	14
3.11.3.	Conservación <i>Ex situ</i> .....	14
3.11.4.	Conservación en vasijas de barro .....	15
3.12.	Método MESMIS .....	16
3.13.	Grupos Focales .....	18
CAPÍTULO IV .....		19
MATERIALES Y MÉTODOS.....		19
4.1.	Materiales.....	19
4.2.	Métodos .....	21
4.2.1.	Fase de campo .....	21
4.2.1.1.	Encuesta a los pobladores de Quiroga.....	21
4.2.1.2.	Puntos de muestreo.....	22
4.2.1.3.	Georreferenciación de la zona.....	23
4.2.1.4.	Recolección de especímenes. ....	23
4.2.1.5.	Manejo de semillas .....	24
4.2.2.	Fase de Laboratorio. ....	25

4.2.2.1. Características cuantitativas de las especies colectadas .....	25
4.2.2.2. Análisis de pureza física .....	25
4.2.2.3. Determinación del porcentaje de humedad .....	26
4.2.2.4. Determinación del porcentaje de germinación .....	26
4.2.2.5. Humedad para almacenaje .....	27
4.2.2.6. Etiquetado de las muestras previo al almacenaje.....	27
4.2.2.7. Conservación de semillas con método de secado en gel de sílice en vasijas.....	28
4.2.3. Análisis estadístico de germinación y viabilidad de semillas conservadas en vasijas de barro .....	29
4.2.3.1. Pruebas de Germinación .....	29
4.2.3.2. Viabilidad.....	29
4.2.3.3. Diseño Completamente al Azar .....	34
4.2.4. Implementación del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) .....	33
4.2.5. Socialización .....	34
CAPÍTULO V.....	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
5.1. Fase de campo .....	36
5.1.1. Información general del área de estudio.....	36
5.1.2. Características de la zona de estudio.....	37
5.1.3. Actividades socioeconómicas .....	37
5.1.4. Actividades culturales.....	38
5.2. Puntos de Muestreo. ....	38
5.2.1. Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal. ....	39
5.2.2. Identificación de especies por comunidad.....	40
5.2.3. Punto de colecta por comunidad .....	42

5.2.4.	Detalle de individuos colectados por comunidad .....	44
5.3.	Conocimientos ancestrales.....	50
5.3.1.	Tabulación de la encuesta .....	51
5.3.2.	Interacción de datos de la encuesta mediante el software Atlas ti.....	64
5.4.	Aplicación de MESMIS en la información recabada por las encuestas .....	70
5.5.	Fase de laboratorio .....	71
5.5.1.	Evaluación del manejo y conservación realizados a las semillas colectadas.....	72
5.5.1.1.	Características cualitativas de las especies colectadas.....	72
5.5.1.2.	Variables evaluadas en laboratorio .....	73
5.6.	Análisis estadístico .....	77
5.6.1.	Prueba de normalidad y homogeneidad.....	78
5.6.2.	Germinación.....	78
5.6.3.	Viabilidad.....	84
5.6.4.	Longitud de plúmula.....	90
5.6.5.	Longitud de radícula.....	94
5.7.	Socialización .....	100
CAPÍTULO VI .....		110
CONCLUSIONES .....		110
CAPÍTULO VII.....		112
RECOMENDACIONES .....		112
CAPÍTULO VIII.....		113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		113
ANEXOS.....		117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato de etiqueta .....	27
Tabla 2. Cuadro de descripción de grupos y tratamientos .....	31
Tabla 3. Esquema del análisis de varianza .....	31
Tabla 4. Indicadores establecidos para evaluación mediante MESMIS del área de estudio.....	33
Tabla 5. Escala de valoración de sustentabilidad .....	34
Tabla 6. Comunidades de la parroquia Quiroga en las cuales se realizó las colectas ..	41
Tabla 7. Número de individuos encontradas en la zona de estudio .....	42
Tabla 8. Número de individuos colectados por comunidad en la zona de estudio, parroquia Quiroga.....	43
Tabla 9. Individuos colectados en la comunidad Cuicocha pana .....	44
Tabla 10. Individuos colectados en la comunidad Cuicocha .....	45
Tabla 11. Individuos colectados en la comunidad Cuicocha centro .....	46
Tabla 12. Individuos colectados en la comunidad Arrayan .....	47
Tabla 13. Individuos colectados en la comunidad Domingo Sabio .....	48
Tabla 14. Individuos colectados en la comunidad UgshaPungo .....	49
Tabla 15. Individuos colectados en la comunidad Punge .....	50
Tabla 16. Fuente de obtención de las semillas de cucurbitáceas .....	53

Tabla 17. Interés de encuestados para mantener el cultivo de cucurbitáceas .....	57
Tabla 18. Cuadro resumen de las respuestas de los encuestados para las preguntas 9, 10 y 11.....	58
Tabla 19. Tabulación de las respuestas a las preguntas 9, 10 y 11 con software Atlas ti .....	58
Tabla 20. Percepción de persistencia de semillas de la familia Cucurbitaceae .....	59
Tabla 21. Destino de las cucurbitáceas cosechadas .....	61
Tabla 22. Preferencias de los encuestados con respecto a la procedencia de las semillas. ....	61
Tabla 23. Integración de resultados MESMIS para las comunidades de Quiroga .....	68
Tabla 24. Cuadro con promedio de características cualitativas de las cucurbitáceas colectadas.....	73
Tabla 25. Promedio General de variables evaluadas para semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses. ....	73
Tabla 26. Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk y homogeneidad de la varianza.....	78
Tabla 27. Porcentaje de Germinación de las semillas de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses .....	79
Tabla 28. Análisis de varianza del potencial germinativo de las semillas de cucurbitáceas colectadas.....	80
Tabla 29. Cuadro de promedios de la germinación para el método de conservación de las cucurbitáceas colectadas .....	84

Tabla 30. Porcentaje de semillas sanas y viables de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga y conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses .....	85
Tabla 31. Análisis de varianza de la Viabilidad de las semillas de cucurbitáceas colectadas.....	86
Tabla 32. Longitud de plúmula de las de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses .....	90
Tabla 33. Análisis de varianza para la Longitud de plúmula de las cucurbitáceas colectadas.....	91
Tabla 34. Cuadro de promedios de longitud de plúmula para la interacción de los tratamientos .....	92
Tabla 35. Cuadro de promedios de longitud de plúmula para el método de conservación .....	94
Tabla 36. Longitud de radícula de las de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses .....	95
Tabla 37. Análisis de varianza para la Longitud de radícula de las cucurbitáceas colectadas.....	96
Tabla 38. Cuadro de promedios de longitud de radícula para el método de conservación .....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento del método MESMIS .....	17
Figura 2. Mapa Base Parroquia Quiroga .....	36
Figura 3. Mapa base de la zona.....	39
Figura 4. Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal .....	40
Figura 5. Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal .....	41
Figura 6. Agricultores que siembran cucurbitáceas todos los años .....	52
Figura 7. Procedencia de la semilla.....	53
Figura 8. Encuestados que asocian las semillas de cucurbitáceas con otras especies ..	54
Figura 9. Limitantes para la siembra de cucurbitáceas .....	55
Figura 10. Personas que seleccionan las semillas .....	56
Figura 11. Personas que renuevan el vigor de las semillas .....	56
Figura 12. Destino de las cucurbitáceas cosechadas .....	60
Figura 13. Encuestados que tienen conocimiento de las plagas y enfermedades de las cucurbitáceas .....	62
Figura 14. Encuestados que les interesa recuperar variedades locales de la familia Cucurbitaceae .....	62
Figura 15. Encuestados que consideran que existe demanda por cucurbitáceas en el mercado .....	63

Figura 16. Número de especies encontradas en la zona de estudio .....	64
Figura 17. Red de interacción especies de cucurbitáceas encontradas en la zona de estudio efectuado en el software atlas ti .....	65
Figura 18. Red de interacción fecha de siembra de cucurbitáceas efectuado en el software atlas ti.....	66
Figura 19. Red de interacción fecha de cosecha de cucurbitáceas efectuado en el software atlas ti.....	67
Figura 20. Puntuación de las comunidades de Quiroga en los atributos social, económico y ambiental, para la conservación de cucurbitáceas .....	70
Figura 21. Promedio General para la variable germinación, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses.....	74
Figura 22. Promedio General para la variable viabilidad, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses .....	75
Figura 23. Promedio General para la variable longitud de plúmula, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses .....	76
Figura 24. Promedio General para la variable longitud de radícula, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses .....	77
Figura 25. Prueba Tukey al 5% de la germinación para la interacción de los tratamientos .....	81
Figura 26. Prueba Tukey al 5% de la germinación para las variedades de cucurbitáceas colectadas.....	83
Figura 27. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para la interacción de los tratamientos.....	87

Figura 28. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para las variedades de cucurbitáceas colectadas.....	88
Figura 29. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para los métodos de conservación... 89	89
Figura 30. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Plúmula para las variedades de cucurbitáceas colectadas .....	93
Figura 31. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Radícula para la interacción de los tratamientos .....	98
Figura 32. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Radícula para las variedades de cucurbitáceas colectadas .....	99
Figura 33. Gráfico de las comodidades del evento.....	101
Figura 34. Gráficos del material audiovisual utilizado en la presentación.....	102
Figura 35. Gráfico del dominio en el tema por la expositora.....	103
Figura 36. Gráfico del manejo del auditorio por parte de la expositora.....	104
Figura 37. Gráfico de la facilidad de expresión de la expositora.....	105
Figura 38. Gráfico de la relevancia que posee el tema investigativo .....	106
Figura 39. Gráfico de la perspectiva que posee la investigación para estudios posteriores .....	107
Figura 40. Gráfico del beneficio que posee el tema de investigación .....	108
Figura 41. Gráfico del cumplimiento de los objetivos planteados.....	109

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Identificación de la zona de estudio y tomas de puntos de muestreo.....	117
Anexo 2. Levantamiento de información en las comunidades de la parroquia Quiroga... .....	117
Anexo 3. Recolección de individuos de la familia Cucurbitaceae.....	118
Anexo 4. Especímenes colectados en la zona de estudio.....	118
Anexo 5. Determinación de porcentaje de humedad de las semillas de cucurbitáceas colectadas.....	119
Anexo 6. Determinación de características cuantitativas de las especies colectadas.....	120
Anexo 7. Pruebas de germinación de semillas previo a conservación en vasijas de barro y cuarto frío.....	120
Anexo 8. Conservación de semillas de cucurbitáceas en vasijas de barro y cuarto frío.....	121
Anexo 9. Distribución de semillas de cucurbitáceas para realizar el análisis estadístico... .....	122
Anexo 10. Mediciones de las variables germinación y viabilidad de las cucurbitáceas colectadas.....	122
Anexo 11. Medición de las variables longitud de plúmula y radícula de las cucurbitáceas colectadas.....	123
Anexo 12. Formato de la encuesta realizada a los agricultores que proporcionaron las cucurbitáceas para el estudio.....	123

Anexo 13. Base de datos de germinación.....	126
Anexo 14. Base de datos de viabilidad.....	127
Anexo 15. Base de datos de longitud de plúmula .....	128
Anexo 16. Base de datos de longitud de radícula.....	130
Anexo 17. Formato para recopilar la información sobre material genético colectado.....	132
Anexo 18. Formato etiqueta registro de material colectado.....	132

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia Imbabura, catón Cotacachi, parroquia Quiroga, con el objetivo de demostrar experimentalmente la efectividad de un método alternativo consistente en almacenar semillas de la familia *Cucurbitaceae* con gel de sílice dentro de vasijas de barro herméticamente cerradas durante 6 meses. Se evaluó el método propuesto por medio del Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial Ax<sub>B</sub>, conformado por 16 tratamientos y 3 repeticiones, con 25 semillas por cada unidad experimental. Los resultados obtenidos indican que la especie de cucurbitácea con mayores remanentes en Quiroga es *Cucurbita ficifolia* (los sambos) con 51 puntos de colecta. También se determinó el nivel de sustentabilidad de las comunidades de Quiroga, pudiendo ser Cuicocha pana, Arrayan y Cuicocha con valores promedio de 4,5; 4,1 y 4 respectivamente clasificadas como “en vías de sustentabilidad. Por otro lado, se demostró que los dos métodos evaluados poseen la misma efectividad para mantener el potencial germinativo de las semillas de cucurbitácea (94%). Pero, el método de conservación en cuarto frío demostró ser más efectivo que las vasijas de barro en cuanto a mantener la viabilidad de semillas (en un 3%) y crecimiento de radícula de las plántulas (un incremento de 39 mm). Por lo antes mencionado, la conservación en el cuarto frío demostró ser el más eficaz de los dos métodos empleados en este estudio.

**Palabras clave:** conservación, *Cucurbitaceae*, gel de sílice, Quiroga, vasijas de barro.

## ABSTRACT

This research was carried out in the province of Imbabura, Cotacachi, Quiroga parish, with the objective of experimentally demonstrating the effectiveness of an alternative method consisting of storing seeds of the Cucurbitaceae family with silica gel in hermetically sealed clay pots for 6 months. The proposed method was evaluated by means of the Completely Randomized Design (CRD), with AxB factorial arrangement, consisting of 16 treatments and 3 replications, with 25 seeds for each experimental unit. The results obtained indicate that the cucurbitaceous species with the largest remnants in Quiroga is *Cucurbita ficifolia* (los sambos) with 51 collection points. The level of sustainability of the communities in Quiroga was also determined, with Cuicocha pana, Arrayan and Cuicocha with average values of 4.5, 4.1 and 4 respectively classified as "in the process of sustainability. On the other hand, it was demonstrated that the two methods evaluated have the same effectiveness in maintaining the germination potential of cucurbit seeds (94%). However, the cold storage method proved to be more effective than the clay pots in maintaining seed viability (3%) and seedling radicle growth (an increase of 39 mm). Therefore, cold room storage proved to be the more effective of the two methods used in this study.

**Keywords:** clay pots, conservation, *Cucurbitaceae*, silica gel, Quiroga.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Los recursos fitogenéticos constituyen un patrimonio de la humanidad de valor incalculable, su pérdida es un proceso irreversible que supone una grave amenaza para la estabilidad de los ecosistemas, la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos. Por lo antes mencionado, se vuelve notorio la necesidad de implementar estrategias de mitigación de pérdida de germoplasmas, las cuales permitan almacenar materiales genéticos viables que puedan ser empleados para evitar la extinción de especies vegetales. (Davidson, 2006).

En este contexto, se debe mencionar que aproximadamente hace 200 años se inició un declive a nivel mundial, en el número de cultivos y sus variedades. De igual manera, los conocimientos empíricos y las costumbres comunitarias asociadas a las diferentes especies vegetales se han ido perdiendo. Entre las causas de lo expuesto, destaca el desarrollo de la industria agropecuaria y el progresivo cambio de hábitos culturales y alimenticios en las nuevas generaciones familiares. (Organización para la Alimentación y la Agricultura de Naciones Unidas- FAO, 1996).

El Ecuador es un país que posee una gran diversidad de especies agrícolas cultivadas, las cuales se cultivan y distribuyen por las diferentes zonas climáticas y localidades. Entre los cantones con mayor diversidad, destaca Cotacachi, por ser conocido como uno de los más agro biodiversos de la provincia de Imbabura, ya que alberga a 61 especies diferentes de plantas comestibles, entre las que se encuentran 4 especies y 30 variedades pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae*, las cuales tienen un papel notorio en el modelo de producción familiar “La chacra”. (Tapia y Carrera, 2011)

Se debe destacar que la conservación de especies agrícolas en Cotacachi se lleva a cabo con la técnica *in situ* de “La chacra”, la cual ayuda a los agricultores, a conservar especies vegetales; pero debe tomarse en cuenta que esta técnica no asegura la conservación de todas las variedades y aumenta el riesgo de variabilidad genética de una especie, por ende, es menos

eficaz que las técnicas *ex situ*, las que de alguna manera aseguran la preservación genética a largo plazo de los ejemplares almacenados. Por lo antes mencionado, el presente estudio propuso emplear la técnica de conservación de material genético en vasijas de barro con gel de sílice. Ya que, con esta técnica se puede proporcionar las condiciones óptimas de almacenamiento y que afectan ligeramente la viabilidad de las semillas colectadas. Además, se ha demostrado que las semillas con una humedad de 10% se conservan mejor, ya que su metabolismo se reduce al mínimo y el gel de sílice favorece en gran manera para reducir la humedad ambiental y por ende evita la absorción de humedad por las semillas (FAO,2005).

Por otro lado, y como aporte argumentativo, para Arayan y Hernández. (2016), “Las reservas comunitarias de semilla existentes podrían mejorarse con la capacitación y apoyo institucional a las organizaciones de productores.” Por lo que este trabajo se realizó en las instalaciones del herbario y laboratorios de la PUCE-SI, con la finalidad de apoyar con la conservación de las variedades de cucurbitáceas.

Es importante indicar que, de acuerdo con los puntos muestreados la especie de la familia *Cucurbitaceae* con mayores remanentes en las comunidades de la parroquia Quiroga, es *Cucurbita ficifolia* (los sambos) con 52 puntos. Por otro lado, las comunidades mejor puntuadas por medio de MESMIS fueron Cuicocha pana, Arayan y Cuicocha con valores promedio de 4,5; 4,1 y 4 respectivamente, clasificándolas como comunas “en vías de sustentabilidad”.

De igual manera, se determinó que los dos métodos evaluados poseen la misma efectividad para mantener el potencial germinativo de las semillas de cucurbitácea (94%). Sin embargo, el método de conservación en vasijas de barro con gel de sílice tiene mayor eficacia para la variable longitud de plúmula, ya que las plántulas tuvieron un incremento de 6 mm promedio en comparación a sus similares del cuarto frío. Por otro lado, el método de conservación en cuarto frío demostró ser más efectivo que las vasijas de barro en cuanto viabilidad (3% más) y crecimiento de radícula (un incremento de 39 mm), por ello se presenta como el método más apropiado para realizar estudios posteriores y obtener mayor número de plántulas sanas.

Finalmente se debe mencionar que, la conservación en vasijas con gel de sílice presente una ventaja para agricultores, ya que es más económico y ayuda a mantener un buen potencial germinativo y viabilidad, además de apoyar en la conservación de conocimiento ancestral.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de una nueva alternativa de manejo y conservación de semillas de la familia *Cucurbitaceae* de la parroquia Quiroga del cantón Cotacachi en el banco de germoplasma de la PUCESI, para fomentar el progreso en su seguridad y soberanía alimentaria.

#### **2.2. Objetivos específicos**

- Colectar semillas de la familia *Cucurbitaceae* de la parroquia Quiroga del cantón Cotacachi, mediante visitas a las familias registradas en la UNORCAC para su posterior conservación y registro en libretas de campo.
- Identificar las características cualitativas de las especies colectadas, mediante análisis de laboratorio para su posterior almacenaje por el método de conservación con secado con gel de sílice en el banco de germoplasma de la PUCESI.
- Evaluar la importancia de las variedades de la familia *Cucurbitaceae* conservadas en el cantón Cotacachi mediante el método MESMIS para determinar su nivel de efectividad.
- Socializar los resultados del presente estudio, con la presencia de agricultores y profesionales afines a la carrera.

#### **2.3. Hipótesis**

- **Hipótesis alternativa (Ha)**

- La conservación en vasijas de barro con gel de sílice tiene una efectividad diferente al método de conservación en cuarto frío, para preservar el potencial germinativo y la viabilidad de las semillas de *Cucurbitaceae spp.*

- **Hipótesis nula (Ho)**

- La conservación en vasijas de barro con gel de sílice tiene una efectividad idéntica al método de conservación en cuarto frío, para preservar el potencial germinativo y la viabilidad de las semillas de *Cucurbitaceae spp.*

## **CAPÍTULO III**

### **ESTADO DEL ARTE**

#### **3.1. Agrobiodiversidad**

Para la FAO. (2007), la agrobiodiversidad incluye todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes para la producción agrícola, incluida la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación del hábitat de los ecosistemas agrícolas.

Además, se debe mencionar que en el Ecuador se establece en el Artículo 8, del Capítulo II de la Ley Orgánica Del Régimen De La Soberanía Alimentaria, que “El Estado, así como las personas y las colectividades promoverán y protegerán el uso, conservación, calificación e intercambio libre de toda semilla nativa” (MAGAP, 2010).

#### **3.2. Marco legal**

##### **3.2.1. Saberes ancestrales**

En el art. 73 de la Constitución del Estado Ecuatoriano se destaca la importancia de aplicar medidas que aseguren la precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. También se prohíbe la introducir organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional, principalmente organismos genéticamente modificados.

En cuanto al conocimiento ancestral, podemos destacar los artículos: 25, 57 (numeral 12) y 385 (numeral 2) en los cuales se recalcan el derecho de mantener, proteger, desarrollar y gozar de sus beneficios en cuanto a los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; así como las propiedades de la flora y fauna y ecosistemas dentro de sus territorios.

### **3.2.2. Preservación de material genético**

En el art. 281 numeral 6. Se puede evidenciar la importancia de la promoción, preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. En cuanto a la conservación, su uso e intercambio libre de semillas como soporte del desarrollo sostenible de la misma manera el conocer las semillas de cada región y su vínculo a la cultura y alimentación.

Adicionalmente, los GAD's Parroquiales deben incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la protección del ambiente y la preservación de la biodiversidad, entre ellas la diversidad agrícola; como se resalta en el Art. 267 de sus competencias, por lo que es necesario contar con el apoyo de todos los entes rectores.

Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria, contemplada en la Constitución del Ecuador, coloca como eje principal la capacidad y disponibilidad de las comunidades para obtener alimentos y solventar sus necesidades familiares.

### **3.3. Comunidades Indígenas Andinas y su importancia como guardianes de la biodiversidad.**

Es imperativo comentar que Ecuador es parte de uno de los más importantes centros de domesticación y origen de cultivos en el mundo. Pero a pesar de que la agrobiodiversidad que contiene el país es variada, también debido a múltiples motivos se ha tornado frágil. En el caso de las especies de interés agrícola, una considerable cantidad de las semillas heredadas por los agricultores de generación en generación, han desaparecido debido principalmente a la expansión de los monocultivos agroindustriales. (Red de guardianes de semillas, 2002)

En este contexto, las Comunidades Indígenas Andinas del Ecuador son los principales protagonistas en el rol de conservadores y guardianes de la biodiversidad Andina. No está demás mencionar que es una ardua labor para sus gestores, ya que deben solventar problemas entre los que destacan: los cambios del clima, la carencia de apoyo económico, el acceso a la

tierra, el relevo generacional y la legislación de privatización de las semillas; pero al mismo tiempo es una actividad que llena de satisfacciones a los agricultores, quienes lo siguen realizando como regalo para las generaciones futuras, que también tienen derecho a una alimentación sana y a seguir permaneciendo en sus territorios.

Para ampliar más este argumento, se debe definir a la semilla como todo aquello que da vida. Con base en este principio, la Red de Guardianes de las Semillas, constituido principalmente por agricultores de 15 provincias de país, se encarga de proteger y almacenar más de 3000 variedades distintas, y con ello la riqueza genética que contienen. Entre las actividades que realizan los agricultores para asegurar la conservación de ejemplares genéticos, está la recopilación e intercambio, costumbres fundamentales para fomentar el apoyo de las comunidades indígenas y campesinas de todo el país. (Red guardianes de semillas, 2021)

### **3.4.UNORCAC**

Entre los guardianes de materia genética de la provincia de Imbabura, destaca La Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), que nació hace 38 años, con el objetivo de ser incluidos en las políticas públicas del Estado y la lucha contra el racismo. El ideal para restituir los derechos de los indígenas inició en 1977, como una federación de comunas. Pero en 1980 se pudo consolidar como organización cuyo fin fue conseguir la provisión de servicios básicos en áreas de educación, salud, seguridad social, vivienda, tierras y el agua; desde luego que sin dejar aún lado el propósito inicial por luchar contra el racismo hacia indígenas. (UNORCAC, 2020)

En la actualidad y gracias a un arduo trabajo, ostentan un plan que consiste en desarrollo social, económico, de agro conservación y político, mediante el cual han podido financiar emprendimientos para impulsar la producción y procesamiento de la uvilla, mortiño, ají rocoto; cultivos en los que tienen mucho interés productivo. También ha trabajado en recuperar especies de alimentos que han estado por desaparecer, como la mashua, amaranto

entre otros. En el tema social se ha promovido la participación e integración de la mujer en la organización. El fortalecimiento de la identidad y la cultura (UNORCAC, 2020)

Por otro lado, han evitado el ingreso de transgénicos en las parcelas de sus miembros, para apoyar en conservación de las semillas ancestrales. Asimismo, han decidido mantener las prácticas ancestrales, fomentar la agricultura familiar, crear ferias agrícolas locales, con lo cual se ha posibilitado beneficiar a los pequeños productores, quienes constituyen los ejes en los que se basan las propuestas de la UNORCAC, quienes merecen un reconocimiento por su trabajo en el cantón Cotacachi, principalmente por promover la agroecología y mantener a los productores (OCARU, 2016).

### **3.5. Asociación de cultivos**

La asociación de cultivos es definida como la vinculación de distintas especies vegetales, las cuales cuentan con la cualidades y características que les permiten complementarse entre sí, y a su vez les permite como asociación, generar diversos beneficios que se verán reflejados en los rendimientos productivos. Esta asociación ayuda también al generar un equilibrio dentro del cultivo, además con ésta es posible obtener un importante índice de rentabilidad. (Escandón, 2012)

Cabe mencionar que al llevar a cabo esta actividad es posible tener una considerable captación de los nutrientes por parte de las plantas y un mejor aprovechamiento de los recursos naturales como el agua, la luz solar y el suelo; gracias a esto se puede tener un huerto más sano, uniformidad en los frutos, junto con una mejoría de sus propiedades alelopáticas.

Como pone en manifiesto la Fundación Heifer. (2017), en varias provincias del Ecuador se llevan a cabo asociaciones de cultivos en las huertas de agricultores. La parroquia Quiroga del catón Cotacachi no está exenta de esta actividad, ya que en esta se puede presenciar múltiples huertas con cultivos como: calabaza, papa, maíz, fréjol, arveja, mora, uvilla y plantas medicinales.

### **3.6.Seguridad y Soberanía alimentaria de los pueblos ecuatorianos**

#### **3.6.1. Seguridad Alimentaria**

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana”. Esta definición le otorga una mayor fuerza a la índole multidimensional de la seguridad alimentaria e incluye “la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, la utilización biológica de los alimentos y la estabilidad de los otros tres elementos a lo largo del tiempo”. (Gordillo, 2006)

#### **3.6.2. Soberanía Alimentaria**

Para Gordillo. (2006), La Soberanía alimentaria “Es el derecho de los pueblos para tener acceso a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo.”

### **3.7. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)**

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), fue creado en el año de 1959 por el Gobierno Nacional de la época, con el objetivo de proporcionar soluciones ante los crecientes problemas que afectaban a la producción agropecuaria y al modelo de desarrollo. Debido a recortes en recursos económicos en el año 1961, el Instituto comenzó sus actividades de investigación en una hacienda de la Asistencia Pública, la misma que se conoció después como la Estación Experimental Santa Catalina. Es importante destacar que el INIAP ha venido desarrollando una labor fundamental dentro de la investigación científica, lo que a su vez ha permitido crear, validar y difundir conocimientos y tecnologías. Por lo antes mencionado ha posibilitado contribuir con el incremento de la producción y productividad de

los principales rubros agropecuarios del país. No en vano se debe destacar la entrega de 217 variedades e híbridos de 33 cultivos diferentes, durante todo este tiempo. (INIAP, 2020)

Debido a lo antes descrito, al INIAP se lo reconoce como el ente central y dinamizador del proceso de investigación nacional el cual, mediante sus investigaciones, permita asegurar la generación de ciencia, tecnología e innovaciones agrícolas, pecuarias, forestales, ambientales y agroindustriales, con lo cual se asegura la soberanía y seguridad alimentaria del país (y en cierto modo, también del mundo), es decir el buen vivir o Sumak kawsay. (INIAP, 2011)

### **3.8. Centros de Bio conocimiento**

Los centros de Bio conocimiento y desarrollo (CDBA) agrario son escenarios de conservación de la agrobiodiversidad, además de permitir la realización de múltiples acciones entre las que destacan: restitución de material vegetativo, obtención de semillas, cosecha de frutos para los productores, realización de días de campo, giras de observación, investigación participativa, capacitación, validación y transferencia de tecnologías, de tal manera que permiten ejecutar trabajos colaborativos con un enfoque multidisciplinario y con la participación de varias personas. (Paredes y Tapia, 2014)

Adicional a lo antes descrito, los CDBA tienen como función consolidar relaciones entre la naturaleza, la cultura y las identidades tanto individuales como colectivas de las comunidades, y gracias a ello se posibilita reconocer la pérdida de agrobiodiversidad, aspecto que tiene un efecto, de uno u otra manera, sobre el cambio climático que se presenta en la actualidad. Con datos precisos se puede tomar decisiones, enfocadas en beneficios de agricultores, productores pecuarios, para que asuman su rol teniendo estrategias claras, para fomentar una mejor eficiencia de las prácticas agrícolas y un mejor manejo de sistemas de producción. (Paredes y Tapia, 2014)

Se debe destacar que el material genético que se siembra en los CBDA es proporcionado por el INIAP o por colectas de material en las zonas de influencia, dependiendo del caso. Los CDBA se instalan normalmente en terrenos comunales bajo la aprobación de GAD's parroquiales, gobiernos locales u otras autoridades competentes. (El productor, 2017)

### **3.9. Conservación de recursos genéticos**

#### **3.9.1. Conocimiento ancestral**

Varias técnicas ancestrales, que han sido utilizadas por los indígenas ecuatorianos para la conservación de los recursos naturales, debido a su utilidad y practicidad se mantienen vigentes. Conforme pasa el tiempo, se ha demostrado su utilidad para ayudar a preservar y mantener las semillas en las diferentes comunidades en el país, como parte de guardianes de la biodiversidad Andina. (FAO, 2017)

Por ejemplificar a los conocimientos ancestrales, en la comuna Caluquí, en Otavalo, provincia de Imbabura, el proceso comienza con la selección de las semillas, las cuales fueron agrupadas de acuerdo con la variedad y características morfológicas. Seguidamente se almacena el material genético en vasijas, para evitar hidratación por la exposición al ambiente. A continuación, las vasijas son colocadas cercanas al humo de una hoguera conformada por hojas de romero, laurel, ají, eucalipto y estiércol seco de ganado, lo que además ayuda a ahuyentar los insectos. (Tocagón, 2017)

Asimismo, otro aporte valioso fruto de conocimientos ancestrales son las ferias de semillas, consideradas en la actualidad como una actividad de intercambio con profunda significancia cultural, que a su vez fomenta las relaciones sociales entre comunidades, permita compartir conocimientos y realizar otras actividades de recreación. Es debido a ello, que los agricultores afirman que las semillas poseen un elevado valor, principalmente porque este material genético (que a simple vista parece intrascendente) tiene la capacidad de alimentar a los seres humanos, y también por su potencial para ser cambiadas por otras semillas, tubérculos o plantines, con lo cual pueden diversificar sus huertas. (Casadinho, 2010)

### **3.9.2. Técnica Agrícola Ancestral “La Chacra”**

La Chacra contiene mucha sabiduría ancestral, puesto que posibilita a los agricultores aprovechar la gran diversidad de especies, variabilidad del clima, tipos de suelo. Los antepasados de los actuales agricultores transmitieron sus conocimientos empíricos, sobre todo en lo referente al hacer mezclas de variedades y asociaciones de cultivos, para tener una diversa cosecha. Por ello se puede decir que, el cultivar es saber criar y saber dejarse criar. Para iniciar se debe comentar que este conocimiento milenario se remonta a las primeras culturas andinas, que actualmente continúa existiendo en algunas comunidades y familias, las cuales idealizaron una producción de alimentos duradera.

Según INIAP. (2015), la chacra está constituida por un espacio fértil, realizado en terreno específico, el cual ha sido previamente acondicionado. En esta área de tierra, que ha sido empleada por los indígenas de la zona andina desde hace cientos de años, se puede evidenciar las técnicas de cultivo de plantas, conjugada con la cría de animales, cuidado de suelo y agua, que el campesino logra con el acompañamiento de todo el ayllu (astros, plantas, animales, cerros, lagunas, entre otras). Asimismo, las chacras han permitido conservar material genético que data de generaciones pasadas, por ejemplificar, en Cotacachi se pueden encontrar semillas de varias especies que están en peligro de extinción como: calabazas, zambos, la papa chaucha, maíz criollo, ocas, mellocos, la mashua. Normalmente los cultivos están distribuidos en cinco cuadrantes sobre un terreno de 100 m<sup>2</sup>. En la primera sección se pueden encontrar sembradíos de nabos, acelga, espinaca, col, remolacha, zanahoria, lechuga, habas y papa. En la sección de frutales, destacan la mora de castilla, uvilla, granadilla, taxo. En el espacio de las plantas medicinales se encuentran cultivadas la manzanilla, tomillo, culantro, orégano, hierbabuena, ruda, toronjil, paico, etc.

Se puede considerar que, al poseer una chacra también se obtienen varios beneficios, como el ahorro de dinero, ya que se deja de frecuentar los almacenes de agroquímicos debido a que utilizan plantas para prevenir las plagas, emplean el fruto de ají molido y lo mezclado con agua para fumigar las plantas como un método de control de plagas y enfermedades.

### **3.10. Viabilidad de semillas**

La viabilidad de la semilla es la capacidad que tiene de germinar y dar lugar a una nueva planta. Un lote de semillas no pierde su viabilidad de forma repentina. La proporción de semillas capaces de germinar disminuye progresivamente a lo largo de los años. Esta disminución depende mucho de las condiciones de almacenaje y, por lo tanto, es difícil decir el número de años que se puede conservar la semilla de una especie determinada.

### **3.11. Conservación de semillas**

Se debe destacar que la gran mayoría de agricultores conservan sus propias semillas, permitiendo que algunas plantas maduren para luego coleccionar sus semillas y almacenarlas, de esa manera pueden usarlas en el siguiente ciclo productivo. La conservación de semillas posibilita al agricultor cultivar plantas con características productivas que él haya escogido previamente. De esta manera, la práctica de cultivo de plantas locales para mejorarlas y el almacenaje de las semillas, se han convertido en una necesidad para aportar con la conservación de la biodiversidad y promover la seguridad alimentaria. (Doria, 2010)

#### **3.11.1. Tipos de conservación**

Existen dos formas de conservar los materiales genéticos: la conservación *in situ* permite mantener en el lugar donde se produce, en estado silvestre; y la conservación *ex situ*, que faculta almacenar fuera del lugar de producción a las semillas, por ejemplo, en bancos de germoplasma, situados en lugares distintos del hábitat natural de la planta. Los suministros mundiales de alimentos dependerán en el futuro en gran medida de las colecciones del GCGIAI (Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional). (FAO, 2016)

### **3.11.2. Conservación *In situ***

La conservación *in situ* consiste básicamente en preservar material genético en campo, de hecho, se lleva a cabo en propiedades de agricultores, pastizales y algunos tipos de reservas naturales. Se debe destacar que la FAO manifiesta que la mayoría de los recursos fitogenéticos de importancia para la alimentación y la agricultura, se conservan fuera de las zonas protegidas, como los parques. En la mayoría de los casos, no sólo se conservan, sino que también se utilizan como fuente de alimentos y comercialización. Por otro lado, no se debe obviar el hecho de que en este tipo de conservación se corre el riesgo de perder parte de la diversidad genética. (INIAP, 2008)

En muchos países, entre ellos el Ecuador, los agricultores conservan en la práctica la diversidad genética manteniendo variedades locales tradicionales, un ejemplo de ello es apreciable en Cotacachi. El proceso de conservación *in situ*, inicia con la selección de las semillas en función de diversas características, seguidamente son sembradas, cultivadas y posterior a la colecta de los frutos, se conservan las semillas con mejores características para sembrarlas nuevamente. Es importante mencionar que, al realizar estas prácticas, no solo se posibilita la conservación, sino que se tienen mejorías en los caracteres morfológicos de los recursos fitogenéticos. (FAO, 2006)

Lastimosamente esta técnica faculta únicamente a los agricultores para mejorar y conservar sus propias variedades locales, lo que se presenta como una clara limitante para de conservación de las diferentes variedades a largo plazo.

### **3.11.3. Conservación *Ex situ***

La técnica de conservación *ex situ* se origina por la preocupación de las sociedades al observar que las variedades mejoradas y prácticas agrícolas modernas, fomentaban indirectamente la reducción de la biodiversidad en los campos. Todo inició en los años setenta, con la creación de los primeros bancos de germoplasma (a la par con sus respectivos

protocolos), en los cuales se esperaba almacenar la mayor cantidad de especímenes vegetales, es decir una conservación fe este material fuera de la localidad donde lo cultivaban. Los expertos, por motivos evidentes, estaban convencidos de que disponían de muy poco tiempo para recolectar y salvaguardar tales recursos de la desaparición de los campos. (FAO, 2007)

Para realizar un recuento de los recursos almacenados hasta el momento, el 40 % de material colectado está constituido por especies de cereales, el 15 % son legumbres de consumo humano. El 45 % restante de recursos genéticos los conforman hortalizas, raíces (entre ellas tubérculos), frutas y pastos; cabe mencionar que es limitada la presencia de especies medicinales, aromáticas y ornamentales. Por otro lado, en la colección mundial es difícil encontrar plantas acuáticas de interés para la alimentación y la agricultura. (FAO, 2006)

Lastimosamente, no todo es color de rosas, ya que los bancos de semillas también se enfrentan a problemas, como el deterioro de las instalaciones, a menudo construidas en países en desarrollo por países donantes que no adquirieron un compromiso a largo plazo. O la falta de estudios taxonómicos, los cuales son necesarios para identificar las lagunas existentes en las colecciones y conseguir que los mejoradores conozcan dónde pueden encontrar determinadas características genéticas que buscan con fines de fitomejoramiento. Pero al superar los inconvenientes antes mencionados, la técnica se consolida como la mejor opción, a largo plazo, para asegurar la seguridad alimentaria del mundo.

#### **3.11.4. Conservación en vasijas de barro**

Para Donelan. (2009), se pueden emplear varias alternativas para conservar semillas con una humedad interna que oscile en un 3 y 7%. Destacan dos alternativas por ser baratas y efectivas: conservarlas con gel de sílice y con arcilla especial (similar a la presente en las vasijas de barro). El gel de sílice, el cual cambia de color conforme aumenta la absorción de humedad, pero ambos productos pueden hidratarse y volver a secarse un número indefinido de veces. Asimismo, el autor menciona que, para las semillas ya secas, se debe utilizar una cantidad del 5 al 10% de su peso, de gel de sílice y colocarlos en un recipiente sellado donde

se almacene (vasijas de barro), esto asegurará que las semillas se conserven secas. Por otro lado, también se menciona que los lugares con temperatura fresca y constante son los mejores para conservar su semilla, por ejemplo, un almacén o sótano. Asimismo, se denota el hecho de que las semillas muy secas y en condiciones de frescura pueden durar décadas.

El sistema creado por John Pahart y el Dr. Bruce Bugbee, citado en Donelan. (2009), destacan que las semillas se colocan en un recipiente herméticamente cerrado con una cantidad equivalente en peso de gel de sílice. El gel de sílice y las semillas están en bolsas de papel separados. Después de 7 u 8 días, las semillas estarán en el nivel casi perfecto de humedad requerida para un almacenamiento prolongado. Seguidamente se debe sacar todo menos una pequeña cantidad del gel de sílice (5-10%) y el contenedor se sella nuevamente y almacena.

### **3.12. Método MESMIS**

La Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es una herramienta metodológica que faculta a la persona que la aplica para “Evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, haciendo hincapié en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local”, abarcando información relacionado, desde la parcela hasta la comunidad. Gracias a este método, se puede tener una reflexión crítica direccionada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación. Esta metodología comprende 6 pasos, descritos en la Figura 1. (Pérez y Alcázar, 2011)

Adicional a lo antes descrito, se debe mencionar que el MESMIS se propone como un proceso de análisis y retroalimentación, además se crea el propósito de entender las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ecológicos con el ámbito social y económico. De la misma manera, permite comparar a los sistemas de manejo en términos de su sustentabilidad, ya sea mediante la confrontación de uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia, o bien

mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo. (Grupo Interdisciplinario de Tecnología RuRal Apropiciada, 2002)

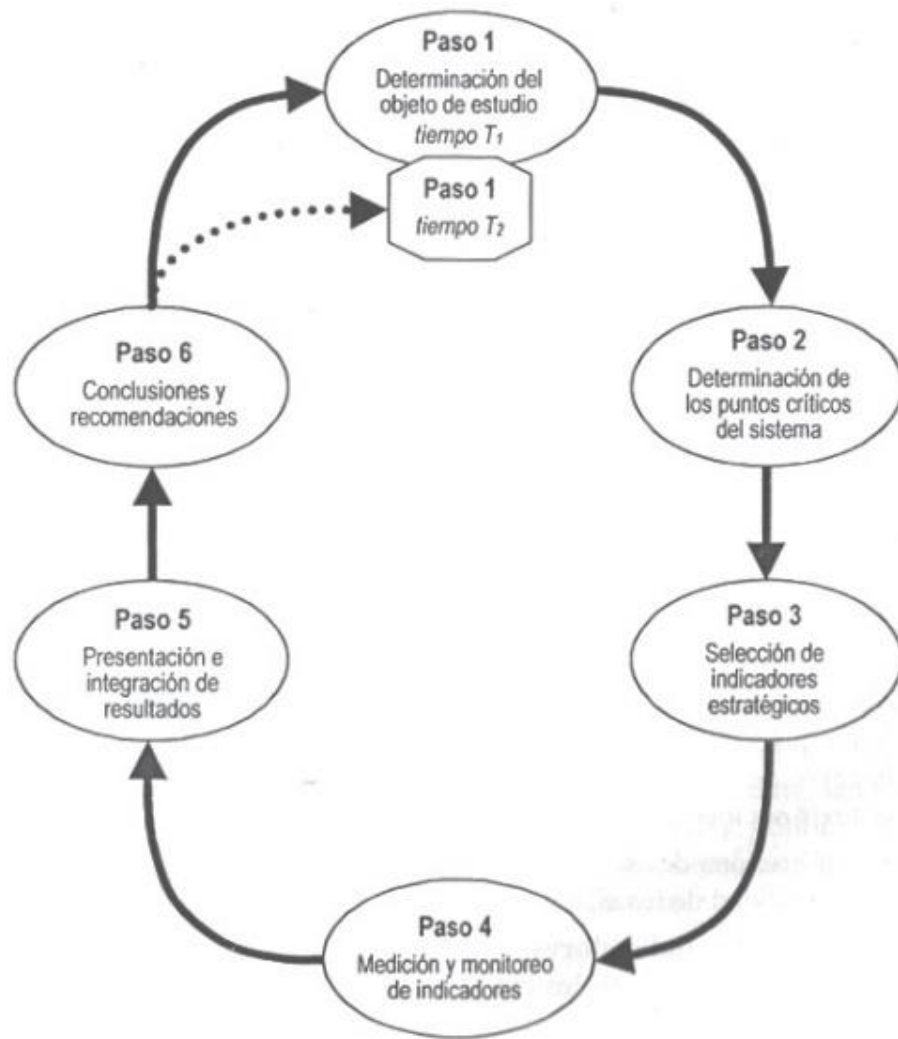


Figura 1. Procedimiento del método MESMIS

Fuente: (González *et al*, 2006)

### **3.13. Grupos Focales**

Es una técnica cualitativa de estudio de las opiniones o actitudes de un público. Se trata de un grupo artificial, ya que no existe ni antes ni después de la sesión de conversación, en el que se utiliza un determinado grupo de personas, entre 3 y 12. Para que el grupo de enfoque sea efectivo, debe haber a la cabeza un moderador, investigador o analista; encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión. (Hamui y Varela, 2013)

El propósito principal del grupo focal es permitir que se generen actitudes, sentimientos, reacciones, creencias o experiencias, en los participantes; lo que sería difícil de conseguir con la aplicación de otros métodos. Además, comparados si se lo comparece con el método de la entrevista realizada de manera individual, los grupos focales posibilitan obtener una multiplicidad de miradas y procesos emocionales dentro del contexto del grupo. (Gibb, 1997)

Anteriormente se comentó las diferencias entre un grupo focal y una entrevista individual, en este contexto se puede describir la diferencia con una entrevista grupal, destacando que en este tipo de entrevista intenta abarcar a varias personas al mismo tiempo; además, la entrevista hace énfasis en las preguntas y respuestas entre el investigador y los participantes. Por otra parte, el grupo focal se centra en la interacción dentro del grupo, la cual gira alrededor del tema propuesto por el investigador. Asimismo, los datos que se producen se basan en la interacción (Powell *et al.*, 1996; citado por Gibb, 1997).

## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. Materiales**

En este apartado se va a detallar los materiales que fueron utilizados durante toda la investigación, los cuales fueron necesarios para lograr cada una de las fases planteadas.

##### **Materiales de campo.**

- GPS
- Bolsas de papel
- Libreta de campo
- Encuestas
- Implementos de escritura (papel, lápiz, etc.)
- Grabadora
- Fichas de campo
- Guantes
- Costal de yute
- Hojas de papel bond
- Etiquetas
- Libretas de campo
- Computadora
- Cámara fotográfica
- Celular con cámara

##### **Equipos de laboratorio**

- Balanza analítica
- Deshidratadora TK N°12101800952
- Estufa
- Germinadora

- Desecadora
- Macroscópio
- Cuarto de secado previo al almacenaje
- Cuarto frío de almacenaje
- Software Atlas.ti
- Software Arcgis 10.5
- Software InfoStat
- Microsoft Excel

### **Materiales de laboratorio**

- Bandejas plásticas
- colador
- cuchillo
- gel de sílice
- vasijas de barro
- cajas Petri
- bandejas de aluminio
- Cuchillo
- Desinfectantes
- Implementos de aseo
- Bandejas
- Cajas Petri
- Calculadora
- Tubos de ensayo
- Gel de sílice
- Selladora de bolsas
- Materiales de etiquetado

## **4.2. Métodos**

Esta investigación se dividió en dos fases: fase de campo y fase de laboratorio. En la primera fase se inició con salidas de campo para la recolección de especímenes, seguidamente se empleó una serie de metodologías para la recolección, identificación y reconocimiento de las semillas, en las cuales se utilizará los laboratorios y el herbario de la PUCE-SI para cumplir cada uno de los objetivos planteados.

### **4.2.1. Fase de campo**

En un inicio se realizó un reconocimiento por la zona de estudio. La colecta de los especímenes se efectuó mediante muestreo en los puntos previamente identificados, a fin de recabar la mayor cantidad de variedades de cucurbitáceas de cada localidad. (BioeredIberoamericana, 2017)

#### **4.2.1.1. Encuesta a los pobladores de Quiroga**

Se inició recopilando la información pertinente para elaborar la encuesta, al revisar el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Cotacachi del año 2018. Posterior a ello, se decidió enfocar la investigación en las comunidades de la parroquia de Quiroga del cantón Cotacachi, ya que, según Farinango. (2006), en las localidades antes descritas se encontró la mayor parte de especies de la familia cucurbitácea, conservadas artesanalmente del cantón. Asimismo, en el documento elaborado por la UNORCAC se encontró información detallada de cada variedad de cucurbitáceas de Cotacachi, el cual sirvió como guía para la colecta.

Se obtuvo datos de la población del último censo y mediante la fórmula del tamaño de muestra se pudo establecer la muestra de personas a ser encuestadas y se procedió a realizar la colecta. (Fernández *et al*, 2010)

$$No = \frac{z^2 x pq}{e^2}$$

$$N' = \frac{No}{1 + \left(\frac{No - 1}{N}\right)}$$

z: Nivel de confianza  
 p: Probabilidad de éxito  
 q: Probabilidad de fracaso  
 e: Error estimado  
 No: Tamaño de muestra inicial  
 N': Tamaño de muestra

#### 4.2.1.2. Puntos de muestreo

Farinango. (2006), refiere que la mayor cantidad de puntos colectadas de cucurbitáceas en el cantón Cotacachi fueron georreferenciadas en la parroquia Cuicocha, por este motivo fue escogida como la zona de estudio y dividió por comunidades.

Se debe adicionar que se evidenció la presencia de individuos de la familia *Cucurbitaceae* en 7 comunidades de la parroquia Cuicocha, las cuales son:

- Ushupungo
- Arrayan
- Cuicocha.
- Cuicocha pana.
- Cuicocha centro.
- Domingo Sabio.
- San José del Punge

Para realizar la georreferenciación de la zona de estudio y los mapas correspondientes, se captó información importante de las localidades, la cual fue:

- Condiciones del terreno que engloba la zona de estudio, como: altura, tipo de suelo, erosión.
- Toma de coordenadas mediante Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con el sistema de coordenadas geográficas World Geodetic System 84 (WGS84)

#### **4.2.1.3. Georreferenciación de la zona**

Una vez seleccionado y establecido la ubicación de las unidades de muestreo, a través de la carta topográfica de cobertura vegetal, ecosistemas y parroquias de Imbabura actualizadas al 2017, otorgado por el GAD de Ibarra Departamento de Medio Ambiente. Se contó también con imágenes de satélite de cada una de las comunidades otorgadas por Departamento de Gestión Ambiental del Municipio de Cotacachi actualizada al 2017, se introdujeron las coordenadas tomadas mediante el software ArcGis que presentó las herramientas Sistema de Información Geográfica (SIG), necesarias para la elaboración de los mapas requeridos.

- Mapa general de ubicación
- Cobertura vegetal
- Mapa de puntos de muestreo en la parroquia

#### **4.2.1.4. Recolección de especímenes.**

En un inicio se realizó un acercamiento con la UNORCAC y posteriormente con el presidente de la comunidad de Arrayán de la parroquia Quiroga, quien proporcionó su guía y traducción con la lengua kichwa, ya que esta fue una barrera que se presentó para la comunicación con los pobladores.

Para la georreferenciación del sitio se tomando las coordenadas geográficas (UTM) de cada lugar donde se encontraron las especies para luego realizar los respectivos mapas que serán presentados en este trabajo.

Para la recolección de especímenes, se empleó la metodología descrita en el protocolo de manejo de muestras del herbario de la PUCE-SI 2021, la cual refiere que la colecta debe realizarse al azar. Es importante mencionar que se tomó las muestras en fruto o semillas dependiendo de la disponibilidad de los comuneros, de las comunidades previamente mencionadas.

Seguidamente se procedió con el levantamiento de información por medio de encuestas (Anexo 12). Las semillas utilizadas en el presente trabajo fueron proporcionadas por los agricultores del área previamente elegida.

Una vez realizada la colecta de los especímenes, se identificó a que especie de la familia cucurbitácea pertenece, se analizaron ciertas características morfológicas siguiendo las claves dicotómicas del herbario PUCE-SI (Anexo 17).

#### **4.2.1.5. Manejo de semillas**

En el manejo de semillas se incluye el conocimiento y aplicación de todos los pasos desde su colecta, preparación, transporte, para el posterior almacenamiento, hasta su disposición final. El manejo eficiente que se le da a este proceso es importante, ya que dependerá de la calidad final de la semilla, esta herramienta es fundamental para llegar a resultados satisfactorios. Para un adecuado manejo de las semillas es importante desarrollar la metodología descrita a continuación en la fase de laboratorio. (Flores, 2015)

Se debe adicionar que, una vez obtenido el material genético en este caso las semillas y siguiendo el protocolo de HFCOL. (2012), se procedió a almacenarlo en fundas del papel membretadas, detallando la información como se aprecia en el Anexo 18. Por otro lado, a los frutos colectados se les realizó un registro fotográfico, acompañado de un membrete igual que el empleado con las semillas y se transportó en sacos de yute para reducir la posibilidad de daños mecánicos.

#### **4.2.2. Fase de Laboratorio.**

En la fase de laboratorio se identificó y conservó las semillas de la familia *Cucurbitaceae* colectadas, con el fin de determinar el potencial germinativo y la viabilidad de los individuos estudiadas a los 2, 4 y 6 meses, en vasijas de barro con gel de sílice.

##### **4.2.2.1. Características cuantitativas de las especies colectadas**

Se realizó la identificación taxonómica siguiendo el protocolo de identificación taxonómica de muestras del herbario de la PUCE-SI. El cual inicia mediante la identificación de la especie a la que pertenece cada material colectado, mediante la comparación con las especies documentadas en el Herbario de la PUCE-SI por Tapia y Carrera. (2011).

##### **4.2.2.2. Análisis de pureza física**

La prueba de pureza física se realizó con el fin de determinar:

- La composición del lote de semillas
- La identificación de semillas contaminadas (enfermedades y plagas).
- Restos vegetales y materia inerte.
- La semilla pura se conformó por: las mejores maduras, las semillas normales o intactas. (Cherfas, 2009)

Los resultados de análisis de pureza se expresaron en porcentaje y fue colocado en las etiquetas de los envases de semillas como “Pureza en %”. Esta información ayuda a estimar la cantidad de semilla que se debe adquirir para una siembra según el porcentaje de semilla pura. (SNICS, 2010)

Para efectuar la prueba de pureza, se pesaron 100 g. del material colectado, posteriormente se separan las semillas sin y con imperfecciones, y contaminantes. Seguidamente se pesó los 3 grupos en cuestión y se determinó mediante una regla de tres el % de pureza física.

#### 4.2.2.3. Determinación del porcentaje de humedad

Como es referido por Gómez. (2007), se debe seleccionar 25 semillas aleatoriamente de cada variedad, para determinar el porcentaje de humedad. El proceso inicia con el pesaje de las semillas seleccionadas, seguido de secado (proceso realizado en la desecadora) y una nueva toma peso, para obtener los valores promedio de peso inicial y final e ingresarlos la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Pi} - \text{Pf}}{\text{Pi}} \times 100$$

Pi: peso inicial

Pf: peso final

#### 4.2.2.4. Determinación del porcentaje de germinación

Siguiendo el protocolo estipulado por ISTA. (2015), para determinar el porcentaje de germinación de especies colectadas, se deben seleccionar 25 semillas de cada variedad, las cuales fueron situadas en bandejas de germinación previamente desinfectadas, colocadas sobre papel absorbente y agua destilada, se registró el ingreso a la cámara de germinación con una duración de siete días.

Una vez transcurrido los siete días se procedió al conteo de las semillas de las diferentes especies identificadas tomando en cuenta si germinaron y las que no. (Gómez, 2007)

Se aplicó la siguiente formula:

$$PG = \left( \frac{N}{Ns} \right) * 100$$

N= número de semillas germinadas

Ns= número total de semillas

Esta prueba se realizó con todos los especímenes colectados, a fin de establecer el potencial germinativo de cada variedad, previo al almacenaje.

#### 4.2.2.5. Humedad para almacenaje

Para esta prueba se usaron 100 por cada especie, tomando en cuenta el criterio de que las condiciones de humedad deben estar por debajo del 10% (lo mejor es el 5%), ya que dicho factor ayudar a el material genético a soportar mejor el proceso de conservación. El equipo empleado fue el medidor de humedad de la PUCE-SI. (Donelan, 2009)

#### 4.2.2.6. Etiquetado de las muestras previo al almacenaje

Para la posterior identificación, cada paquete de semilla, o cada conjunto de paquetes que representan una determinada colección de semilla, fueron etiquetados como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1.

*Formato de etiqueta*

<b>Cantidad</b>	: Cantidad estimada de semilla
<b>Extracción</b>	: Fecha, Técnica de extracción
<b>Secado</b>	: Fecha, Método, Contenido de humedad
<b>Calidad</b>	: Porcentaje de pureza, Cantidad de semillas por unidad de peso (estimada). Ensayo de germinación

Elaborado por: La autora.

Posteriormente se procedió a coloca el material genético en las bolsas de papel.

A continuación, se selló la bolsa y se etiqueta con los datos antes mencionados, para finalmente almacenarla en la cámara fría del herbario de la PUCE-SI, como indica el Protocolo de herbario 2021. Este proceso se realizó para comparar a los 2, 4 y 6 meses la germinación y viabilidad de las semillas, en contraste con el material conservado en las vasijas de barro.

#### **4.2.2.7. Conservación de semillas con método de secado en gel de sílice en vasijas de barro**

Es importante mencionar que se decidió almacenar 100 semillas en vasijas de barro, para perpetuar los saberes ancestrales de las comunidades en las que se realizó la colecta de estas, y que además han demostrado su eficiencia para efectuar la tarea en cuestión.

Como detalla Navarro. (2006), las vasijas son un claro ejemplo de manejo de atmósfera modificada, ya que por su hermeticidad en maíz y trigo con 12% de humedad las pérdidas al cabo del 3 año no han superado el 1%.

Para el almacenamiento se usaron 100 semillas de cada especie de cucurbitácea, como recomienda la bibliografía. (SNICS, 2010)

Adicional a ello, y siguiendo el protocolo de Gómez. (2007), para el ultra secado con gel de sílice, se realizaron los siguientes pasos:

- Las semillas fueron previamente secadas en las condiciones del 10-15% HR y de 10-25°C.
- Las muestras se envasaron en recipientes perfectamente sellados (en este caso vasijas de barro), con una cantidad similar en peso de gel de sílice.
- El gel fue sustituido por otro seco cuando cambió de color, a fin de mantener las condiciones de humedad en el interior de las vasijas.

#### **4.2.3. Análisis estadístico de germinación y viabilidad de semillas conservadas en vasijas de barro**

A fin de evaluar la fiabilidad del método de conservación propuesto, se tronó necesario realizar pruebas de germinación y de viabilidad a los 2, 4 y 6 meses después del almacenaje de las semillas colectadas. (Gómez, 2007)

Se debe adicionar que empleó el análisis estadístico Diseño Completamente al Azar (DCA) para determinar si los resultados obtenidos presentaron o no diferencias estadísticas

entre las semillas almacenadas en las vasijas con gel de sílice y semillas guardadas en el cuarto de frío. (Fernández, 2010)

#### **4.2.3.1. Pruebas de Germinación**

Se empleó la metodología de Gómez, para determinar el porcentaje de germinación, la cual consistió en seleccionar 25 semillas de cada especie, las cuales fueron situadas en bandejas de germinación previamente desinfectadas, colocadas sobre papel absorbente y agua destilada, se registró el ingreso a la cámara de germinación con una duración de siete días. (Gómez, 2007)

Una vez transcurrido los siete días se procedió al conteo de las semillas de las diferentes especies identificadas tomando en cuenta si germinaron y las que no. (Gómez, 2007)

Se aplicó la siguiente formula:

$$PG = \left( \frac{N}{Ns} \right) * 100$$

N= número de semillas germinadas

Ns= número total de semillas

El material almacenado en vasijas de barro con gel de sílice fue sometido a pruebas de germinación a los 2, 4 y 6 meses, y se comparó sus resultados con las semillas almacenadas en el cuarto frío. Además, todos los datos fueron sometidos al análisis estadístico Diseño Completamente al Azar (DCA) para determinar si los resultados obtenidos presentaron o no diferencias estadísticas.

#### **4.2.3.2. Viabilidad**

Se puede definir viabilidad como el potencial biológico que posee un ser vivo, el cual le permite desarrollarse incluso en condiciones desfavorables.

La prueba de vigor inició 14 días después de colocar las semillas en la germinadora, para determinar la cantidad de plántulas normales y anormales o sin germinar. También se evaluaron los siguientes parámetros en las plántulas normales:

- Media de longitud de plúmula (cm)
- Media de longitud de radícula (cm)

Al igual que en la prueba de germinación, el material almacenado en vasijas de barro con gel de sílice fue sometido a pruebas de viabilidad a los 2, 4 y 6 meses, y se comparó sus resultados con las semillas almacenadas en el cuarto frío. (Gómez, 2007)

#### **4.2.3.3. Análisis estadístico**

Se empleó el diseño experimental Diseño Completamente al Azar (DCA) para analizar los datos obtenidos posterior a las pruebas de germinación y viabilidad realizadas a las semillas colectadas, para determinar si hubo o no diferencias estadísticas entre el método de conservación de semillas en vasijas de barro con gel de sílice, en comparación el almacenaje en cuarto frío. (Fernández, 2010)

- 1. Diseño experimental:** se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial A x B.
  - **Tratamientos:** 16 tratamiento
  - **Repeticiones:** 3 repeticiones.
  - **Unidades experimentales:** 48 unidades experimentales. Cada unidad experimental conformada por 25 semillas del material colectado, 5 en hileras y 5 en columnas.

#### **2. Factores en estudio y esquema del análisis de varianza**

Los factores en estudio fueron dos:

- **Factor (A) Especie**
  - A1: Bola sambu
  - A2: Yura sambu

- A3: Yura urku sambu
- A4: Yura muyu sambu
- A5: Sambo común
- A6: Calabaza
- A7: Zapallo
- A8: Zucchini
- **Factor (B) Método de conservación**
  - B1: Vasija de barro con gel de sílice
  - B2: Cuarto frío

En la Tabla 2 se aprecia el detalla de los 16 tratamientos del presente estudio.

Tabla 2.

*Cuadro de descripción de grupos y tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	
1	A1B1	ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro
2	A2B1	ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro
3	A3B1	ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro
4	A4B1	ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro
5	A5B1	ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro
6	A6B1	ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro
7	A7B1	ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro
8	A1B2	ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro
9	A2B2	ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío
10	A3B2	ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío
11	A4B2	ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío
12	A5B2	ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío
13	A6B2	ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío
14	A7B2	ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío
15	A7B2	ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío
16	A8B2	ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío

Elaborado por: La Autora.

Para el análisis de varianza se utilizó el esquema detallado en la Tabla 3.

Tabla 3.

*Esquema del análisis de varianza*

<b>FV</b>	<b>GL</b>
<b>Total</b>	47
<b>Tratamientos</b>	15
<b>F A</b>	7
<b>F B</b>	1
<b>A x B</b>	7
<b>Error exp.</b>	32

Elaborado por: La autora.

### **3. Variables**

#### **a. Variables Independientes**

- Genética del material colectado

#### **b. Variables Dependientes**

##### **i. Germinación**

Indicador: % de germinación a los 7 días.

##### **ii. Viabilidad**

Indicador: % de plántulas sanas a los 14 días.

- Longitud plúmula

Indicador: plúmula de plántula cm a los 14 días.

- Longitud radícula

Indicador: radícula de plántula en cm a los 14 días.

Se debe mencionar que, la Asociación Internacional de prueba de semillas o ISTA por sus siglas en inglés, establece el procedimiento para determinar la germinación, vigor y periodos de toma de datos, para las plántulas en una investigación. Para ello es necesario realizar un conteo de la germinación a los 7 días para determinar el porcentaje de plántulas que emergieron, además, a los 14 días se debe contar las plántulas normales (PN), anormales

(PA) y las semillas sin germinar (SSG), para establecer el porcentaje de viabilidad (cantidad de plántulas viables y normales) de las variedades colectadas. Se determinó también la longitud de plúmula (LP) y de la radícula (LR) en plántulas normales, datos se expresados en cm, y se consideran un indicador del vigor. (ISTA, 2004; citado por García y Ruíz, 2016)

Finalmente es importante destacar que, los resultados del obtenidos en la investigación fueron tabulados y analizados (al realizar las pruebas de normalidad, homogeneidad y ADEVA), mediante el programa Microsoft Excel. Además, se utilizó la prueba de significancia Tukey al 5% para los tratamientos que presentaron diferencias significativas en el análisis de varianza.

#### **4.2.4. Implementación del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)**

Como refieren González, *et al.* (2006), los pasos uno y dos establecidos en la Figura 1 comprendieron la primera fase del trabajo de investigación; que consistió en la caracterización de la zona de colecta y establecer los indicadores que permitieron diagnosticar la sustentabilidad del sistema de cultivo que se lleva a cabo en las chacras de cada comunidad, según MESMIS (Tabla 4).

Tabla 4.

*Indicadores establecidos para evaluación mediante MESMIS del área de estudio*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Social</b>	Procedencia de semillas	Cantidad de personas que adquieren las semillas por intercambio local.
<b>Ecológico</b>	Agro diversidad	Cantidad de especies por comunidad
<b>Cultural</b>	Recuperación variedades locales	Número de agricultores interesados en recuperar variedades locales

Fuente: (González *et al.*, 2006)

En base a las respuestas de las encuestas realizadas en la parroquia Quiroga, se procedió a efectuar el paso cuatro. En el cual se evaluó los indicadores establecidos en la Tabla 4, con un valor de 1 a 5, donde 1 es el valor más bajo y 5 el más alto (Tabla 5). Posteriormente se representaron los valores en una gráfica tipo AMOEBA, con la finalidad de plasmar la capacidad de sustentabilidad del sistema de conservación empleado por los agricultores de la parroquia Quiroga. Finalmente, en el quinto paso se integraron todos los resultados obtenidos anteriormente para elaborar las conclusiones de la investigación.

Tabla 5.

*Escala de valoración de sustentabilidad*

<b>ESCALA</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
<b>1 a &lt; 2</b>	No es sustentable
<b>2 a &lt; 3</b>	Poco sustentable
<b>3 a &lt; 4</b>	Iniciándose en la sustentabilidad
<b>4 a &lt; 4,5</b>	En vías hacia la sustentabilidad
<b>4,5 a 5</b>	Es sustentable

Elaborado por: La autora.

#### **4.2.5. Tabulación de encuestas**

Una vez recabada la información de las encuestas se procedió a tabular los datos. Para las preguntas cerradas se elaboraron gráficas y tablas en las cuales se resumió las respuestas de los encuestados. Por otro lado, las respuestas que brindaron los encuestados a las preguntas abiertas fueron tabuladas mediante el software Atlas ti. Proceso que inició al escoger palabras claves que se convierten en códigos, sobre los cuales se forman las redes de interacción, para relacionar: las especies de cucurbitáceas colectadas, fechas de siembra y cosecha.

#### **4.2.6. Socialización**

Para cumplir con el último objetivo, tras finalizar con la investigación se aplicó la técnica de los grupos focales, la metodología que se utilizó es la siguiente; se definió los objetivos para desarrollar el guion del grupo focal mediante la realización de los grupos de trabajo que intervendrán en el grupo focal, se preparó las preguntas que se va a realizar a la comunidad, enfocándose en las necesidades y finalmente se socializó el proyecto, respondiendo a las inquietudes y dudas que se generaron de esta forma se concluye interpretando la información obtenida en Hamui y Varela (2013).

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos al realizar el presente estudio se dividieron en dos fases como se había definido en la fase de la metodología la fase de campo y la de laboratorio.

#### 5.1. Fase de campo

##### 5.1.1. Información general del área de estudio

En este apartado se plasman los resultados correspondientes a la georreferenciación realizada en la zona, a través de la ubicación de los puntos de muestreo en la parroquia de Quiroga y sus respectivas comunidades, los cuales se detalló cuidadosamente, a continuación, juntamente con los resultados de los conocimientos ancestrales que fueron compartidos por los pobladores indígenas, Figura 2.

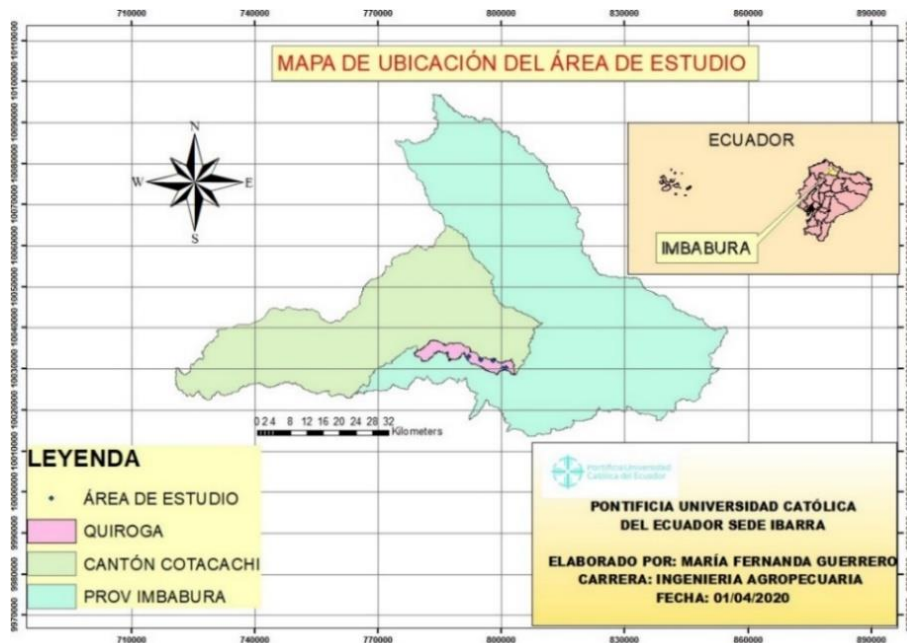


Figura 2. Mapa Base Parroquia Quiroga

Fuente: (GAD Cotacachi, 2018)

La presente investigación se realizó en la parroquia Quiroga, perteneciente al cantón Cotacachi, en la Provincia de Imbabura a 2,4 km de la cabecera cantonal de Santa Ana de Cotacachi, en la vía a la laguna de Cuicocha, a 5km de Otavalo, a 25 km de la capital provincial (Ibarra) y a 93 km de la ciudad de Quito capital del Ecuador. Posee una extensión aproximada de 33.6km<sup>2</sup> (PDOT COTACACHI, 2014). En la Figura 2 se presenta el mapa de ubicación de la zona de estudio.

### **5.1.2. Características de la zona de estudio**

La parroquia Quiroga está ubicada junto al núcleo urbano de la ciudad de Cotacachi y colinda con la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas RECC, desde las comunidades de Cuicocha hasta Ugshapungo. Posee zonas de vida correspondientes a bosque muy húmedo montano y bosque húmedo montano bajo, con temperaturas que oscilan los 15° y 20°C, mientras que las precipitaciones varían de 1000 a 1300 mm anuales. (PDOT Cotacachi, 2018)

### **5.1.3. Actividades socioeconómicas**

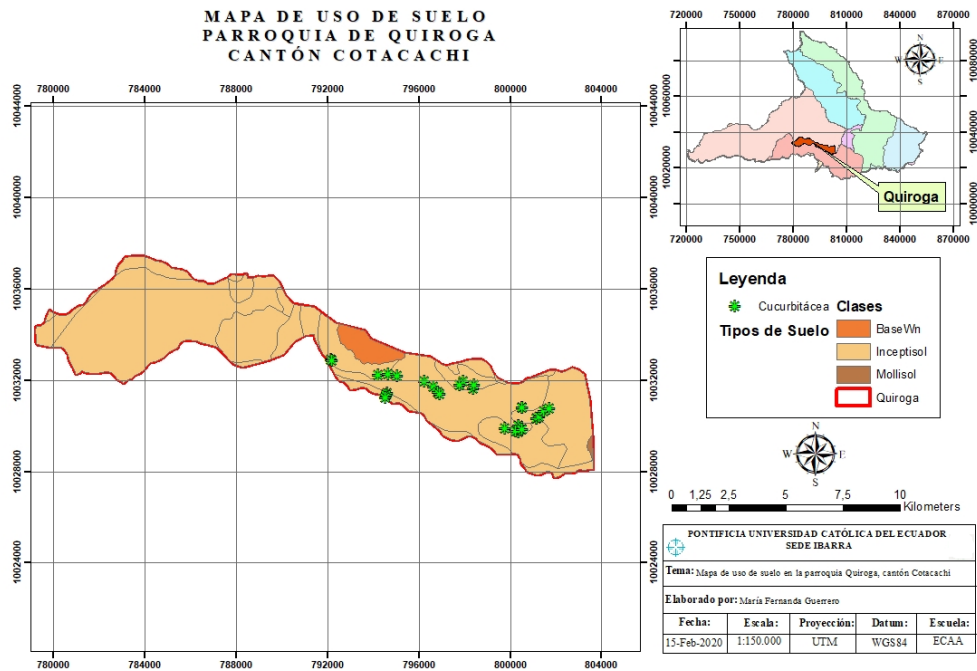
La parroquia Quiroga alberga a 6400 habitantes, de los cuales el 60% son indígenas, el 35 % de población mestiza y 5 % de gente blanca. La agricultura, ganadería e industrias manufactureras son las principales actividades socioeconómicas a las que se dedican los pobladores. Además, Quiroga es caracterizada por su riqueza cultural (debido a que en la zona la mayoría de sus habitantes son indígenas), las creencias y principalmente destacan de sus vistosos lugares paisajísticos con los que cuentan (se ubica cerca de la laguna de Cuicocha), esto ha hecho a la comunidad un lugar atractivo para la visita de turistas nacionales y extranjeros (GAD Quiroga, 2018)

#### **5.1.4. Actividades culturales**

La parroquia de Quiroga se caracteriza por su riqueza cultural, debido a que, en la zona y todo el cantón Cotacachi, la mayoría de sus habitantes son indígenas por lo cual sobresale su cultura, las creencias, artesanías, y su gastronomía. Es muy rica en tradiciones y su folklore es variado. Cotacachi y sus comunidades indígenas guardan sus valores artísticos y culturales en forma casi íntegra con la pureza de sus manifestaciones: las fiestas de San Juan, San Pedro y San Pablo, pedida de mano, los matrimonios, las mingas y se conservan los grupos auténticos de danzantes. (Báez *et al*, 1999)

#### **5.2. Puntos de Muestreo.**

De acuerdo con el PDOT Cotacachi. (2015), el suelo es de origen volcánico con características litológicas de lavas andesíticas, riolitas y piroclastos, de textura arcillosa moderadamente profundas, de fertilidad, media a baja de color pardo rojizo o pardo – amarillento con arena, materia orgánica, alcanzan una profundidad de 1 a 5 metros. Los suelos de manera general presentan las siguientes características: predomina la fracción de arcilla en los horizontes (30 y 50 %) por lo cual son de tipo arcillo limoso, con un pH de los suelos que oscila entre neutro a alcalino (7 – 8). La disponibilidad de materia orgánica (M.O) y nitrógeno es media, el contenido de fósforo es bajo generalmente y la provisión de potasio es alta especialmente en áreas secas y tropicales (Figura 3).



*Figura 3. Mapa base de la zona*

Fuente: (GAD Cotacachi, 2018)

Iñiguez. (2008), especifica el uso y la cobertura de suelo con la clasificación agrológica, de acuerdo con el uso actual del suelo en 2010 se posee en Conservación y protección 97094 has con 57,42%; Patrimonio de Área Natural del Estado PANE 30819 has con 18,23%; Pecuario 20507 has con 12,13% y Agrícola 7594 has con 4,49%.

### 5.2.1. Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal.

Los ecosistemas del área de la zona de estudio presentan una flora y fauna nativa por lo cual hacen de este cantón, una de las zonas ecológicamente atractiva para los turistas. En el presente mapa (Figura 4) se puede evidenciar la cobertura vegetal donde están asentadas las especies encontradas en las diferentes comunidades que se dedican a la agricultura sembrando en sus terrenos monocultivos, cultivos asociados, en sus chacras familiares, caminos o vías cerca de los poblados.

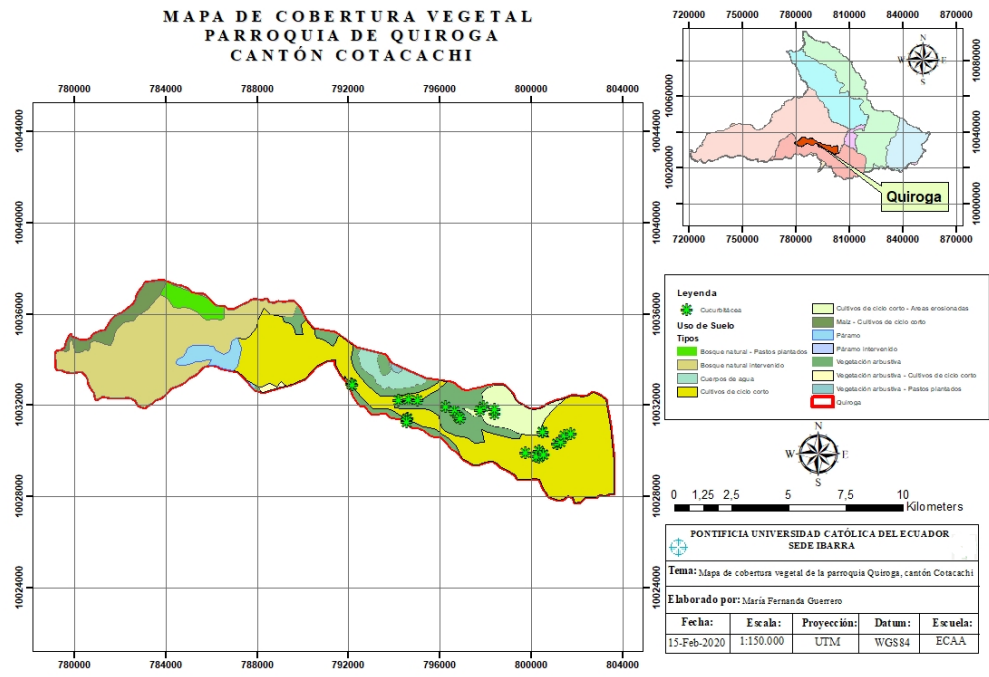


Figura 4. Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal

Fuente: (GAD Cotacachi, 2018)

### 5.2.2. Identificación de especies por comunidad

En el presente mapa (Figura 5) se puede observar el registro de los puntos muestreados en toda la parroquia Quiroga el cual se registraron 78 puntos que hacen referencia al número de especímenes que se encontró en la zona, repartidos en las distintas comunidades. En la parroquia existen 12 poblados o comunidades como son: Cumbas Conde, San José del Punge, San Antonio Del Punge, San Martín, Domingo Sabio, Cuicocha, La Victoria, Guitarra Uco, Ugshapungo, Arrayanes, San Nicolás y Quiroga como cabecera parroquial. Posee una trama vial que conecta a los poblados y sus alrededores y la principal arteria que conecta con la laguna de Cuicocha. (PDOT Cotacachi, 2018)

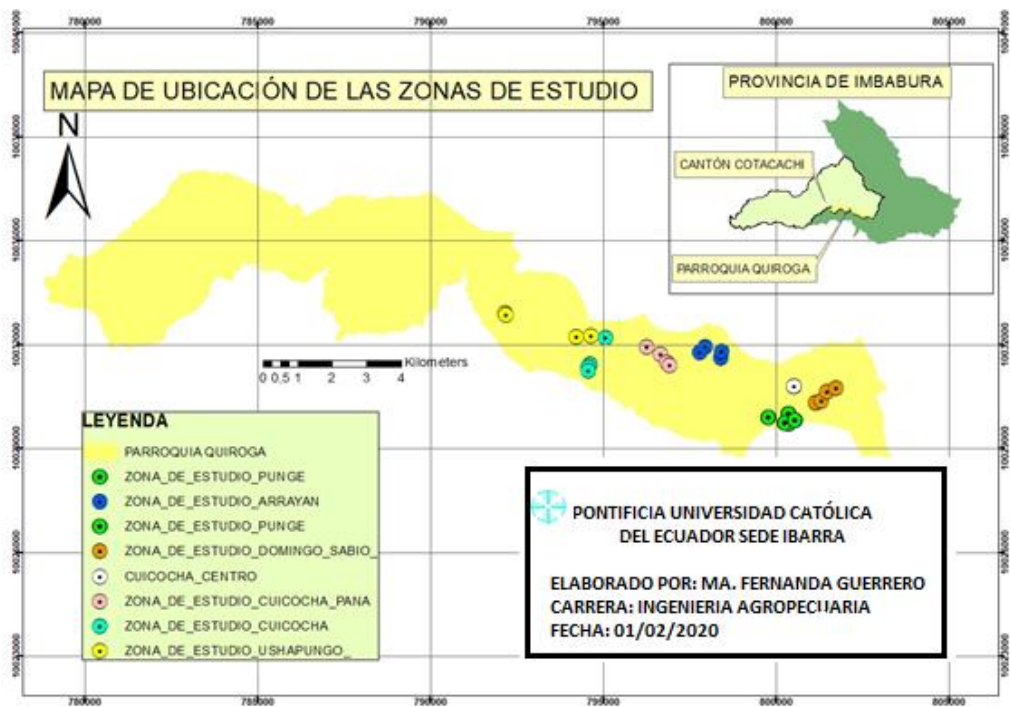


Figura 5. *Puntos de muestreo en mapa de cobertura vegetal*  
 Fuente: (GAD Cotacachi, 2018)

A continuación, en la Tabla 6 se enumeran las 7 comunidades en las cuales se encontró y colectó el material genético del presente estudio.

Tabla 6.

*Comunidades de la parroquia Quiroga en las cuales se realizó las colectas*

Nombre de Comunidades
Cuicocha pana.
Arrayan
Cuicocha.
Domingo Sabio.
Cuicocha centro.
Punge
Ushupungo

Elaborado por: La autora

El presente estudio involucró a 7 comunidades de la parroquia Quiroga, listadas en la Tabla 6. Se registraron 78 puntos de colecta (Figura 5).

Tabla 7.

*Número de individuos encontradas en la zona de estudio*

<b>Nombre científico</b>	<b>Accesiones</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Total</b>
<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17350	Bola sambu	5
	ECU 17349	Yura sambu	5
	ECU 17351	Yura urku sambu	5
	ECU 17373	Yura muyu sambu	3
	ECU 15369	Sambo común	34
<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	Calabaza	15
	ECU 12408	Zapallo	7
<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	Zucchini	4
		<b>TOTAL</b>	<b>78</b>

Elaborado por: La autora.

Por otro lado, en la Tabla 7 se detallan las especies colectadas de las 7 comunidades de la parroquia Quiroga, pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae*. Se debe adicionar que los pobladores proporcionaron la información necesaria para las encuestas y el material genético que conservan.

### **5.2.3. Punto de colecta por comunidad**

A continuación, se detallan los puntos en los que se colectó el material genético de diferentes variedades del género *Cucurbitaceae* de las 7 comunidades de la parroquia Quiroga.

Tabla 8.

*Número de individuos colectados por comunidad en la zona de estudio, parroquia Quiroga.*

Nombre científico	Accesiones	Nombre común	Cuicocha pana	Cuicocha	Cuicocha centro	Arrayan	Domingo Sabio	Punge	UgshaPungo	TOTAL
<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17350	Bola sambu	1	1	1	2	0	0	0	5
	ECU 17349	Yura sambu	1	1	1	2	0	0	0	5
	ECU 17351	Yura urku sambu	1	1	0	2	0	1	0	5
	ECU 17373	Yura muyu sambu	1	0	0	1	0	0	1	3
	ECU 15369	Sambo común	7	4	2	13	3	3	2	34
<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	Calabaza	1	2	2	8	0	2	0	15
	ECU 12408	Zapallo	1	1	0	4	0	1	0	7
<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	Zucchini	1	0	0	3	0	0	0	4
<b>TOTAL</b>			14	10	6	35	3	7	3	<b>78</b>

Elaborado por: La autora.

En la parroquia de Quiroga se encuentran 7 comunidades, en las cuales se colectó un total de 78 individuos pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae* como se aprecia en la Tabla 8.

Hasta el recorrido fin las especies con mayor número de remantes son: *Cucurbita ficifolia* (Sambo común) y *Cucurbita moschata* (Calabaza), con 34 y 15 individuos respectivamente. Gracias a ello se pudo identificar cuales son las especies que se siembran con mayor frecuencia, la causa principal es que tienen más posibilidades de venta en el mercado, como reflejan las respuestas en las enuestas.

#### 5.2.4. Detalle de individuos colectados por comunidad

A continuación, se detalla el número de individuos colectados, al igual que la circunstancia en la que fueron encontrados (en asociación, cerca de vías, en chacras) dentro de cada comunidad de la parroquia Quiroga.

Tabla 9.

*Individuos colectados en la comunidad Cuicocha pana*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados		
Cuicocha Pana		ECU 17350	0	0	1	1		
		ECU 17349	0	0	1	1		
		<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17351	0	0	1	1	
			ECU 17373	0	0	1	1	
		ECU 15369	3	1	3	7		
		<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	0	0	1	1	
			ECU 12408	0	0	1	1	
		<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	0	0	1	1	
		<b>TOTAL</b>						<b>14</b>

Elaborado por: La autora.

En la comunidad de Cuicocha pana se registró 14 individuos de especies pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae*. Como se aprecia en la Tabla 9, se encontró 10 individuos en chacras familiares, 3 en asociación con el cultivo maíz. Cabe resaltar que, 7 de las muestras colectadas pertenecen *Cucurbita ficifolia*, accesión ECU 15369, conocido como sambo común.

Tabla 10.

*Individuos colectados en la comunidad Cuicocha*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados	
Cuicocha		ECU 17350	0	0	1	1	
		ECU 17349	0	0	1	1	
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17351	0	0	1	1	
		ECU 17373	0	0	0	0	
		ECU 15369	2	1	1	4	
	<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	0	0	2	2	
		ECU 12408	0	0	1	1	
	<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	0	0	0	0	
	<b>TOTAL</b>						<b>10</b>

Elaborado por: La autora.

10 individuos de la familia *Cucurbitaceae* fueron colectados en la comunidad Cuicocha, teniendo mayor presencia *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 (sambo común), con 4 especímenes encontrados. Además, como se muestra en la Tabla 10, la mayor presencia de cucurbitáceas se encuentra en chacras familiares.

Tabla 11.

*Individuos colectados en la comunidad Cuicocha centro*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados
Cuicocha Centro	<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17350	0	0	1	1
		ECU 17349	0	0	1	1
		ECU 17351	1	0	1	2
	<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 17373	0	0	2	2
		ECU 15369	0	0	0	0
	<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 12399	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>						<b>6</b>

Elaborado por: La autora.

Como se describe en la Tabla 11, de las 6 especies de cucurbitáceas colectadas en Cuicocha centro, dos fueron identificadas como *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 o sambo común y dos como *Cucurbita moschata* accesión ECU 12399 o calabaza. En total 5 individuos fueron encontrados en chacras familiares.

Tabla 12.

*Individuos colectados en la comunidad Arrayan*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados	
Arrayan		ECU 17350	0	0	2	2	
		ECU 17349	0	0	2	2	
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17351	0	0	2	2	
		ECU 17373	0	0	1	1	
		ECU 15369	7	2	4	13	
	<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	0	0	8	8	
		ECU 12408	0	0	4	4	
	<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	0	0	3	3	
	<b>TOTAL</b>						35

Elaborado por: La autora.

En las chacaras familiares de Arrayan hay una gran diversidad de especies vegetales, entre ellas las cucurbitáceas.

Como se detalla en la Tabla 12, se colectó 35 especies de la familia *Cucurbitaceae* en esta comunidad, al igual que en las comunas antes descritas, *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 (sambo común) tiene mayor presencia, con 13 especímenes colectados, seguido por *Cucurbita moschata* accesión ECU 12399 (calabaza) y *Cucurbita moschata* accesión ECU 12408 (zapallo), con 8 y 4 especímenes respectivamente. En esta comunidad se cultiva mucho maíz y según información revelada por los agricultores, suelen realizar asociaciones con el

sambo común para beneficiar la conservación de humedad en el suelo y evitar que proliferen malas hierbas que reduzcan el rendimiento del maíz.

Tabla 13.

*Individuos colectados en la comunidad Domingo Sabio*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados
		ECU 17350	0	0	0	0
		ECU 17349	0	0	0	0
<b>Domingo Sabio</b>	<b><i>Cucurbita ficifolia</i></b>	ECU 17351	0	0	0	0
		ECU 17373	0	0	0	0
		ECU 15369	1	0	2	3
<b>TOTAL</b>						<b>3</b>

Elaborado por: La autora.

Domingo Sabio es una de las comunidades de Quiroga en las que se encontró menor cantidad de cucurbitáceas, ya que únicamente se pudo colectar 3 especímenes de *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 (sambo común), una en asociación con maíz y las dos restantes fueron encontradas en chacras familiares (Tabla 13).

Tabla 14.

*Individuos colectados en la comunidad UgshaPungo*

Comunidad	Nombre científico	Accesiones	Asociación de cultivo junto a maíz	Caminos o vías	Chacras familiares	Total individuos colectados
Ugsha		ECU 17350	0	0	0	0
Pungo		ECU 17349	0	0	0	0
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17351	0	0	0	0
		ECU 17373	0	0	1	1
		ECU 15369	0	0	2	2
<b>TOTAL</b>						3

Elaborado por: La autora.

En la comunidad UgshaPungo se colectó 3 individuos pertenecientes a la familia *Cucurbitaceae* en chacras familiares. En la Tabla 14 se aprecia que, dos de las variedades pertenecen *Cucurbita ficifolia*, accesión ECU 15369, conocido como sambo común y un *Cucurbita ficifolia*, accesión ECU 17373 (yura muyu sambu).

En la comunidad Pungo se colectó 4 especies y 7 individuos de la familia *Cucurbitaceae*, al igual que en las comunidades antes descritas, *Cucurbita ficifolia*, accesión ECU 15369, conocido como sambo común, tiene mayor presencia con 3 especímenes colectados, seguido por *Cucurbita moschata* accesión ECU 12399 (calabaza) con 2 especímenes. En esta comunidad las chacaras familiares cuentan con una gran diversidad de especies vegetales, entre ellas las cucurbitáceas antes mencionadas (Tabla 15).

Tabla 15.

*Individuos colectados en la comunidad Punge*

<b>Comunidad</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Accesiones</b>	<b>Asociación de cultivo junto a maíz</b>	<b>Caminos o vías</b>	<b>Chacras familiares</b>	<b>Total individuos colectados</b>	
<b>Punge</b>		ECU 17350	0	0	0	0	
		ECU 17349	0	0	0	0	
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	ECU 17351	0	0	1	1	
		ECU 17373	0	0	0	0	
		ECU 15369	0	0	3	3	
	<i>Cucurbita moschata</i>	ECU 12399	0	0	2	2	
		ECU 12408	0	0	1	1	
	<i>Cucurbita pepo</i>	ECU 4980	0	0	0	0	
	<b>TOTAL</b>						<b>7</b>

Elaborado por: La autora.

### 5.3. Conocimientos ancestrales

Para realizar las encuestas se realizó un muestreo no probabilístico intencional o deliberado, para el cual se eligió dos grandes grupos de población los cuales permitieron establecer comparaciones acerca de los conocimientos ancestrales en la parroquia Quiroga. Se empleó el último dato poblacional publicado en el GAD de Quiroga (6400 habitantes), al cual se aplicó la fórmula para calcular el tamaño de la muestra y obtener el número de los encuestados.

$$\begin{aligned}
 N_o &= \frac{z^2 x p q}{e^2} \\
 N_o &= \frac{(1.44)^2 x 0.5 x 0.5}{(0.15)^2} \\
 N_o &= 72 \\
 N' &= \frac{N_o}{1 + \left(\frac{N_o - 1}{N}\right)} \\
 N' &= \frac{72}{1 + \left(\frac{72 - 1}{6400}\right)} \\
 N' &= 75
 \end{aligned}$$

- z: Nivel de confianza
- p: Probabilidad de éxito
- q: Probabilidad de fracaso
- e: Error estimado
- No: Tamaño de muestra inicial
- N': Tamaño de muestra

Durante las colectas se recabó información por medio de la encuesta (Anexo 12), de las personas que proporcionaron las cucurbitáceas, cabe resaltar que fueron adultos en un rango de edad de 30 a 65 años. El INEC. (2018), refiere que en el área rural del Ecuador los individuos en este rango de edad (30 a 65 años) se han consolidado económicamente (por medio de la producción agropecuaria) y por ende constituyen unidades familiares autónomas.

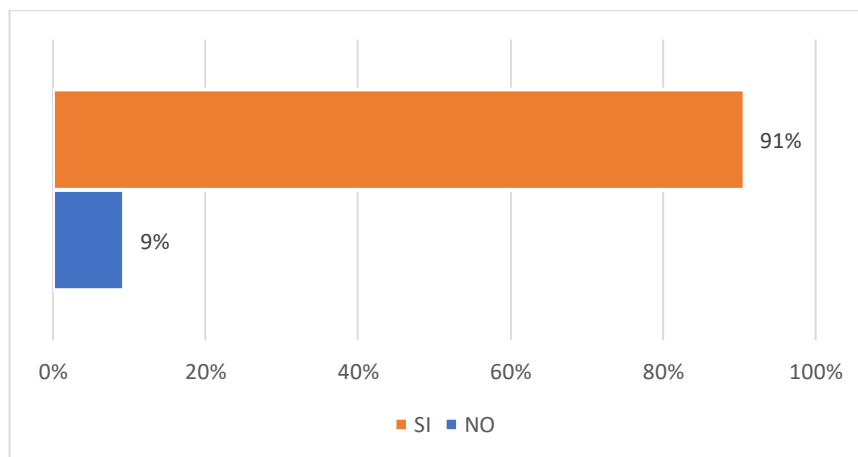
### 5.3.1. Tabulación de la encuesta

Se realizó un total de 75 encuestas en las 7 comunidades de Quiroga, dirigida a los agricultores que proporcionaron el material genético colectado, con la intención de recabar información sobre los individuos reunidos y sobre su realidad socioeconómica. Las respuestas fueron las siguientes:

### **Pregunta 1. Tipo de finca**

De acuerdo con las encuestas realizadas, en la primera pregunta se puede evidenciar que el 100% de las personas tiene su finca propia, lo cual les permite mantener las especies agrícolas de su interés, principalmente en chacras. Este dato corrobora la información presentada con anterioridad, ya que 60 de los 78 especímenes colectados fueron encontrados en chacras familiares.

### **Pregunta 2. ¿Usted siembra todos los años?**



*Figura 6. Agricultores que siembran cucurbitáceas todos los años*

Elaborado por: La autora.

El 91% de las personas siembran todos los años las cucurbitáceas que poseen y el 9% no lo hace, ya que la planta crece solas gracias a los remanentes de siembras anteriores o por la dispersión en las excretas de los animales alimentados con sambos y calabazas (Figura 6).

**Pregunta 3. ¿Conoce usted la procedencia de la semilla que usa?**

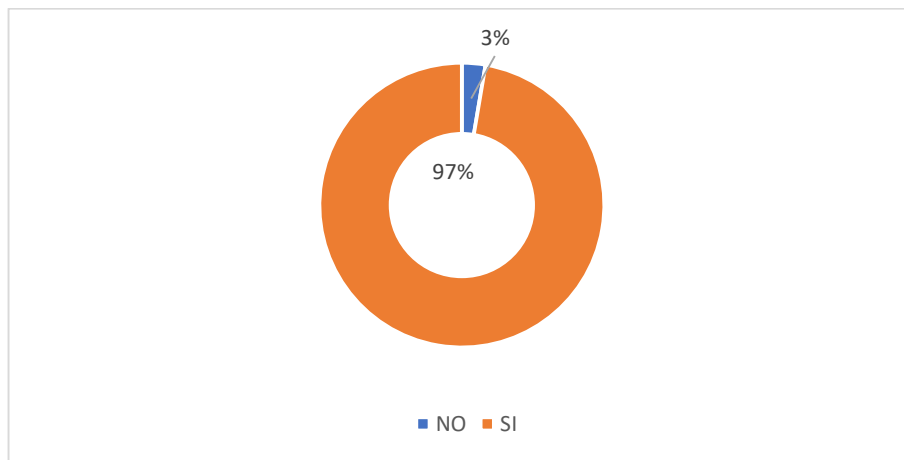


Figura 7. Procedencia de la semilla

Elaborado por: La autora.

En la Figura 7 se refleja el hecho de que, el 97% de los encuestados si conocen la procedencia de las semillas de la familia *Cucurbitaceae* que cultivan en sus propiedades, ya que con esta información infieren un rendimiento en la cosecha aproximado, dependiendo si es la especie es calabaza o sambo. Por otro lado, el 3% no conocen la procedencia de las semillas, las obtienen y siembran al azar.

**Pregunta 3.1¿De dónde obtiene la semilla?**

Tabla 16.

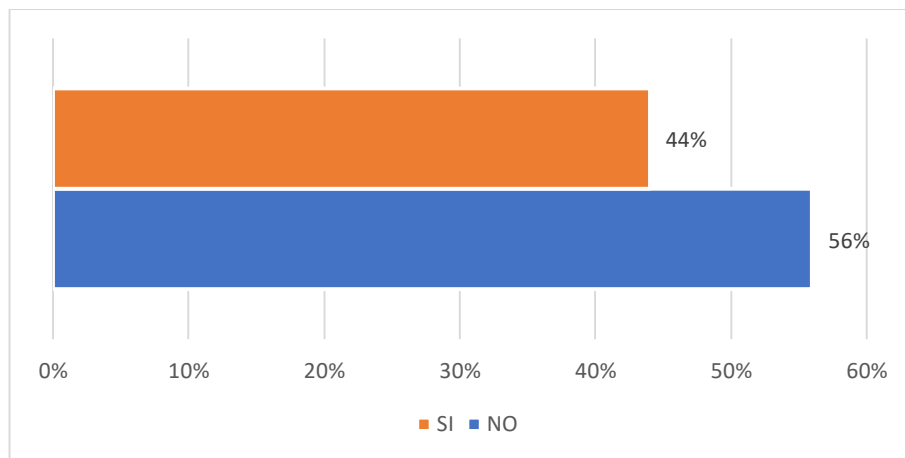
*Fuente de obtención de las semillas de cucurbitáceas*

Mercado	4%
Herencia	17%
Local comunitario	72%
Vecinos de comunidades	7%
Otra	0%

Elaborado por: La autora.

El 72% de los agricultores encuestados obtienen la semilla de manera local, es decir, de personas que viven en su comunidad. El 17% de los encuestados heredaron las semillas de sus padres, costumbre que se ha mantenido de generación en generación. El 7% reciben el material genético de vecinos de comunidades cercanas, y el 4% las adquieren en las ferias de semillas que se celebra en el mes de agosto en Cotacachi (Tabla 16).

#### **Pregunta 4. ¿Usted asocia cultivos?**



*Figura 8.* Encuestados que asocian las semillas de cucurbitáceas con otras especies

Elaborado por: La autora.

De acuerdo en lo proyectado en la Figura 8, el 56% de las personas no asocian los cultivos, debido a que por la característica de ser rastrera (de las cucurbitáceas) es difícil relacionarlas con el cultivo principal y tienen que realizar varias labores agrícolas para guiarla fuera del sembradío. En cuanto al 44% de las personas restantes, expresan que al poseer su finca propia pueden realizar sus chacras, en las cuales existen una gran variedad de especies de la zona para el abastecimiento familiar, y la asociación más usual de cucurbitáceas es con maíz.

**Pregunta 5. ¿Usted tiene alguna limitante para la siembra?**

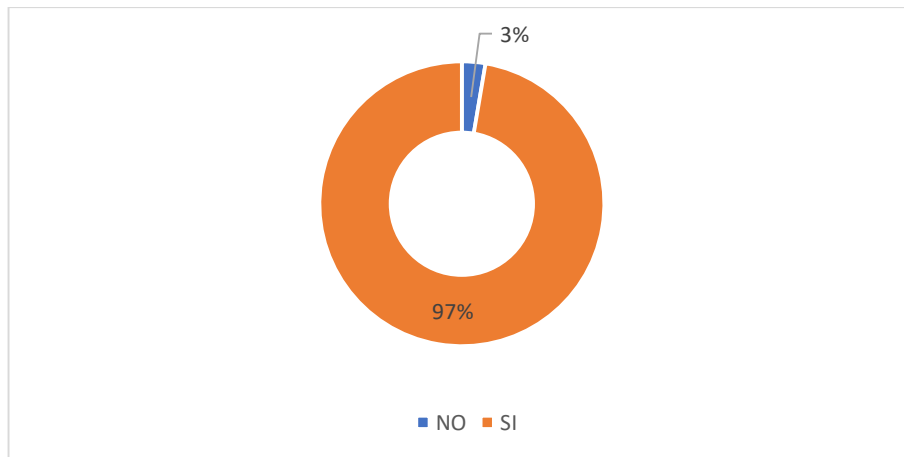


Figura 9. Limitantes para la siembra de cucurbitáceas

Elaborado por: La autora.

En la Figura 9 se aprecia que el 97% de los encuestados no tiene limitantes para sembrar, ya que sus parcelas son propias, tienen acceso a agua con regularidad y el cultivo de *Cucurbitaceae* no implica un coste considerable.

**Pregunta 6. ¿Usted realiza un método de conservación de las semillas?**

El 100% de las personas indica que, si realiza un método de conservación consienten en secar las semillas a la sombra y luego las guardan en fundas de papel o periódico.

12 de los encuestados han mejorado el método de conservación, ya que escogen la semilla del fruto más grande y color brillante, las lavan bien, las secan a la sombra y luego guardan en vasijas de barro y después realizan un ahumado con varias hierbas medicinales para un sellado natural y tapan con un pedazo de tela de algodón, para mantener por más tiempo las semillas sin que exista presencia de hongos o insectos.

### Pregunta 6.1. ¿Usted selecciona las semillas?

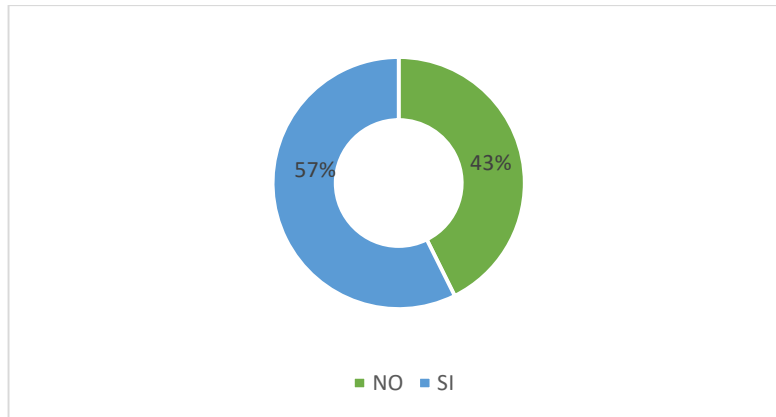


Figura 10. Personas que seleccionan las semillas

Elaborado por: La autora.

En la Figura 10 se puede apreciar que el 57% de las personas clasifican las semillas. Las semillas que almacenan deben estar completas, llenas (debido a que varias de las semillas, en especial las más pequeñas están vacías a su interior), mientras que las semillas que no son aptas para ser conservadas sirven como alimento para animales. El 43% no escoge la semilla, debido a falta de tiempo o en el momento de sembrar desechan las que no sirven.

### Pregunta 7. ¿Usted renueva el vigor de las semillas?

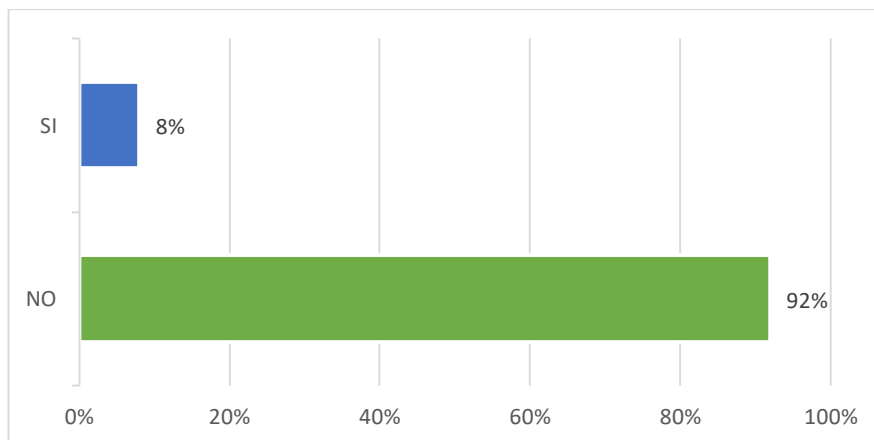


Figura 11. Personas que renuevan el vigor de las semillas

Elaborado por: La autora.

El 92% de los agricultores encuestados no renueva el vigor de las semillas de cucurbitáceas, principalmente por falta de tiempo o porque se ha perdido esa costumbre, también debido a que, cuando se daña la semilla la desechan y adquieren semillas en ferias. Se debe mencionar que también desinterés de las nuevas generaciones por conservar estas costumbres va en aumento. Por otro lado, el 8% de los encuestados si renueva el vigor de las semillas, con la finalidad de asegurarse de que tengan una viabilidad óptima, además de ser una costumbre ancestral que no pretenden perder (Figura 11).

**Pregunta 8. ¿Cuál es la razón por la que le gusta este cultivo?**

Tabla 17.

*Interés de encuestados para mantener el cultivo de cucurbitáceas*

<b>Lista de intereses</b>	<b>Respuestas de encuestas</b>
Sabor	60%
Color	0%
Forma	3%
Demanda en mercado	3%
Rendimiento	35%
Otro	0%

Elaborado por: La autora.

En la Tabla 17 se observa que para el 60% de los encuestados el sabor es la característica de mayor interés en el cultivo de cucurbitáceas, para el 35% prepondera el rendimiento, seguido del 3% de agricultores que considera como primordial la demanda del mercado y la forma que tienen los frutos (este último se debe a que usan los frutos como artesanías).

Tabla 18.

*Cuadro resumen de las respuestas de los encuestados para las preguntas 9, 10 y 11*

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
9. Fecha de siembra aproximada	Agosto – Septiembre - Octubre
10. Fecha de cosecha aproximada	Marzo – Abril
11. Tiempo de madurez de frutos	1 mes – 1 mes y medio

Elaborado por: La autora.

En la Tabla 18 se aprecia un resumen de las respuestas brindadas por los encuestados, quienes refieren que las fechas de siembra de cucurbitáceas inicia en agosto y culmina en octubre, ya que se planifican con la finalidad de cosechar las cucurbitáceas en marzo o abril (es decir para semana santa), meses de mayor demanda de este cultivo.

Tabla 19.

*Tabulación de las respuestas a las preguntas 9, 10 y 11 con software Atlas ti*

<b>9. Fecha de siembra aproximada</b>	<b>Respuestas de Encuestados</b>
Agosto	10%
Septiembre	27%
Octubre	63%
<b>10. Fecha de cosecha aproximada</b>	
Marzo	63%
Abril	37%
<b>11. Tiempo de madurez de frutos</b>	
1 mes	84%
1 mes y medio	16%

Elaborado por: La autora.

Como se detalla en la Tabla 19 y en el Figura 20, el 63% de los encuestados refirió que suele sembrar las semillas de cucurbitáceas en el mes de octubre con la intención de generar una asociación de cultivos, como tradicionalmente se realiza. Por otro lado, el 27% y 10% de los comuneros respondió que efectúan la siembra en septiembre y 8 en agosto respectivamente. Otro motivo que supieron manifestar para llevar a cabo la siembra en octubre es que venden los frutos para Semana santa, la cual se lleva a cabo en marzo. En estos días existe gran demanda de cucurbitáceas para elaborar la fanesca.

Con este hecho, se hace notorio la importancia que tienen, en ocasiones y para cultivos en específico, las fechas festivas o religiosas; ya que de no realizarse anualmente las reuniones familiares por la Semana santa y por consiguiente la fanesca, seguramente la demanda de cucurbitáceas se reduciría considerablemente, hecho que se tradujera en la disminución o perdida de estas especies. Lo antes está descrito en la Tabla 20 y con mayor detalle en el Figura 21, en el cual se evidencia la red de interacción de las encuestas efectuada en el software Atlas ti, para la pregunta 10.

Por otro lado, un 83% de encuestados destacaron que una vez cosechados los frutos el tiempo que requieren para llegar a su madurez es de 1 mes y 10, 1 mes y medio, tiempo en el cual se posibilita la extracción de semillas para ser almacenadas con la intención de sembrarlas el siguiente año, como se detalla en la Tabla 20. Finalmente, en el Figura 22 se evidencia la red de interacción de las encuestas efectuada en el software Atlas ti, para la pregunta 11.

### **Pregunta 12. Persistencia de cucurbitáceas en la zona**

Tabla 20.

*Percepción de persistencia de semillas de la familia Cucurbitaceae*

<b>Nivel de persistencia</b>	<b>Respuestas de encuestas</b>
Muy abundante	3%
Abundante	29%
Poco abundante	28%
Escaso	39%
Ninguno	1%

Elaborado por: La autora.

En la Tabla 20 puede apreciar que, 39% de los encuestados considera que las cucurbitáceas escasean, mientras que el 28% estiman una presencia poco abundante en su comunidad. Por otro lado, el 28% de los agricultores opinan que la presencia de cucurbitáceas es abundante y finalmente el 3% afirman que es muy abundante, en sus respectivas comunas

**Pregunta 13. ¿Cuál es el destino de la producción?**

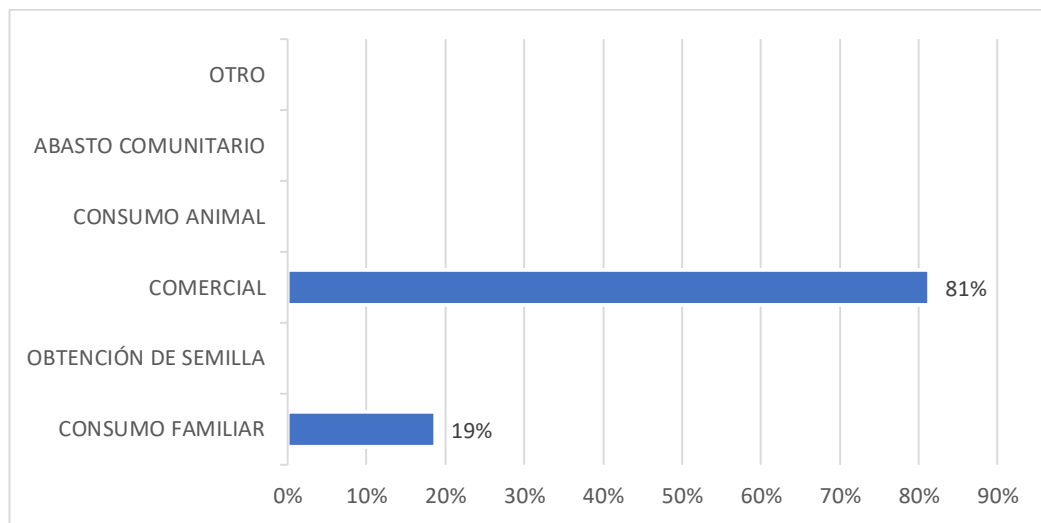


Figura 12. Destino de las cucurbitáceas cosechadas

Elaborado por: La autora.

Para el 81% de los encuestados las cucurbitáceas que cultivan serán consumidas por su familia. Por otro lado, el 19% de agricultores comercializará su producción en ferias locales, como se puede notar en la Figura 12.

**Pregunta 14. ¿Cuál es el uso que le da al cultivo?**

En la Tabla 21 se observa que para el interés del 97% de los encuestados hacia las cucurbitáceas es el de alimentar a su familia, seguido del 3% de agricultores que considera como su potencial uso como artesanías.

Tabla 21.

*Destino de las cucurbitáceas cosechadas*

<b>Diferentes destinos</b>	<b>Respuesta de encuestados</b>
Alimentación familiar	97%
Medicinal	0%
Forraje	0%
Ritual	0%
Artesanía	3%
Gastronómico	0%
Otro	0%

Elaborado por: La autora.

**Pregunta 15. ¿Qué procedencia de semillas prefiere usted?**

Tabla 22.

*Preferencias de los encuestados con respecto a la procedencia de las semillas*

<b>Diferentes destinos</b>	<b>Respuesta de encuestados</b>
Local	96%
MAG	4%
Semilla mejorada	0%
Otra	0%
Ninguno	0%

Elaborado por: La autora.

En la Tabla 22 se puede apreciar con clara notoriedad que el 96% de las personas encuestadas prefieren cultivar las semillas que obtienen de forma local, es decir, semillas que almacenaron o que obtuvieron mediante intercambios con vecinos. Mientras el 4% de los agricultores emplean las semillas que les proporciona el MAG.

**Pregunta 16. ¿Conoce las plagas y enfermedades que afectan a su cultivo?**

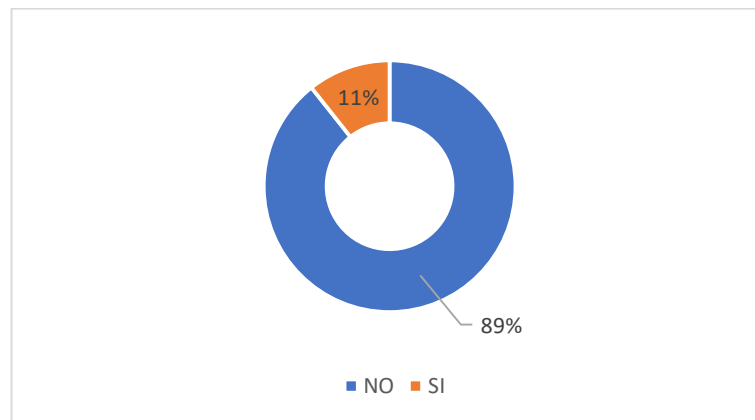


Figura 13. Encuestados que tienen conocimiento de las plagas y enfermedades de las cucurbitáceas

Elaborado por: La autora.

El 89% de los agricultores encuestados no están al tanto sobre las plagas y enfermedades que afectan a sus cultivos, demostrando con ello un descuido por el mismo, debido principalmente a las características rústicas que han desarrollado las cucurbitáceas cultivadas localmente. En contraste, 11% de los encuestados si están al tanto de enfermedades y plagas en sus chacras (Figura 13). Es importante mencionar que a pesar de que algunos agricultores tienen conocimiento sobre las patologías presentes en su cultivo de cucurbitáceas, ninguno de los encuestados realiza actividades para controlarlas.

**Pregunta 17. ¿A usted le interesa recuperar variedades locales?**

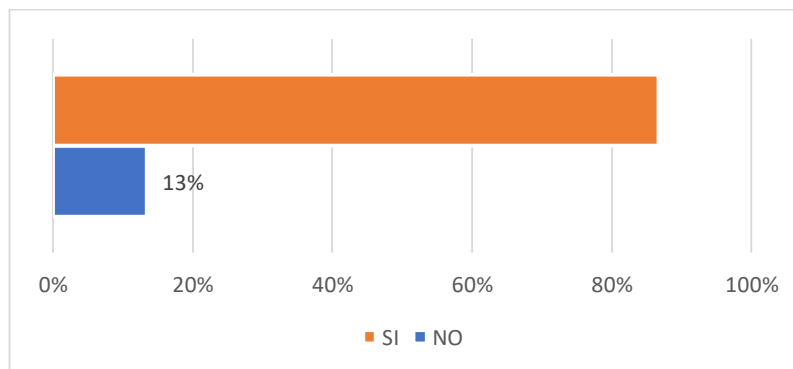


Figura 14. Encuestados que les interesa recuperar variedades locales de la familia Cucurbitaceae

Elaborado por: La autora.

En la Figura 14 se puede observar la intención por parte de los encuestados por recuperar variedades locales, las cuales por descuido de las nuevas generaciones se han ido perdiendo. En este contexto el 87% de los agricultores mantienen un fuerte deseo por recuperar y conservar las variedades de cucurbitáceas (las cuales constituyen también parte de su identidad), mientras el 13% muestra desinterés por este tema.

### **Pregunta 18. ¿Usted cree que el mercado es bueno para la producción?**

Para el 84% de los agricultores encuestados, el mercado tiene una influencia positiva en su realidad económico, principalmente en semana santa, ya que la demanda por cucurbitáceas crece en dicha época. Pero para el 16% el mercado no representa un apoyo para el productor, debido a que se sienten estafados por los intermediarios (Figura 15).

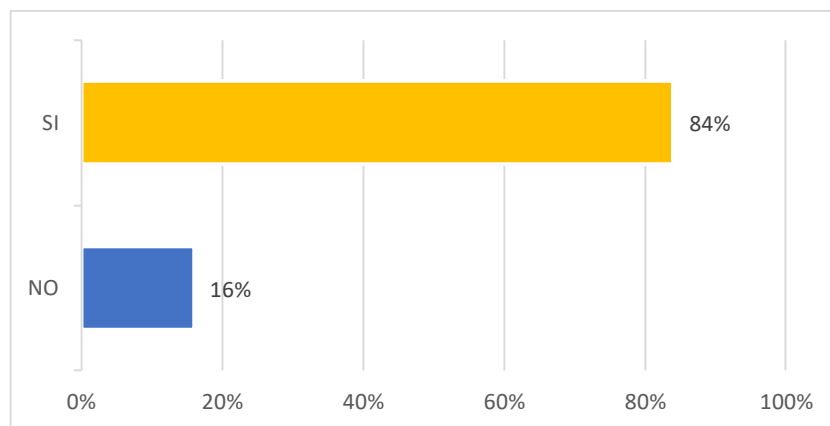


Figura 15. Encuestados que consideran que existe demanda por cucurbitáceas en el mercado

Elaborado por: La autora.

Por otro lado, en la Figura 16 se presenta el resumen del número de individuos encontradas por cada especie de la familia *Cucurbitaceae* en la zona de estudio. La encuesta revela que el 68% de los encuestados poseen en su chacra cucurbitáceas de la especie *Cucurbita ficifolia*, seguido de un 27% de comuneros que cultivan con frecuencia variedades de *Cucurbita moschata* y 5% que siembran *Cucurbita pepo*.

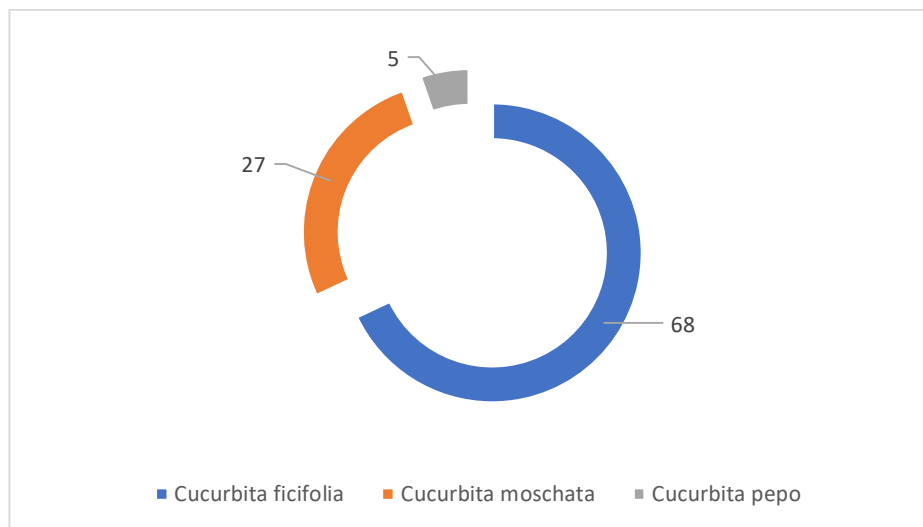


Figura 16. Número de especies encontradas en la zona de estudio

Elaborado por: La autora.

### 5.3.2. Interacción de datos de la encuesta mediante el software Atlas ti

Mediante el software Atlas ti se elaboró las redes de interacción para las respuestas narrativas de las preguntas 9, 10 y 11, con la finalidad de sistematizar la información expresada como opinión de las personas encuestadas.

En la Figura 17 se puede apreciar la Red de interacciones de las especies de cucurbitáceas encontradas en la zona de estudio. En la cual se revela que la mayor cantidad de personas encuestadas poseen en sus chacras especímenes pertenecientes a *Cucurbita ficifolia*, comúnmente conocidos como sambo, principalmente porque su fruto es cotizado para la venta y preparación de platos típicos culinarios del país.

Por otro lado, la presencia de las cucurbitáceas *Cucurbita moschata* (calabazas) y *Cucurbita pepo* (zucchini), es limitada en las chacras de las personas encuestadas.

Por su parte el código Especies de cucurbitáceas colectadas, se ha relacionado con los documentos de las encuestas realizadas a los comuneros, codificando la información brindada

en este estudio y se hace evidente en su representación gráfica, la cual ofrece una riqueza de información a la que difícilmente pudiera llegarse con la lectura de las entrevistas.

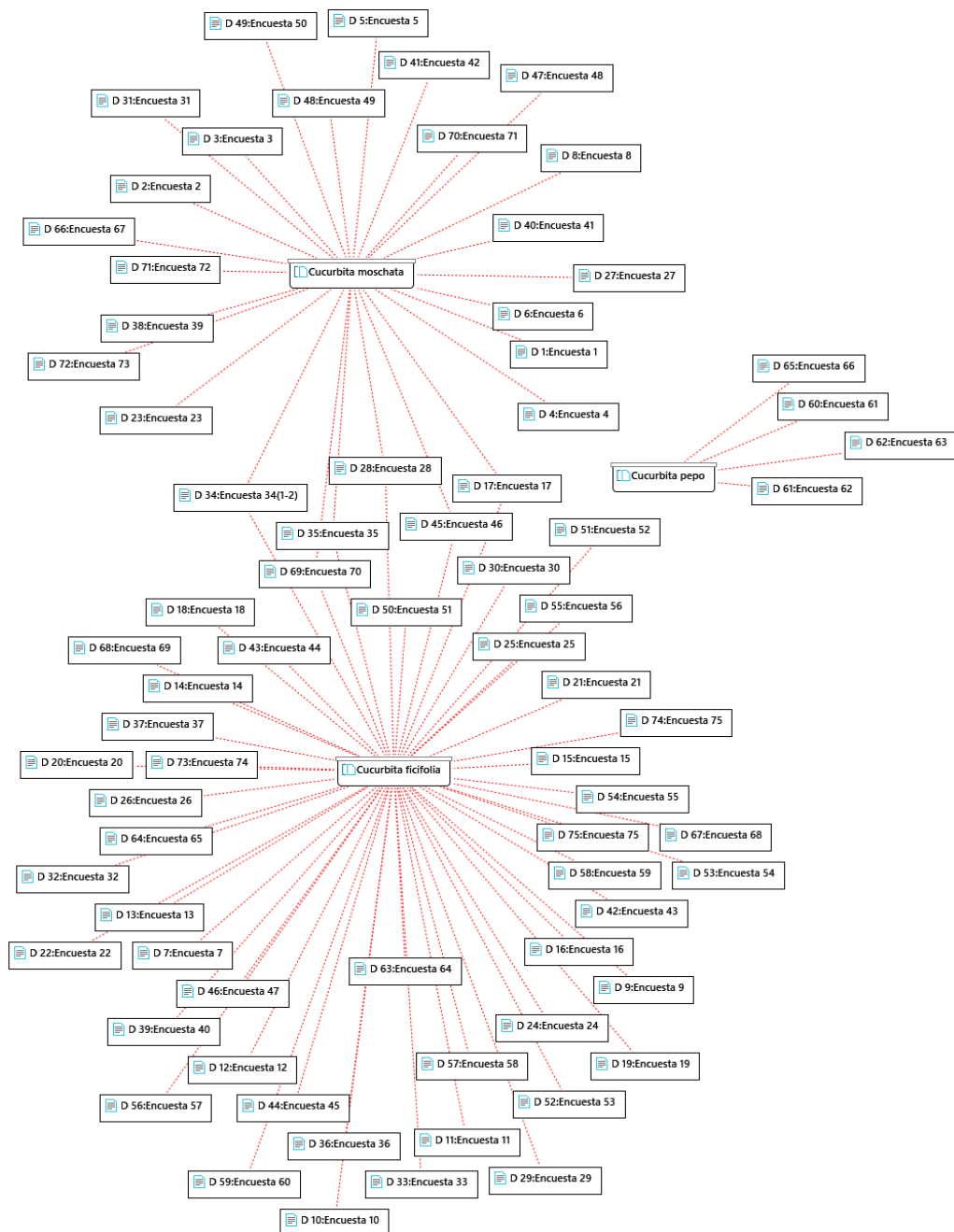


Figura 17. Red de interacción especies de cucurbitáceas encontradas en la zona de estudio efectuado en el software atlas ti

Elaborado por: La autora.

De igual manera en la red de interacción fecha de siembra de cucurbitáceas puede ser apreciada en la Figura 18. La fecha de siembra que se realiza con mayor frecuencia por parte de los agricultores se desarrolla en el mes de octubre, seguido del mes de noviembre.

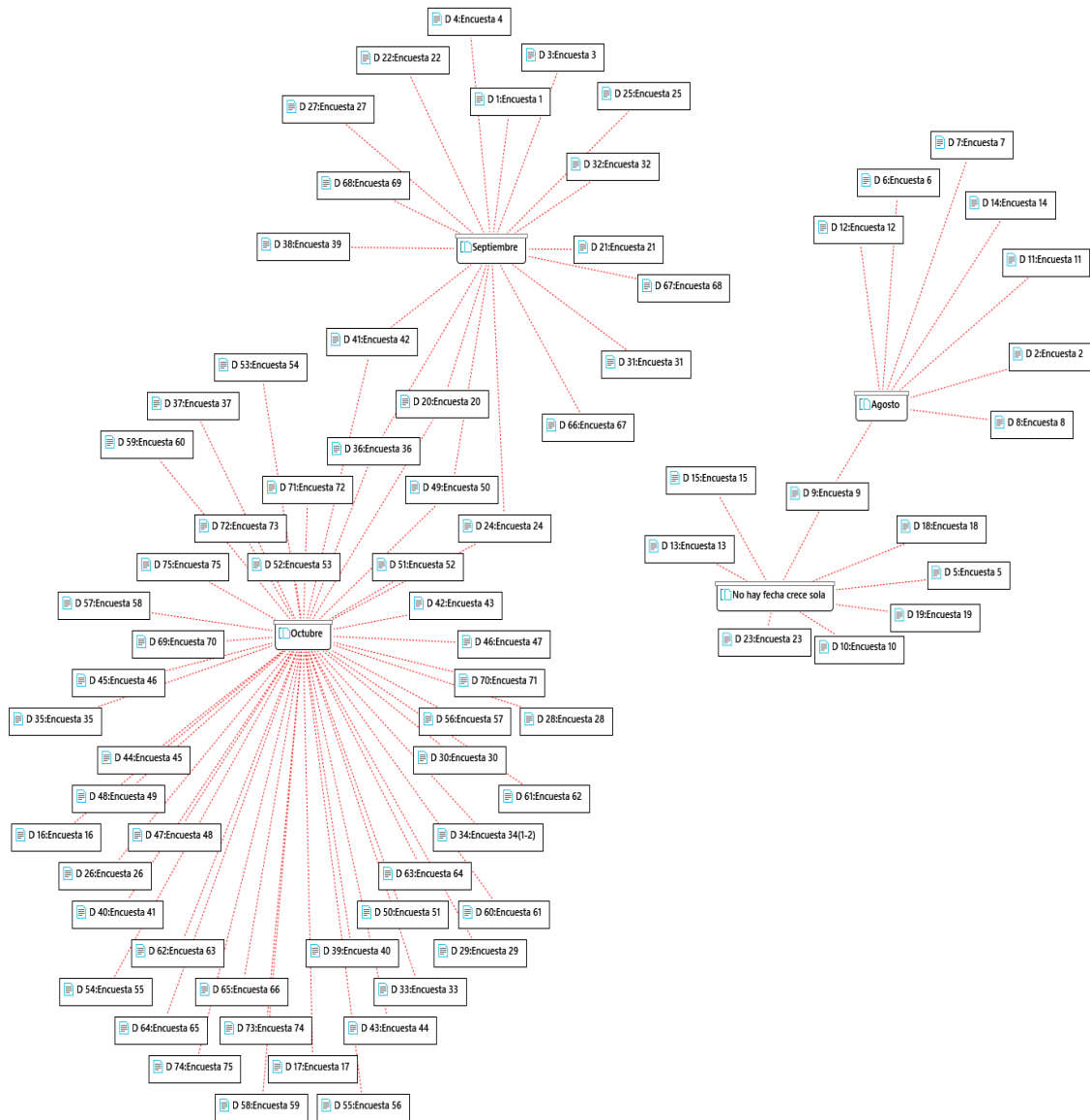


Figura 18. Red de interacción fecha de siembra de cucurbitáceas efectuado en el software atlas ti

Elaborado por: La autora.

Se debe adicionar que la finalidad de sembrar en cualquiera de los dos meses es cosechar los frutos y venderlos en la Semana santa, para la elaboración de la fanesca. Se debe adicionar que, la siembra de cucurbitáceas en el mes de agosto se realiza por los agricultores que consumen los frutos en sus hogares.

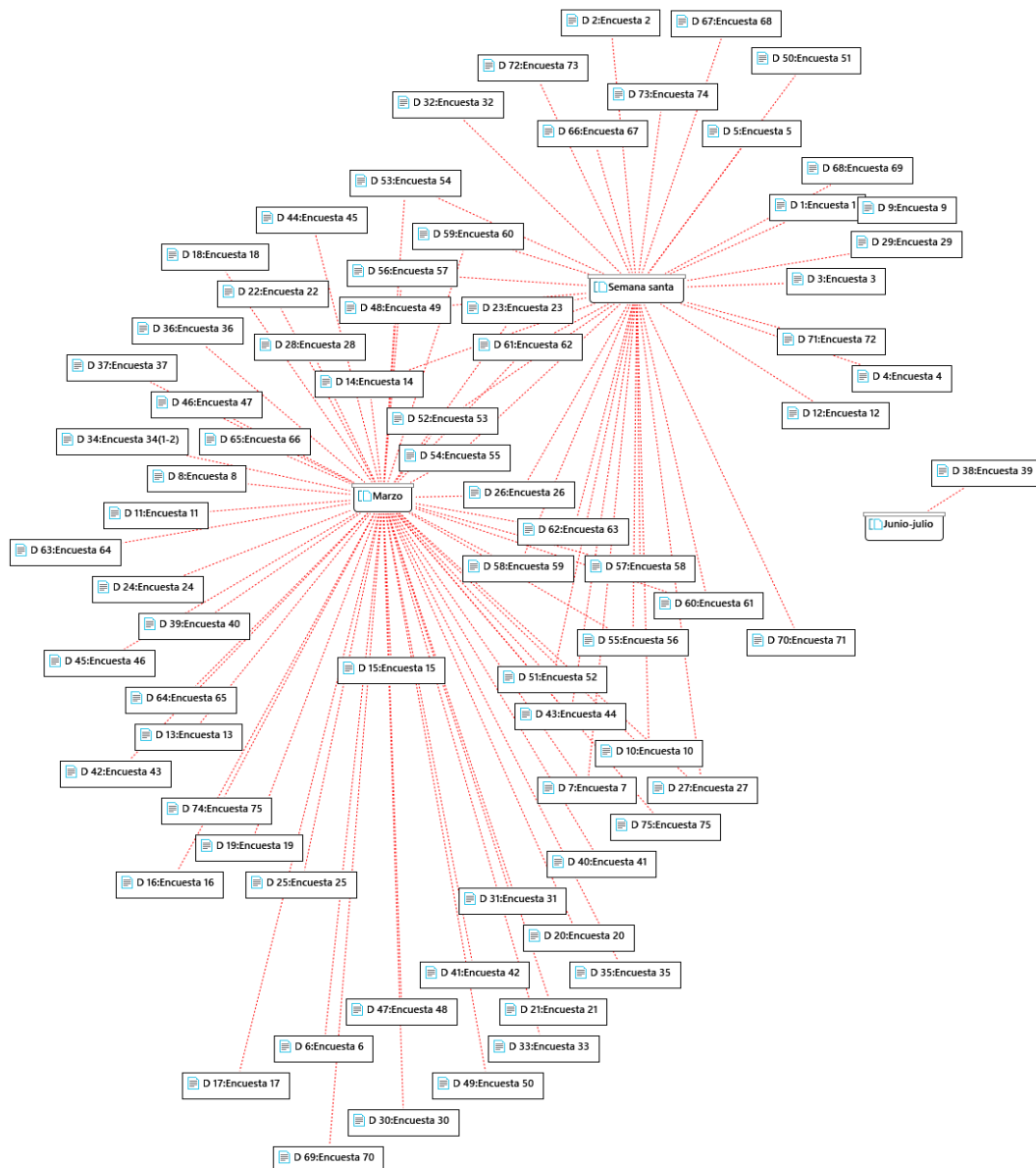


Figura 19. Red de interacción fecha de cosecha de cucurbitáceas efectuado en el software atlas ti

Elaborado por: La autora.

Finalmente se debe mencionar que en la Figura 19 se puede apreciar la Red de interacción de la fecha de cosecha de las cucurbitáceas colectadas en la zona de estudio, la cual revela que la mayoría de los agricultores encuestados realizan la cosechan en el mes de marzo, principalmente porque en esta fecha se inicia la preparación de la fanesca, plato culinario típico para celebrar la Semana santa.

#### 5.4. Aplicación de MESMIS en la información recabada por las encuestas

En la Tabla 23 se aprecian los resultados del MESMIS, posteriores al análisis efectuado a las 7 comunidades de la parroqui Quiroga. Los atributos evaluados fueron de ambito social, ecológico y cultural; la información para realizar el MESMIS por comunidad fue colectada en las encuestas, realizadas a los comuneros que proporcpcionaron el material genético colectado.

Tabla 23.

##### *Integración de resultados MESMIS para las comunidades de Quiroga*

EVALUACIÓN MESMIS		COMUNIDADES DE QUIROGA						
Atributos	Criterios de diagnóstico	Cuicocha pana	Arrayan	Cuicocha	Domingo Sabio	Cuicocha centro	Punge	Ushupungo
Social	Procedencia de semillas	3,6	3,3	4,4	1,3	4,2	3,6	1,0
Ecológico	Agro diversidad	5,0	5,0	3,8	0,6	2,5	2,5	1,3
Cultural	Recuperación variedades locales	5,0	3,9	3,9	1,3	4,2	5,0	1,3
Promedio		4,5	4,5	4,1	4,0	1,1	3,6	3,7

Elaborado por: La autora.

Es importante destacar que el intercambio de semillas es una práctica ancestral que se mantiene hasta la actualidad y que de una u otra forma, ayuda a reforzar los lasos sociales entre miembros de una comunidad e influye directamente en la preservación in situ de material genético autóctono.

Por lo antes mencionado, el criterio de diagnóstico para determinar la sustentabilidad del atributo social fue la procedencia de las semillas de cucurbitáceas que los comuneros cultivan en sus chacras y el indicador fue la cantidad de personas que adquieren las semillas por intercambio local, ya sea en ferias o por intercambio con vecinos.

Para este atributo en concreto (Tabla 23), las comunidades mejor puntuadas fueron Cuicocha y Cuicocha centre, con valores de 4,4 y 4,2 lo que las clasifica como comunas en vía de sustentabilidad, según la escala (Tabla 5). Las comunidades Punge, Cuicocha pana (con un valor de 3,6 cada una) y Arrayan con la puntuación de 3,3; son consideradas comunas que inician la sustentabilidad. Finalmente, Domingo sabio con 1,3 y Ushupungo con una valoración de 1,0 son comunidades con una interacción social no sustentables, debido a que pocos miembros mantienen la práctica de chacras y con el pasar de las generaciones han perdido la costumbre de conservar especies vegetales autóctonas.

Por otro lado, el criterio de diagnóstico para el atributo ecológico fue la agrobiodiversidad encontrada en cada comunidad (Tabla 23), por ello el indicador evaluado fue la cantidad de especies encontradas.

Es así como, Cuicocha pana y Arrayan (con una puntuación de 5,0 cada una) son comunidades en un estado de sustentabilidad, ya que en estas se colectó todas las cucurbitáceas listadas en la Tabla 7. Con una valoración de 3,8; Cuicocha se clasifica como una comunidad que inicia en la sustentabilidad. Cuicocha centro y Punge pueden ser consideradas poco sustentables, puesto que poseen un valor de 2,5 cada una. Finalmente, Ushupungo y Domingo sabio con puntuaciones de 1,3 y 0,6 respectivamente, poseen un estatus de comunidades no sustentables desde un punto de vista ecológico, al igual que con el atributo social.

En cuanto al atributo cultural, se escogió como criterio de diagnóstico la recuperación de variedades locales y como indicador el número de personas interesadas en recuperar dichas variedades, para conservarlas en sus chacras.

Se determinó que Cuicocha pana y Punge (con puntuaciones de 5,0 cada una) son comunidades sustentables, ya que todos los encuestados tienen gran interés en recuperar especies locales, como se aprecia en Tabla 23. Cuicocha centro con un valor de 4,2; Arrayan y Cuicocha (las dos con una puntuación de 3,9) son comunidades en vías de sustentabilidad. Y las comunidades Ushupungo y Domingo sabio (cada una con un valor de 1,3) son consideradas no sustentables.

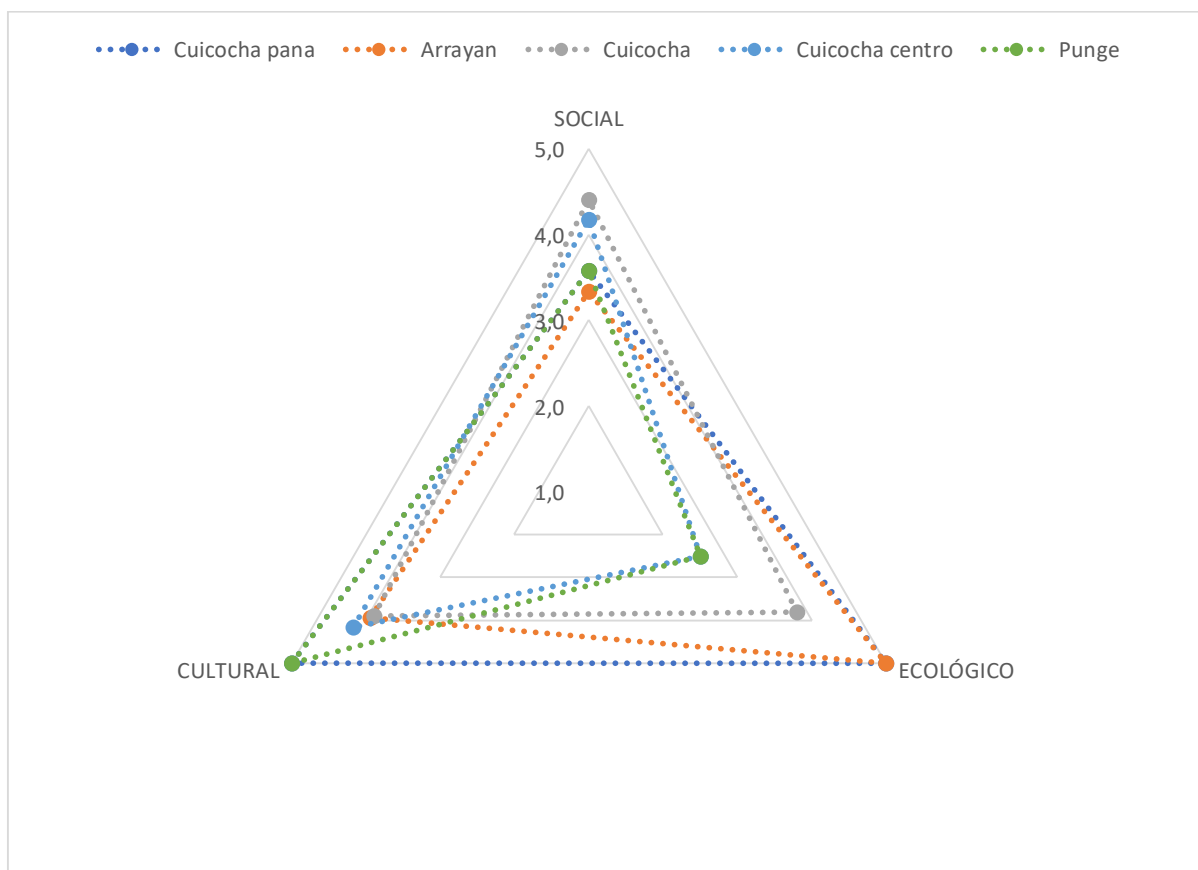


Figura 20. Puntuación de las comunidades de Quiroga en los atributos social, económico y ambiental, para la conservación de cucurbitáceas

Elaborado por: La autora.

El método MESMIS fungió como herramienta metodológica para evaluar la sustentabilidad de las comunidades de la parroquia Quiroga, a través de la comparación integral de la información recopilada y que surge de las interrelaciones entre los atributos ecológico, sociales y cultural.

En la Figura 20 se aprecia el gráfico radial con los valores otorgados a las comunidades de Quiroga, para los diferentes atributos. Se ha excluido a Domingo sabio y Ushupungo, ya que sus valores las clasifican como comunas no sustentables para los 3 atributos evaluados. Se debe mencionar en adición que, en las comunidades Ushupungo y Domingo Sabio se aprecia una degradación considerable de las especies autóctonas, además, las personas propietarias de las algunas chacras que se encontraron en estas comunas fueron reacias a compartir información, a pesar de que la colecta se realizó en compañía de personas de dichas localidades, factores que influyen en la puntuación de estas comunas.

Por otro lado, con el mayor nivel de sustentabilidad para el atributo social destacan Cuicocha y Cuicocha centro, con valores de 4,4 y 4,2 respectivamente. Para el atributo ecológico, Cuicocha pana y Arrayan son clasificadas como comunidades sustentables con un valor de 5 cada una. Finalmente, en cuanto al atributo cultural, las comunidades más sobresalientes fueron Cuicocha pana y Punga, ambas con valores de 5.

Cabe destacar que Cuicocha pana resalta como una comunidad sustentable para los 3 atributos, en ella se aprecia una gran diversidad de especies autóctonas (no solo cucurbitáceas) conservadas *in situ* en chacras familiares, además, los propietarios de las chacras se mostraron abiertos a compartir información.

## **5.5. Fase de laboratorio**

En la fase de laboratorio se conservaron las semillas colectadas por el método propuesto de Vasijas de barro y mediante el método tradicional en cuarto frío. Posteriormente se realizaron pruebas de germinación y viabilidad (en cámaras de germinación) para evidenciar

la efectividad del método propuesto, en comparación a los resultados del método de conservación de germoplasmas tradicional.

#### **5.5.1. Evaluación del manejo y conservación realizados a las semillas colectadas**

Posterior al proceso de manejo y la conservación de las semillas colectadas en la parroquia Quiroga, se procedió a evaluar su fiabilidad. Por ello se tronó necesario realizar pruebas de germinación y de viabilidad a los 2, 4 y 6 meses después del almacenaje de las semillas colectadas. Se debe adicionar que, para determinar si existe diferencias estadísticas entre el método alternativo de conservación en vasijas de barro con gel de sílice, en comparación el almacenaje en cuarto frío, se empleó un Diseño Completamente al Azar para analizar los datos obtenidos posterior a las pruebas de germinación y viabilidad realizadas a las semillas colectadas.

##### **5.5.1.1. Características cualitativas de las especies colectadas**

En la fase de laboratorio, para determinar el efecto del manejo realizado a las semillas colectadas, se efectuó el análisis de pureza y humedad a los individuos de la familia *Cucurbitaceae* colectados, valores resumidos en la Tabla 24, que además detalla las características cualitativas de las cucurbitáceas. En lo referente a la pureza de las semillas, se evidencia este valor superior a 87% para todas las especies y resaltan las *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 (Sambo común) y ECU 17373 (Yura muyu sambu) con un 90% de pureza. Por otro lado, al referirse a los valores de % germinación, se aprecia que no existe una diferencia notable entre los valores analizados, ya que estos oscina entre 90 y 100%. Se debe mencionar que, destacan las *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 17349 (Yura sambu) y accesión ECU 17351 (Yura urku sambu) por tener los frutos que contienen mayor número de semillas, con 326 y 321 respectivamente. En cuanto al peso de 100 semillas, *Cucurbita pepo* (Zucchini) y *Cucurbita moschata* accesión ECU 15369 (Sambo común) fueron los más sobresalientes, con 25,66 gr para las dos especies. Mientras que,

Tabla 24.

*Cuadro con promedio de características cualitativas de las cucurbitáceas colectadas*

Nombre científico	<i>Cucurbita ficifolia</i>				<i>Cucurbita moschata</i>		<i>Cucurbita pepo</i>	
	ECU	ECU	ECU	ECU	ECU	ECU	ECU	ECU
<b>Accesión</b>	17350	17349	17351	17373	15369	12399	12408	4980
<b>Detalle/Nombre común</b>	Bola sambu	Yura sambu	Yura urku sambu	Yura muyu sambu	Sambo común	Calabaza	Zapallo	Zucchini
<b>Peso del fruto (kg.)</b>	5,5	5,2	4,5	5	6,2	2	4,23	3,5
<b>No. De semillas por fruto</b>	289	326	321	345	283	136	112	125
<b>Peso de 100 Semillas (g.)</b>	24.44	24.36	25.5	24.22	25.66	22.41	21.35	24.66
<b>Germinación</b>	100%	95%	100%	90%	95%	90%	90%	90%
<b>Pureza de las semillas</b>	89%	87%	88%	90%	90%	87%	89%	88%
<b>Humedad semillas secas</b>	12%	12%	13%	12%	12%	12%	13%	12%

Elaborado por: La autora.

### 5.5.1.2. Variables evaluadas en laboratorio

Tabla 25.

*Promedio General de variables evaluadas para semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses.*

Mes	Germinación (%)		Viabilidad (%)		Longitud de plúmula (cm)		Longitud de radícula (cm)	
	Conservación en Vasijas de barro	Conservación Cuarto frío	Conservación en Vasijas de barro	Conservación Cuarto frío	Conservación en Vasijas de barro	Conservación Cuarto frío	Conservación en Vasijas de barro	Conservación Cuarto frío
2	95	96	86	88	7,36	7,40	11,11	11,41
4	94	95	85	87	7,33	7,38	11,06	11,53
6	94	94	83	86	7,33	7,27	11,22	11,61

Elaborado por: La autora.

En la Tabla 25 se detallan los valores promedio de las semillas de las especies colectadas, para las variables: germinación, viabilidad, longitud de plúmula y radícula de las semillas conservadas, en un lapso de 2, 4 y 6 meses, por el método alternativo propuesto y la conservación en cuarto frío. Es importante mencionar que, no se aprecia una diferencia considerable entre el método alternativo propuesto y el almacenamiento tradicional en cuarto frío, para las variables % de germinación, longitud de radícula y plúmula, pero en la viabilidad existe una diferencia de 3 puntos porcentuales a favor del método tradicional de conservación.

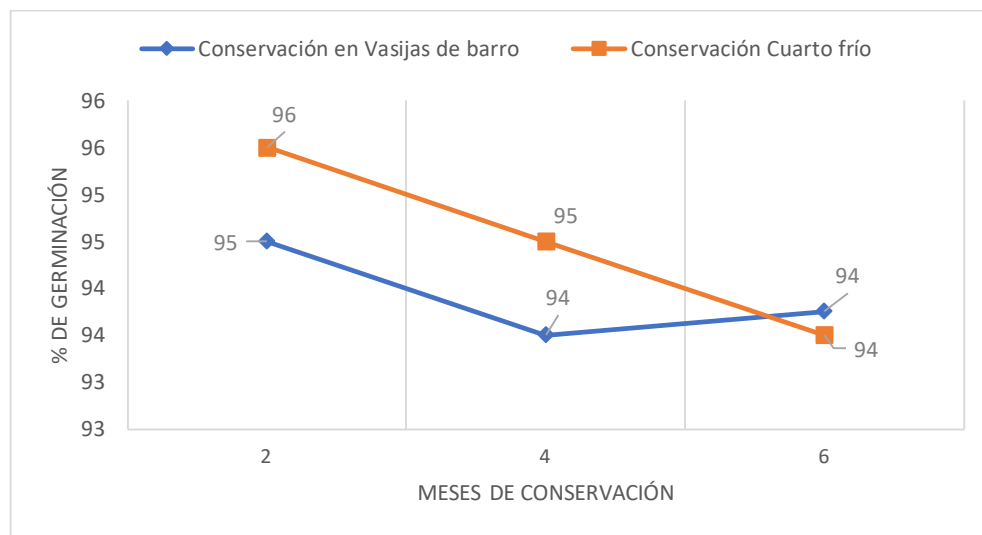


Figura 21. Promedio General para la variable germinación, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses

Elaborado por: La autora.

El material genético colectado tuvo una buena respuesta germinativa a los 2 meses, siendo de 96% en promedio para todas las semillas conservadas en cuarto frío y 95% para las semillas conservadas en las vasijas, como se aprecian en la Figura 21. En cuanto al potencial germinativo a los 4 meses, se reduce el valor a 95% para las semillas conservadas en cuarto frío y 94% para las semillas almacenadas en las vasijas. Por otro lado, se aprecia una igualdad en el potencial germinativo a los 6 meses, siendo de 94% para los dos métodos de conservación de semillas.

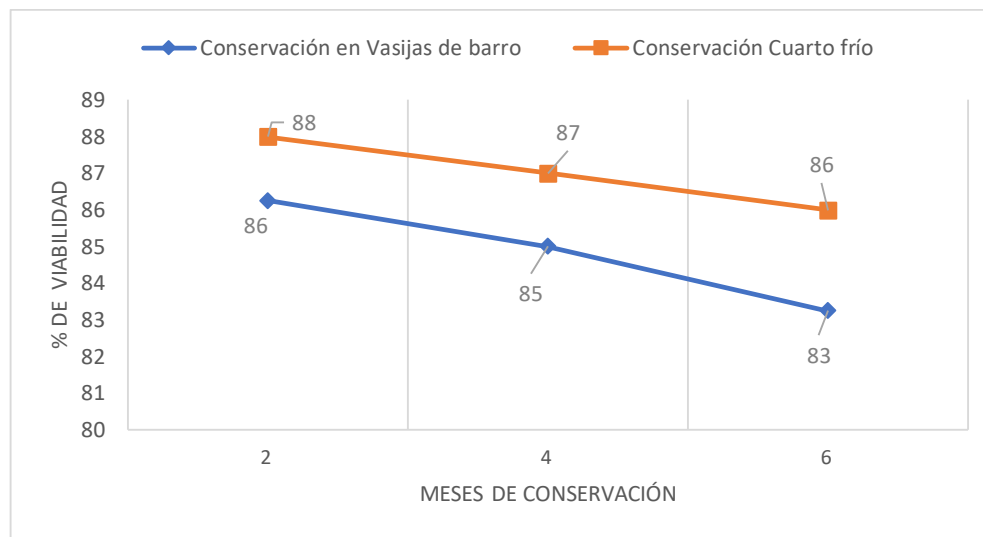


Figura 22. Promedio General para la variable viabilidad, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses

Elaborado por: La autora.

En cuanto a la viabilidad, el promedio de las semillas almacenadas durante 2 meses en las vasijas es inferior en un 2% al valor promedio de sus similares conservados en cuarto frío, siendo de 86% y 88% respectivamente. Los resultados arrojados en la prueba de viabilidad a los 4 meses de las semillas almacenadas en las vasijas se reducen a 85% y mantiene en 2% la diferencia al comparar este valor con sus similares conservados en cuarto frío, que tuvieron una viabilidad promedio de 87% en este mes.

De igual manera, la viabilidad promedio a los 6 meses se ve reducida al ser confrontada con la viabilidad de los 2 y 4 meses, específicamente las semillas almacenadas en las vasijas se reducen a 83%, manteniendo una diferencia de 3% al comparar este valor con sus similares conservados en cuarto frío, que tuvieron una viabilidad promedio de 86%, como se detalla en la Figura 22.

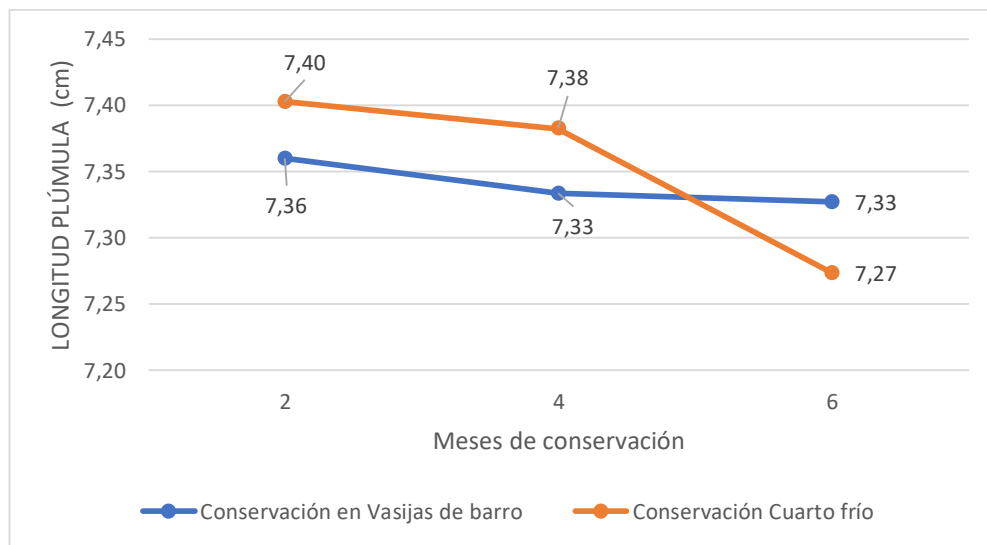


Figura 23. Promedio General para la variable longitud de plúmula, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses

Elaborado por: La autora.

Como es apreciado en la Figura 23 las plántulas que emergieron de las semillas conservadas en las vasijas durante 2 meses tuvieron un desarrollo inferior de 4 mm en comparación a sus similares conservados en el cuarto frío, siendo de 7,36 y 7,40 cm. respectivamente. A su vez, los resultados de las semillas conservadas 4 meses en las vasijas continúan siendo inferiores al compararlos con las semillas conservadas en el cuarto frío, pero ahora en 5 mm.

Por otro lado, la prueba efectuada a los 6 meses arroja valores diferentes a los anteriormente mencionados, ya que el promedio de la longitud de plúmula de las plántulas que emergieron de las semillas almacenadas en las vasijas fue superior en 6 mm al promedio de sus similares almacenados en cuarto frío, siendo 7,27 y 7,33 cm. respectivamente.

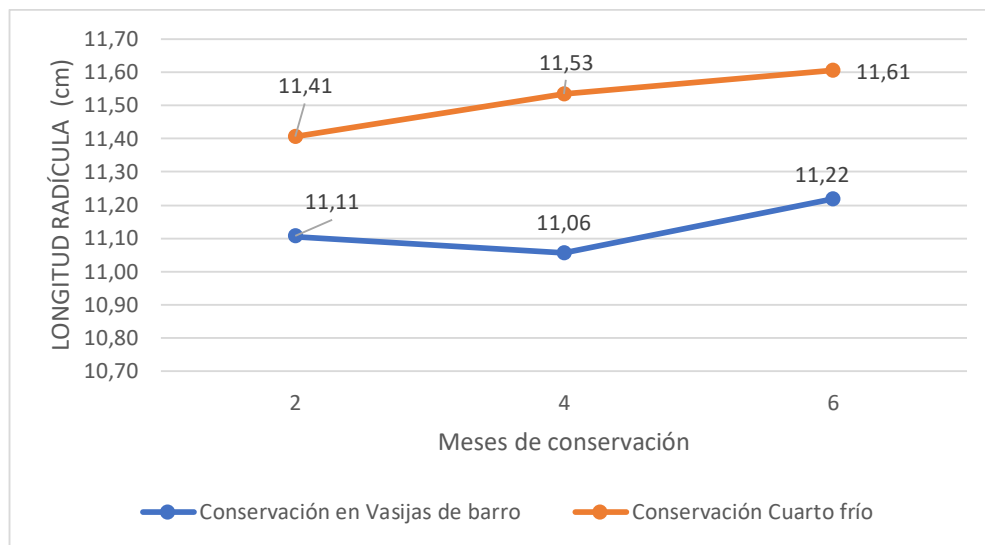


Figura 24. Promedio General para la variable longitud de radícula, de las semillas conservadas en vasijas de barro y cuarto frío a los 2, 4 y 6 meses  
Elaborado por: La autora.

De igual manera, la prueba efectuada a los 6 meses destaca que el promedio de la longitud de radícula para las plántulas del método de conservación en vasijas es inferior en 39 mm. al compararlos con el promedio de sus similares almacenados en cuarto frío, con un crecimiento de 11,22 y 11,61 cm. respectivamente (Figura 24).

Finalmente, es importante destacar que los resultados obtenidos por los dos métodos indican que mantienen el potencial germinativo de las semillas con la misma efectividad (94% de germinación), pero tiene mayor efectividad el almacenamiento en cuarto frío al referirse a las variables viabilidad y crecimiento de radícula, aspecto que lo presenta como el método más efectivo. Sin embargo, el método de conservación en vasijas con gel de sílice presente una ventaja para agricultores, ya que es más económico de aplicar al no requerir la construcción de un cuarto frío.

## 5.6. Análisis estadístico

Se procedió a evaluar (por medio del análisis estadístico DCA) los valores derivados de las pruebas realizadas en laboratorio para las variables germinación y viabilidad, con la

intención de determinar la fiabilidad del método alternativo propuesto para conservar semillas, en comparación a los resultados del método de conservación tradicional en germoplasma.

### 5.6.1. Prueba de normalidad y homogeneidad de la varianza

Luego de obtener los resultados del laboratorio para las variables germinación y viabilidad, se realizó pruebas de normalidad Shapiro- Wilk, obteniendo valores estadísticos mayores a ( $P > 0,05$ ) para todas las variables (germinación, viabilidad, longitud de plúmula y radícula). Cabe resaltar que para la variable viabilidad fue necesario transformar los datos por medio de la transformación Angular, para obtener un *p-value* de 0,5246; como se parecía en la Tabla 26)

Como se observa en la Tabla 26, también se evaluó la homogeneidad de la varianza mediante la prueba Leven, obteniendo valores estadísticos F calculado, mayores a 0,05; que muestra homogeneidad entre los valores.

Tabla 26.

*Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk y homogeneidad de la varianza*

Variable	Desviación				Homogen. de la var. Valor F
	Media	Estándar	W*	<i>p-value</i>	
Germinación (%)	94	4,62	0,87	0,0542	0,2300
Viabilidad (%)	0,92	4,85	0,86	0,5246	0,3595
Longitud de plúmula (cm)	7,21	0,03	0,94	0,0825	0,2398
Longitud de radícula (cm)	11,31	2,15	0,89	0,1231	0,1850

Elaborado por: La autora.

### 5.6.2. Germinación

En la Tabla 27 se detallan los valores obtenidos para la variable germinación, por las especies de la familia *Cucurbitaceae* conservados durante 6 meses. La mitad del material colectado fue conservado en vasijas de barro con gel de sílice y la otra mitad en el cuarto frío.

Tabla 27.

*Porcentaje de Germinación de las semillas de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses*

Trat/Rep	R1	R2	R3	Sumatoria	Promedio
ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro	100	100	100	300	100
ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro	92	92	92	276	92
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro	100	100	100	300	100
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro	94	98	96	288	96
ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro	92	92	92	276	92
ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro	88	96	92	276	92
ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro	92	92	92	276	92
ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro	88	80	84	252	84
ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío	100	100	100	300	100
ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío	96	96	96	288	96
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío	100	100	100	300	100
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío	88	88	88	264	88
ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío	96	96	96	288	96
ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío	88	96	92	276	92
ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío	96	88	92	276	92
ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío	92	92	92	276	92
Sumatoria	1502	1506	1504	4512	282

Elaborado por: La autora.

El potencial germinativo de las semillas de cucurbitáceas colectadas para el presente estudio fue superiores al 90%. En la Tabla 27 destacan las *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 17350 (Bola sambu) y accesión ECU 17351 (Yura urku sambu), ya que presentaron los mejores resultados en cuanto a potencial germinativo, con 100% de germinación cada una, tanto para las semillas conservadas en vasijas de barro, como para sus similares conservadas en cuarto frío.

En contraste con lo antes mencionado, el menor potencial germinativo lo tuvieron las semillas de *Cucurbita pepo* ECU 4980 (zucchini) conservado en las vasijas, con un 84% de semillas germinadas, seguido de *Cucurbita ficifolia* ECU 17373 (yura muyu sambu) con un 88% de germinación.

Con ello se puede determinar que las variedades *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 17350 (Bola sambu) y accesión ECU 17351 (Yura urku sambu), demostraron sobresalir en la variable germinación después de 6 meses de conservación, al ser comparadas con las otras variedades de cucurbitáceas, por ello se puede inferir que son las más adecuadas para realizar pruebas de germinación y estudios posteriores.

Tabla 28.

*Análisis de varianza del potencial germinativo de las semillas de cucurbitáceas colectadas*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Significancia</b>
Total	47	1096,0	-	-	
Tratamientos	15	960,0	64,0	15,1	**
Variedad de cucurbitáceas	7	720,0	102,9	24,2	**
Método de conservación	1	12,0	12,0	2,8	Ns
I AxB	7	228,0	32,6	7,7	**
Error	32	136,0	4,3	-	

CV = 5%

\* Diferencia significativa

\*\* Diferencia altamente significativa

Ns Diferencia no significativa

Nota: F.V.= Fuentes de Variación, GL= Grados de Libertad, SC= Suma de Cuadrados, CM= Cuadrados Medios, F= Valor F, CV= Coeficiente de variación.

El análisis de varianza del potencial germinativo de los tratamientos (Tabla 28) revela que, para el factor B (método de conservación) no existe diferencia significativa, es decir que el porcentaje de germinación de todas las semillas conservadas en vasijas de barro es similar estadísticamente al de las semillas conservadas en el cuarto frío. Por otro lado, los tratamientos, factores A (cucurbitáceas) y la interacción de los factores AxB, presentaron diferencias altamente significativas. Estos resultados indican que las cucurbitáceas o factor A

presenta un potencial germinativo independiente del método de conservación aplicado, después de todo, cada variedad posee características propias de desarrollo. Finalmente se debe mencionar que, el coeficiente de variación está dentro del rango aceptado, valor que corrobora la validez de los resultados presentados.

Con lo antes descrito se confirma el hecho de que, los dos métodos mantienen el potencial germinativo de las semillas en 94%, es decir que poseen la misma efectividad para esta variable. Además, el coeficiente de variación de 5% revela que el análisis de los datos obtenidos de las unidades experimentales tuvo una confiabilidad aceptable.

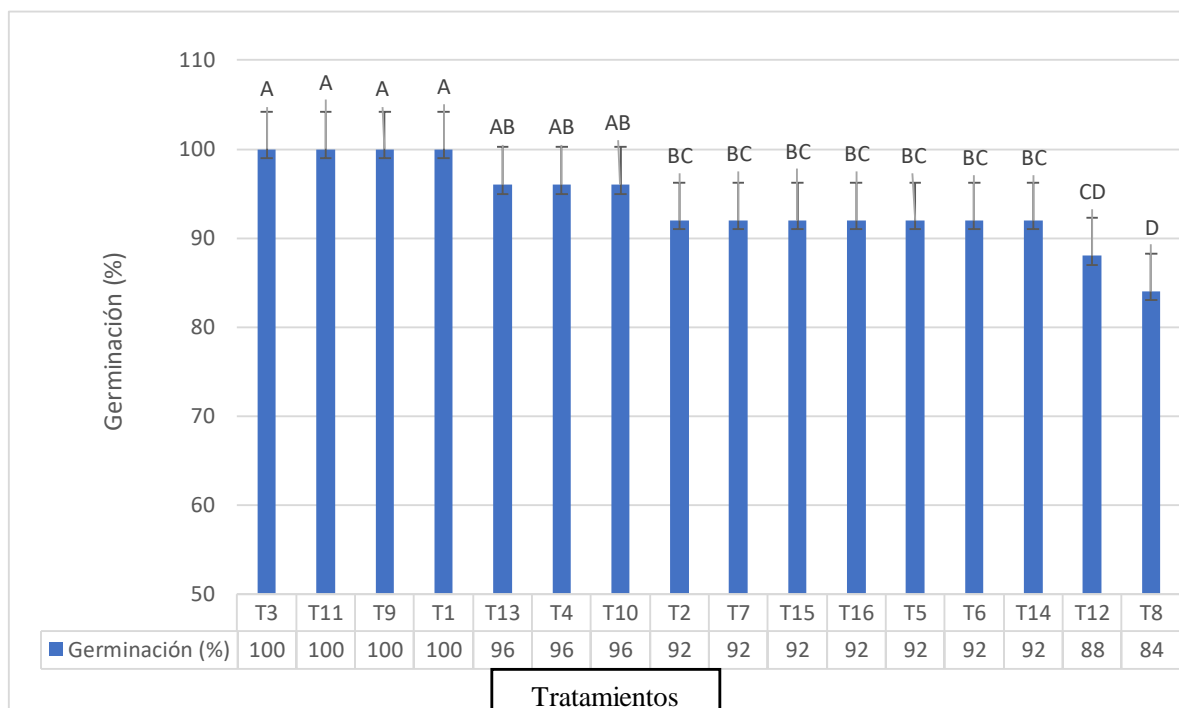


Figura 25. Prueba Tukey al 5% de la germinación para la interacción de los tratamientos

- Nota:
- T1 = ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro
  - T2 = ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro
  - T3 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro
  - T4 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro
  - T5 = ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro
  - T6 = ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro
  - T7 = ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro
  - T8 = ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro
  - T9 = ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío

- T10 = ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío
- T11 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío
- T12 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío
- T13 = ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío
- T14 = ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío
- T15 = ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío
- T16 = ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío

Al realizar la prueba Tukey al 5% de la germinación para la interacción de los tratamientos (Figura 25), se observa la existencia de 5 rangos de significancia (A); (AB); (BC); (CD) y (D), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentran los tratamientos con mejores resultados en cuanto a germinación (100% de semillas germinadas), siendo T3 (ECU 17351- Yura urku sambu + vasija de barro con gel de sílice), T11 (ECU 17351- Yura urku sambu + cuarto frío), T9 (ECU 17350- Bola sambu + Cuarto frío) y T1 (ECU 17350- Bola sambu+ vasija de barro con gel de sílice). Por otro lado, en el rango (D) se encuentra el tratamiento con menor número de semillas germinadas (84%), correspondiente al T8 (ECU 4980- Zucchini + vasija de barro con gel de sílice).

Se debe adicionar que, el potencial germinativo se mantuvo independiente del método de conservación aplicado, es decir que para esta variable el método no provocó cambios considerables. Pero la germinación si se vio influenciado por las variedades de cucurbitáceas, siendo ECU 17351 (Yura urku sambu) y ECU 17350 (Bola sambu) las que obtuvieron mejores resultados germinativos, independientemente del método de conservación.

En la Figura 26 se aprecia el resultado de la prueba Tukey al 5% de la germinación para las variedades de cucurbitáceas colectadas, y se observa la existencia de 3 rangos de significancia (A); (B) y (C), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentran las variedades con mejores resultados en cuanto a germinación y son: A3 (ECU 17351- Yura urku sambu) y A1 (ECU 17350- Bola sambu), con 100% de semillas germinadas. Por otro lado, en el rango (C) se encuentra la variedad con menor número de semillas germinadas (88%), correspondiente al A8 (ECU 4980- Zucchini).

Se debe adicionar que, las variedades con mejor potencial germinativo fueron: ECU 17351 (Yura urku sambu) y ECU 17350 (Bola sambu), un 100% para ambos casos, en contraste, ECU 4980 (Zucchini) presentó el menor potencial germinativo (88%), al igual que los resultados apreciados en la Figura 25.

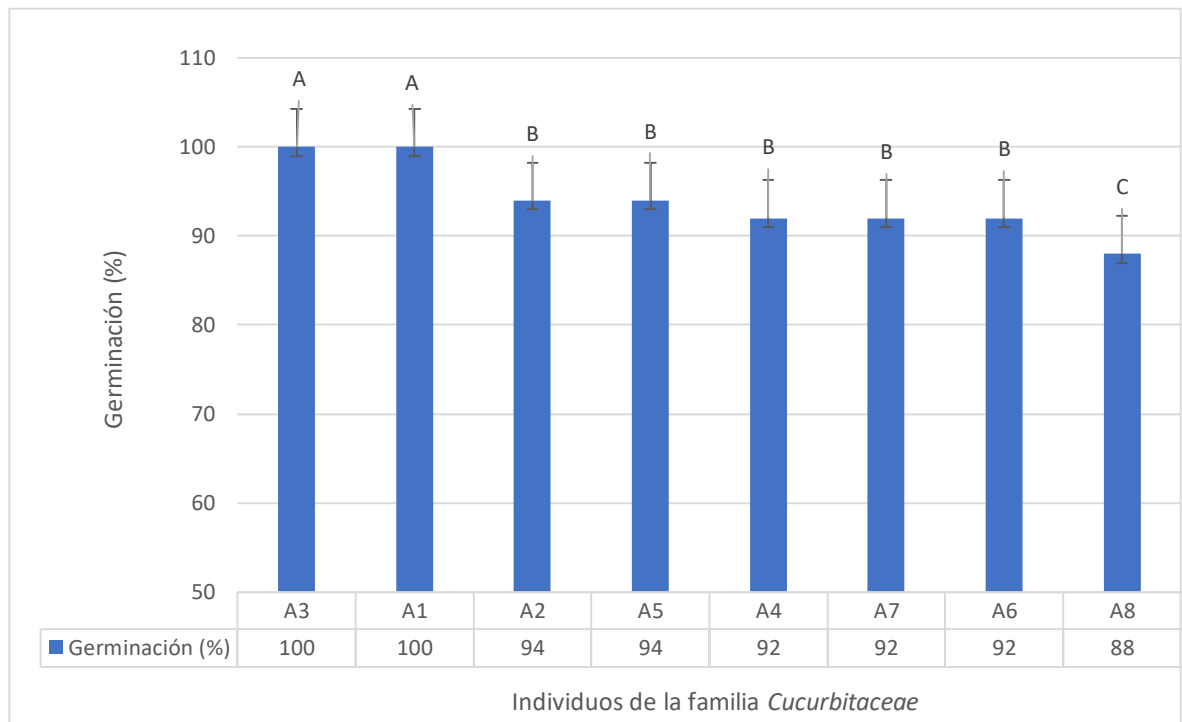


Figura 26. Prueba Tukey al 5% de la germinación para las variedades de cucurbitáceas colectadas

- Nota:
- A1 = Cucurbita ficifolia ECU 17350 (Bola sambu)
  - A2 = Cucurbita ficifolia ECU 17349 (Yura sambu)
  - A3 = Cucurbita ficifolia ECU 17351 (Yura urku sambu)
  - A4 = Cucurbita ficifolia ECU 17373 (Yura muyu sambu)
  - A5 = Cucurbita ficifolia ECU 15369 (Sambo común)
  - A6 = Cucurbita moschata ECU 12399 (Calabaza)
  - A7 = Cucurbita moschata ECU 12408 (Zapallo)
  - A8 = Cucurbita pepo ECU 4980 (Zucchini)

Por otro lado, al presentarse en el ADEVA una diferencia estadística No significativa para el factor B o método de conservación, se procedió a presentar en la Tabla 29 el promedio de germinación para el método de conservación de las cucurbitáceas colectadas. En dicha tabla se observa que las semillas conservadas en el cuarto frío tienen un potencial germinativo

94.5%, seguido del método alternativo de vasijas de barro con un 93.5%. Con lo antes mencionado se puede resaltar que el almacenamiento en cuarto frío es más efectivo que la conservación en vasijas de barro con gel de sílice, para la variable germinación

Tabla 29.

*Cuadro de promedios de la germinación para el método de conservación de las cucurbitáceas colectadas*

<b>Método de conservación</b>	<b>Promedio de Germinación (%)</b>
Vasija de barro con gel de sílice	93,5
Cuarto frío	94,5

Elaborado por: La autora.

### **5.6.3. Viabilidad**

En la Tabla 30 se describen los resultados de la variable viabilidad, para las especies de la familia *Cucurbitaceae* conservados durante 6 meses, en vasijas de barro y cuarto frío. Los resultados obtenidos a los 14 días de iniciada la germinación de las semillas de cucurbitáceas para la variable viabilidad, se detallan en la Tabla 30. Es importante destacar que las semillas conservadas en el cuarto frío tuvieron mejores resultados que las semillas almacenadas en las vasijas de barro, en cuanto al vigor, con 86% y 83% respectivamente.

En ese contexto, los mejores resultados de viabilidad fueron obtenidos por las *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 17349 (yura sambu), accesión ECU 17351 (yura urku sambu) y accesión ECU 17373 (yura muyu sambu) conservadas en el cuarto frío, con 92% cada una de plántulas viables. Por otro lado, el menor número de plántulas viables fueron las *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 15369 (sambo común) y *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo) conservados en las vasijas de barro, con un 80% de viabilidad cada uno.

Tabla 30.

*Porcentaje de semillas sanas y viables de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga y conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses*

Trat/Rep	R1	R2	R3	Sumatoria	Promedio
ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro	84	84	84	252	84
ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro	88	80	84	252	84
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro	92	92	92	276	92
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro	81	87	84	252	84
ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro	76	83	81	240	80
ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro	85	83	84	252	84
ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro	84	75	81	240	80
ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro	72	79	77	228	76
ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío	84	83	85	252	84
ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío	93	91	92	276	92
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío	89	95	92	276	92
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío	92	91	93	276	92
ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío	80	87	85	252	84
ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío	77	83	80	240	80
ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío	85	83	84	252	84
ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío	76	83	81	240	80
<b>Sumatoria</b>	<b>1338</b>	<b>1359</b>	<b>135</b>	<b>4056</b>	<b>253</b>

Elaborado por: La autora.

Por lo antes descrito se puede determinar que las semillas de *Cucurbita ficifolia* accesión ECU 17349 (yura sambu), accesión ECU 17351 (yura urku sambu) y accesión ECU 17373 (yura muyu sambu) sobresalen en la variable viabilidad después de 6 meses de conservación, al ser comparadas con las otras variedades de cucurbitáceas. Por ello es posible deducir que son las más adecuadas para realizar estudios posteriores y pueden ser sembradas con mayor frecuencia ya que se obtendrá mayor número de plántulas sanas.

Tabla 31.

*Análisis de varianza de la Viabilidad de las semillas de cucurbitáceas colectadas*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Significancia</b>
Total	47	0,041	-	-	
Tratamientos	15	0,034	0,002	0,00053	**
Variedad de cucurbitáceas	7	0,025	0,004	0,00084	**
Método de conservación	1	0,003	0,003	0,00075	**
I AxB	7	0,005	0,001	0,00018	**
Error	32	0,007	0,000	-	

**CV = 6%**

\* Diferencia significativa

\*\* Diferencia altamente significativa

Ns Diferencia no significativa

*Nota:* F.V.= Fuentes de Variación, GL= Grados de Libertad, SC= Suma de Cuadrados, CM= Cuadrados Medios, F= Valor F, CV= Coeficiente de variación.

El análisis de varianza de la viabilidad de los tratamientos (Tabla 31) revela que, los tratamientos, factor A (individuo de la familia *Cucurbitaceae*), factor B (método de conservación) y la interacción AxB, presentaron diferencias altamente significativas. Es decir que el método de conservación o factor B influye de manera considerable en la viabilidad de las cucurbitáceas o factor A, con lo cual se confirma el hecho de que, el método alternativo es menos eficaz en lo que a mantener el vigor de semillas respecta, en comparación a sus similares almacenados durante 6 meses en cuarto frío. Por otro lado, el coeficiente de variación, de 6%, está dentro del rango aceptado y por ende se corrobora la validez de los resultados presentados. Con lo antes mencionado se demuestra que el almacenamiento en cuarto frío es más efectivo que la conservación en vasijas de barro con gel de sílice, para mantener la viabilidad. Aspecto que lo califica como el método más efectivo para esta variable.

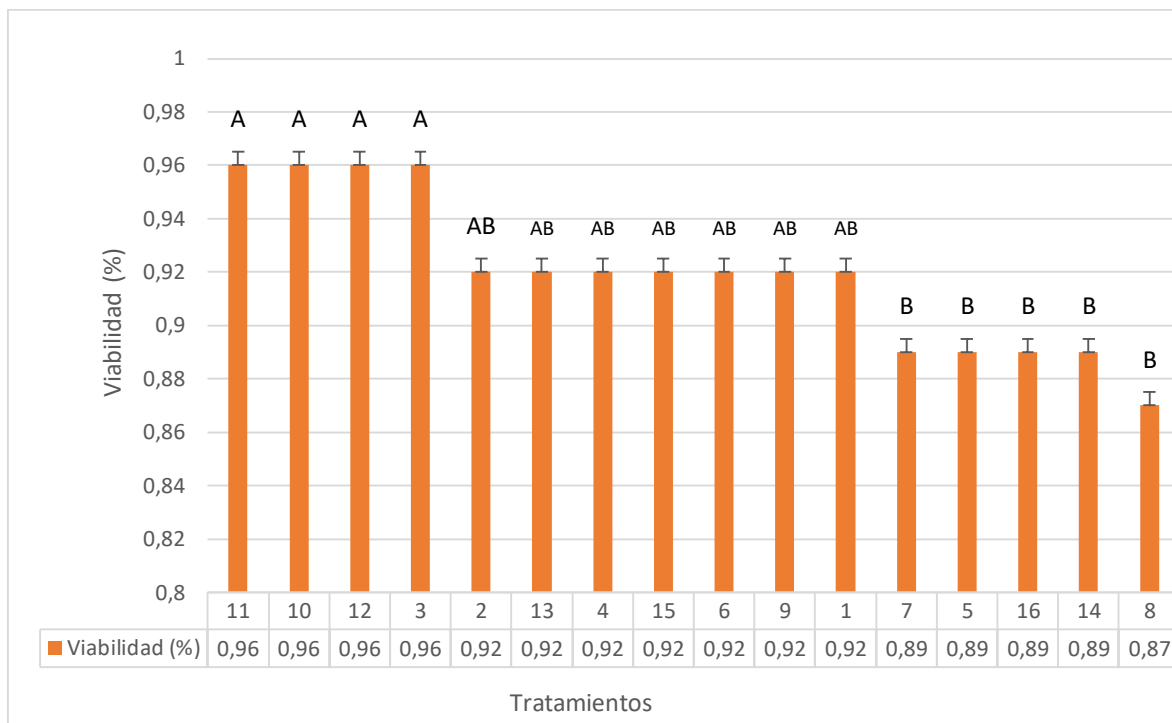


Figura 27. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para la interacción de los tratamientos

- Nota:
- T1 = ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro
  - T2 = ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro
  - T3 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro
  - T4 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro
  - T5 = ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro
  - T6 = ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro
  - T7 = ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro
  - T8 = ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro
  - T9 = ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío
  - T10 = ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío
  - T11 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío
  - T12 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío
  - T13 = ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío
  - T14 = ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío
  - T15 = ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío
  - T16 = ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío

Una vez realizado el ADEVA de la variable Viabilidad, se procedió a efectuar la prueba Tukey al 5% para la interacción de los tratamientos. Como se aprecia en la Figura 27, hay 3 rangos de significancia: (A); (AB); (BC) y (B), indicativo de que existen diferencias altamente

significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentran los tratamientos con mejores resultados en cuanto a viabilidad, siendo T11 (ECU 17351o Yura urku sambu +cuarto frío), T10 (ECU 17349- Yura sambu + cuarto frío), T12 (ECU 17373- Yura muyu sambu + Cuarto frío) y T3 (ECU 17351- Yura urku sambu + vasija de barro con gel de sílice).

Por otro lado, en el rango (B) se encuentran los tratamientos con la menor viabilidad, correspondiente al T7 (ECU 12408 o Zapallo +cuarto frío), T5 (ECU 15369- Sambo común + vasija de barro con gel de sílice), T16 (ECU 4980- Zucchini + Cuarto frío), T8(ECU 4980- Zucchini + vasija de barro con gel de sílice) y T14 (ECU 12399- Calabaza + vasija de barro con gel de sílice).

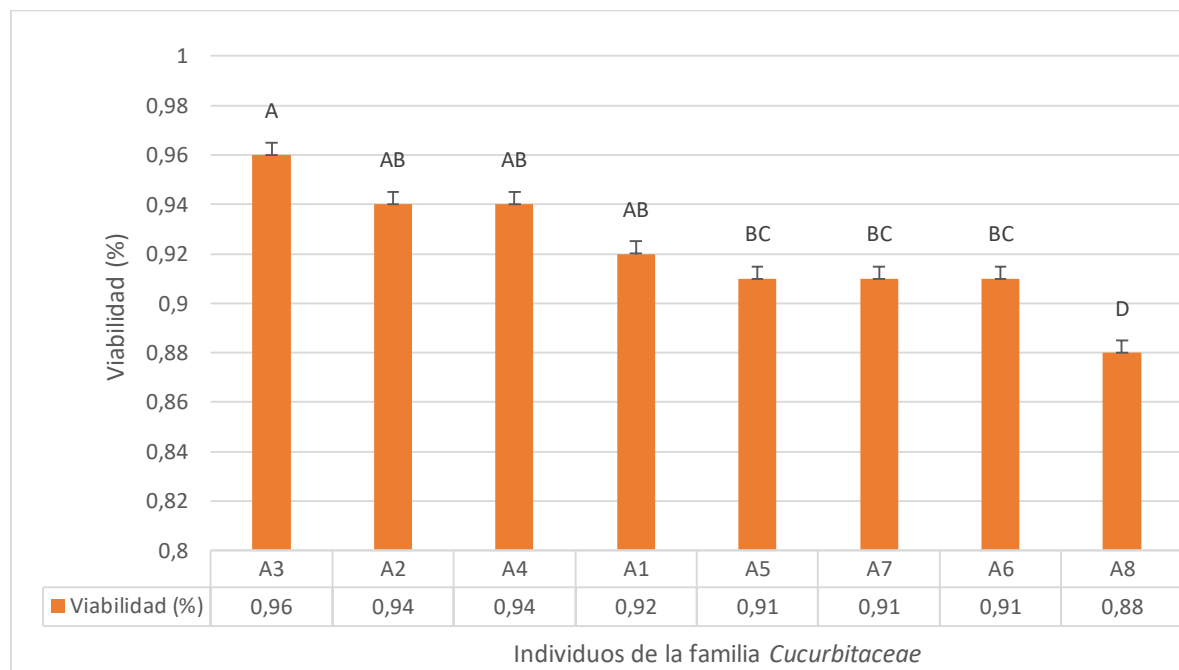


Figura 28. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para las variedades de cucurbitáceas colectadas

- Nota:
- A1 = Cucurbita ficifolia ECU 17350 (Bola sambu)
  - A2 = Cucurbita ficifolia ECU 17349 (Yura sambu)
  - A3 = Cucurbita ficifolia ECU 17351 (Yura urku sambu)
  - A4 = Cucurbita ficifolia ECU 17373 (Yura muyu sambu)
  - A5 = Cucurbita ficifolia ECU 15369 (Sambo común)
  - A6 = Cucurbita moschata ECU 12399 (Calabaza)
  - A7 = Cucurbita moschata ECU 12408 (Zapallo)
  - A8 = Cucurbita pepo ECU 4980 (Zucchini)

En la Figura 28 se aprecia el resultado de la prueba Tukey al 5% de la viabilidad para las variedades de cucurbitáceas colectadas, y se observa la existencia de 4 rangos de significancia (A); (AB); (BC) y (D), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentra A3 (ECU 17351- Yura urku sambu), la variedad con mejores resultados en cuanto a viabilidad. Por otro lado, en el rango (D) se encuentra la variedad con la menor viabilidad, correspondiente a A8 (ECU 4980- Zucchini).

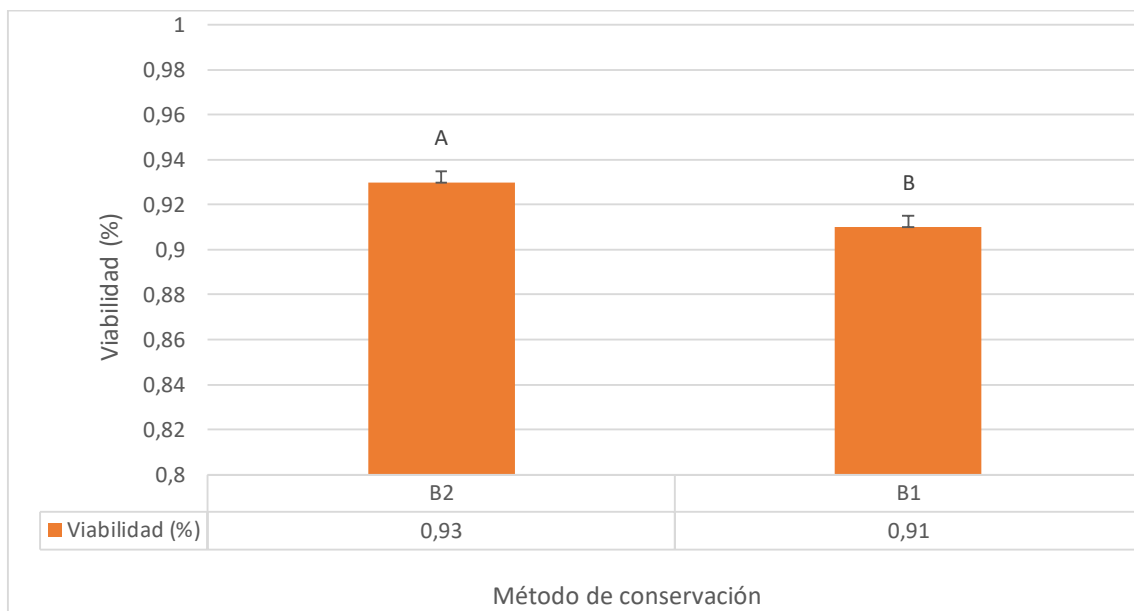


Figura 29. Prueba Tukey al 5% de la Viabilidad para los métodos de conservación

Nota:  
 B1 = Vasija de barro con gel de sílice  
 B2 = Cuarto frío

En la Figura 29 se puede observar el resultado de la prueba Tukey al 5% de la viabilidad para los métodos de conservación, y se observa la existencia de 2 rangos de significancia (A) y (B), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los dos métodos en cuestión. El método que presenta mejor resultado en viabilidad pertenece al B2 o conservación en cuarto frío, seguido por B1 o conservación en vasijas de barro con gel de sílice.

#### 5.6.4. Longitud de plúmula

En la Tabla 32 se detallan los valores obtenidos para la variable longitudes de plúmula, por las especies de la familia *Cucurbitaceae* conservados durante 6 meses. La mitad del material colectado fue conservado en vasijas de barro con gel de sílice y la otra mitad en el cuarto frío.

Tabla 32.

*Longitud de plúmula de las de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses*

Trat/Rep	R1	R2	R3	Sumatoria	Promedio
ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro	5,91	7,95	6,94	20,8	6,9
ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro	5,78	4,72	7,49	18,0	6,0
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro	7,60	9,55	8,59	25,7	8,6
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro	6,15	6,31	6,2	18,7	6,2
ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro	5,68	6,12	5,91	17,7	5,9
ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro	7,80	6,85	7,31	22,0	7,3
ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro	8,12	9,71	8,92	26,8	8,9
ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro	6,52	8,02	7,26	21,8	7,3
ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío	7,56	7,32	7,45	22,3	7,4
ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío	5,32	6,18	5,74	17,2	5,7
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío	8,89	9,87	9,38	28,1	9,4
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío	6	4,90	5,45	16,4	5,5
ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío	5,38	6,35	5,87	17,6	5,9
ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío	6,57	7,25	6,90	20,7	6,9
ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío	8,79	8,89	8,84	26,5	8,8
ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío	8,32	8,80	8,56	25,7	8,6
<b>Sumatoria</b>	<b>110,4</b>	<b>118,8</b>	<b>116,8</b>	<b>346,0</b>	<b>21,6</b>

Elaborado por: La autora.

Para la variable longitud de plúmula, es importante destacar que el material conservado durante 6 meses en las vasijas de barro obtuvo mejores resultados que sus similares almacenadas en el cuarto frío, con longitudes promedio de 7,33 y 7,27 cm, respectivamente.

En cuanto al crecimiento de la plúmula, como se muestra en la Tabla 32, destacan las especies *Cucurbita ficifolia* ECU 17351 (yura urku sambu), *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo) y *Cucurbita pepo* ECU 4980 (zucchini) conservadas mediante el método propuesto en vasijas, con 9,4; 8,8 y 8,5 cm respectivamente.

En contraste con lo antes mencionado, la menor longitud de plúmula la obtuvieron *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo) y *Cucurbita ficifolia* ECU 15369 (sambo común) conservado en el cuarto frío, con 6,2 y 5,9 cm respectivamente.

Por lo antes descrito se puede determinar que las semillas de *Cucurbita ficifolia* ECU 17351 (yura urku sambu), *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo) y *Cucurbita pepo* ECU 4980 (zucchini) demostraron sobresalir en la variable longitud de plúmula después de 6 meses de conservación, al ser comparadas con las otras variedades de cucurbitáceas. Por ello es posible deducir que son las más adecuadas para realizar estudios posteriores y pueden ser sembradas con mayor frecuencia ya que se obtendrá mayor número de plántulas sanas.

Tabla 33.

*Análisis de varianza para la Longitud de plúmula de las cucurbitáceas colectadas*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Significancia</b>
Total	47	89,4	-	-	
Tratamientos	15	76,3	5,1	1,2	Ns
Variedad de cucurbitáceas	7	71,1	10,2	2,4	*
Método de conservación	1	0,2	0,2	0,0	Ns
I Ax B	7	4,9	0,7	0,2	Ns
Error	32	13,1	0,4	-	

CV = 8%

\* Diferencia significativa

\*\* Diferencia altamente significativa

Ns Diferencia no significativa

Nota: F.V.= Fuentes de Variación, GL= Grados de Libertad, SC= Suma de Cuadrados, CM= Cuadrados Medios, F= Valor F, CV= Coeficiente de variación.

En la Tabla 33 se detalla el análisis de varianza de la longitud de plúmula y se revela que, los tratamientos, factor B (método de conservación) y la interacción AxB, presentaron diferencias no significativas; mientras que el factor A (individuo de la familia *Cucurbitaceae*) presenta diferencias estadísticas significativas.

Estos resultados indican que el método de conservación aplicado o factor B no influye en el crecimiento de plúmula de las semillas colectadas; pero las variedades de cucurbitáceas o factor A son determinantes en el crecimiento de las plántulas, después de todo, cada especie presentan características propias de desarrollo. Se debe adicionar que, el coeficiente de variación está dentro del rango aceptado (8%), valor que corrobora la validez de los resultados presentados. Es importante destacar que los resultados obtenidos demuestran que el método de almacenamiento en vasijas de barro con gel de sílice posee mayor efectividad al referirse a la variable crecimiento de plúmula.

Tabla 34.

*Cuadro de promedios de longitud de plúmula para la interacción de los tratamientos*

	<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio longitud plúmula (cm)</b>
T11	ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío	9,38
T7	ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro	8,92
T15	ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío	8,84
T3	ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro	8,58
T16	ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío	8,56
T9	ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío	7,44
T6	ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro	7,32
T8	ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro	7,27
T1	ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro	6,93
T14	ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío	6,91
T4	ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro	6,22
T2	ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro	6,00
T5	ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro	5,90
T13	ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío	5,87
T10	ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío	5,75
T12	ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío	5,45

Elaborado por: La autora.

Al presentarse en el ADEVA una diferencia estadística No significativa para la interacción de los tratamientos, se procedió a presentar en la Tabla 34 el promedio de longitud de plúmula de cada uno. En dicha tabla se observa que no hay una diferencia estadística para la variable longitud de plúmula de las semillas conservadas en el cuarto frío y en las vasijas de barro. Con lo antes mencionado se puede concluir que el almacenamiento en cuarto frío es igual efectivo que la conservación en vasijas de barro con gel de sílice, para esta variable.

Sin embargo, se debe mencionar que las semillas de T11 (ECU 17351 o yura urku sambu), T7 (ECU 12408 o zapallo) y T15 (ECU 4980- zucchini) demostraron sobresalir en la variable longitud de plúmula después de 6 meses de conservación,

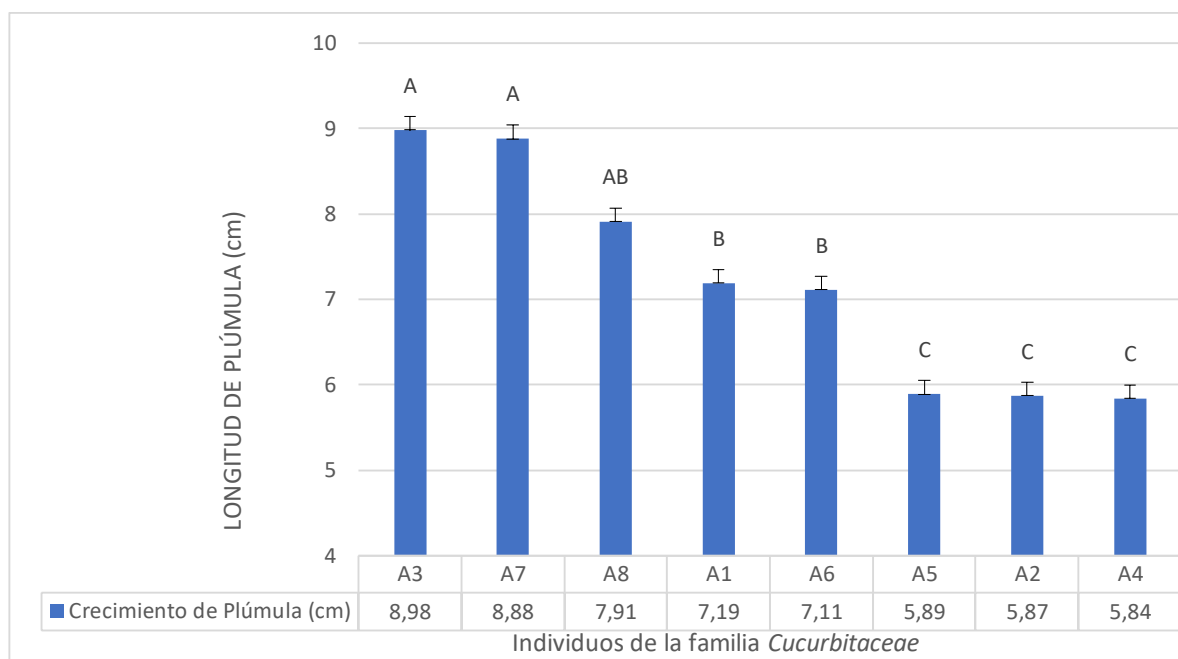


Figura 30. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Plúmula para las variedades de cucurbitáceas colectadas

- Nota:
- A1 = Cucurbita ficifolia ECU 17350 (Bola sambu)
  - A2 = Cucurbita ficifolia ECU 17349 (Yura sambu)
  - A3 = Cucurbita ficifolia ECU 17351 (Yura urku sambu)
  - A4 = Cucurbita ficifolia ECU 17373 (Yura muyu sambu)
  - A5 = Cucurbita ficifolia ECU 15369 (Sambo común)
  - A6 = Cucurbita moschata ECU 12399 (Calabaza)
  - A7 = Cucurbita moschata ECU 12408 (Zapallo)
  - A8 = Cucurbita pepo ECU 4980 (Zucchini)

En la Figura 32 se aprecia el resultado de la prueba Tukey al 5% de la longitud de plúmula para las variedades de cucurbitáceas colectadas, y se observa la existencia de 4 rangos de significancia (A); (AB); (B) y (C), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentran las variedades con mejores resultados en cuanto a crecimiento de plúmula y son: A3 (ECU 17351 o Yura urku sambu) y A7 (ECU 12408 o Zapallo), con 8.98 y 8.88 cm respectivamente. Por otro lado, en el rango (C) se encuentra la variedad con menor crecimiento de plúmula (5,84 cm), correspondiente a A4 ECU 17373 (Yura muyu sambu).

Tabla 35.

*Cuadro de promedios de longitud de plúmula para el método de conservación*

<b>Método de conservación</b>	<b>Promedio longitud plúmula (cm)</b>
Vasija de barro con gel de sílice	7,33
Cuarto frío	7,27

*Nota:* Datos obtenidos laboratorio, por La Autora.

En la Tabla 35 se detalla el promedio de longitud de plúmula de las semillas conservadas por el método de conservación de las cucurbitáceas colectadas. En dicha tabla se observa que las semillas conservadas en el cuarto frío tuvieron un crecimiento en plúmula de 7,27 cm, seguido del método alternativo de vasijas de barro (7,33 cm). Con lo antes mencionado se puede resaltar que el almacenamiento en la vasija de barro es más efectivo que la conservación en el cuarto frío, para la variable longitud de plúmula.

### **5.6.5. Longitud de radícula**

En la Tabla 36 se detallan los valores obtenidos para la variable longitudes de radícula, por las especies de la familia *Cucurbitaceae* conservados durante 6 meses. La mitad del

material colectado fue conservado en vasijas de barro con gel de sílice y la otra midan en el cuarto frío.

Para la variable longitud de radícula, es importante destacar que el material conservado durante 6 meses en el cuarto frío obtuvo mejores resultados que sus similares almacenadas en las vasijas de barro, con longitudes promedio de 11.61 y 11.22 cm respectivamente. En cuanto al crecimiento de la radícula, como se muestra en la Tabla 34, destacan las especies *Cucurbita pepo* ECU 4980 (zucchini), *Cucurbita ficifolia* ECU 17373 (yura muyu sambu) y *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo) con 15,10; 15,00 y 14,25 cm respectivamente, conservadas en cuarto frío.

Tabla 36.

*Longitud de radícula de las de cucurbitáceas colectadas en la parroquia de Quiroga, conservadas en vasijas de barro y cuarto frío durante 6 meses*

Trat/Rep	R1	R2	R3	Sumatoria	Promedio
ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro	8,00	7,95	10,50	26,5	8,8
ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro	9,45	9,42	13,28	32,2	10,7
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro	15,10	15,05	11,20	41,4	13,8
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro	9,42	9,39	9,07	27,9	9,3
ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro	8,15	8,1	8,90	25,2	8,4
ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro	9,08	9	11,00	29,1	9,7
ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro	15,40	15,35	14,00	44,8	14,9
ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro	14,25	14,2	11,80	40,3	13,4
ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío	12,05	10,75	12,08	34,9	11,6
ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío	14,32	14,27	9,77	38,4	12,8
ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío	11,07	10,77	15,00	36,8	12,3
ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío	10,03	11,08	9,55	30,7	10,2
ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío	7,13	9,35	9,14	25,6	8,5
ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío	10,70	10,65	7,88	29,2	9,7
ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío	13,25	13,95	14,25	41,5	13,8
ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío	12,70	11,45	15,17	39,3	13,1
Sumatoria	180,1	180,7	182,6	543,4	34,0

Elaborado por: La autora.

Por otro lado, la menor longitud de plúmula la obtuvieron *Cucurbita ficifolia* ECU 17373 (yura muyu sambu) y *Cucurbita ficifolia* ECU 15369 (sambo común) conservados en las vasijas de barro con gel de sílice, con 9 cm y 8.9 cm respectivamente.

Con ello se puede determinar que las variedades *Cucurbita pepo* ECU 4980 (zucchini), *Cucurbita ficifolia* ECU 17373 (yura muyu sambu) y *Cucurbita moschata* ECU 12408 (zapallo), sobresalen en la variable longitud de radícula después de 6 meses de conservación, al ser comparadas con las otras variedades de cucurbitáceas. Por esto se puede determinar que son las más adecuadas para realizar pruebas de viabilidad y estudios posteriores.

Tabla 37.

*Análisis de varianza para la Longitud de radícula de las cucurbitáceas colectadas*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Significancia</b>
Total	47	283,7	-	-	
Tratamientos	15	208,3	13,9	3,3	**
Variedad de cucurbitáceas	7	183,3	26,2	6,2	**
Método de conservación	1	1,8	1,8	0,4	Ns
I Ax B	7	23,1	3,3	0,8	Ns
Error	32	75,4	2,4	-	

CV = 10%

\* Diferencia significativa

\*\* Diferencia altamente significativa

Ns Diferencia no significativa

Nota: F.V.= Fuentes de Variación, GL= Grados de Libertad, SC= Suma de Cuadrados, CM= Cuadrados Medios, F= Valor F, CV= Coeficiente de variación.

En la Tabla 37 se detalla el análisis de varianza de la longitud de radícula y se revela que, los tratamientos y factor A o individuo de la familia *Cucurbitaceae* presentaron diferencias altamente significativas; mientras que el factor B (método de conservación) y la interacción A x B no presentan diferencias significativas.

Los resultados descritos en la Tabla 37 señalan que el método de conservación aplicado (factor B) no influye en el crecimiento de radícula de las semillas colectadas; pero

las variedades de cucurbitácea o factor A es determinante en el crecimiento de las plántulas, después de todo, cada especie presentan características propias de desarrollo. Con lo cual se confirma que el crecimiento de las semillas conservadas en las vasijas de barro es equivalente al de sus similares almacenados en cuarto frío. Y el coeficiente de variación (10%) para esta variable está dentro del rango aceptado, valor que corrobora la validez de los resultados presentados.

Se debe adicionar que los resultados obtenidos demuestran que el método de almacenamiento en cuarto fríos es el más efectivo, para la variable crecimiento de radícula, que la conservación en vasijas de barro. Sin embargo, el método de conservación en vasijas con gel de sílice presente una ventaja para agricultores, ya que es más económico de aplicar al no requerir la construcción de un cuarto frío.

Al realizar la prueba Tukey al 5% de la longitud de radícula para la interacción de los tratamientos (Figura 31), se observa la existencia de 6 rangos de significancia (A); (AB); (ABCD); (BCD) y (D), indicativo de que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el rango (A) se encuentran los tratamientos con mejores resultados: T7 (ECU 12408 o zapallo + vasija de barro con gel de sílice) y T15 (ECU 12408 o zapallo + cuarto frío) con 14,92 y 13,82 cm respectivamente en cuanto al crecimiento de radícula. Por otro lado, en el rango (D) se encuentra el tratamiento con menor el menor crecimiento de radícula (8,38 cm), correspondiente al T5 (ECU 15369 o sambo común + vasija de barro con gel de sílice).

Se debe adicionar que, el método de conservación no provocó cambios considerables sobre la variable longitud de radícula de las cucurbitáceas colectadas. Pero las variedades de cucurbitáceas, si tuvieron un efecto en los resultados del crecimiento radicular.

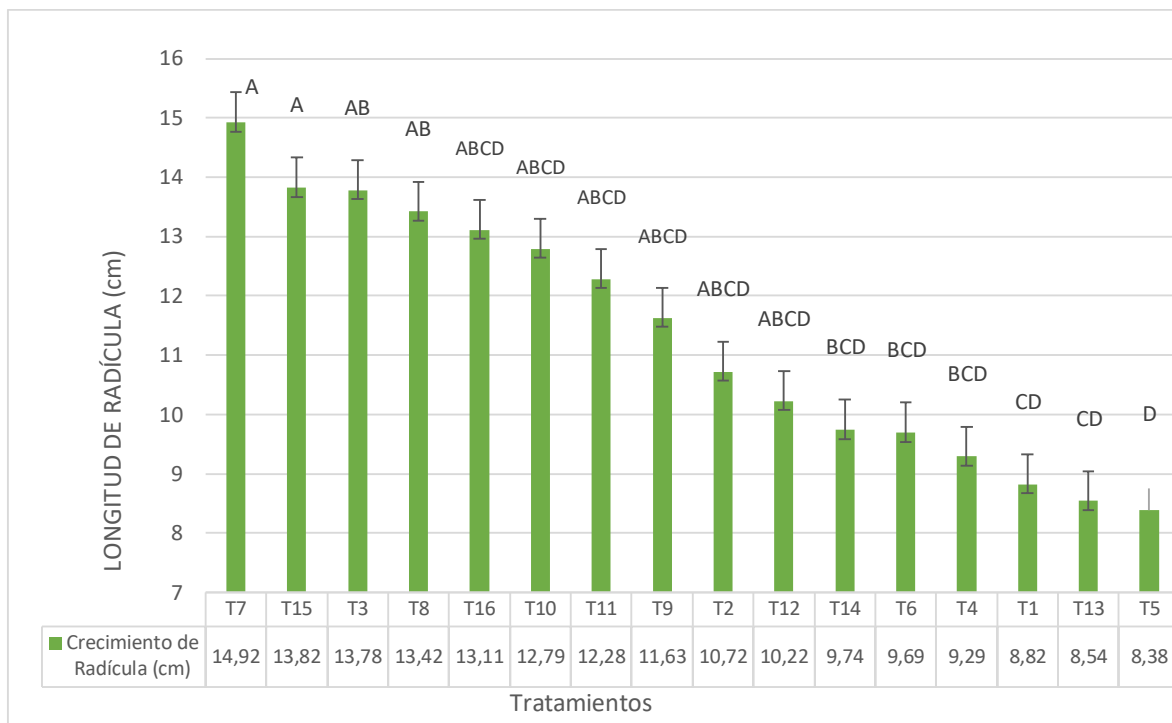


Figura 31. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Radícula para la interacción de los tratamientos

- Nota:
- T1 = ECU 17350 (Bola sambu) +Vasija de barro
  - T2 = ECU 17349 (Yura sambu) +Vasija de barro
  - T3 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Vasija de barro
  - T4 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Vasija de barro
  - T5 = ECU 15369 (Sambo común) +Vasija de barro
  - T6 = ECU 12399 (Calabaza) +Vasija de barro
  - T7 = ECU 12408 (Zapallo) +Vasija de barro
  - T8 = ECU 4980 (Zucchini) +Vasija de barro
  - T9 = ECU 17350 (Bola sambu) +Cuarto frío
  - T10 = ECU 17349 (Yura sambu) +Cuarto frío
  - T11 = ECU 17351 (Yura urku sambu) +Cuarto frío
  - T12 = ECU 17373 (Yura muyu sambu) +Cuarto frío
  - T13 = ECU 15369 (Sambo común) +Cuarto frío
  - T14 = ECU 12399 (Calabaza) +Cuarto frío
  - T15 = ECU 12408 (Zapallo) +Cuarto frío
  - T16 = ECU 4980 (Zucchini) +Cuarto frío

Por otro lado, en la Figura 32 se aprecia el resultado de la prueba Tukey al 5% de la longitud de radícula para las variedades de cucurbitáceas colectadas, y se observa la existencia

de 5 rangos de significancia (A); (AB); (ABC); (CD) Y (D), indicativo de que existen diferencias altamente significativas. En el rango (A) se encuentran las variedades con mejores resultados en cuanto a crecimiento de radícula y son: A7 (ECU 12408 o zapallo) y A8 (ECU 4980- Zucchini), con 14,37 y 13,26 cm, respectivamente. Por otro lado, en el rango (D) se encuentra la variedad con el menor crecimiento de radícula (8,38 cm), correspondiente al A5 (ECU 15369 o sambo común), este hecho puede deberse a que cada variedad tiene características propias de desarrollo.

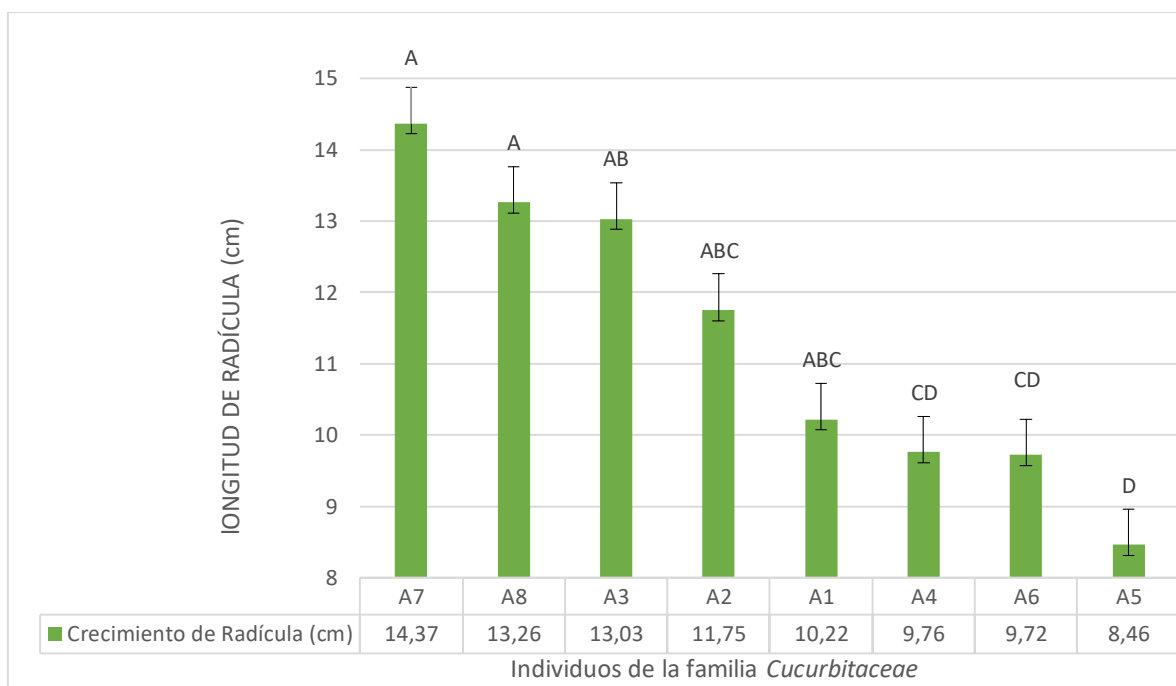


Figura 32. Prueba Tukey al 5% de la Longitud de Radícula para las variedades de cucurbitáceas colectadas

- Nota:
- A1 = Cucurbita ficifolia ECU 17350 (Bola sambu)
  - A2 = Cucurbita ficifolia ECU 17349 (Yura sambu)
  - A3 = Cucurbita ficifolia ECU 17351 (Yura urku sambu)
  - A4 = Cucurbita ficifolia ECU 17373 (Yura muyu sambu)
  - A5 = Cucurbita ficifolia ECU 15369 (Sambo común)
  - A6 = Cucurbita moschata ECU 12399 (Calabaza)
  - A7 = Cucurbita moschata ECU 12408 (Zapallo)
  - A8 = Cucurbita pepo ECU 4980 (Zucchini)

Tabla 38.

*Cuadro de promedios de longitud de radícula para el método de conservación*

<b>Método de conservación</b>	<b>Promedio longitud radícula (cm)</b>
Vasija de barro con gel de sílice	11,22
Cuarto frío	11,61

Elaborado por: La autora.

Finalmente, en la Tabla 38 se puede observar el promedio de longitud de radícula de las semillas conservadas por el método de conservación de las cucurbitáceas colectadas. En dicha tabla se observa que las semillas conservadas en el cuarto frío tuvieron un crecimiento en radícula de 11,61 cm, seguido del método alternativo de vasijas de barro (11,22 cm). Con lo antes mencionado se puede resaltar que, el almacenamiento en cuarto frío es más efectivo que la conservación en vasijas de barro con gel de sílice, para la variable longitud de radícula.

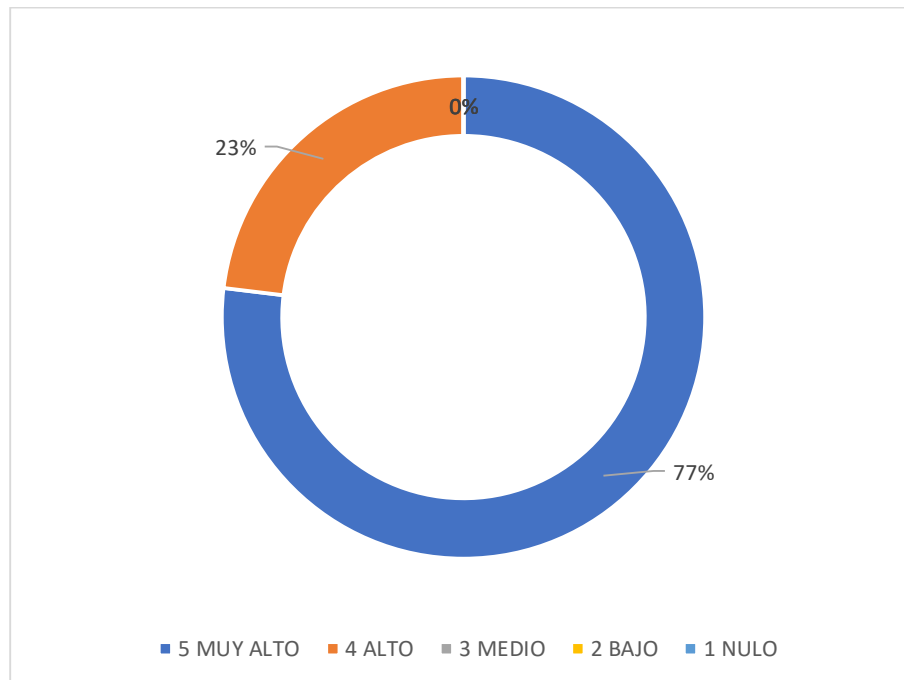
## **5.7. Socialización**

La socialización de la presente investigación se realizó en un curso por medio de Google meet, el día 16 de junio del 2021 hubo un total de 13 participantes, en la cual se dieron a conocer los resultados obtenidos de este proyecto de investigación. La exposición de la investigación se realizó por medio de diapositivas, donde se dieron a conocer todos los resultados.

Al finalizar la exposición se le entregó a cada uno de los participantes una encuesta con 9 preguntas planteadas, para conocer su criterio acerca de la investigación realizada, por lo cual se obtuvo los siguientes resultados que se detallan a continuación.

## Organización del evento de la socialización

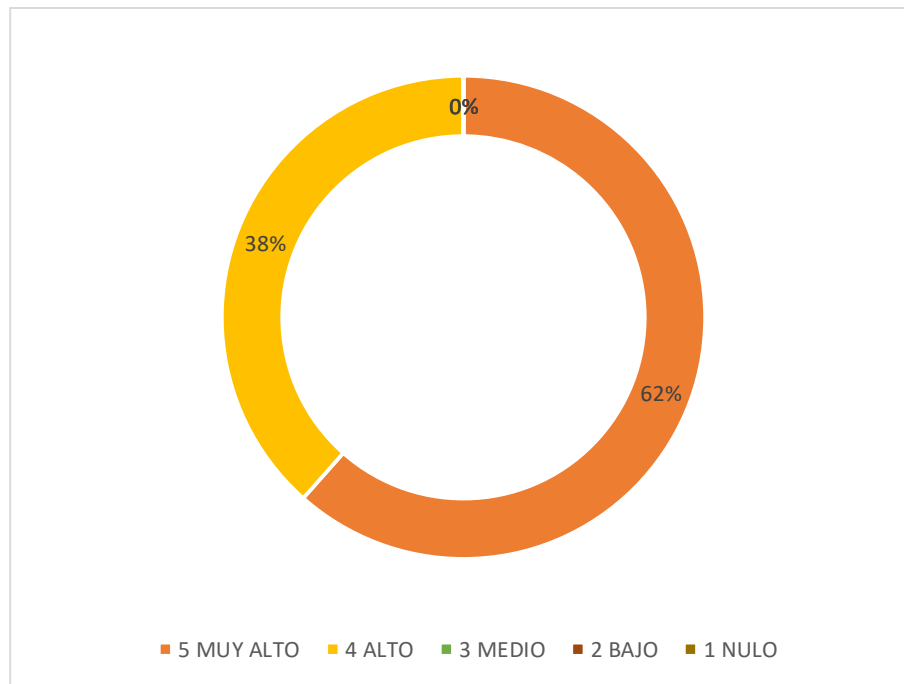
**Pregunta 1. ¿Considera usted que la sala donde se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias?**



*Figura 33.* Gráfico de las comodidades del evento  
Elaborado por: La autora.

Como se puede apreciar en la Figura 33, el 77% de personas encuestadas calificaron al evento de la socialización con Muy alto nivel, seguido de un 23% de encuestados que lo calificaron con un Alto. Ninguna persona catalogo el evento con un nivel Medio, Bajo o Nulo.

**Pregunta 2. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?**



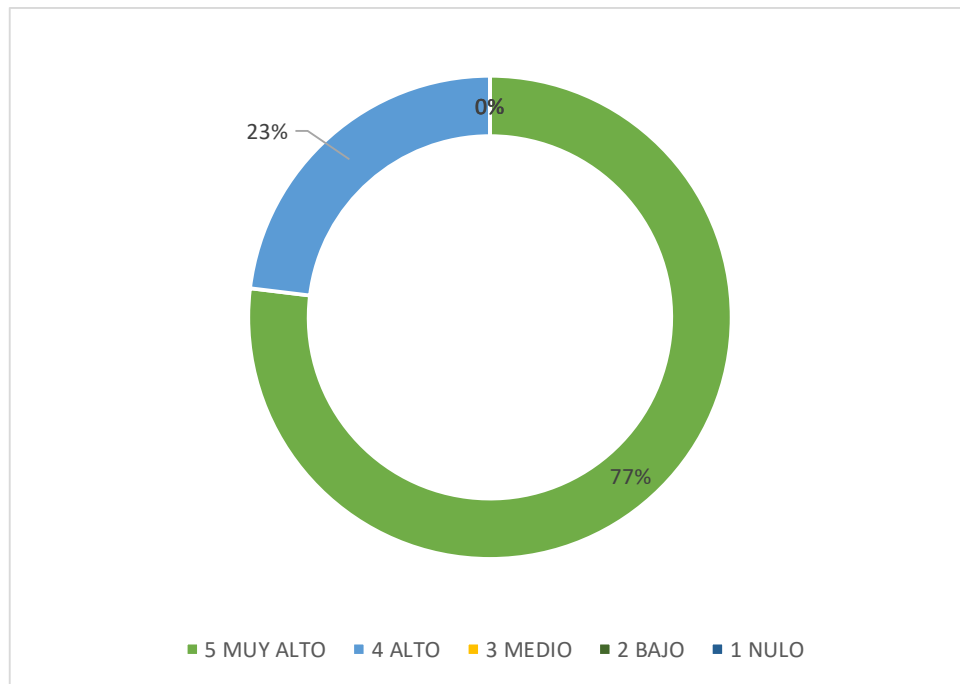
*Figura 34.* Gráficos del material audiovisual utilizado en la presentación

Elaborado por: La autora.

En la Figura 34 se aprecia que el 62% de las personas encuestadas califican al material audiovisual con un nivel Muy alto, por otro lado, el 38% de las personas encuestadas manifestaron que la presentación tenía un nivel Alto en el material audiovisual. Y ninguna persona opinó que se tiene nivel Medio, Bajo o Nulo.

### Ejecución del evento por parte del expositor

**Pregunta 3. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?**

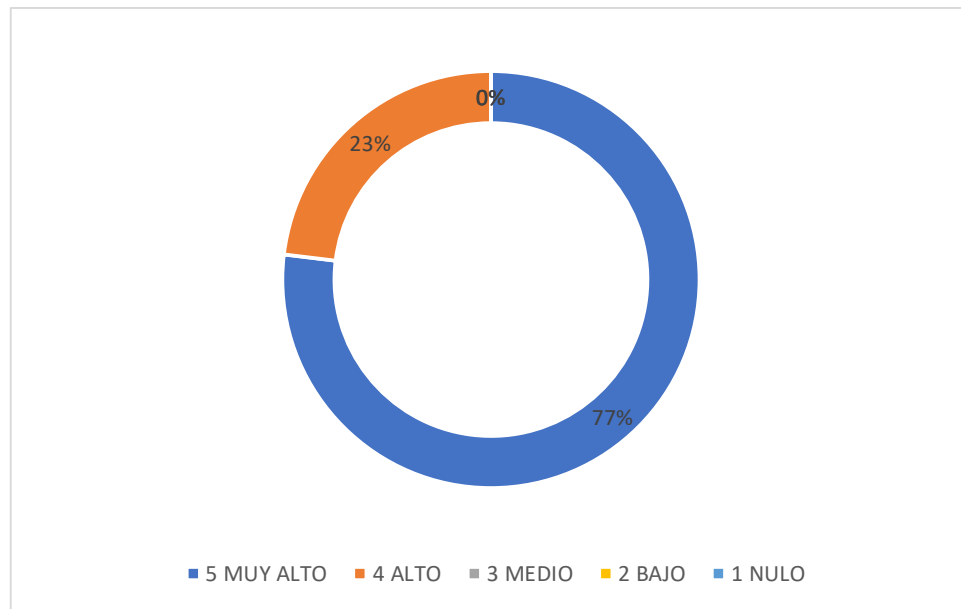


*Figura 35. Gráfico del dominio en el tema por la expositora*

Elaborado por: La autora.

El 77% de las personas encuestadas consideran que la expositora tiene un nivel Muy alto al momento de la socialización, mientras un 23% de las personas encuestados dieron una calificación de Alto sobre el dominio del tema (Figura 35). Ninguna persona opino que se tiene nivel Medio, Bajo o Nulo.

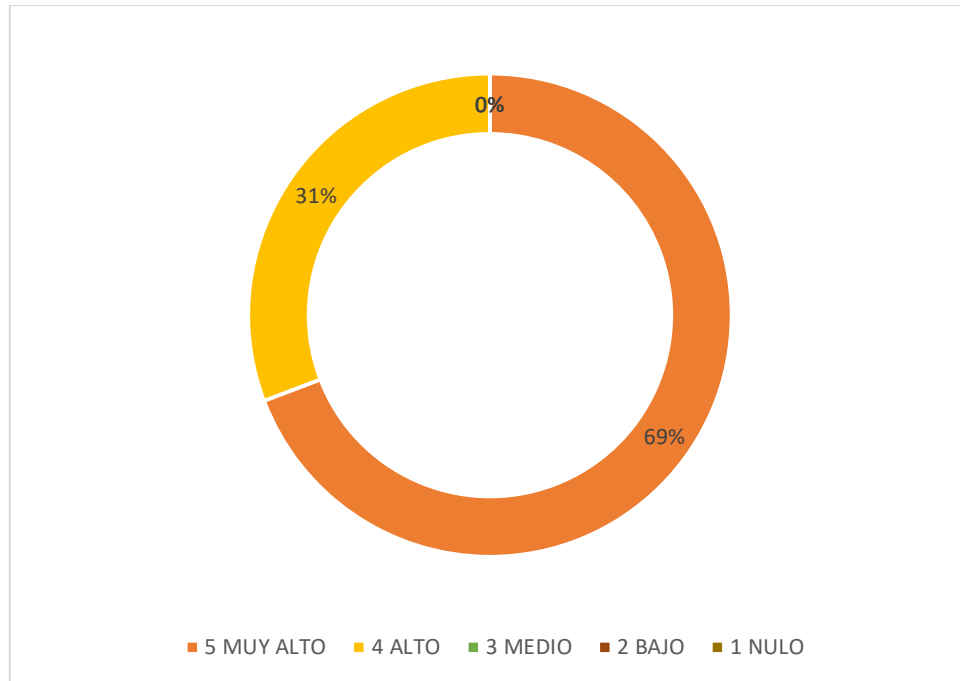
**Pregunta 4. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?**



*Figura 36.* Gráfico del manejo del auditorio por parte de la expositora  
Elaborado por: La autora.

En la Figura 36 se puede observar la calificación que los encuestados dieron a la ejecución del evento por parte de la expositora. Un 77% de las personas encuestadas manifestaron que el manejo del auditorio fue Muy alto, por otro lado, el 23% de los encuestados dijeron que la expositora tuvo un manejo Alto.

**Pregunta 5. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión?**



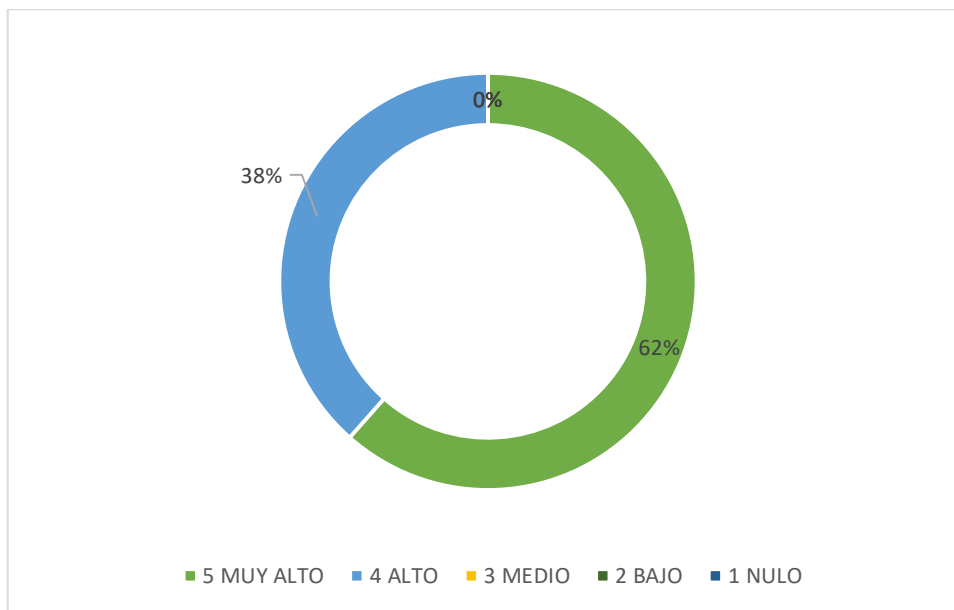
*Figura 37.* Gráfico de la facilidad de expresión de la expositora

Elaborado por: La autora.

En la Figura 37 se detalla la facilidad que tuvo la expositora al momento de la socialización donde un 69% de los encuestados consideran que, la facilidad que tuvo fue Muy alta, mientras el 31% de los encuestados manifestaron que demostró una facilidad Alta de expresión.

## Medición de impacto de la investigación

**Pregunta 6. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?**

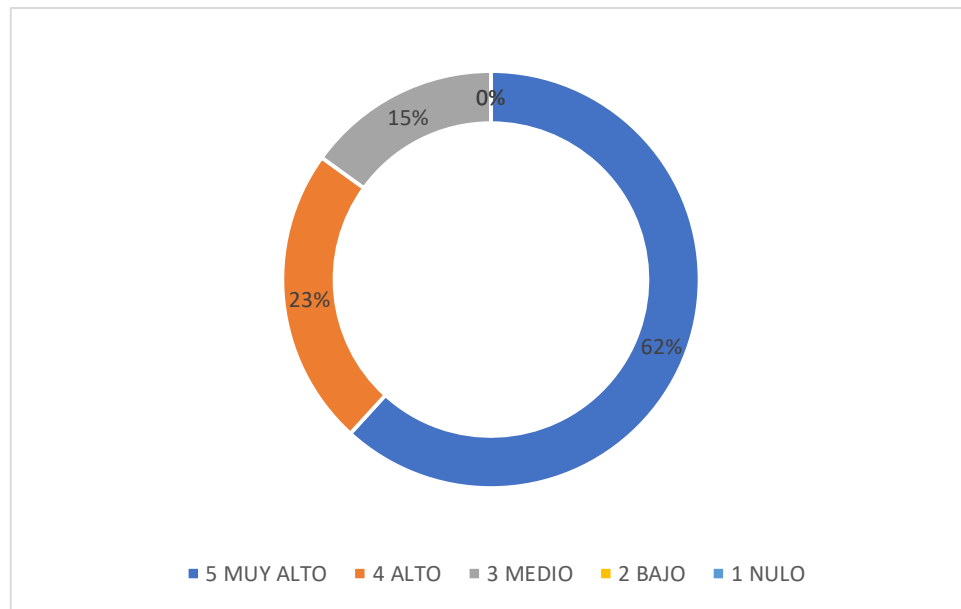


*Figura 38.* Gráfico de la relevancia que posee el tema investigativo

Elaborado por: La autora.

El 62% de los encuestados consideran que el tema de investigación posee una relevancia Muy alta para el sector agropecuarios y la sociedad, por otro lado, el 38% de personas encuestadas piensan que el presente estudio posee una relevancia Alta. Ningún encuestado opino que tiene relevancia Media, Baja o Nula la investigación (Figura 38).

**Pregunta 7. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?**

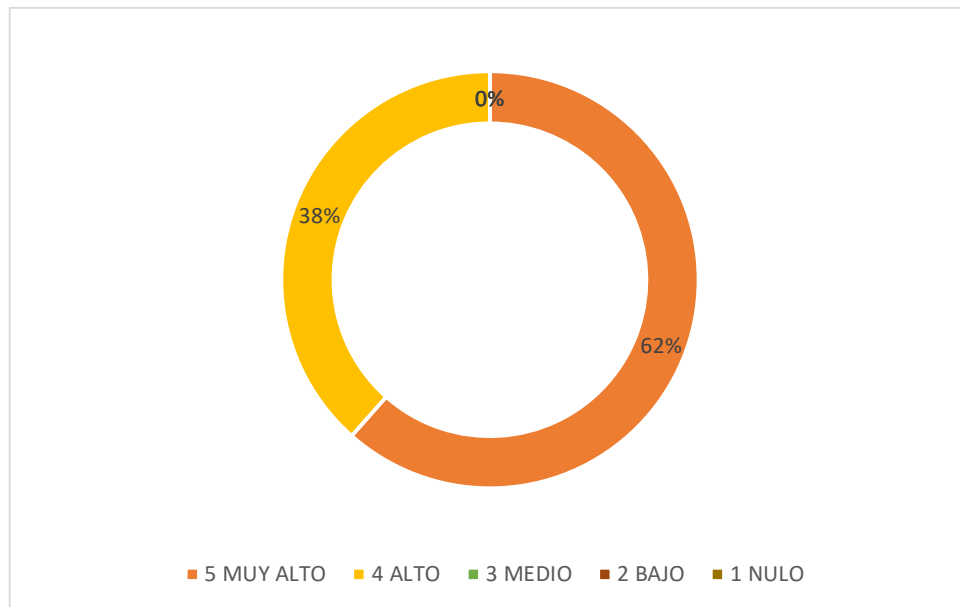


*Figura 39.* Gráfico de la perspectiva que posee la investigación para estudios posteriores

Elaborado por: La autora.

En la Figura 39 se detalla que un 62% de las personas encuestadas piensan que la investigación posee una perspectiva Muy alta, el 23% cree que la investigación tiene una perspectiva Alta y el 15% piensa que el presente trabajo posee una perspectiva Media para estudios complementarios posteriores. Ninguno de los encuestados calificó con Bajo o Nulo a esta pregunta.

**Pregunta 8. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?**

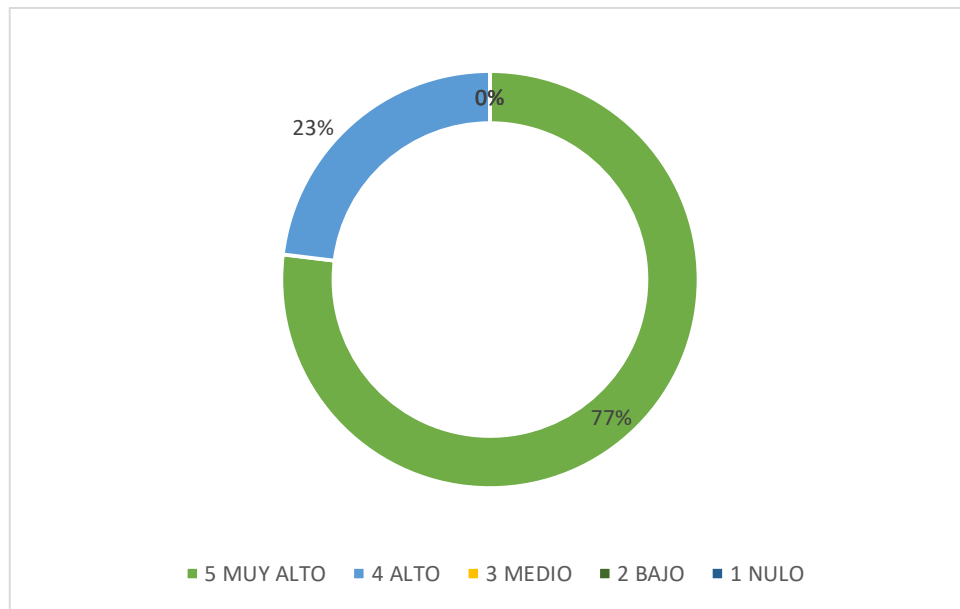


*Figura 40.* Gráfico del beneficio que posee el tema de investigación

Elaborado por: La autora.

El 62% de las personas encuestadas considera que el tema investigado genera actualmente o a futuro un Muy alto beneficio para alguna organización, empresa, comunidad o institución. Mientras un 38% de las personas encuestadas considera que el tema investigado genera un beneficio Alto para alguna organización y ninguna persona cree que la investigación es Baja o Nula para un beneficio a futuro (Figura 40).

**Pregunta 9. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?**



*Figura 41.* Gráfico del cumplimiento de los objetivos planteados

Elaborado por: La autora.

En la Figura 41 se aprecia que el 77% de las personas encuestadas piensan que los objetivos planteados se cumplieron en su totalidad, mientras el 23% de encuestados considera que los objetivos se cumplieron de manera Alta, y ninguno de los encuestados manifestó que no se cumplieron los objetivos planteados en la investigación.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

- Se puede concluir que los dos métodos evaluados poseen la misma efectividad para mantener el potencial germinativo de las semillas de cucurbitácea (94%). Por otro lado, el método de conservación en vasijas de barro con gel de sílice tiene mayor eficacia para la variable longitud de plúmula, ya que las plántulas tuvieron un incremento de 6 mm promedio en comparación a sus similares del cuarto frío.
- El método de conservación en cuarto frío demostró ser más efectivo que las vasijas de barro en cuanto viabilidad (3% más) y crecimiento de radícula (un incremento de 39 mm), por ello se presenta como el método más apropiado para realizar estudios posteriores y obtener mayor número de plántulas sanas.
- El método de conservación en vasijas de barro con gel de sílice resultó ser menos efectivo que la conservación en cuarto frío, para mantener el potencial germinativo y la viabilidad de las semillas de la familia *Cucurbitaceae*. Sin embargo, la conservación en vasijas con gel de sílice presente una ventaja para agricultores, ya que es más económico.
- De acuerdo con los puntos muestreados, la especie de la familia *Cucurbitaceae* con mayores remanentes en las comunidades de la parroquia Quiroga, es *Cucurbita ficifolia* (los sambos) con 52 puntos, seguido por *Cucurbita moschata* (calabazas) y *Cucurbita pepo* (zucchini) con 22 y 4 individuos colectados respectivamente.
- Después de determinar las características morfológicas de las especies de la familia *Cucurbitaceae*, se concluye que *Cucurbita ficifolia* (los sambos) sobresale con un peso promedio del fruto de 5,28 kg; 312 semillas por fruto, 24,84 para el peso de 100 semillas, y 96% potencial germinativo. Estos valores se pueden atribuir a las características propias de cada especie y al contenido de agua de los frutos.
- Las comunidades mejor puntuadas por medio de MESMIS fueron Cuicocha pana, Arrayan y Cuicocha con valores promedio de 4,5; 4,1 y 4 respectivamente,

clasificándolas como comunas “en vías de sustentabilidad”. Este calificativo puede deberse al hecho de que se encuentran más alejadas de la ciudad que las otras comunidades y que sus pobladores son en su mayoría agricultores.

- La socialización se realizó por medio de Google meet con la participación de 13 personas, en la cual se dio a conocer los resultados obtenidos en la presente investigación. Los espectadores mostraron interés y proporcionaron sugerencias, además un 62% consideró que el tema tiene una relevancia Muy alta y 38% una relevancia Alta.
- Además, se puede concluir que los recipientes de barro con gel de sílice permiten conservar las semillas secas y frescas por 6 meses. De igual manera, su uso permite conservar los saber ancestral y prácticas andinas comúnmente empleadas en las comunidades indígenas.

## CAPÍTULO VII

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los estudiantes de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales ampliar los estudios sobre conservación de especies de la familia *Cucurbitaceae spp.*, con el método de vasijas de barro con gel de sílice, haciendo énfasis en incrementar el tiempo de almacenamiento para conocer nuevos resultados.
- Para evaluar si el nivel de sustentabilidad de las comunidades del cantón Cotacachi establecido en el presente trabajo se mantiene, se recomienda a los estudiantes de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales realizar mayor número de estudios en cuanto a conservación de variedades de la familia *Cucurbitaceae spp.*
- A fin de garantizar la supervivencia de las especies de la familia *Cucurbitaceae spp.*, se recomienda a los Gobiernos Autónomos Descentralizados incentivar la rehabilitación de tradiciones culturales en las que se empleen cucurbitáceas.
- Se recomienda la UNORCAC y a los agricultores del cantón Cotacachi realizar más estudios de conservación de material genético autóctono con métodos ancestrales, a fin de incrementar el número de métodos alternativos para conservar semillas.

## CAPÍTULO VIII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez, S., García, M., Guerrero, F., & Larrea, A. (1999). *Cotacachi capitales comunitarios y propuestas de desarrollo local*. Quito: ABYA-YALA.
- Bioediberoamérica. (2017). *Cuadernos de la Bioed*. Mérida: CYTED.
- Casadinho, J. S. (Julio de 2010). *Red Coproalde*. Recuperado el Septiembre de 2018, de [http://www.rapaluruaguay.org/organicos/articulos/Mecanismos\\_conservacion\\_cultivo\\_intercambio\\_semillas\\_criollas.htm](http://www.rapaluruaguay.org/organicos/articulos/Mecanismos_conservacion_cultivo_intercambio_semillas_criollas.htm)
- Cherfas, J. (2009). "The seed savers' handbook". 2da Huerta Comunitaria Cabeza de Ajo, 47. Recuperado el marzo de 2017
- Davison, C. (2006). The Americas: A rational and effective conservation strategy for plant genetic resources. pp. 31
- Donelan, P. (2009). *Cultivo de semillas*. Mexico D.F.: Ecology Action.
- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas. *SciELO*, 25.
- Comercio. (Junio de 2016). Red ecuatoriana protege semillas ancestrales. (E. Comercio, Ed.) *Red ecuatoriana protege semillas ancestrales*. Recuperado el Septiembre de 2018, de <https://www.elcomercio.com/tendencias/red-ecuador-proteccion-semillas-ancestrales.html>
- Escandón, E. (2012). *Tema: "Rotación y asociación de cultivos en la provincia del azuay para el rescate de la soberanía alimentaria"*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- FAO. (2005). La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Buenos Aires: FAO.
- FAO. (2007). [fao.org](ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/sard-agri-biodiversity%20-%20spanish.pdf). Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/sard-agri-biodiversity%20-%20spanish.pdf>
- FAO. (2006). *FAO focus*. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.fao.org/FOCUS/S/96/06/04-s.htm>
- FAO. (2016). *fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/FOCUS/S/96/06/04-s.htm>

- FAO. (2017). *FAO.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/1028079/>
- Farinango, D. (2006). *Caracterización molecular de la colección de ajíes (Capsicum spp.) y calabazas (Cucurbita spp.) del banco de germoplasma del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Ecuador*. Ibarra: INIAP.
- Fernández, R., Trapero, A., & Domínguez, J. (2010). *Experimentación en agricultura*. Sevilla: Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- García, J., Ruiz, N. (2016). Técnicas Para Evaluar Germinación, Vigor y Calidad Fisiológica de Semillas Sometidas a Dosis de Nanopartículas. *Simposio taller Agronanotecnología*, 134.
- Gibb, A. (1997). Focus group. Social Research Update,5 (2), 1-8. Tomado en Marzo del 2017, de [sru.soc.surrey.ac.uk/SRU19.html](http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU19.html) - 23k
- Gordillo, G. (2006). Seguridad y soberanía alimentaria . FAO, 1-37.
- Gómez, C. (2007). A guide to efficient long term seed preservation. *Monographs ETSIA*, 1-17.
- González, E., Ríos, H., Brunett, L. (2006). ¿Es posible evaluar la dimensión social de la sustentabilidad? Aplicación de una metodología en dos comunidades campesinas del valle de Toluca, México. *Scielo*, 40.
- Grupo Interdisciplinario de Tecnología RuRal Apropiable, A. (. (2002). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales*. Mexico D.F: Mundi-Prensa Mexico S.A. Recuperado el Noviembre de 2018
- Hamui, A., & Varela, M. (2013). La técnica de grupos focales. *ELSEVIER*, 55-60.
- Heifer. (2017). *Sembrando innovación, Primera edición Concurso Cultivainnovación*. Quito: Fundación Heifer.
- INEC. (2018). *Encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo*. Quito: INEC.
- INIAP. (2008). *Informe Nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación*. Quito: INIAP.
- INIAP. (2015). *iniap.gog.ec*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/550>
- INIAP. (2011). *Repositorio INIAP*. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/wp->

content/uploads/2015/07/literal\_k)\_plan\_estrategico\_institucional\_iniap\_2011\_2020.pdf

- INIAP. (2020). *iniap.org*. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/6270-2/>
- International Seed Testing Association (ISTA) 2015. International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.* 24 (suppl):243p. Recuperado el 12 de Enero del <https://www.seedtest.org/upload/cms/user/2015-SH-7-019a.pdf>
- FAO. (1996). Programme activities, germplasm maintenance and use . *Annual Report*, 56-65.
- Flores, A. (2015). Manejo de semillas. Facultad de Ingeniería Ambiental y Forestal silvicultura y reforestación. Año de la diversificación productiva y del fortalecimiento de la educación. Ica- Perú.
- MAGAP. (2010). *soberaniaalimentaria.gob.ec*. Obtenido de <http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wp-content/uploads/2011/04/LORSA.pdf>
- Navarro, S. (2006). *Manejo de insectos para el almacenamiento y procesamiento de alimentos*. St. Pau: AACC International.
- OCARU. (2016). *Observatorio del Cambio Rural*. Recuperado el Octubre de 2018, de Movimiento, acciones y alianzas por el campo: <http://ocaru.org.ec/index.php/comunicamos/noticias/item/7166-unorcac-con-propuestas-para-ley-de-semillas>
- Paredes, N ; Tapia, C. (2014). *INIAP*. (E. I. Joya de los Sachas, Editor) Recuperado el Septiembre de 2018, de Repositorio de INIAP: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2724>
- PDOT COTACACHI. (2014). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón cotacachi*.
- Pérez, A., Alcázar, A. (2011). Desarrollo de metodología de evaluación de sostenibilidad. *Eumed*, s/n.
- El productor. (2017). *el productor*. Obtenido de <https://elproductor.com/ecuador-centros-de-bioconocimiento-para-garantizar-la-conservacion-de-alimentos-tradicionales/>
- Quiroga, G. (2018). *GAD Quiroga*. Obtenido de <https://www.gad-quiroga.gob.ec/>

- Saldanha, D., Colomé, C., Heck, T., da Silva, M., Viero, V. (2015). Grupo focal y análisis de contenido en investigación cualitativa. *Scielo*, 1-2.
- Red guardianes de Semilla. (2002). *Red de Guardianes de Semilla*. Recuperado el Septiembre de 2018, de <http://redsemillas.org/semillas-y-servicios/catalogo-de-semillas/>
- Red guardianes de semillas (2021). *redsemillas.org*. Obtenido de <https://redsemillas.org/semillas/>
- SNICS. (2010). *SNICS*. (El Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas es un órgano desconcentrado de la SAGARPA ) Recuperado el Marzo de 2017, de <http://www.lcrsemillas.org.mx/purezafisica.html#/3>
- Tapia, C., Carrera, H. (2011). *Producción de los cultivos andinos*. Cotacachi: INIAP.
- Tocagón, R. (2017). Técnicas ancestrales ayudan a conservar mejor las semillas. (E. comercio, Entrevistador)
- UNORCAC. (2020). *unorcac.org*. Obtenido de <http://unorcac.nativeweb.org/somos.html>

## ANEXOS

### *Anexo 1. Identificación de la zona de estudio y tomas de puntos de muestreo*



Elaborado por: La Autora.

### *Anexo 2. Levantamiento de información en las comunidades de la parroquia Quiroga*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 3. Recolección de individuos de la familia Cucurbitaceae*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 4. Especímenes colectados en la zona de estudio*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 5. Determinación de porcentaje de humedad de las semillas de cucurbitáceas colectadas*



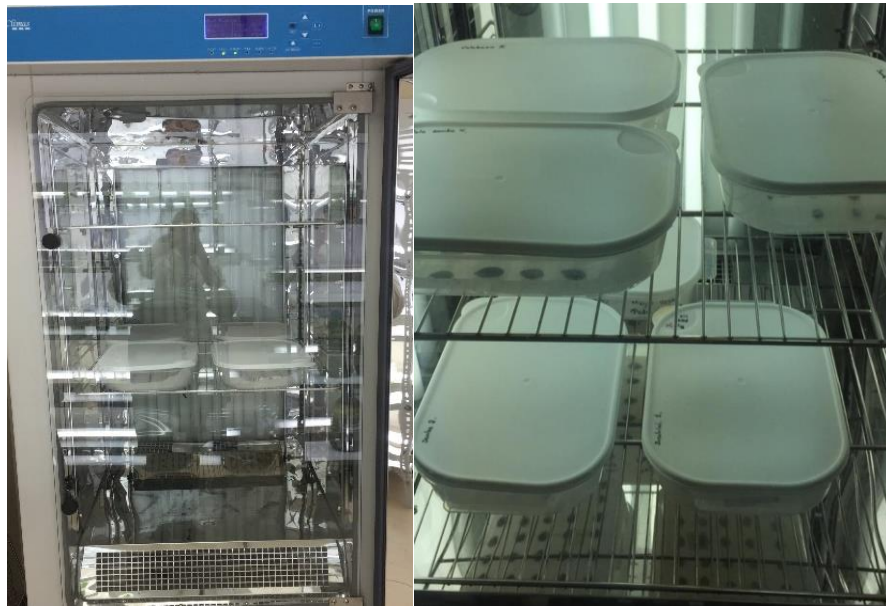
Elaborado por: La Autora.

*Anexo 6. Determinación de características cuantitativas de las especies colectadas*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 7. Pruebas de germinación de semillas previo a conservación en vasijas de barro y cuarto frío*



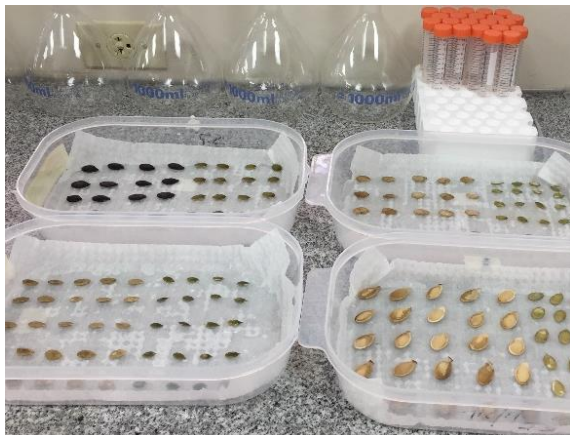
Elaborado por: La Autora.

*Anexo 8. Conservación de semillas de cucurbitáceas en vasijas de barro y cuarto frío*



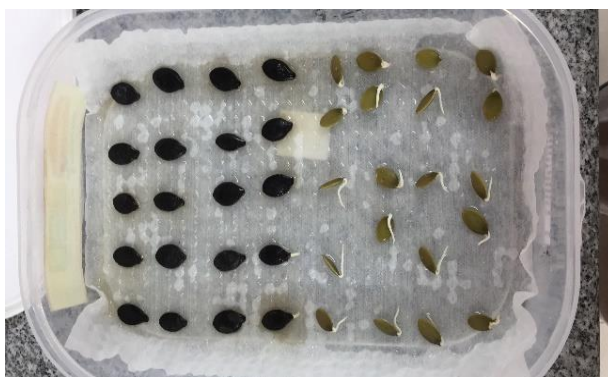
Elaborado por: La Autora.

*Anexo 9. Distribución de semillas de cucurbitáceas para realizar el análisis estadístico*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 10. Mediciones de las variables germinación y viabilidad de las cucurbitáceas colectadas*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 11. Medición de las variables longitud de plúmula y radícula de las cucurbitáceas colectadas*



Elaborado por: La Autora.

*Anexo 12. Formato de la encuesta realizada a los agricultores que proporcionaron las cucurbitáceas para el estudio*

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Identificación de Especie:** \_\_\_\_\_ **Nombre común:** \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Parroquia: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Dirección km: \_\_\_\_\_ Altitud: \_\_\_\_\_

Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

OBSERVACION: \_\_\_\_\_

**1. TIPO DE FINCA**

PROPIO	ARRIENDO	PARTIDARIO	COMUNITARIO	OTRA
--------	----------	------------	-------------	------

1.1 AREA DE LA FINCA: \_\_\_\_\_

**2. Usted siembra todos los años:**

¿Por qué? \_\_\_\_\_  SI  NO

**3. Conoce la procedencia de la semilla que usa:**

SI

NO

3.1 Usted de donde obtiene la semilla:

Mercado	Herencia	Local	Vecinos	Otra	
---------	----------	-------	---------	------	--

**4. Usted asocia cultivos:**

SI

NO

¿Cuál es el tipo de asociación?

\_\_\_\_\_

**5. Usted tiene limitantes para la siembra:**

Agrícola	Social	Económico	Cultural	Otro	
----------	--------	-----------	----------	------	--

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

**6. Usted realiza un método de conservación de la semilla:**

SI

NO

¿Qué tipo?

\_\_\_\_\_

**6.1 Usted selecciona las semillas:**

SI

NO

¿Como?

\_\_\_\_\_

**7. Usted renueva el vigor de la semilla:**

¿Cómo?

SI

NO

\_\_\_\_\_

**8. ¿Cuál es la razón por la que le gusta este cultivo?**

Sabor		Demanda en el mercado	
Color		Rendimiento	
Forma		Otro	

**9. Fecha de siembra:** \_\_\_\_\_

**10. Fecha de cosecha:** \_\_\_\_\_

**11. Tiempo de madurez:** \_\_\_\_\_

**12. Persistencia en la zona:**

Muy abundante	Abundante	Poco Abundante	Escaso	Ninguno	
---------------	-----------	----------------	--------	---------	--

**13. ¿Cuál es el destino de la Producción?**

Consumo familiar	Obtención de semilla	Comercial	Consumo animal	Abasto comunitario	Otro	
------------------	----------------------	-----------	----------------	--------------------	------	--

**14. ¿Cuál es el uso que le da al cultivo?**

USO	Respuesta
1. Alimentación familiar	
2. Medicinal	
3. Forraje	
4. Ritual	
5. Artesanal	
6. Gastronómica (Microempresa, conservas, dulces)	
7. Otro	

**15. ¿Qué tipo de semilla usted prefiere?**

Local		MAGAP		Mejorada		Otro	
-------	--	-------	--	----------	--	------	--

¿Por qué? \_\_\_\_\_

**16. ¿Conoce las Plagas y Enfermedades que posee su cultivo?**

SI		NO		¿Cuáles?
----	--	----	--	----------

**17. ¿Qué usa usted para eliminar las Plagas y Enfermedades?**

**18. A usted le interesa recuperar variedades locales:**

SI		NO		¿Por qué? _____
----	--	----	--	-----------------

**19. ¿Usted cree que el mercado es bueno para la producción?**

SI		NO		¿Por qué? _____
----	--	----	--	-----------------

Anexo 13. Base de datos de germinación

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	FACTOR A	FACTOR B	% GERMINACIÓN
t	1	1	1	100
1	2	2	1	92
1	3	3	1	100
1	4	4	1	94
1	5	5	1	92
1	6	6	1	88
1	7	7	1	92
1	8	8	1	88
1	9	1	2	100
1	10	2	2	96
1	11	3	2	100
1	12	4	2	88
1	13	5	2	96
1	14	6	2	88
1	15	7	2	96
1	16	8	2	92
2	1	1	1	100
2	2	2	1	92
2	3	3	1	100
2	4	4	1	98
2	5	5	1	92
2	6	6	1	96
2	7	7	1	92
2	8	8	1	80
2	9	1	2	100
2	10	2	2	96
2	11	3	2	100
2	12	4	2	88
2	13	5	2	96
2	14	6	2	96

2	15	7	2	88
2	16	8	2	92
3	1	1	1	100
3	2	2	1	92
3	3	3	1	100
3	4	4	1	96
3	5	5	1	92
3	6	6	1	92
3	7	7	1	92
3	8	8	1	84
3	9	1	2	100
3	10	2	2	96
3	11	3	2	100
3	12	4	2	88
3	13	5	2	96
3	14	6	2	92
3	15	7	2	92
3	16	8	2	92

*Nota:* Datos obtenidos laboratorio, por La Autora.

*Anexo 14. Base de datos de viabilidad*

<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>FACTOR A</b>	<b>FACTOR B</b>	<b>% VIABILIDAD</b>
1	1	1	1	84
1	2	2	1	88
1	3	3	1	92
1	4	4	1	81
1	5	5	1	76
1	6	6	1	85
1	7	7	1	84
1	8	8	1	72
1	9	1	2	84
1	10	2	2	93
1	11	3	2	89

1	12	4	2	92
1	13	5	2	80
1	14	6	2	77
1	15	7	2	85
1	16	8	2	76
2	1	1	1	84
2	2	2	1	80
2	3	3	1	92
2	4	4	1	87
2	5	5	1	83
2	6	6	1	83
2	7	7	1	75
2	8	8	1	79
2	9	1	2	83
2	10	2	2	91
2	11	3	2	95
2	12	4	2	91
2	13	5	2	87
2	14	6	2	83
2	15	7	2	83
2	16	8	2	83
3	1	1	1	84
3	2	2	1	84
3	3	3	1	92
3	4	4	1	84
3	5	5	1	81
3	6	6	1	84
3	7	7	1	81
3	8	8	1	77
3	9	1	2	85
3	10	2	2	92
3	11	3	2	92
3	12	4	2	93
3	13	5	2	85
3	14	6	2	80
3	15	7	2	84
3	16	8	2	81

*Nota:* Datos obtenidos laboratorio, por La Autora.

Anexo 15. Base de datos de longitud de plúmula

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	FACTOR A	FACTOR B	PLÚMULA (cm)
1	1	1	1	5,91
1	2	2	1	5,78
1	3	3	1	7,60
1	4	4	1	6,15
1	5	5	1	5,68
1	6	6	1	7,80
1	7	7	1	8,12
1	8	8	1	6,52
1	9	1	2	7,56
1	10	2	2	5,32
1	11	3	2	8,89
1	12	4	2	6
1	13	5	2	5,38
1	14	6	2	6,57
1	15	7	2	8,79
1	16	8	2	8,32
2	1	1	1	7,95
2	2	2	1	4,72
2	3	3	1	9,55
2	4	4	1	6,31
2	5	5	1	6,12
2	6	6	1	6,85
2	7	7	1	9,71
2	8	8	1	8,02
2	9	1	2	7,32
2	10	2	2	6,18
2	11	3	2	9,87
2	12	4	2	4,90
2	13	5	2	6,35
2	14	6	2	7,25
2	15	7	2	8,89
2	16	8	2	8,80
3	1	1	1	6,94
3	2	2	1	7,49

3	3	3	1	8,59
3	4	4	1	6,2
3	5	5	1	5,91
3	6	6	1	7,31
3	7	7	1	8,92
3	8	8	1	7,26
3	9	1	2	7,45
3	10	2	2	5,74
3	11	3	2	9,38
3	12	4	2	5,45
3	13	5	2	5,87
3	14	6	2	6,90
3	15	7	2	8,84
3	16	8	2	8,56

*Nota:* Datos obtenidos laboratorio, por La Autora.

*Anexo 16. Base de datos de longitud de radícula*

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	FACTOR A	FACTOR B	RADÍCULA (cm)
1	1	1	1	8,00
1	2	2	1	9,45
1	3	3	1	15,10
1	4	4	1	9,42
1	5	5	1	8,15
1	6	6	1	9,08
1	7	7	1	15,40
1	8	8	1	14,25
1	9	1	2	12,05
1	10	2	2	14,32
1	11	3	2	11,07
1	12	4	2	10,03
1	13	5	2	7,13
1	14	6	2	10,70
1	15	7	2	13,25
1	16	8	2	12,70

2	1	1	1	7,95
2	2	2	1	9,42
2	3	3	1	15,05
2	4	4	1	9,39
2	5	5	1	8,1
2	6	6	1	9
2	7	7	1	15,35
2	8	8	1	14,2
2	9	1	2	10,75
2	10	2	2	14,27
2	11	3	2	10,77
2	12	4	2	11,08
2	13	5	2	9,35
2	14	6	2	10,65
2	15	7	2	13,95
2	16	8	2	11,45
3	1	1	1	10,50
3	2	2	1	13,28
3	3	3	1	11,20
3	4	4	1	9,07
3	5	5	1	8,90
3	6	6	1	11,00
3	7	7	1	14,00
3	8	8	1	11,80
3	9	1	2	12,08
3	10	2	2	9,77
3	11	3	2	15,00
3	12	4	2	9,55
3	13	5	2	9,14
3	14	6	2	7,88
3	15	7	2	14,25
3	16	8	2	15,17

*Nota:* Datos obtenidos laboratorio, por La Autora.

Anexo 17. Formato para recopilar la información sobre material genético colectado

<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Variedad</b>	<b>Numero de semillas</b>	<b>Número de semillas viables</b>	<b>Ubicación de colecta</b>	<b>Observacion</b>
---------------	----------------	-----------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	--------------------

Elaborado por: la Autora

Anexo 18. Formato etiqueta registro de material colectado

<b>Nombre común</b>	
<b>Especie</b>	
<b>Accesión</b>	
<b>Ubicación de colecta</b>	
<b>Nombre del facilitador</b>	
<b>Número de encuesta</b>	
<b>Fecha de colecta</b>	

Elaborado por: La Autora.