



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la asociación de mujeres indígenas Mushuk Kausay, 2022

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Manzano Herrera Daniel Alejandro

Tutor:

Ing. Patricio Carrillo

Riobamba, Ecuador

2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Daniel Alejandro Manzano Herrera, con cédula de ciudadanía 0604227470, autor del trabajo de investigación titulado: Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, 2022, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 28 de marzo del 2023.



Daniel Alejandro Manzano Herrera

C.I. 0604227470

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, 2022, presentado por Daniel Alejandro Manzano Herrera, con cédula de identidad número 060422747, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 28 de marzo del 2023.

Dr. Mario Salazar
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Msc. Paúl Ricaurte
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Ing. Daniel Luna
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Ing. Patricio Carrillo Flor Mgs
TUTOR



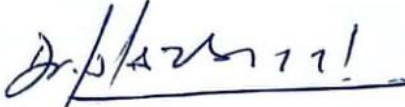
Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, 2022, presentado por Daniel Alejandro Manzano Herrera, con cédula de identidad número 060422747, bajo la tutoría de Ing. Patricio Carrillo Flor Mgs.; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 28 de marzo del 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Dr. Mario Salazar



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
PhD. Paúl Ricaurte Msc.



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Daniel Luna Ing.



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



CERTIFICACIÓN

Que, Manzano Herrera Daniel Alejandro con CC: 0604227470, estudiante de la Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Agroindustrial, **NO VIGENTE**, ; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la asociación de mujeres indígenas Mushuk Kausay, 2022", cumple con el 6%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Urkund, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de Marzo de 2023


Ing. Patricia Carrillo Flor Mgs.
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

El resultado de este trabajo lo dedico a toda mi familia, en especial a mis padres, Luz María Herrera y Daniel Manzano, por su incondicional apoyo día tras día. Ellos son mi fuerza e impulso, sus consejos me permiten ver el lado positivo hasta de los días malos. Ellos me han enseñado a afrontar las dificultades sin perder mi horizonte. Me han inculcado valores y principios; la perseverancia y empeño que me destaca, lo debo a ellos. Todo esto con una enorme dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

También, dedico este trabajo a mi hija Daniela Valentina. Su nacimiento es el motor para lograr esta meta de vida, que será el principio de muchos logros. Sus abrazos y dulces palabras me han enseñado a valorar cada momento de mi vida y a disfrutar minuto a minuto su compañía. Sin duda, ella es lo más valioso, llegó en el momento justo para darme el último empujón necesario para culminar este proyecto académico.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mis padres, por su apoyo incondicional hacia mis objetivos personales y académicos. Ellos, con su cariño me han enseñado a perseverar. Gracias padres por ser mi soporte emocional y económico.

También agradezco a mi tutor, Ing Patricio Carrillo, por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido llegar a esta anhelada instancia. Gracias por sus consejos, los llevaré grabados en mi memoria.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí. Sin ustedes los conceptos serían sólo palabras.

Por último, agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, me ha exigido tanto, pero al tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su gestión para sentar las bases e infraestructura adecuada para adquirir conocimientos.

No importa lo lento que vayas mientras no pares (Confucio).

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 PROBLEMA.....	17
1.2.1 Identificación y descripción del problema.....	18
1.2.2 Formulación del problema.....	19
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	20
1.4 OBJETIVOS.....	21
1.4.1 General.....	21
1.4.2 Específicos.....	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.2 Mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>).....	24
2.2.1 Taxonomía.....	25
2.2.2 Descripción.....	25
2.2.3 Propiedades nutricionales.....	25
2.3 Tubérculos.....	26
2.3.1 Tipos de tubérculos.....	26
2.3.2 Características de los tubérculos.....	27
2.3.3 Tipos de almacenamiento en tubérculos.....	28
2.4 Operaciones para la conservación de tubérculos.....	29
2.4.1 Transporte.....	29
2.4.2 Selección.....	29
2.4.3 Clasificación.....	30

2.4.4	Ensacado o empacado si es de venta directa.....	30
2.4.5	Almacenado.....	30
2.5	Industria de los tubérculos y su aprovechamiento	30
2.6	Postcosecha.....	31
2.6.1	Factores para la postcosecha.....	31
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....		33
3.1	Tipo de Investigación.....	33
3.1.1	Cualitativa.....	33
3.2	Modalidad de investigación.....	33
3.2.1	De Campo.....	33
3.2.2	Bibliográfica.....	33
3.3	Diseño de Investigación.....	34
3.4	Técnicas de recolección de datos.....	34
3.5	Población de estudio y tamaño de muestra,.....	35
3.5.1	Lugar de la investigación.....	35
3.5.2	Materia Prima.....	36
3.6	Población.....	36
3.7	Muestra.....	36
3.8	Diagrama de Flujo.....	37
3.8.1	Descripción de los procesos aplicado en la asociación.....	38
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		40
4.1	Técnicas de recolección de datos.....	40
4.1.1	Encuesta.....	40
4.1.2	Entrevista.....	41
4.2	Resultados de las encuestas.....	42
4.2.1	Conclusión general de la encuesta y la entrevista.....	52
4.3	Discusión de los resultados.....	54
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		56
5.1	CONCLUSIONES	56
5.2	RECOMENDACIONES	57
CAPÍTULO VI. PROPUESTA		58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		59
BIBLIOGRAFÍAS		59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Taxonomía de la mashua</i>	25
Tabla 2 <i>Edad de los asociados de la organización</i>	42
Tabla 3 <i>Género de las personas asociadas</i>	43
Tabla 4 <i>Instrucción académica</i>	44
Tabla 5 <i>Conocimiento sobre las técnicas poscosecha</i>	45
Tabla 6 <i>Etapas sobre la producción y consumo de la mashua</i>	46
Tabla 7: <i>Lugar u objeto utilizado para la cosecha de la mashua</i>	47
Tabla 8 <i>Aplicación de pretratamientos de limpieza</i>	48
Tabla 9 <i>Tipos de medios de transporte para la mashua antes de la recepción</i>	49
Tabla 10 <i>Rangos de tiempo (días) para el endulzado de la mashua</i>	50
Tabla 11 <i>Nivel de aceptación para la elaboración de la propuesta</i>	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Variedades de Mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)</i>	24
Figura 2 <i>Etapas de crecimiento del tubérculo</i>	26
Figura 3 <i>Tipos de tubérculos</i>	28
Figura 4 <i>Diagrama de la investigación aplicada al método prisma</i>	35
Figura 5 <i>Diagrama de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay</i>	37
Figura 6 <i>Encuesta a los socios</i>	40
Figura 7 <i>Entrevista a la representante de la Asociación</i>	41
Figura 8 <i>Edad de los asociados de la organización</i>	42
Figura 9 <i>Género de las personas asociadas</i>	43
Figura 10 <i>Tipo de instrucción académica</i>	44

Figura 11 <i>Conocimiento sobre las técnicas poscosecha</i>	45
Figura 12 <i>Etapas sobre la producción y consumo de la mashua</i>	46
Figura 13 <i>Lugar u objeto utilizado para la cosecha de la mashua</i>	33
Figura 14 <i>Aplicación de pretratamientos de limpieza</i>	48
Figura 15 <i>Tipos de medios de transporte para la mashua antes de la recepción</i>	49
Figura 16 <i>Rangos de tiempo (días) para el endulzado de la mashua</i>	50
Figura 17 <i>Nivel de aceptación para la elaboración de la propuesta</i>	51

RESUMEN

En la actualidad el creciente consumo de tubérculos en la industria alimenticia ha tomado un papel importante en el Ecuador siendo una de las formas más típicas en el hogar ecuatoriano, este tipo de alimentos también han llegado a ser exportados para el mercado internacional es por eso que las exigencias de nuevas técnicas que ayuden en el manejo de técnicas poscosecha para el almacenado son necesarias, debido a su beneficio directo con las comunidades y agricultores que se encuentra inmiscuidas en la producción de los tubérculos, la presente investigación tuvo como objetivo elaborar un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) para mejorar la calidad e inocuidad de los productos procesados de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, mediante un análisis bibliográfico de las técnicas aplicadas a los tubérculos y específicamente a la mashua además se ejecutó un estudio de campo para verificar la situación actual de la organización que mediante las técnicas de recolección de datos se estableció los métodos que la asociación actualmente aplicaba al cultivo de la mashua. Obteniendo como resultado que la asociación se encuentra conformada por 22 socios que sostienen a sus familias de esta actividad, estos se encuentran con un rango etario de entre 18 y 55 años y en su mayoría mujeres que poseen una instrucción primaria, destacando que el 60% tiene conocimiento sobre las técnicas poscosecha y un 90% conoce las etapas que la mashua debe cumplir para su producción agrícola. También se verificó que un 100% de los socios almacena los tubérculos en sacos una vez cosechados y un 70% de los encuestados establece que en el secado al sol la mashua tiene que cumplir un periodo de 15 días para que endulce. Finalmente se elaboró un manual que permitió establecer las técnicas básicas sobre el manejo del cultivo, cosecha y almacenamiento de la mashua ayudando de forma directa a la calidad e inocuidad de los productos elaborados por la Asociación estableciendo una mejora continua en todos los procesos de producción.

Palabras claves: Almacenamiento, Poscosecha, Mashua (*Tropaeolum tuberosum*), Manual, Parámetros, Calidad, Inocuidad.

ABSTRACT

The growing consumption of tubers in the food industry has taken an important role in Ecuador, being one of the most typical forms in the Ecuadorian home. This type of food has also come to be exported to the international market, which is why the demands for new techniques that help in the management of postharvest techniques for storage are necessary due to their direct benefit to the communities and farmers involved in the production of tubers. This research aimed to elaborate a manual on the handling and storage of *mashua* (*Tropaeolum tuberosum*) to improve the quality and safety of the processed products of the *Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay*, through a bibliographic analysis of the techniques applied to tubers and specifically to *mashua*. In addition, a field study was carried out to verify the current situation of the organization that, through data collection techniques, established the methods that the Association currently applied to the cultivation of *mashua*. As a result, the Association is made up of 22 members who support their families with this activity; these are between 18 and 55 years old, and most women have a primary education, highlighting that 60% have knowledge about postharvest techniques and 90% know the stages that the *mashua* must meet for agricultural production. It was also verified that 100% of the members store the tubers in sacks once harvested, and 70% of those surveyed stated that the *mashua* must be dried in the sun for a period of 15 days to sweeten. Finally, a manual was prepared to establish the basic techniques for handling the cultivation, harvesting, and storage of the *mashua*, helping directly with the quality and safety of the products produced by the Association and establishing continuous improvement in all production processes.

Keywords: Storage, Postharvest, *Mashua* (*Tropaeolum tuberosum*), Manual, Parameters, Quality, Safety.



JENNY ALEXANDRA
FREIRE RIVERA

Reviewed by:
Lic. Jenny Freire Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES

La mashua (*Tropaeolum tuberosum*) es un tubérculo conocido como “añu”, “isaño” o “cubio” esta planta herbácea que tiene sus orígenes en la zona andina de sur América, su crecimiento perenne se da entre los 2400 hasta los 4300 msnm. Aunque esta no mantiene una producción masiva como la papa, es un sustento muy importante ya que es consumida por las comunidades de forma regular por ser uno de sus cultivos tradicionales. Este alimento actualmente ha ganado su espacio en el mercado de forma paulatina, por las propiedades nutricionales que ofrece (Iván et al., 2018).

De acuerdo con el Centro Internacional de la Papa [CIP] (2019) una de las características más destacadas de este cultivo es la resistencia a nematodos, insectos y varias plagas, uno de estos es el gorgojo de la papa (*Premnotrypes spp.*) también es utilizada como cerco natural para la protección de otras plantaciones y su ciclo de vida es de 6 a 9 meses que permiten una óptima producción, este producto posee un alto contenido de fibra, proteínas, carbohidratos y ácido ascórbico y gracias a estos factores este es uno de los vegetales más representativos de la cultura tradicional andina que poco a poco van ganando su lugar en la industria alimentaria (p. 25).

Como menciona Valle (2017) en el Ecuador existen aproximadamente 69 familias que se dedican al cultivo de la mashua, estas plantaciones se establecen al sur del país en la provincias de Cañar, Azuay y Loja con 19 sembríos, en las provincias centrales de Chimborazo, Bolívar, Tungurahua y Cotopaxi existen 33 lugares donde se cultiva el tubérculo y por último en las provincias del norte como Pichincha, Carchi e Imbabura se localizan 17 lugares que se dedican a la siembra de este cultivo, el autor también menciona que estos cultivos no son lo suficientemente rentables por su bajo consumo lo que ocasiona una falta de interés por parte de las entidades del estado para potenciar y mejorar

la técnicas de producción que permitan asegurar la calidad y su rendimiento económico (p. 37).

De acuerdo con Arias y Toledo (2020) el manejo de los alimentos y los tratamientos aplicados una vez cosechados juega un papel importante en la vida útil del producto, ya que los alimentos aún siguen vivos después de ser cosechados. Por lo general los productos sufren cambios en su estructura que pueden llegar a desestabilizar la misma si no son controlados, esto implica una serie de cambios estructurales, bioquímicos y biológicos, determinado la importancia de que las técnicas poscosecha juegan un papel preponderante en el almacenamiento y el rendimiento de los productos (p. 12).

En la presente investigación se realizará un análisis sobre las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, donde se busca verificar la calidad de todos los procesos que cumple la organización y en el caso de que no sean eficientes realizar una propuesta sobre algunas técnicas que permitan asegurar la calidad en la recepción de las materias primas y su almacenamiento, ya que estas son utilizadas como subproducto de la elaboración de alimentos lácteos todo esto para garantizar inocuidad y mejorar el rendimiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*).

Cabe mencionar que actualmente la asociación produce un promedio de 2200 libras de mashua que se encuentran cultivadas por las 20 familias que conforman la organización que se enfocan en dar un beneficio de las personas de la comunidad y también para que ésta investigación pueda ser aplicada a otro tipo de tubérculos ya que parten como referencia mejorando directa e indirectamente la economía de todos aquellos productores que actualmente se desempeñan en la organización.

1.2 PROBLEMA

De acuerdo a Deco (2019) actualmente las pérdidas poscosecha se producen por un incorrecto manejo de técnicas que se han establecido para ayudar a mantener un producto con todas sus características en óptimas condiciones, ya que un inadecuado manejo malogra los alimentos para su consumo, por lo general estos problemas se dan entre la recolección y la llegada al punto de almacenamiento, estas pueden variar entre un 5 y un 25% dependiendo del alimento al ser transportados ocasionado un daño mecánico que desencadena la pérdida parcial o total de la cosecha (p. 17).

Algunos países de Asia y América han realizado una comprensión total sobre la técnicas que se deben tomar para la mejora continua en el campo de la poscosecha, también habla sobre las diferentes investigaciones que se ha realizado con el objetivo de mejorar la capacitación técnica y sobre todo los sistemas y tecnologías que se utilizan en Norteamérica, Europa y Japón, determinado que son fundamentales en cuanto a la necesidades de los países que no logran aplicar de forma práctica estos conocimientos y que son necesarios para su desarrollo (Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion, [FAO], 1993).

Para Arias y Toledo (2000) en muchos países de América latina se evidencia la falta de estructura técnica y tecnológica que ocasiona una brecha en el conocimiento de las personas sobre cómo manejar las pérdidas poscosecha de sus cultivos, este problema ocasiona que en países tercermundistas exista una pérdida del 25 a 50% de la producción promedio, lo que ocasiona una merma económica de gran magnitud que representa pérdidas significativas y no permite que se aprovechen de mejor manera los alimentos en la cadena productiva (p. 12).

Alguno de los problemas que enfrenta el Ecuador en el sector agrícola es el manejo y la poscosecha de los cultivos, actualmente el Ministerio de Agricultura y

Ganadería solo ayuda con investigaciones técnicas sobre el manejo de cultivos determinados, ocasionando una nula capacitación técnica por parte del estado al no tener técnicas específicas para la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) produciendo una deficiente organización de los productores, también la falta de tecnología poscosecha genera un descontento en las comunidades por originarse pérdidas económicas y al contar con un manejo inadecuado de este tubérculo y también por el uso indiscriminado de químicos en el cultivo que produce baja calidad sobre estos, todos estos factores no permiten que la mashua tenga la acogida óptima necesaria para mejorar la economía actual de toda la cadena productiva (Idrovo, 2015).

En la provincia de Chimborazo al menos el 50% de productores rurales se enfocan a la producción de tubérculos y vegetales, estableciendo que una gran parte de la población basa su economía en actividades de venta de estos productos agrícolas evidenciando la importancia de un sistema poscosecha que les ayude a almacenarlos, este problema es un caso que afecta directamente a la población ya que al no contar con métodos que les permitan acopiar de forma adecuada los alimentos ocasionan una pérdida económica y afecta a la cadena productiva ya que no se mantiene la seguridad alimentaria ocasionando una desvalorización de la mashua por parte del mercado (Peralta et al., 2020).

1.2.1 Identificación y descripción del problema

Actualmente el Ministerio de Agricultura ha enfocado su ayuda a la tecnificación sobre el almacenamiento de la papa en cantones como; Riobamba, Guamote, Colta, Guano, Alausí, Pallatanga entregando planes de desarrollo técnico sobre el almacenamiento para mejorar el sistema agrícola y la cultura de inocuidad alimentaria por medio de la inclusión de nuevos proyectos como la entrega de CONPAPA que es un espacio físico, que reúne condiciones técnicas de almacenamiento del tubérculo, con sistemas controlados de temperatura, luminosidad, humedad relativa pero con la negativa

que solo se enfoca a una variedad específica Diacol-Capiro, Superchola e INIAP- Fripapa, lo que no permite asegurar la calidad de otro tipo de tubérculos ocasionando que no se logren todos los cometidos para la mejora de la cadena productiva de todo el país (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, [MAGAP], 2019).

El problema que se ha suscitado en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, es la falta de técnicas poscosecha aplicadas al proceso de almacenado, ya que esta pequeña empresa se dedica a la elaboración de productos lácteos y uno de sus productos estrella es el yogurt de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), de acuerdo con las costumbres tradicionales que son arraigadas desde muchos años atrás, los pobladores de la comunidad se dedican a la siembra del tubérculo y su cosecha de forma tradicional.

Generalmente para madurar y endulzar la mashua los agricultores aplican el secado natural al sol por aproximadamente una semana, este proceso es muy tradicional ya que se almacena en condiciones no aptas para su conservación al contar con cuartos adecuados para su acopio ocasionando problemas críticos en controles como la temperatura, humedad relativa y el nulo manejo de microorganismos patógenos que es uno de los puntos críticos en la producción teniendo pérdidas de la materia prima por su putrefacción.

Es por eso que para la asociación el saber cómo almacenar la materia prima de forma adecuada es de vital importancia para ofertar productos inocuos y competitivos en el mercado ayudando a potenciar directa e indirectamente la economía de la zona y de la asociación.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo ayudará la elaboración un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) a la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación sobre las técnicas poscosecha determinó si los métodos utilizados para el almacenado de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay son adecuados, esto permitió verificar la calidad de los procesos que cumple la organización de forma eficiente, también se estableció directrices técnicas para mejorar el funcionamiento de las normas en el campo de la poscosecha con respecto a materias primas como la mashua permitiendo asegurar la calidad en la recepción de los productos y todas las operaciones antes de la elaboración del yogurt a base de Mashua y todos aquellos subproductos que aprobará garantizar la inocuidad de los alimentos obtenidos y mejorar el rendimiento de la mashua para beneficio directo de todas las personas de la comunidad.

Mediante directrices de manejo sobre la producción agrícola de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) que maneja la organización se tiene como objetivo mejorar la etapa de almacenado del tubérculo ya que actualmente no se establece como un producto de primera necesidad para la venta en mercados debido a su baja demanda en el territorio nacional, esta investigación permitió mejorar la oferta de la comunidad significativamente gracias a mejoramiento mediante la aplicación de un manual para el manejo y almacenado.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

- Elaborar un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) para mejorar la calidad e inocuidad de los productos en los procesos de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay.

1.4.2 Específicos

- Analizar los métodos de almacenado utilizados en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay en los procesos de producción.
- Establecer técnicas de almacenado para la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) basándose en manuales de almacenamiento para diferentes tipos de tubérculos.
- Entregar un manual con estándares y parámetros fundamentales para el almacenado de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) a la asociación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Estado del arte

Al igual que la oca, la mashua es uno de los tubérculos que mayor trascendencia ha presentado en las tradiciones de los pueblos indígenas situados en las zonas altas del litoral (sierra ecuatoriana) utilizada como un alimento primordial en la cocina indígena y sus tradiciones, en la actualidad existen varias investigaciones de la mashua que se enfocan en el proceso de secado, características morfológicas, subproductos, planes de negocio y su manejo agroecológico, cabe mencionar que no existen investigaciones sobre técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y sobre todo manuales que establezcan su manejo poscosecha, a continuación se establecen algunas investigaciones de la mashua;

De igual forma Farro & Flores (2020) realizaron la Aplicación del Marketing Estratégico para el diseño y desarrollo de productos a base de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) donde observaron que la mashua por sus propiedades indica que es un alimento muy apetecible y que la mermelada y el yogurt son alimentos que los consumidores puede adquirir sin ningún problema.

Saá (2019) menciona en su investigación Evaluación del efecto de secado de la mashua morada (*tropaeolum tuberosum*) sobre las propiedades organolépticas y actividad antioxidante, que la calidad de la mashua varía dependiendo la variedad y el lugar del cultivo, estableciendo que esta variedad presenta un alto contenido de humedad y 13.01 ± 0.1 de capacidad antioxidante (mMTrolox/100g), siendo un producto funcional por su contenido en vitamina E.

Ortiz y Jiménez (2018) establecieron en su investigación MANEJO AGROECOLÓGICO DEL SISTEMA PRODUCTIVO CUBIO la metodología sobre las técnicas de control, manejo y cultivo que la mashua cumple en Colombia, concluyendo

que el sistema productivo de la mashua en todos los países andinos es muy importante debido a la importancia sobre la soberanía alimentaria de las poblaciones más vulnerables que les permita mejorar sus sistemas de producción y desarrollo agroproduktivo.

Roja (2018) realizó un Diseño del plan de negocios para la producción de yogurt de mashua, en la Asociación de Mujeres Mushuk Kawsay, parroquia San Juan, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, donde determinaron que El emprendimiento de producción y comercialización de yogurt de mashua Tandalla Warmis cuenta con todos los permisos, registro sanitario, normas de calidad y buenas prácticas de manufactura que le dan una alta ventaja competitiva en el mercado y estos puede ofrecer productos de calidad con un plus de calidad como los es la mashua que es su productos estrella.

Finalmente, Valle (2017) analizo la “Caracterización morfológica y fenología en variedades de *tropaeolum tuberosum* (mashua) de interés medicinal” para determinar que de los tubérculos la variedad Poza Rondador evidencia un mayor rendimiento ($47,92 \pm 12,73$ Kg/ha), en segundo lugar, Blanca ($42,70 \pm 8,63$ Kg/ha), seguidas de la variedad Morada ($35,35 \pm 8,95$ Kg/ha), la variedad Amarilla ($33,3 \pm 5,38$ Kg/ha), la variedad Verde-Amarilla ($24,79 \pm 6,25$ Kg/ha) y la variedad Milicia Roja ($23,85 \pm 6,78$ Kg/ha).

2.2 Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

De acuerdo al Instituto Nacional de la Papa [INP] (2015) la mashua es uno de los alimentos más completos en cuanto a propiedades nutricionales, considerado como un tubérculo andino por excelencia ya que tiene un rendimiento que puede alcanzar hasta 70 toneladas por hectárea y su cultivo no es tan complejo en comparación a otro tipo de tubérculos como la papa (p. 21).

Figura 1

Variedades de Mashua (Tropaeolum tuberosum)



Nota. Variedades de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*), tomado de (Payares, 2020).

Al desarrollarse de forma marginal este tubérculo se puede establecer en suelos franco arcillosos, por lo general estos tubérculos tienen forma y son de color blanco, amarillo, rojo o morado. Contienen altos niveles de isotiocianatos (glucosinolatos), tiene propiedades antisépticas y medicinales, es por eso que su cultivo no es atacado por plagas por su gran resistencia, por lo general las personas lo cultivan intercalando con otro tipo de verduras u hortalizas para mejorar el rendimiento y evitar pérdidas por agentes externos como insectos o parásitos en el cultivo (Instituto Nacional de la Papa, [INP], 2015).

2.2.1 Taxonomía

Según Leyva (2019) este tubérculo es originario de los Andes y se ha cultivado de forma tradicional desde hace miles de años en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia y cada país los ha insertado en su cultura de forma diversificada a continuación, se establece su taxonomía en la tabla 1;

Tabla 1

Taxonomía de la mashua

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales
Familia:	Tropaeolaceae
Género:	<i>Tropaeolum</i>
Especie:	<i>T. tuberosum</i>

Nota. En la tabla se observan la taxonomía de la mashua o cumbio (*Tropaeolum tuberosum*), tomado de *taxonomía de la mashua*, Leyva, 2019.

2.2.2 Descripción

Es una planta con tallos cilíndricos, herbácea, rastrera como el camote, zambo, pepino, etc. Al inicio de sus ciclos tiene un crecimiento erecto y tallos postrados con follaje más compacto, en su etapa madura sus hojas son verdes y delgadas de color oscuro brillante y su fruto es cónico de forma aguda con ápice final.

2.2.3 Propiedades nutricionales

La mashua es un alimento diurético, también utilizado para las infecciones y dolencias renales tradicionales, actualmente en investigaciones se ha demostrado que esta

puede evitar desarrollar células cancerosas en el estómago, colon, piel y próstata. A pesar de que este producto tiene un alto valor nutricional, este no se comercializa de forma prolongada debido a que en medicina tradicional se le usa para regular el libido (se dice que los incas la usaban para mitigar el deseo sexual en sus ejércitos de campaña) esto ocasiona que los hombres no les guste consumirla (Leyva, 2019).

2.3 Tubérculos

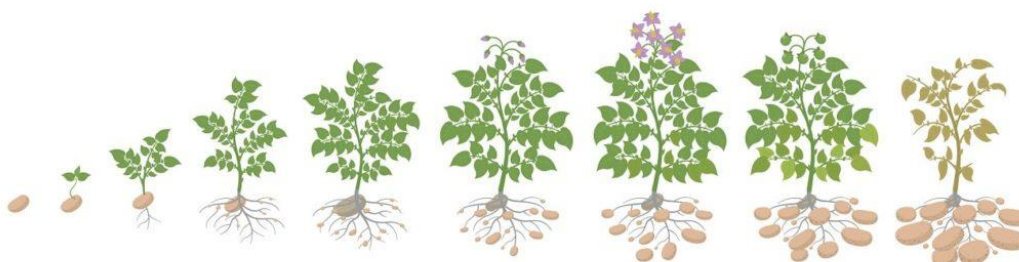
Como mencionan Cahuana y González (2011) los tubérculos son plantas comestibles que corresponden a tallos subterráneos modificados, estos se forman a partir de un engrosamiento en el extremo distal de los rizomas. Entre 2 a 3 semanas luego de ocurrida la emergencia de las plantas, su taxonomía depende de la variedad, el tipo de cultivo, clima y de la edad fisiológica del tubérculo semilla. De acuerdo a su clasificación en la etapa de tuberización se puede formar un gran número de tubérculos, que generalmente van desde los cuatro u ocho unidades por cada tallo (p. 12).

2.3.1 Tipos de tubérculos

Actualmente la medicina, los zoólogos tiene una asignación diferente entre los tipos de tubérculos y sus categorías para ellos se analizan desde su taxonomía y de donde provienen, la botánica los clasifica en: Tubérculos radicales, tubérculos hidropónicos, tubérculos tropicales y los tubérculos comestibles (Rivera, 2015).

Figura 2

Etapa de crecimiento del tubérculo



Nota. En la figura se observa el comportamiento de la planta en el crecimiento de un tubérculo (*Tropaeolum tuberosum*), tomado de *Etapa de crecimiento del tubérculo*, Rivera, 2015

Como establece Charaña (2020) existen dos grandes tipos de tubérculos y estos se clasifican según la localización del fruto denotando las siguientes características:

- **Tubérculos de tallo:** son aquellos que poseen la característica principal de formarse casi al mismo nivel de la superficie por lo general estos no ofrecen una mayor profundidad al fruto y su tallo va engrosando según la maduración del mismo. Un ejemplo de este tipo de tubérculo es el rábano.
- **Tubérculos de raíz:** estos tienen la característica principal de engrosar una sección de su raíz para la producción de sus frutos. Ocasionalmente que el tubérculo componga toda la raíz o afecte algunas partes. De esta forma, una sola planta se desarrolla con varios tubérculos como lo es la yuca. Una de sus características principales es la de reproducirse por alguna sección del tallo (p. 11).

2.3.2 Características de los tubérculos

Como menciona Portillo (2020) los tubérculos presentan varias características principales que diferencian sus frutos de otras plantas:

- Son órganos o estructuras subterráneas de las plantas.
- Su función principal es la de almacenar hidratos de carbono (carbohidratos, azúcares).
- Pueden ser tallos o raíces modificadas, “hinchadas”, especializadas en el almacenamiento.
- Se encuentran prácticamente en cualquier ecosistema del planeta Tierra.
- Están compuestos por un tipo especial de tejido vegetal (tejido parenquimático) cuyas células almacenan mucha agua y muchos carbohidratos en forma de almidón.

- Para algunas plantas son estructuras de propagación o reproducción asexual.
- Para otras, en cambio, son estructuras de resistencia para temporadas como el invierno, por ejemplo.
- Son una importante fuente de alimento para diferentes especies animales, incluyendo al ser humano.

Figura 3

Tipos de tubérculos



Nota. En la figura se ven algunas variedades de tubérculos. tomado de *los tipos de tuberculos*, Parada, 2021.

2.3.3 Tipos de almacenamiento en tubérculos

El control del ambiente en la conservación de los tubérculos juega un papel muy importante con base al diseño y medio, que permite aplicar un correcto sistema de almacenamiento, estos existen desde los más rudimentarios hasta los más complejos con un ambiente controlado. Estos medios de control se ajustan a factores como las condiciones climáticas, la cantidad de almacenado, período de almacenamiento, la actividad o uso y por último los recursos financieros disponibles (Orena, 2015).

A continuación, se establecen los tipos de almacenados para tubérculos más destacados en la industria agrícola;

- Sistemas al aire libre

- Almacenamiento a granel bajo techo
- Almacenamiento en trojas
- Almacenamiento en cajones paletizados
- Almacenamiento en bandejas o estantes

2.4 Operaciones para la conservación de tubérculos

2.4.1 Transporte

Después de la cosecha el productor transporta los tubérculos con cuidado. Las operaciones de carga y descarga deben ser realizadas con precaución, evitando los golpes y magulladuras en los tubérculos, de acuerdo a Pumisacho & Sherwood (2002) las principales prácticas para reducir las pérdidas poscosecha son las siguientes:

- Usar variedades resistentes al ataque de plagas y enfermedades.
- Realizar una cosecha cuidadosa.
- Cosechar tubérculos maduros.
- Mejorar las técnicas de manipulación, clasificación y selección de tubérculos.
- No dejar caer los tubérculos, a superficies duras de alturas mayores a 15 cm.
- Almacenar tubérculos sanos, secos y libres de tierra.
- Proteger los tubérculos de la exposición directa al sol y la lluvia.

2.4.2 Selección

Según Muñoz y Cruz (1984) es indispensable que la selección de tubérculos se realice en un sitio bajo sombra. Una selección rigurosa es sinónimo de calidad. Es necesario separar aquellos tubérculos enfermos, podridos y los que se encuentran visiblemente dañados (p. 4).

2.4.3 Clasificación

De acuerdo con Sims et al. (1979) simultáneamente con la selección, el material se debe clasificar atendiendo el peso y tamaño de los tubérculos, siguiendo las exigencias del mercado (p. 14).

2.4.4 Ensacado o empacado si es de venta directa

Para Cadena (2010) en el ensacado el tubérculo seleccionado se debe ensacar según su tamaño. Se cubre la boca del saco y se cose (p. 8).

2.4.5 Almacenado

En Ecuador los tubérculos se comercializan en fresco, de forma rápida por lo general no se almacena debido a que se lleva a mercados mayoristas y se realiza la venta directa evitando esta etapa. Pero si el almacenamiento fuera necesario, es aconsejable mantener una temperatura de alrededor de 10°C con una humedad relativa entre el 80 al 85%. Si se desea conservar la cosecha por más tiempo, se puede utilizar inhibidores químicos (Pumisacho y Sherwood, 2002).

2.5 Industria de los tubérculos y su aprovechamiento

En la actualidad el uso de los tubérculos en la industria alimenticia ha tomado un papel importante, en el Ecuador su consumo es elevado, siendo una de las formas más típicas, la cocción en aceite, también son productos que han llegado a ser exportados para el mercado internacional es por eso que las exigencias de nuevas técnicas que ayuden en el proceso de producción y mejora de este tipo de alimentos son necesarias para el estado debido a su beneficio directo con las comunidades y agricultores que se encuentra inmiscuidas en la producción de los tubérculos, actualmente los alimentos que se consumen con mayor frecuencia en el país son: la papa, zanahoria, camote, papa china, algunos tipos de rábanos, etc. En algunas variedades que no son aprovechadas de forma eficiente un claro ejemplo lo son la papa chica, oca o mashua, pero la creciente demanda

de alimentos provoca la necesidad de evaluar el comportamiento de estos productos para generar resultados que podrían servir en futuras investigaciones en el campo agrícola (Ochoa, 2020).

2.6 Postcosecha

De acuerdo con la Secretaria de Agricultura y desarrollo Rural [SEADR] (2019) las técnicas poscosecha son un conjunto de métodos que busca un objetivo común en todo el mundo y es la conservación de los alimentos a través de diferentes técnicas que se basan en procesos tecnificado y tradicionales que siempre se adapta a la realidad de una organización o lugar específico.

En las técnicas poscosecha se contemplan dos objetivos de forma primordial, estos son:

- Mantener la integridad física y calidad de los productos
- Preservar los productos por tiempos prolongados para evitar que se dañe su calidad nutritiva y su valor comercial.

Dentro de las técnicas poscosecha por lo general se analiza el pre-acondicionamiento de las instalaciones de un lugar para las actividades de secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento y control de plagas, estas técnicas son las más básicas para efectuar un proceso de elaboración antes de la recolección y hasta la comercialización (p. 12).

2.6.1 Factores para la postcosecha

De acuerdo con Pumisacho y Sherwood (2002) la consecuencia de las pérdidas que se puede dar en una producción es por la incidencia e interacción de diversos factores físicos, fisiológicos y patológicos, que provocan que la calidad de los tubérculos disminuya, por lo general se estima que las pérdidas asciendan a un 25% del total de la cosecha (p. 36).

Sola (1978) menciona que las 4 parte de una producción total llega a perderse y no es consumida provocando pérdidas económicas y no asegura la calidad e inocuidad de los alimentos en la cadena productiva (p. 9).

- **Factores físicos.** Las pérdidas por heridas mecánicas pasan frecuentemente desapercibidas. Los daños mecánicos ocurren durante la cosecha y poscosecha
- **Factores fisiológicos.** Las pérdidas fisiológicas ocurren por la exposición de los tubérculos a temperaturas extremas antes, durante o después del almacenamiento. La exposición al sol produce una podredumbre que se manifiesta luego de 2 o 3 días en almacenamiento. Esta podredumbre es mayor en aquellas capas que recibieron más sol. Finalmente, las papas cosechadas en días calurosos se pudren más que aquellas cosechadas en días templados
- **Factores patológicos.** Son las causas más serias de pérdidas en poscosecha, sin embargo, son los factores físicos y fisiológicos los que predisponen el ataque de los patógenos al tubérculo. Entre los más comunes se destacan la sarna, insectos, roedores y pájaros, que causan daños significativos al cultivo debido a que estos factores traen consigo enfermedades posteriores.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de Investigación

En el trabajo de investigación las técnicas aplicadas fueron de tipo cuantitativa y cualitativa ya que se analizó los métodos de poscosecha que se aplicaban en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, lo cual permitió establecer los procesos que la organización cumplía a través de la recolección de valores cuantitativos y cualitativos por medio de instrumentos de recolección de datos elaborados para el desarrollo del proyecto.

3.1.1 Cualitativa

Esta fue de tipo cualitativa debido a que en el transcurso del estudio mediante la entrevista se obtuvieron resultados que fueron analizados para establecer la situación actual que la asociación manejaba, en cuanto a las etapas postcosecha que la mashua cumplía una vez llegada la materia prima a la empresa para su posterior endulzado.

3.2 Modalidad de investigación

3.2.1 De Campo

Se realizó un estudio de campo ya que la investigación se aplicó en su mayoría dentro de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, donde mediante las encuestas y la entrevista sirvieron para determinar la realidad actual y el correcto seguimiento de como los agricultores realizaban la recolección de la mashua, su transporte, los tratamientos que aplicaban y los parámetros que tenían en cuenta antes de entregar la materia prima a la empresa que la utiliza para la elaboración del yogurt.

3.2.2 Bibliográfica

La investigación fue también bibliográfica debido a que se complementó todo lo observado en el estudio de campo, mediante el análisis de algunas bases de datos de forma virtual y documental sobre el manejo poscosecha de tubérculos que ayudaron a determinar una metodología adecuada que se aproxime al objeto de estudio que fue la

elaboración y aplicación de un manual de manejo y almacenamiento de la mashua, cabe destacar que en la actualidad no se encuentra con una gran base de datos sobre el manejo técnico de este tubérculo.

3.3 Diseño de Investigación

Para el diseño de la investigación mixta (cualitativa y cuantitativa) se realizó un análisis experimental de campo donde se aplicaron las técnicas de recolección de datos que permitieron establecer que parámetros deben de cumplir los tubérculos antes de su reacondicionamiento de la zona de producción y almacenamiento dentro de la empresa de lácteos que forma parte de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, debido a que estos son utilizados como materia prima en la elaboración de productos terminados lo cual permite tener una correcta aplicación de las técnicas poscosecha para obtener productos inocuos y de calidad.

3.4 Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó la encuesta y la entrevista que permitió establecer la situación actual de la asociación con base a todos los conocimientos que sus partícipes (Agricultores y socios) manejaban, mediante estas técnicas se logró determinar una metodología sencilla que permitió mejorar la calidad de los productos terminados elaborados por la asociación. Esto estableció que los resultados obtenidos ofrezcan nuevas alternativas para la mejora continua de la empresa con resultado claro y conciso.

Para la recolección de los documentos y manuales sobre el manejo y almacenamiento de los tubérculos se utilizó el método PRISMA que se basa en estructurar un criterio de búsqueda en 4 partes: identificación, cribado, elección e inclusión; a través de la evaluación de información y filtración preliminar de información.

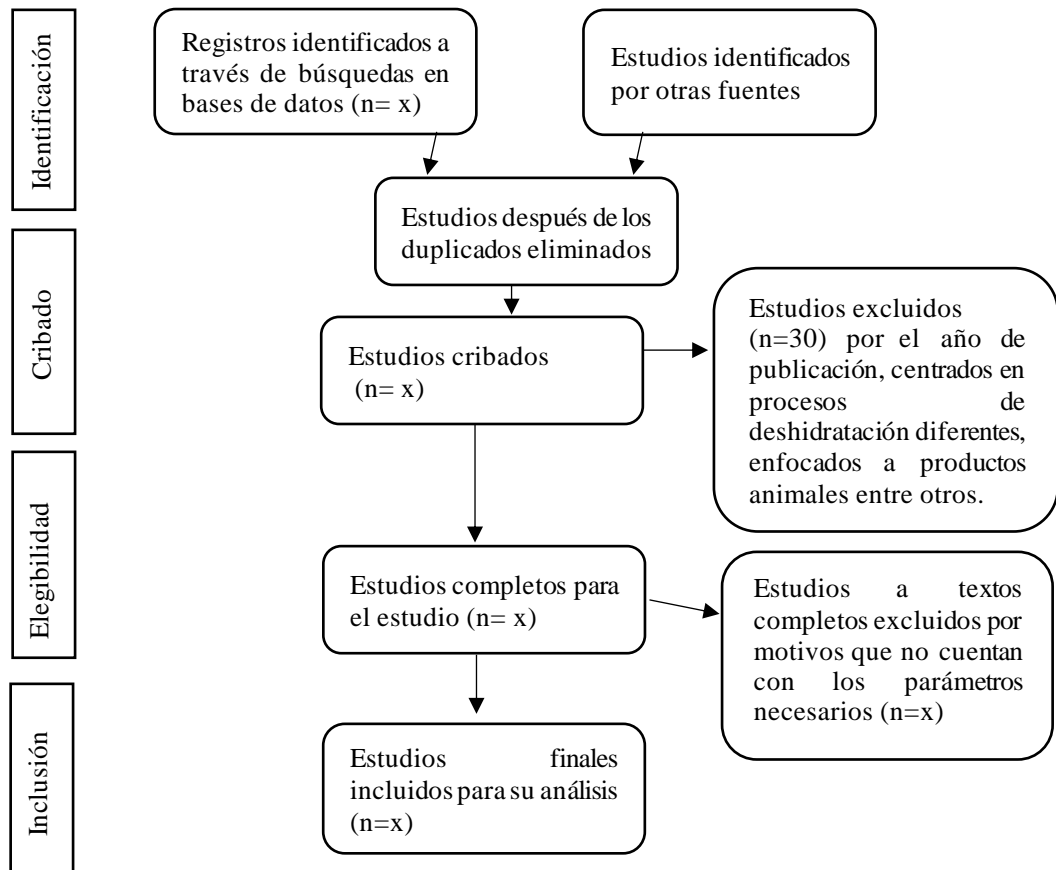
Se utilizaron 3 criterios principales para realizar la investigación bibliográfica:

- Rango de año de publicación: entre el 2010 y 2022;

- Temas sobre los sistemas de almacenamiento y manejo de los tubérculos.
- Los documentos filtrados sean estrictamente científicos originales o de revisión, que provengan de revistas y algunas tesis concernientes al tema investigado.

Figura 4

Diagrama de la investigación aplicada al método prisma.



Nota. Esta figura representa el diagrama de investigación aplicado de acuerdo con el método Prisma. Tomado de Etapa del método prismas, Urrutía y Bonfill, 2010.

3.5 Población de estudio y tamaño de muestra,

3.5.1 Lugar de la investigación

Para el análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) se procedió al traslado hacia la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, para observar la realidad y situación actual con la que contaba la organización

para la aplicación de una correcta investigación que permitió el cumplimiento de todos los objetivos propuestos.

3.5.2 Materia Prima

Para el análisis de las técnicas poscosecha se observó que la Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) que la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay poseía era controlada mensualmente, debido a que cada socio tenía un control de su producción que era asignada por la organización y después esta se entregaba en la empresa antes de ser utilizada como materia prima en la elaboración de su producto estrella que era el yogurt de mashua.

3.6 Población

Para el estudio se utilizó todas las personas que formaban parte de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, en este caso la organización contaba con 20 socios que trabajaban y laboraban en la misma de forma irregular dependiendo de la asignación mensual propuesta por la misma asociación.

3.7 Muestra

De acuerdo con Arias (2006) la muestra consiste en un análisis de forma separada en cualquiera de las dimensiones del objeto de estudio o a su vez es un subconjunto que representa a un universo o población (p. 13).

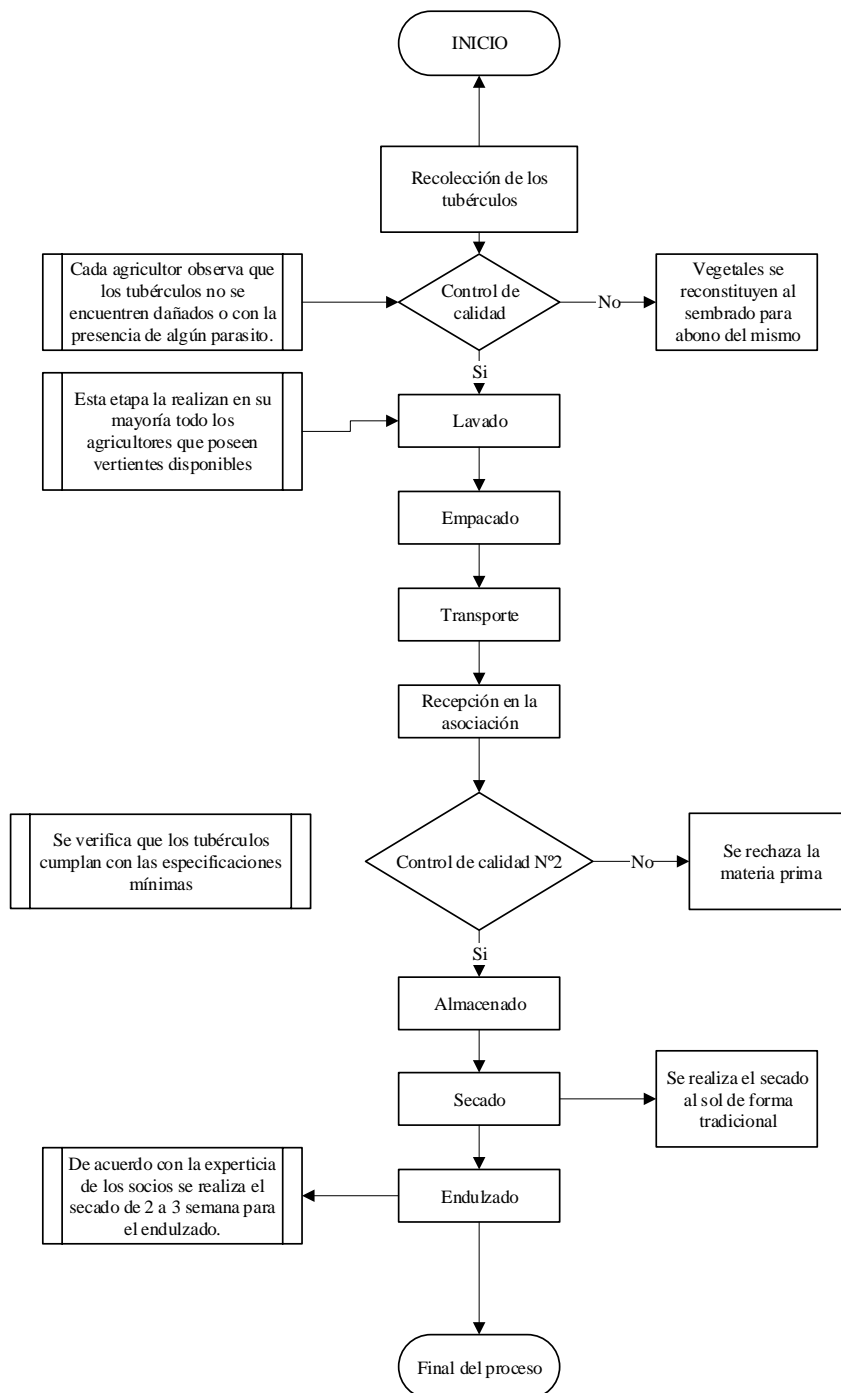
Para la investigación, al contar con una población pequeña, la muestra se obtuvo a partir de la totalidad de agricultores de la asociación (población), con un total de 20 encuestas.

3.8 Diagrama de Flujo.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo que la asociación y los agricultores manejan para realiza el control de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) una vez cosechada, para luego llevarla al almacenamiento en las instalaciones de la empresa.

Figura 5

Diagrama de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay



3.8.1 Descripción de los procesos aplicado en la asociación de mujeres Indígenas Mushuk Kausay

Para un mejor entendimiento de los procesos y etapas que la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) cumple en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, a continuación, se detalla cada paso que los socios aplican desde la cosecha y su procesamiento;

- **Recolección de los tubérculos;** En esta etapa los agricultores que poseen las parcelas cultivadas proceden a la cosecha entre los 4 y 6 meses de sembrado.
- **Control de calidad °N 1;** Para este control de calidad los agricultores verifican que los tubérculos no se encuentren con aberturas o algún ataque externo como insectos o nematodos.
- **Lavado;** Al contar con sequias y fuentes naturales de agua algunos agricultores proceden a lavar la mashua con la misma técnica aplicada a la papa, dentro sacos amallados y realizando movimientos bruscos en el agua para eliminar la tierra restante efecto de la cosecha.
- **Empacado;** Este se lo realiza en sacos o cajas con un promedio de 100lb de peso total para el transporte.
- **Transporte;** Una vez empacado los tubérculos el transporte se los realiza en vehículos (Camionetas) o animales (Mulas) dependiendo la accesibilidad del agricultor.
- **Recepción de la materia prima;** Se realiza el control de peso y tamaño de los tubérculos que cada socio entrega dependiendo del turno y la distribución semanal para la recolección de la mashua.
- **Control de calidad N° 2;** En esta etapa se verifica los tubérculos que llegaron a la planta procesadora de lácteos no tengan daño mecánico, descomposición por efecto

del transporte, caso contrario se descarta la materia prima y se distribuye para alimentación animal.

- **Almacenado;** El almacenado se realiza en un cuarto que no cumple con especificaciones de control como ventilación, iluminación y humedad, este mismo lugar es utilizado para el almacenado durante el proceso de secado y endulzado.
- **Secado;** En esta etapa la persona distribuye los tubérculos en una plancha alzada de cemento el cual se localiza en una zona directa con el sol, para secarse naturalmente.
- **Endulzado;** Para este proceso conjuntamente con el secado la mashua cumple con un tiempo de 2 a 3 semanas de deshidratado natural que permite aumentar los sólidos solubles en el alimento para finalmente seguir con el procesamiento en la planta.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para el estudio de campo y recolección de la información sobre las técnicas poscosecha aplicadas en Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay se utilizó la encuesta y la entrevista, estos instrumentos permitieron determinar los conocimientos prácticos y condiciones actuales que la organización maneja para verificar la calidad de sus procesos, con base a investigaciones y manuales previos sobre el manejo de tubérculos se elaboró una propuesta técnica sobre el manejo de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) que les permita mejorar los procesos de secado y almacenamiento sin comprometer la seguridad alimentaria de los tubérculos y productos terminados que se elaboran a partir de estos.

4.1 Técnicas de recolección de datos

4.1.1 Encuesta

Como se estableció en la metodología, se aplicó la encuesta a las personas que forman parte de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, para determinar los conocimientos prácticos y técnicos sobre la producción de la mashua y como los agricultores realizan el manejo del producto como materia prima de la empresa láctea de la asociación.

Figura 6

Encuesta a los socios



4.1.2 Entrevista

Se realizó la entrevista a la representante de la organización para determinar las técnicas y procesos poscosecha que manejan para verificar el conocimiento sobre el manejo de la mashua en la industria, cabe destacar que la entrevista permitió determinar la importancia que el tubérculo juega en el proceso de producción de yogurt y bebidas funcionales en la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay.

Figura 7

Entrevista a la representante de la Asociación



4.2 Resultados de las encuestas

Como se observa se establecen los resultados de las encuestas aplicadas a la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, a continuación, los datos más relevantes obtenidos en la investigación de campo;

Tabla 2

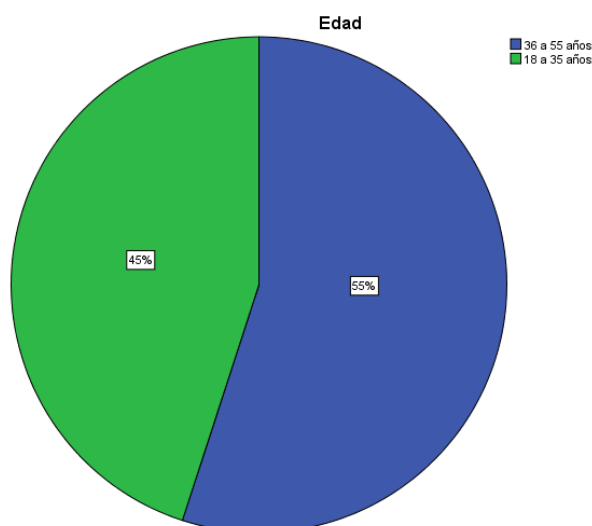
Edad de los asociados de la organización

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	36 a 55 años	11	55,0	55,0
	18 a 35 años	9	45,0	45,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla 2 se observa el rango etario que la población de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay.

Figura 8

Edad de los asociados de la organización



Interpretación

Como se puede observar en la figura de acuerdo al 100% de encuestas realizadas el 55% respondieron que tienen una edad entre los 36 y 55 años, mientras que el 45% mencionaron que sus edades están entre los 18 a 35 años. Indicando que la organización en su mayoría cuenta con personas adultas.

Tabla 3

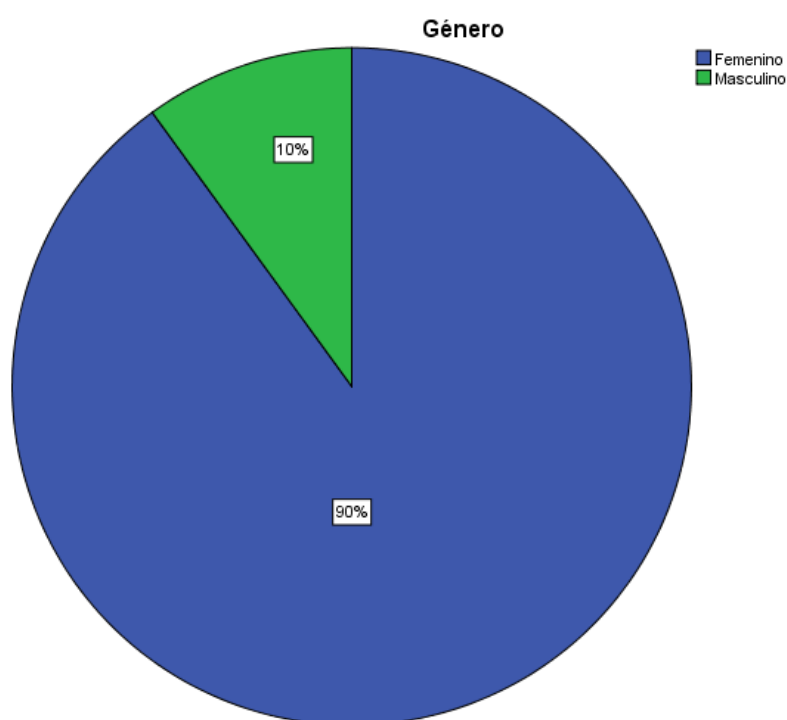
Género de las personas asociadas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Femenino	18	90,0	90,0
	Masculino	2	10,0	10,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. Género de las personas que laboran y se encuentran en la organización.

Figura 9

Género de las personas asociadas



Interpretación

De acuerdo a los datos se pudo evidenciar que del 100% de encuestados el 90% corresponde al género femenino y el 10% al masculino, es decir que las mujeres predominan en la organización y cumplen de esta manera el objetivo para lo cual fue creada la empresa que es apoyar el emprendimiento a la mujer.

Tabla 4

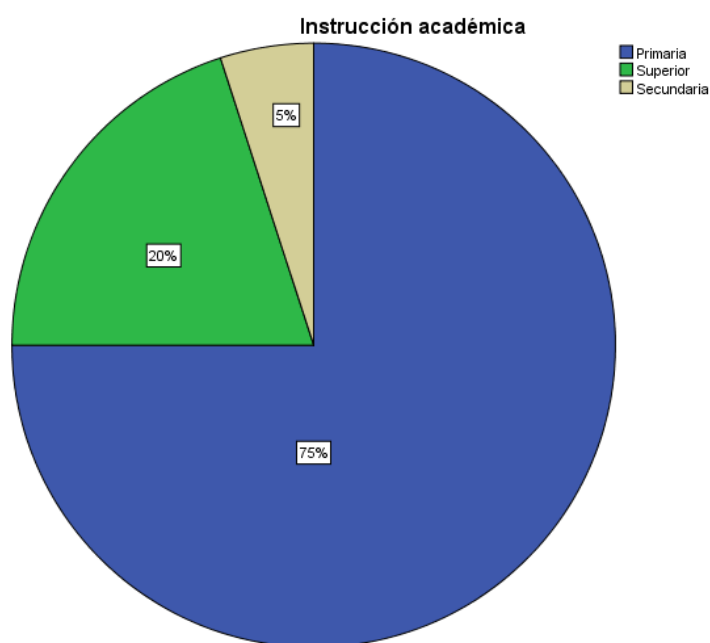
Instrucción académica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Primaria	15	75,0	75,0
	Secundaria	1	5,0	5,0
	Superior	4	20,0	20,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se observa la instrucción académica de las personas encuestadas.

Figura 10

Tipo de instrucción académica



Interpretación

La aplicación de las encuestas brindó los siguientes resultados, del 100% de informantes el 75% respondieron que cuentan con estudios a nivel de primaria, seguido del 20% que corresponden al nivel superior y finalmente el 5% mencionaron que tienen estudios a nivel de secundaria, evidenciando que todas las personas en su mayoría cuentan con conocimientos empíricos sobre el manejo del cultivo mediante la práctica artesanal.

1. ¿Conoce usted sobre las técnicas poscosecha?

Tabla 5

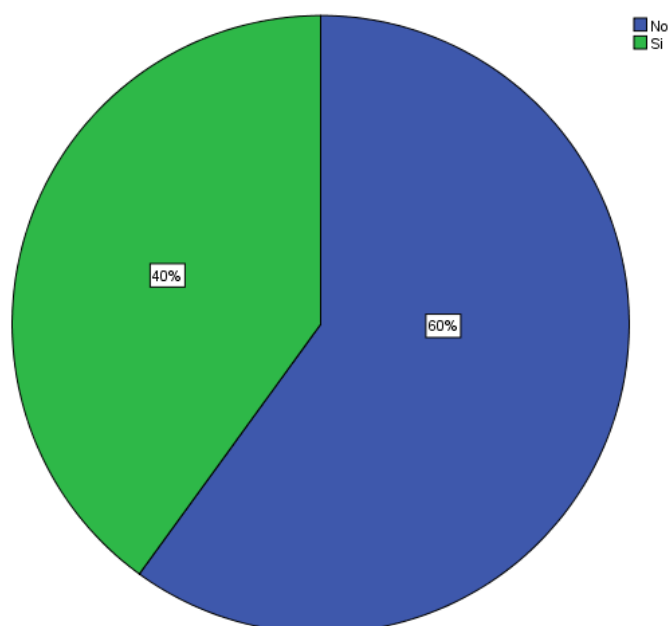
Conocimiento sobre las técnicas poscosecha

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	No	12	60,0	60,0
	Si	8	40,0	40,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. Como se establece en la tabla se determina el conocimiento de las personas sobre las técnicas poscosecha.

Figura 11

Conocimiento sobre las técnicas poscosecha



Interpretación

De acuerdo a esta pregunta sobre el conocimiento de las técnicas poscosecha en las personas colaboradoras de la asociación se pudo obtener los resultados reflejados en la figura en donde el 60% correspondiente a 12 personas que respondieron que no conocen sobre estas técnicas mientras que el 40% mencionaron que si conocen debido a cierta experiencia previa que manejaron en otras empresas de similar actividad comercial o por estudios académicos cursados.

2. ¿Conoce las etapas que la Mashua debe cumplir para su consumo?

Tabla 6

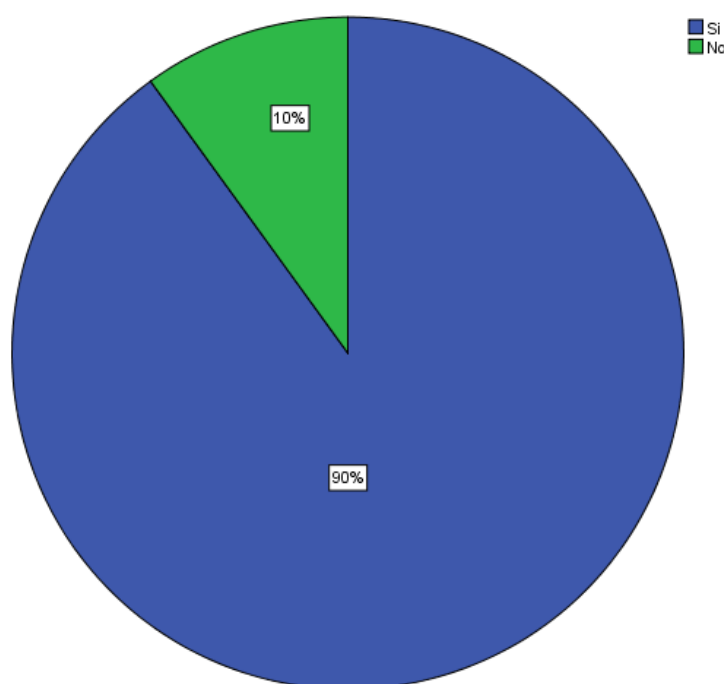
Etapas sobre la producción y consumo de la mashua

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Si	18	90,0	90,0
	No	2	10,0	10,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se analiza el manejo sobre conocimiento de la producción de la mashua.

Figura 12

Etapas sobre la producción y consumo de la mashua



Interpretación

Como se puede observar en la figura del 100% de encuestados el 90% manifestó que si conocen las etapas por la que la Mashua debe seguir para cumplir los estándares de consumo mientras que el 10% respondió que desconoce esta información. A pesar de no contar con los conocimientos necesarios sobre las técnicas poscosecha los encuestados si conocen sobre esta información debido a que se realizan jornadas de capacitación en temas de calidad y producción de alimentos con el objetivo de implementar nuevas e innovadoras prácticas en los productos procesados.

3. ¿En qué deposita la mashua una vez realizada la cosecha?

Tabla 7

Lugar u objeto utilizado para la cosecha de la mashua

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Sacos	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se observa el tipo de objeto utilizado para recolectar la mashua una vez cosechada.

Interpretación

Una vez realizadas las encuestadas se evidencia que el 100% de encuestados respondieron que utilizan sacos para depositar la mashua una vez realizada la cosecha, esto se debe a que es un material económico fácil de encontrar y que es utilizado usualmente para el transporte de alimentos en las zonas rurales.

4. ¿Una vez cosechada la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) realiza un lavado antes de transportarla?

Tabla 8

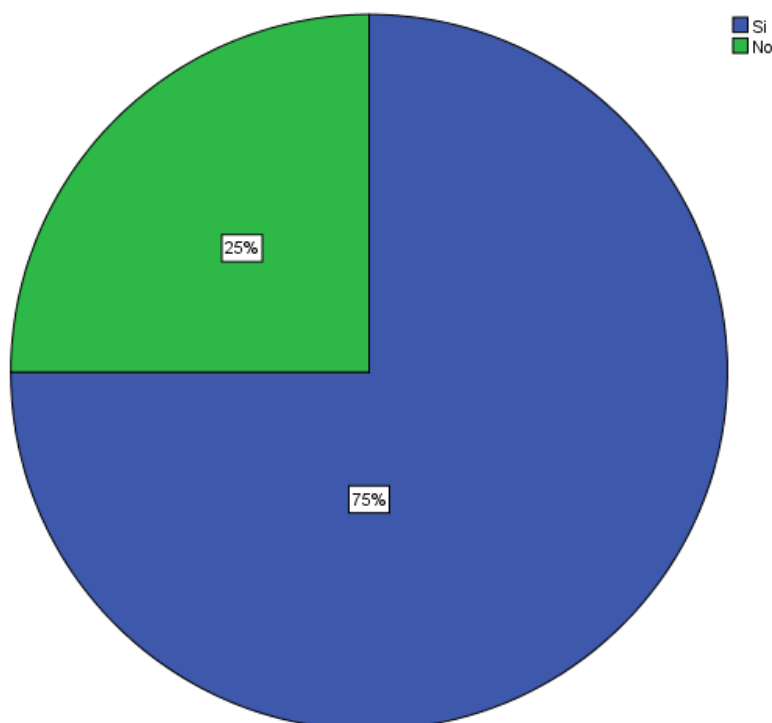
Aplicación de pretratamientos de limpieza

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Si	15	75,0	75,0
	No	5	25,0	25,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se analiza el nivel de limpieza mediante la aplicación de un pretratamiento a la mashua una vez cosechada.

Figura 13

Aplicación de pretratamientos de limpieza



Interpretación

De acuerdo al 100% de encuestas desarrolladas se destaca que el 75% de personas si realizan un lavado antes de transportar la mashua mientras que el 25% respondió que no efectúan este proceso debido a que consideran que es un proceso que se debe realizar en lo posterior para evitar que el producto pueda humedecerse y se pierda.

5. ¿En qué medios de transporte moviliza la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) hacia la asociación?

Tabla 9

Tipos de medios de transporte para la mashua antes de la recepción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Transporte público	17	85,0	85,0
	Animal de carga	3	15,0	15,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se observa los medios de transporte utilizados por los socios antes de la recepción de la mashua en industria de lácteos.

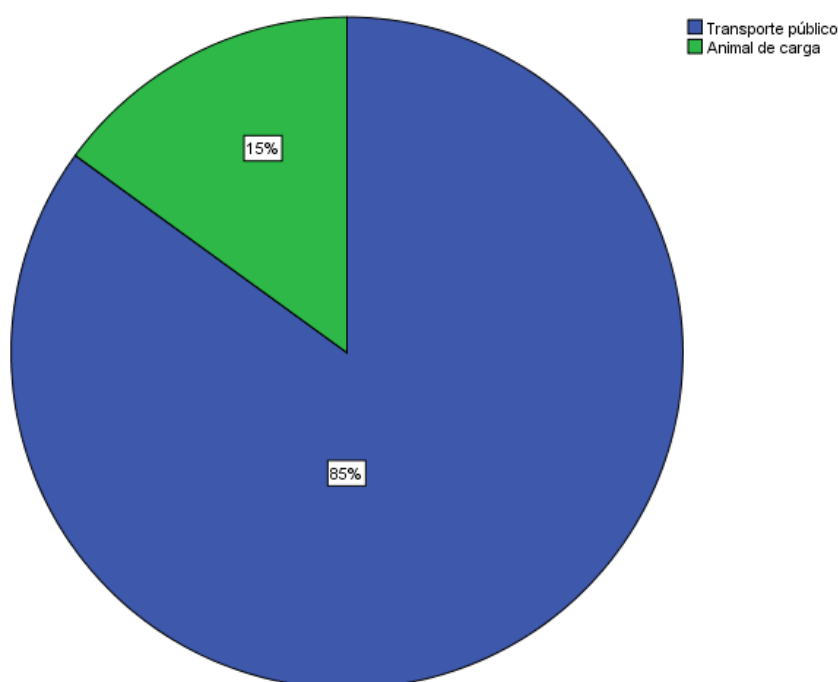


Figura 14

Tipos de medios de transporte para la mashua antes de la recepción

Interpretación

En cuanto a la pregunta que se refiere al tipo de transporte público, del 100% de encuestados el 85% correspondientes a 17 personas respondieron que utilizan el transporte público para movilizarse hacia las instalaciones de la asociación mientras que el 15% mencionaron que utilizan los animales de carga debido a la cercanía del lugar dentro de la comunidad.

6. ¿Aproximadamente en cuanto tiempo (Días) cree usted que se endulza la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) aplicando el secado al sol?

Tabla 10

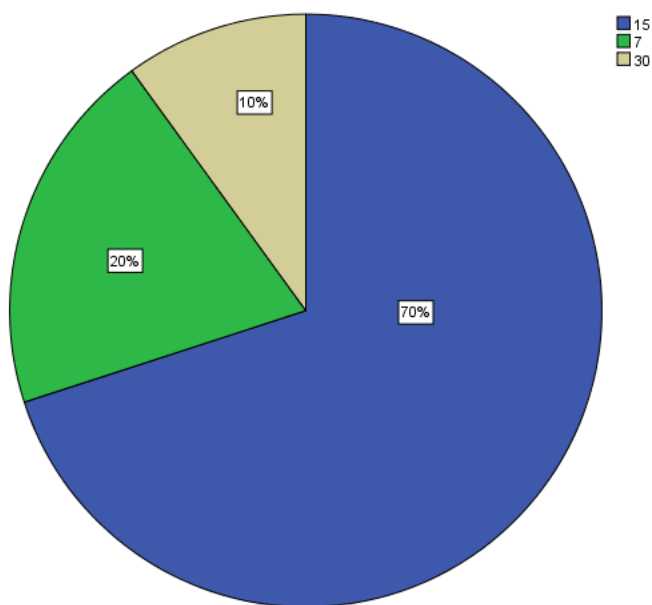
Rangos de tiempo (días) para el endulzado de la mashua de acuerdo a los agricultores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	15 días	14	70,0	70,0
	7 días	4	20,0	20,0
	30 días	2	10,0	10,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota. Cómo se observa en la tabla se presentan los rangos de madurez de la mashua según la experticia de los agricultores en la asociación.

Figura 15

Rangos de tiempo (días) para el endulzado de la mashua de acuerdo a los agricultores



Interpretación

Como se puede observar en la figura se detalla que del 100% de encuestas elaboradas el 70% de personas respondieron que consideran un tiempo estimado de secado de la mashua en sol de 15 días, seguido del 20% que mencionaron que 7 días y finalmente el 10% respondieron que 30 días aproximadamente. Cabe recalcar que el tiempo de endulzado y secado puede variar dependiendo de las condiciones climáticas del lugar después de realizar la cosecha.

7. ¿Cree usted necesario seguir un manual de manejo y almacenado para la mashua antes del proceso de elaboración de yogurt en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay?

Tabla 11

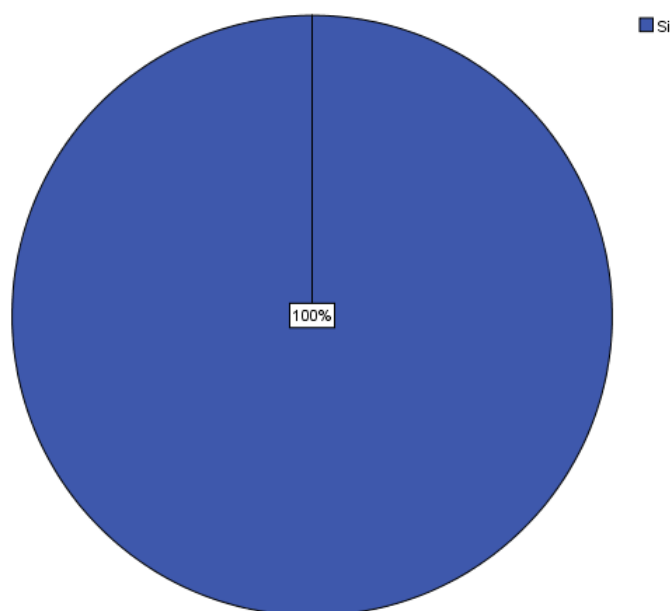
Nivel de aceptación para la elaboración de la propuesta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Si	20	100,0	100,0

Nota. En la tabla se observa el nivel de aceptación para la elaboración de un manual de manejo y almacenado de la mashua antes del proceso de producción del yogurt para la mejora significativa de los estándares de calidad de la asociación.

Figura 16

Nivel de aceptación para la elaboración de la propuesta



Interpretación

Con respecto a esta pregunta sobre la importancia de un Manual de manejo y almacenado de la Mashua antes del proceso de elaboración del Yogurt el 100% de personas contestaron que, si consideran necesario debido a que, siempre se busca mejorar los procesos de producción de los alimentos que se entregan en el mercado, además de la relevancia en cumplir con las normas de calidad e inocuidad exigida por los entes reguladores.

4.2.1 Conclusión general de la encuesta y la entrevista

Con base a los resultados de las encuestas desarrolladas se determinó que la asociación se encuentra conformada por 20 socios que sostienen a sus familias de estas actividades, los agricultores se encuentran en rango etario de entre 18 y 55 años, en su mayoría mujeres que poseen una instrucción primaria, cabe destacar que el 60% de la organización tiene conocimiento sobre las técnicas poscosecha y el 90% conoce las etapas que la mashua debe cumplir para su correcta producción agrícola. El 100% de los socios almacena los tubérculos en sacos una vez cosechados, donde el 75% realiza un lavado previo para quitar toda la tierra del tubérculo y la llevan en transporte público hacia la asociación. Uno de los puntos más importantes corresponde al 70% de los encuestados quienes determinan que la mashua en el secado al sol tiene que cumplir un periodo de 15 días para su maduración. Finalmente, los encuestados establecen que es necesario que la organización posea un manual de manejo y almacenamiento de la mashua para llevar un control del producto que ellos cosechan con la finalidad de mejorar la calidad de los alimentos terminados que se expenden en los súper mercados entre ellos se encuentran el yogurt y bebida hidrante de mashua.

Una vez realizada la entrevista a la representante de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, María Cutiupala a través de sus respuestas estableció que no se contaba con un documento técnico u oficial del Ministerios de agricultura y ganadería para el manejo adecuado de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) debido al bajo impacto e importancia que este tubérculo representa en la economía del país en relación a alimentos tradicionales como la papa y la yuca, también indicó que la asociación no contaba con un lugar específico para el almacenado de la materia prima donde se controlen aspectos con humedad y ventilación antes de ser procesada, estableciendo que esto podría ocasionar problemas en los productos finales de la organización debido a la

deficiencia en las etapas que carecen de un control óptimo para ofrecer calidad e inocuidad a toda la línea de producción que maneja la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay.

Debido a estos aspectos negativos la representante establece que se necesita un documento que permita llevar un control del manejo y almacenamiento de la mashua mencionado que sería de mucha ayuda para los socios en la inspección de los procesos antes y después de la recepción de la materia prima, de forma paralela para asegurar que los productos que se utilizan en el proceso de elaboración de yogurt y bebidas funcionales en la empresa puedan cumplir con estándares de calidad establecidos por una directriz técnica como lo puede ser un manual de manejo y almacenamiento para la mashua (*Tropaeolum tuberosum*).

4.3 Discusión de los resultados

Al no contar con investigaciones previas sobre la aplicación de un manual de manejo y almacenamiento de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) se utilizó los resultados de las encuestas, específicamente en las preguntas 1, 2 y 7 donde se evidencia la importancia de un manual de manejo y almacenamiento para la mashua debido a que el 60% de personas tiene conocimiento sobre las técnicas poscosechas, un 90% sabe cómo manejar el cultivo y el 100% de encuestados cree que es necesarios un documento que les contribuya con los conocimiento empíricos que ya poseen en la práctica sobre la producción de la mashua.

De acuerdo a estos datos se utilizó la metodología de Cahuana & Gonzales (2011) que menciona la estructura de un manual con varios métodos sobre el almacenamiento y conservación de papas, esto permitió establecer una directriz técnica sobre el almacenamiento de la mashua, para el manejo del cultivo se analizó a Flores (2011) en su recopilación de saberes ancestrales sobre las especies andinas alimenticias: mashua (*tropaeolum tuberosum*), León (2017) “Factores que influyen en el conocimiento tradicional de mashua (*tropaeolum tuberosum*) en dos comunidades indígenas” y Ordoñez (2020)“Cultivo de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y sus Perspectivas de Procesamiento en Angaraes” que indican los parametros que el tuberculo debe seguir para una adecuada produccion, para las tecnicas de secado se estudio a Saá (2019) con su Evaluación del efecto de secado de la mashua morada *tropaeolum tuberosum* para analizar los efectos que el deshidratado tiene sobre el tuberculo, finalmente Niampira & Cuellar (2017) en la Evaluación del efecto de envasado en el almacenamiento del cubio (*Tropaeloum tuberosum* R&P) durante el manejo poscosecha permitio determinar los parametros para el almacenado de la mashua una vez cosechada.

La recopilación de todas las técnicas, métodos y parámetros propuestos para la elaboración del manual se evidencian en el [Anexo C](#) titulado Propuesta: Manual de manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

Como se observa en los resultados de las encuestas y la entrevista, los socios y la representante están de acuerdo con la necesidad de un documento que les ayude a mejorar los conocimientos que ya aplican en la asociación con respecto al cultivo, manejo y almacenamiento de la mashua debido a que la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay por factores económicos no cuenta con asesoramiento técnico que les ayude a controlar dichos problemas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Mediante las técnicas de recolección de datos que se aplicaron se pudo analizar las técnicas y métodos sobre el manejo y almacenamiento que la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay actualmente aplicaban en los procesos de producción para la elaboración de sus productos finales.
- Se establecieron nuevas técnicas de almacenado para la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) mediante un análisis en documentos sobre el almacenamiento de diferentes tipos de tubérculos que logró solventar las necesidades de la organización.
- Se elaboró un manual que permitió determinar las técnicas básicas sobre el manejo del cultivo, cosecha y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) ayudando de forma directa a la calidad e inocuidad de los productos elaborados por la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kausay, estableciendo una mejora continua en todos los procesos de producción.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para el análisis de técnicas poscosecha y el almacenamiento se debe de tomar en cuenta el alimento de forma crítica, debido a que al implementar un manual que establezca parámetros técnicos sobre el manejo de un cultivo este juega un papel muy importante en la organización o lugar donde se esté aplicando.
- Para la elaboración de un manual que contenga técnicas sobre el manejo de cultivos, en el caso de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) al no contarse con bibliografía específica en el campo de la poscosecha se debe de analizar de forma crítica todas las investigaciones que agrupen la información sobre el manejo de tubérculos y realizar un cifrado de aquellas técnicas y métodos que sirvan de ayuda para una correcta aplicación e implementación en un cultivo siempre llevado de la mano con la parte práctica.

Manual de manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*)



TANDALLA
WARMIS

Asociación de Mujeres Mushuk Kawsay

Autor: Manzano Herrera Daniel Alejandro

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional de Chimborazo a través del Trabajo de Titulación que lleva como tema: *Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay 2022*, elaborado por el estudiante Manzano Herrera Daniel Alejandro y bajo la dirección del Ing. Patricio Carrillo, pone a disposición el **MANUAL DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LA MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*)**, documento que servirá como guía técnica para todos los productores, socios y profesionales en la asociación contribuyendo en el manejo técnico para el tratamiento del tubérculo una vez cosechado, permitiendo la generación de nuevos conocimientos, a su vez mejorando el vínculo de la academia y la comunidad mediante el aporte de proyectos que impulsen al desarrollo económico y social de forma sostenible en la localidad.

“El hombre no puede descubrir nuevos océanos a menos que tenga el coraje de perder de vista la costa” de Andre Gide.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN	1
CONSIDERACIONES LEGALES	3
RESEÑA DE LA ASOCIACIÓN	4
1. Parámetros mínimos para el cultivo de la mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)	6
2. Prácticas agronómicas y labores culturales para la cosecha.....	7
3. Etapa de Cosecha.....	8
4. Clasificación para determinar la semilla de mashua y fruto para consumo	8
5. Condiciones sobre el sistema de almacenado de la mashua.....	9
6. Almacenamiento de tubérculos	10
6.1. Métodos de almacenado para semilla.....	10
6.2. Métodos de almacenado para consumo	11
6.2.1. Almacenamiento al aire libre	11
6.2.2. Almacenamiento bajo techo	11
7. Procesos de secado	12
7.1. Secado al sol.....	12
7.2. Deshidratador solar artesanal.....	13
7.2.1. Materiales.....	13
7.2.2. Diseño y dimensiones del Deshidratador	14
7.2.3. Procesos de construcción	15
8. Estado de Madurez del cultivo	16
9. Bacterias y paracitos que afectan a los tubérculos	17
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
10.1. Bibliografías.....	18

INTRODUCCIÓN

El Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (PPD/FMAM/PMUD) apoya durante 28 años a proyectos de Organizaciones Comunitarias de Base (OCB) y Organizaciones No Gubernamentales (ONG), destinados a ejecutar iniciativas locales para promover la conservación de la biodiversidad en los diferentes ecosistemas ecuatorianos. El PPD ha financiado 373 proyectos desde 1994.

La FAO impulsa los bio-emprendimientos para lograr la gestión del paisaje. Con esta propuesta el PPD propicia el trabajo conjunto de las organizaciones. Sus perspectivas y capacidades, con una visión más consolidada y fortalecida del territorio, así como el despliegue de todas las capacidades locales para garantizar que la inversión realizada sea sostenible en el mediano y largo plazo.

La Asociación de Mujeres MUSHUK KAWSAY, ubicada en el barrio Chaupi Zambrano de la comunidad Calerita, Santa Rosa de la parroquia San Juan, tiene casi 7 años de vida jurídica y empezaron sus actividades dedicándose a la agricultura, ganadería y elaboración de artesanías. Está conformada por 20 mujeres indígenas quienes buscan la inclusión y empoderamiento a la mujer por lo que decidieron unirse y juntarse a emprender actividades sociales culturales económicas y que mejore su estilo de vida

Las socias se dedican principalmente al cultivo de tubérculos propios de la zona y a la producción y comercialización del yogur de la mashua

En octubre 2016, se efectuó una reunión para analizar los nuevos productos que se deseaban elaborar, por lo tanto, se eligió aprovechar la mashua que

fue un tubérculo que se producía en la zona y con un gran potencial para su aprovechamiento económico.

CONSIDERACIONES LEGALES

Nombre: ASO. De mujeres Indígenas Mushuk Kausay

RUC: 06917100001

Institución que le otorgó la persona jurídica: Ministerio de Inclusión Económica y Social

Número de registro oficial: 104

Fecha: 24 de agosto del 2009

RESEÑA DE LA ASOCIACIÓN

La Asociación de Mujeres Mushuk Kawsay posee un terreno de 1000 metros cuadrados en la comunidad de Caleritas Santa Rosa parroquia San Juan donde se dedica al cultivo de algunas especies propias de los Altos andinos. Uno de ellos es el cultivo del tubérculo mashua que contiene un alto valor nutricional y múltiples beneficios para la salud.



El cultivo de mashua sembrado por la asociación es producido de manera orgánica gracias a las condiciones climáticas favorables de la zona, no existen muchas afecciones por las plagas además de la alta resistencia de la mayoría de problemas fitosanitarios, asimismo no utilizan fertilizantes químicos en la producción, únicamente abonos orgánicos que favorecen el enriquecimiento de los suelos del lugar y permiten conservar eficientemente los parámetros y ecosistemas que se encuentran en los alrededores.

Este emprendimiento se vio favorecido por la actividad agrícola y ganadera que se desarrolla en la provincia, ya que en esta zona donde predomina el ecosistema páramo, el cultivo de tubérculos andinos es muy común además de la alta producción de leche que se da en la parroquia por lo que contando con las materias primas como la mashua y la leche, la asociación de mujeres Mushuk Kawsay con el objetivo de generar fuentes de empleo y mejorar sus

ingresos económicos, decidieron crear una empresa asociativa dedicada a la elaboración de yogurt de mashua



La mashua conocida como mashwa, majua o papá amarga es una planta anual que produce el tubérculo cuyo calor varía entre el blanco, amarillo y anaranjado

En el proceso de cultivo no es necesario el uso de fertilizantes ni pesticidas, ya que es considerado como uno de los productos andinos que más puede resistir a los insectos y plagas. La cosecha se da luego de 5 a 6 meses en sus distintas variedades y en 8 meses en cosechas tardías; se cultivan a un metro de distancia entre planta y planta alcanzando una estatura que va desde los 35 cm a los 70 cm.



1. **Parámetros mínimos para el cultivo de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*)**

Para la recolección de la mashua se establecen parámetros como el tiempo del cultivo, su coloración y la altura en la que fue cultivada, a continuación, se establecen estos aspectos;



Como es observa la comunidad de caleritas Santa Rosa parroquia San Juan cumple con estos parámetros, debido a esta condición se produce una materia prima de calidad, el objetivo de estos parámetros mínimos es para que la recolección de la mashua sea de óptimas condiciones para la comercialización.

Cabe destacar que por experiencia de los agricultores la cosecha se realiza entre el tercer día de luna menguante, hasta el tercer día de luna nueva (noche oscura), de lo contrario la cosecha se destina como semilla para un posterior cultivo.

2. Prácticas agronómicas y laborales culturales para la cosecha

En este apartado se establecen todas las actividades para la producción de la mashua consideradas por investigaciones previas que permitirán un adecuado manejo del tubérculo.

Para la producción Ordoñez (2020) menciona de forma secuencial las siguientes actividades agronómicas para un correcto majeo del cultivo.



Arada

Rastrada y nivelada

Drenajes

Elaboracion de surcos

Desinfeccion del suelo

Ordoñez (2020) también establece varias labores culturales para el majeo del cultivo de mashua;

Desyerbo

Riego

Aporque



3. Etapa de Cosecha

Después de que los cultivos sobrepasen los 5 a 6 meses, se procede a la recolección de los tubérculos, mediante la remoción de la tierra adecuadamente, a continuación se establecen los pasos para que la materia prima llegue con óptimas condiciones a la recepción de la empresa o zona de producción;



4. Clasificación para determinar la semilla de mashua y fruto para consumo

Una vez cosechado el tubérculo pasa por un análisis de su estructura física mediante el peso para verificar a que línea de producción puede destinarse, Ortiz y Jiménez (2018) determinan que para una correcta selección la mashua tiene que obedecer 3 factores;



Una vez cumplidos estos parámetros, a continuación se establece la asignación que varios autores destacan para la clasificación de la mashua;

Ordoñez (2020)	Ortiz y Jiménez (2017)	Flores (2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Primera (Para consumo y venta, con un tamaño de 10-12cm de largo y 2,5 de diámetro) • Segunda (Para semilla, con un 12-15cm de largo y 5 a 3cm de diámetro) • Tercera (Para alimentación animal que no entren en los otros grupos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Como mencionan los autores establecen la clasificación por el peso del fruto; • Primera (120g-150g) • Segunda (70g-119g) • Tercera (40g-69g) 	<ul style="list-style-type: none"> • Primera (Sanos y de buen tamaño) • Segunda(Sanos y medianos) • Tercera (La mayoría de la producción se direcciona para la alimentación animal)

5. Condiciones sobre el sistema de almacenado de la mashua

Para el almacenado de la mashua se establecen varios parámetros que se deben tener en cuenta tanto para aquellos tubérculos que se utilizarán para el consumo y semilla.

Requerimientos	Almacenado	Exterior
Temperatura	8.2-19.1 °C	3.5-50.8
Humedad Relativa	35-82	10-88
Luz	Mínima	Directa
Ventilación	Moderada	Intensa en el proceso de secado

6. Almacenamiento de tubérculos

De acuerdo con Crisci (1992) el almacenamiento de tubérculos se realiza según su propósito, debido a todos los cambios que sufre su estructura una vez cosechado.

Cabe destacar que esta etapa es muy importante ya que gracias a las técnicas aplicadas se definirá como el tubérculo será utilizado. García y Santander (2011) mencionan que los métodos de almacenamiento para los tubérculos que se destinan al consumo y producción de semilla.

6.1. Métodos de almacenado para semilla

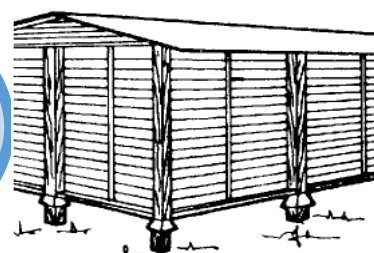


Almacenamiento Phina

Se prepara una esquina del lugar asignado, se acondiciona y se espolvorea Cal por cada tramo almacenado.

Consiste en construir una edificación de cemento o madera a sobre nivel del suelo para que ayude con la ventilación e intervenga en el almacenado controlando la temperatura.

Almacenamiento en Troje



Almacenamiento con Luz Difusa

Como se observa se en lugar de almacenado se prepara perchas o estantes que permitan el paso de luz y aire de forma equilibrada.

6.2. Métodos de almacenado para consumo

Para el almacenado de la mashua se pueden aplicar varios métodos que son los más precisos en la etapa poscosecha de los tubérculos, cabe recalcar que la base de todos estos métodos es el manejo adecuado de la humedad, ventilación y temperatura ambiente (Orena, 2014).

6.2.1. Almacenamiento al aire libre



Almacenamiento tipo Collona

- Estos tipos de almacenes se construyen rústicamente con paja, por lo general se ubican cerca del lugar de la vivienda, se utiliza para pequeños periodos de almacenado.



Almacenamiento parva o silo

- Sobre el nivel del suelo (Al ras del piso).
- Bajo el nivel de suelo (Hoyos).

6.2.2. Almacenamiento bajo techo

Almacenamiento por Trojas

Ambiente oscuro sin ventilación en pilas tapados con paja.



Almacenamiento en cajones

Se utilizan cajones de madera en pelet para una adecuado transporte



Almacenamiento por apilamiento

Consiste en apilar sobre tarimas de madera en sacos manteniendo un ambiente seco y fresco.



Almacenamiento a Granel

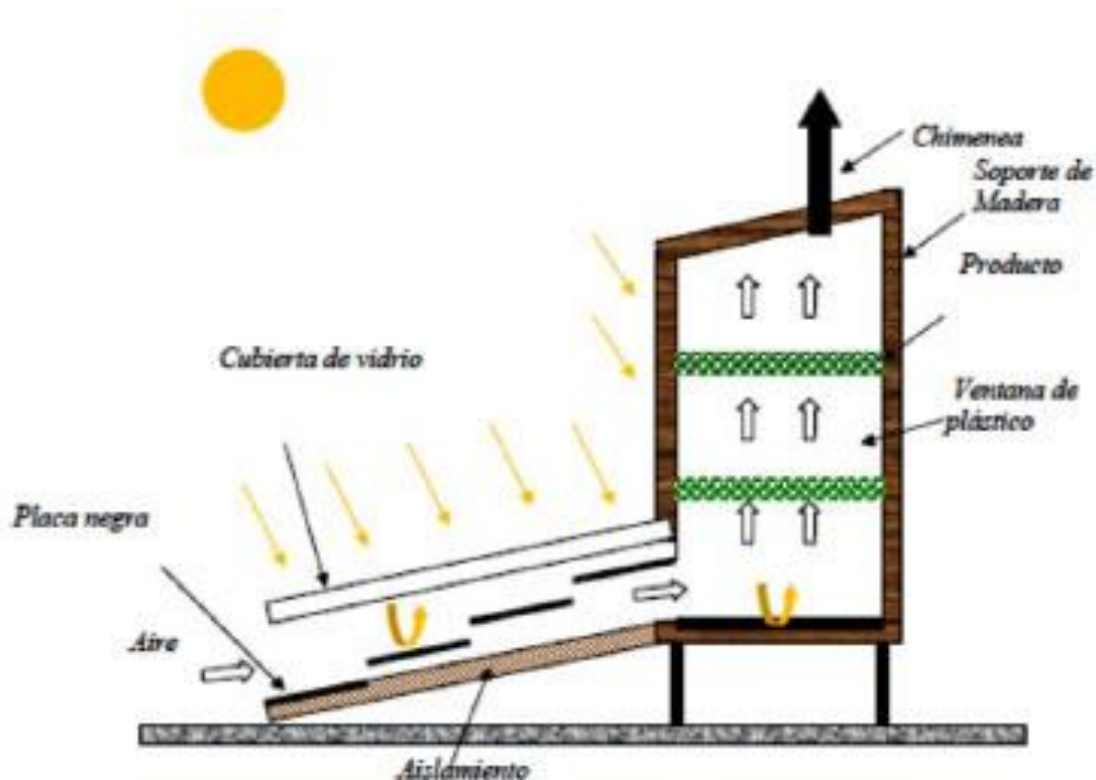
Este metodo se utiliza para una gran volumen por lo general en cebollas, papas, zanahorias etc



7. Procesos de secado

De acuerdo con Saá (2019) la deshidratación o secado es una técnica para el procesamiento de alimentos que mediante la aplicación del calor, específicamente de aire caliente permite extraer todo el contenido de agua de un alimento, este proceso de transferencia de calor y de masa, acompañado de un cambio de fase se conoce como "la aplicación de calor bajo condiciones controladas para remover la mayoría del agua normalmente presente en los alimentos mediante evaporación".

7.1. Secado al sol



Fuente: (Espinoza, 2016)

Cabe mencionar que la mashua es un alimento climatérico, una vez cosechado con el pasar del tiempo este empieza a madurarse perdiendo su capacidad de retención de agua para aumentar la cantidad de sólidos solubles y azúcares en su estructura, como se conoce tradicionalmente se realiza el

secado al sol en este tipo de tubérculo debido a que necesita un determinado tiempo para endulzarse, a continuación se establecen varios parámetros para el proceso de secado al sol y un prototipo para un correcto proceso;



7.2. Deshidratador solar artesanal

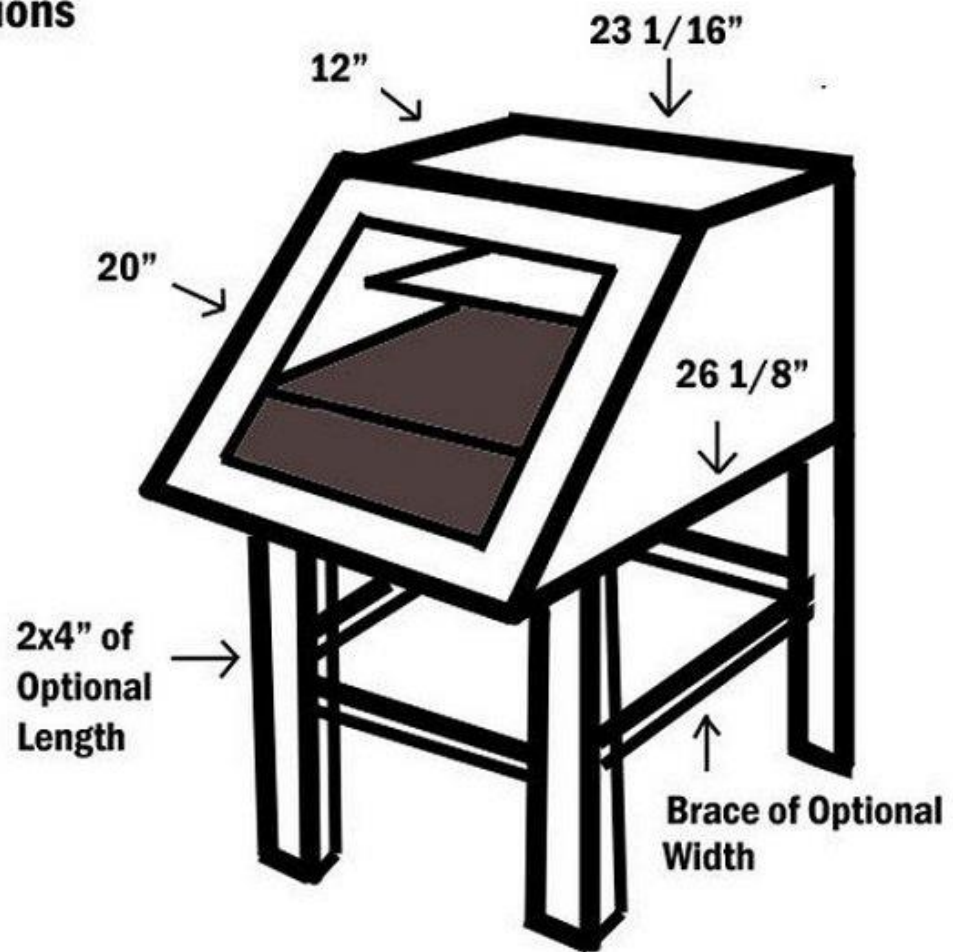
En este apartado se establecen las directrices para la construcción de un deshidratador solar que permitirá endulzar la mashua de forma más eficiente e inocua para sus procesos de producción posteriores (Rojas, 2018).

7.2.1. Materiales

- Madera fina para el cuerpo del deshidratador.
- Madera adecuada para las patas.
- Ventana o losa adecuada de plástico transparente.
- Pantalla (para cubrir los respiraderos).
- Medias o material textil equivalente para la rejilla de secado.
- 2 bisagras.
- Tornillos.
- Grapas.
- Termómetro.
- Un gancho y una cadena (para sujetar la puerta trasera).
- Sellador (para perfeccionistas).

7.2.2. Diseño y dimensiones del Deshidratador

Dimensions



7.2.3. Procesos de construcción



Corte de
piezas

Las medidas para el deshidratador dependerán del volumen que se desea secar.

Para el montaje se puede utilizar, grapas y goma con la finalidad que la madera se compacte.

Montado



Adición

En las bases de cada descanso se puede adicionar plástico negro para que la temperatura sea constante y mejore el

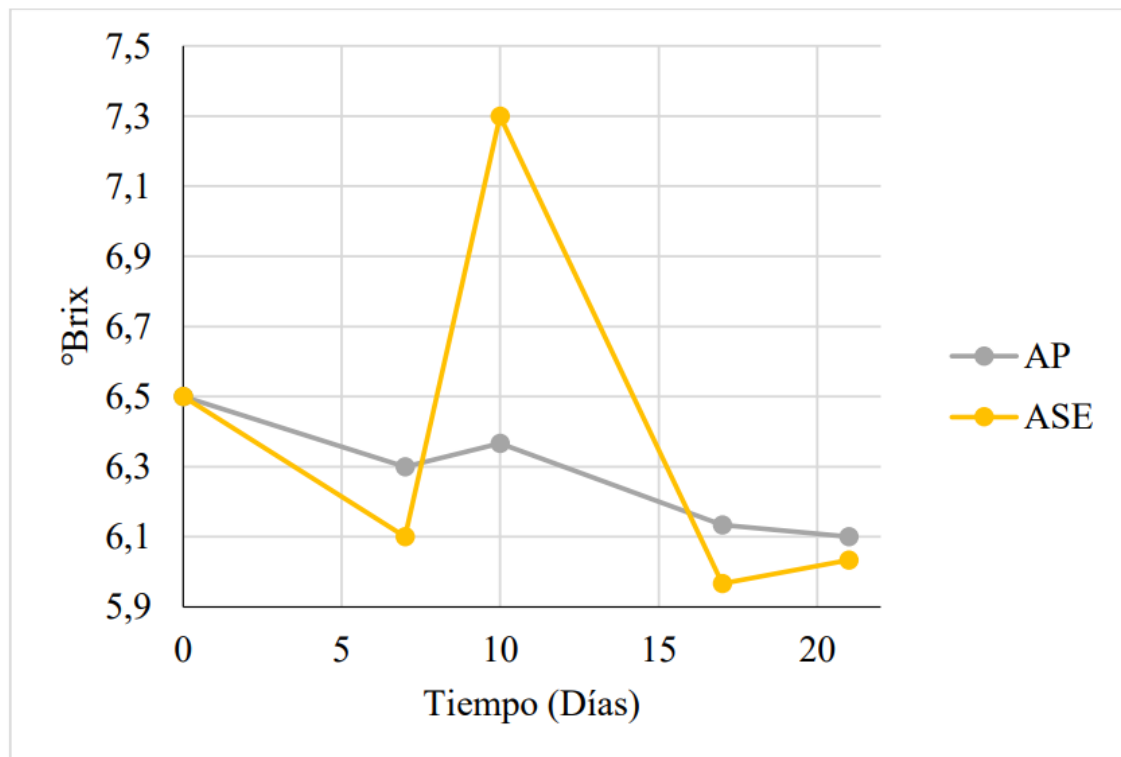
Como se observa el diseño del deshidratador es artesanal, el cual puede ayudar de forma significativa al endulzado de la mashua.

Deshidratador



8. Estado de Madurez del cultivo

Niampira y Cuellar (2017) mencionan en proyecto Evaluación del efecto de envasado en el almacenamiento del cubio (*Tropaeloum tuberosum R&P*) durante el manejo poscosecha, que este tubérculo presenta un cambio significativo en su estructura de entre los 10-20 días que establece el proceso de maduración o endulzado que tradicionalmente llevan los agricultores de este alimento, a continuación, se presenta una curva del proceso;

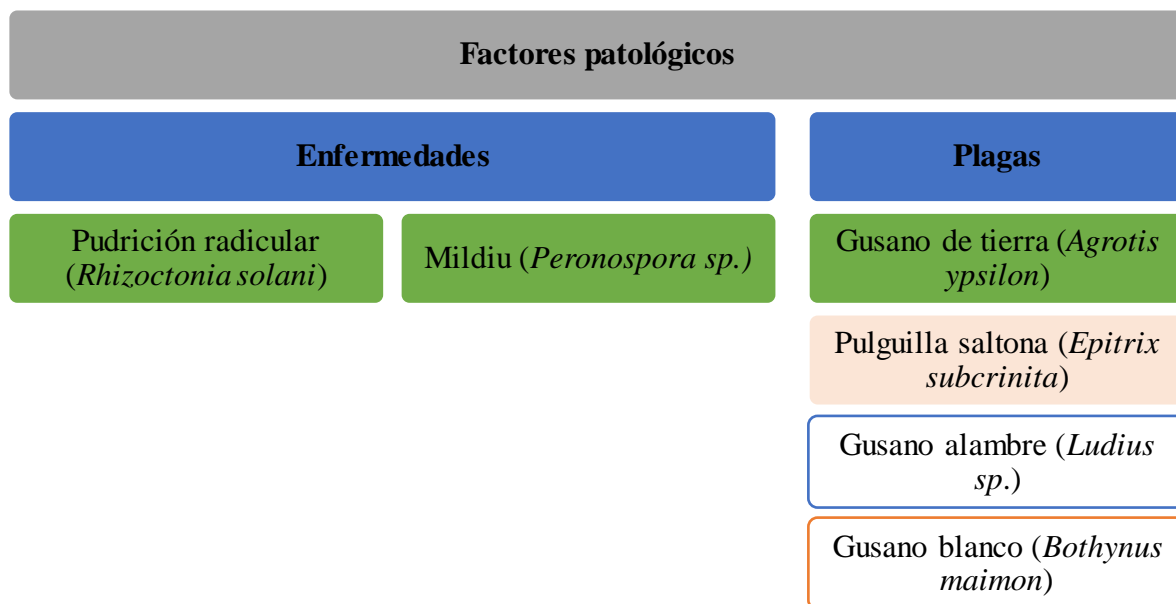


AP: ambiente con envase; ASE: ambiente sin envase

Fuente: (Valle, 2017)

9. Bacterias y parásitos que afectan a los tubérculos

Cabe destacar que la mashua puede sufrir de varias plagas y enfermedades que pueden ser perjudiciales para el cultivo, ocasionando hasta una pérdida total de la plantación, a continuación, León (2017) establece varios de estos factores:



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10.1. Bibliografías

Crisci, C. (1992). *Almacenamiento de papas*. Montevideo: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.

Cahuana, Q., & Gonzales, V. (5 de Mayo de 2011). *Manual de almacenamiento y conservacion de papas nativas*.

Espinoza, J. (2016). Innovación en el deshidratado solar. *SciELO*, 9.

Sola, M. (1 de Julio de 1978). *Selección y almacenamiento de semilla de papa*. Curso internacional sobre producción de semilla de papa.

10.2. Webgrafías

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Cadena, B. (1 de Mayo de 2010). *VALIDACIÓN DE CINCO SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON CUATRO VARIEDADES DE PAPA (Solanum spp) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. https://nxxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Validacion_metodosalmacenamiento_papa_Cadena_130.pdf

Charaña, H. (3 de Enero de 2020). *Tipos de Tubérculos*. [es.scribd.com: https://es.scribd.com/document/441630654/Tipos-de-Tuberculos](https://es.scribd.com/document/441630654/Tipos-de-Tuberculos)

Flores, P. D. (4 de Mayo de 2011). *RECOPIACIÓN DE SABERES ANCESTRALES SOBRE LAS ESPECIES ANDINAS ALIMENTICIAS: MASHUA (Tropaeolum tuberosum), MELLOCO (Ullucus tuberosus), OCA (Oxalis tuberosa) Y QUINUA (Chenopodium quinoa) EN LA COMUNIDAD DE PESILLO, CAYAMBE –*

-
- ECUADOR* - 2010. dspace.ups.edu.ec:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4596/6/UPS-YT00068.pdf>
- García, B. R., & Santander, P. O. (2 de Julio de 2011). *Manual técnicas de almacenamiento y conservación de papas nativas*. www.agropuno.gob.pe:
<http://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/2.1.8.pdf>
- Idrovo, S. (5 de Mayo de 2015). *Problemática de la pre y post-cosecha de frutales en Ecuador [1996]*. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XL2012001127>
- Instituto Nacional de la Papa. (3 de Julio de 2015). *Mashua (Tropaeolum tuberosum)*.
<https://cipotato.org/es/raices-y-tuberculos/oca-ulluco-y-mashua/>
- León, C. D. (Noviembre de 2017). “FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*) EN DOS COMUNIDADES INDÍGENAS”. repositorio.uta.edu.ec:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26214/1/Tesis-166%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20504.pdf>
- Leyva, L. (2 de Julio de 2019). *Mashua (Cubio): Características y datos de interés*.
<https://www.tuberculos.org/mashua-cubio/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (7 de Julio de 2019). *Productores de Chimborazo recibieron centro de acopio de papa*.
<https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-chimborazo-recibieron-centro-de-acopio-de-papa/>
- Munoz, F., & Cruz, L. (5 de Enero de 1984). *Manual del cultivo de papa*.
https://nxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/manual%20de%20papa_completo.pdf

-
- Niampira, A. F., & Cuellar, P. M. (4 de Octubre de 2017). *Evaluación del efecto de envasado en el almacenamiento del cubio (Tropaeloum tuberosum R&P) durante el manejo poscosecha*. ciencia.lasalle.edu.co:
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1167&context=ing_alimentos
- Ochoa, H. J. (4 de Julio de 2020). *Comparación y caracterización del contenido graso y el comportamiento térmico de tubérculos fritos (Camote, Papa China, Fripapa)*. dspace.uazuay.edu.ec:
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9672/1/15303.pdf>
- Ordoñez, L. M. (2 de Julio de 2020). “*Cultivo de Mashua (Tropaeolum tuberosum) y sus Perspectivas de Procesamiento en Angaraes*”. repositorio.udea.edu.pe:
<http://repositorio.udea.edu.pe/bitstream/UDEA/144/1/MARISOL%20ORDO%20C3%91EZ%20LLACCTA%20-%20TRABAJO%20DE%20SUFICIENCIA%20PROFESIONAL.pdf>
- Orena, S. (4 de Mayo de 2014). *Sistema de Almacenamiento*. manualinia.papachile.cl:
<https://manualinia.papachile.cl/?page=consumo&ctn=89>
- Ortiz, N., & Jiménez, G. (4 de Julio de 2018). *revistas.uniminuto.edu*. Manejo agroecológico del sistema productivo Cubio:
<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1590>
- Parada, P. R. (11 de Marzo de 2021). *Tubérculos* . www.lifeder.com:
<https://www.lifeder.com/tuberculos/>.
- Payares, M. (11 de Octubre de 2020). *Mashua: El tubérculo andino que aporta infinitas propiedades*. Aunque es realmente popular en Bolivia, sitio donde abunda particularmente su cultivo, también puede encontrarse con facilidad en Colombia,

Ecuador y Perú: <https://www.tododisca.com/mashua-tuberculo-andino-aporta-infinitas-propiedades/>

Portillo, G. (27 de Octubre de 2020). *Tipos de tubérculos*. www.jardineriaon.com/tipos-de-tuberculos: https://www.jardineriaon.com/tipos-de-tuberculos.html#Tipos_de_tuberculos

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (4 de Julio de 2002). *El cultivo de la Papa en el Ecuador*. <https://nkxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>

Rivera, R. M. (5 de Julio de 2015). *COSECHA Y POSCOSECHA: Guía para aprovechar un huerto orgánico y saludable*. alternativascc.org: https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/cosecha-y-postcosecha_web-1.pdf

Rojas, B. A. (4 de Septiembre de 2018). *DISEÑO DEL PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT DE MASHUA, ASOCIACIÓN DE MUJERES MUSHUK KAWSAY, PARROQUIA SAN JUAN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. dspace.esPOCH.edu.ec: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10348/1/13T0864.pdf>

Saá, P. M. (5 de Enero de 2019). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SECADO DE LA MASHUA MORADA *Tropaeolum tuberosum* SOBRE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE*. repositorio.utn.edu.ec: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9033/1/03%20EIA%20477%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (4 de Noviembre de 2019). *¿Qué es la poscosecha y por qué es importante?* <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-poscosecha-y-por-que-es>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍAS

Crisci, C. (1992). *Almacenamiento de papas*. Montevideo: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.

Cahuana, Q., & Gonzales, V. (5 de Mayo de 2011). *Manual de almacenamiento y conservacion de papas nativas*.

Espinoza, J. (2016). Innovación en el deshidratado solar. *Scielo*, 9.

Sola, M. (1 de Julio de 1978). *Selección y almacenamiento de semilla de papa*. Curso internacional sobre producción de semilla de papa.

Urrutía, G., & Bonfill, X. (2 de Julio de 2010). *Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicacion de revisiones sistematicas y metaanálisis*

Peralta, P., Hollenstein, P., & Latorre, S. (2020). *Territorios, ruralidades, ambiente*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

WEBGRAFIAS

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigaciòn*. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Cadena, B. (1 de Mayo de 2010). *VALIDACIÓN DE CINCO SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON CUATRO VARIEDADES DE PAPA (Solanum spp) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. https://nqxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Validacion_metodosalmacenamiento_papa_Cadena_130.pdf

Charaña, H. (3 de Enero de 2020). *Tipos de Tubérculos*. [es.scribd.com: https://es.scribd.com/document/441630654/Tipos-de-Tuberculos](https://es.scribd.com/document/441630654/Tipos-de-Tuberculos)

- Flores, P. D. (4 de Mayo de 2011). *RECOPIACIÓN DE SABERES ANCESTRALES SOBRE LAS ESPECIES ANDINAS ALIMENTICIAS: MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*), MELLOCO (*Ullucus tuberosus*), OCA (*Oxalis tuberosa*) Y QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA COMUNIDAD DE PESILLO, CAYAMBE – ECUADOR* - 2010. dspace.ups.edu.ec:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4596/6/UPS-YT00068.pdf>
- García, B. R., & Santander, P. O. (2 de Julio de 2011). *Manual técnicas de almacenamiento y conservación de papas nativas*. www.agropuno.gob.pe:
<http://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/2.1.8.pdf>
- Idrovo, S. (5 de Mayo de 2015). *Problemática de la pre y post-cosecha de frutales en Ecuador* [1996]. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XL2012001127>
- Instituto Nacional de la Papa. (3 de Julio de 2015). *Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)*.
<https://cipotato.org/es/raices-y-tuberculos/oca-ulluco-y-mashua/>
- León, C. D. (Noviembre de 2017). “FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*) EN DOS COMUNIDADES INDÍGENAS”. repositorio.uta.edu.ec:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26214/1/Tesis-166%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20504.pdf>
- Leyva, L. (2 de Julio de 2019). *Mashua (Cubio): Características y datos de interés*.
<https://www.tuberculos.org/mashua-cubio/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (7 de Julio de 2019). *Productores de Chimborazo recibieron centro de acopio de papa*.
<https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-chimborazo-recibieron-centro-de-acopio-de-papa/>

- Munoz, F., & Cruz, L. (5 de Enero de 1984). *Manual del cultivo de papa*.
https://nqxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/manual%20de%20papa_completo.pdf
- Niampira, A. F., & Cuellar, P. M. (4 de Octubre de 2017). *Evaluación del efecto de envasado en el almacenamiento del cubio (Tropaeolum tuberosum R&P) durante el manejo poscosecha*. ciencia.lasalle.edu.co:
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1167&context=ing_alimentos
- Ochoa, H. J. (4 de Julio de 2020). *Comparación y caracterización del contenido graso y el comportamiento térmico de tubérculos fritos (Camote, Papa China, Friepapa)*.
 dspace.uazuay.edu.ec:
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9672/1/15303.pdf>
- Ordoñez, L. M. (2 de Julio de 2020). “*Cultivo de Mashua (Tropaeolum tuberosum) y sus Perspectivas de Procesamiento en Angaraes*”. repositorio.udea.edu.pe:
<http://repositorio.udea.edu.pe/bitstream/UDEA/144/1/MARISOL%20ORDO%203%2091EZ%20LLACCTA%20-%20TRABAJO%20DE%20SUFICIENCIA%20PROFESIONAL.pdf>
- Orena, S. (4 de Mayo de 2014). *Sistema de Almacenamiento*. manualinia.papachile.cl:
<https://manualinia.papachile.cl/?page=consumo&ctn=89>
- Ortiz, N., & Jiménez, G. (4 de Julio de 2018). *revistas.uniminuto.edu*. Manejo agroecológico del sistema productivo Cubio:
<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1590>
- Parada, P. R. (11 de Marzo de 2021). *Tubérculos*. www.lifeder.com:
<https://www.lifeder.com/tuberculos/>.

- Payares, M. (11 de Octubre de 2020). *Mashua: El tubérculo andino que aporta infinitas propiedades*. Aunque es realmente popular en Bolivia, sitio donde abunda particularmente su cultivo, también puede encontrarse con facilidad en Colombia, Ecuador y Perú: <https://www.tododisca.com/mashua-tuberculo-andino-aporta-infinitas-propiedades/>
- Portillo, G. (27 de Octubre de 2020). *Tipos de tubérculos*. www.jardineriaon.com/tipos-de-tuberculos: https://www.jardineriaon.com/tipos-de-tuberculos.html#Tipos_de_tuberculos
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (4 de Julio de 2002). *El cultivo de la Papa en el Ecuador*. <https://nkxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
- Rivera, R. M. (5 de Julio de 2015). *COSECHA Y POSCOSECHA: Guía para aprovechar un huerto orgánico y saludable*. [alternativascc.org: https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/cosecha-y-postcosecha_web-1.pdf](https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/cosecha-y-postcosecha_web-1.pdf)
- Rojas, B. A. (4 de Septiembre de 2018). *DISEÑO DEL PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT DE MASHUA, ASOCIACIÓN DE MUJERES MUSHUK KAWSAY, PARROQUIA SAN JUAN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. [dSPACE.esPOCH.edu.ec: http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10348/1/13T0864.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10348/1/13T0864.pdf)
- Saá, P. M. (5 de Enero de 2019). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SECADO DE LA MASHUA MORADA *Tropaeolum tuberosum* SOBRE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE*. [repositorio.utn.edu.ec: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9033/1/03%20EIA%20477%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9033/1/03%20EIA%20477%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf)

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (4 de Noviembre de 2019). *¿Qué es la poscosecha y por qué es importante?*

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-poscosecha-y-por-que-es-importante#:~:text=Un%20buen%20manejo%20del%20sistema,campo%20y%20hasta%20su%20comercializaci%C3%B3n.>

Sims, B., Zambrano, J., & Orbe, G. (5 de Octubre de 1979). *Coseche sus papas en menos tiempo y con mayor daño.* https://nqxms1019hx1xmtstxk3k9skowpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Sims_zambrano_orbe_130.pdf

Valle, P. M. (5 de Diciembre de 2017). *“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLOGÍA EN VARIEDADES DE *Tropaeolum tuberosum* (MASHUA) DE INTERÉS MEDICINAL”.* [repositorio.uta.edu.ec: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26125/1/Tesis-164%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20495.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26125/1/Tesis-164%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20495.pdf)

ANEXOS

Anexo A: Formato de Encuesta



Reciba un cordial saludo de Daniel Alejandro Manzano Herrera egresado de la carrera de ingeniería agroindustrial, me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida que me ayude llenando la siguiente encuesta para el desarrollo del trabajo de titulación: Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay, 2022

OBJETIVO: Elaborar un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) para mejorar la calidad e inocuidad de los productos en los procesos de la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay.

INSTRUCCIONES:

- Responda con total sinceridad cada una de las preguntas que se listan a continuación.
- Realice una lectura comprensiva entendiendo cada una de las preguntas.
- La información recopilada es netamente para fines académicos manteniendo la confidencialidad de los datos suministrados.
- Marque con una X el casillero que usted considere su respuesta.

DATOS GENERALES

Edad	Género	Instrucción
18-35 ()	Masculino ()	Primaria ()
36-55 ()	Femenino ()	Secundaria ()
56 años o más ()	LGBTI ()	Superior ()

PREGUNTAS

1. ¿Conoce usted sobre las técnicas poscosecha?

Si ()

No ()

2. ¿Conoce las etapas que la Mashua debe cumplir para su consumo?

Si ()

No ()

3. ¿En qué deposita la mashua una vez realizada la cosecha?

Sacos ()

Cajas de cartón ()

Gavetas ()

4. ¿Una vez cosechada la mashua realiza un lavado antes de transportarla?

Si ()

No ()

5. ¿En qué medios de transporte moviliza la mashua hacia la asociación?

Vehículo propio ()

Transporte público ()

Animal de carga ()

Otros.....

6. ¿Aproximadamente en cuanto tiempo cree usted que se endulza la mashua aplicando el secado al sol?

.....

7. ¿Cree usted necesario seguir un manual de manejo y almacenado para la mashua antes del proceso de elaboración de yogurt en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay?

Si ()

No ()

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo B: Formato de Entrevista



Reciba un cordial saludo de Daniel Alejandro Manzano Herrera egresado de la carrera de ingeniería agroindustrial, me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida que me ayude con la siguiente información para el desarrollo del trabajo de titulación: “Análisis de las técnicas poscosecha aplicadas a la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay, 2022”

OBJETIVO: Elaborar un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) para mejorar la calidad e inocuidad de los productos en los procesos de la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

1. ¿Cuál es su nombre?
.....
2. ¿Cuál es el cargo desempeña en la asociación de mujeres indígenas Mushuk kausay?
.....
3. ¿Cuántas familias conforman la asociación?
.....
4. ¿Cuántas personas laboran en la asociación?
.....
5. Actualmente la asociación maneja información sobre las etapas poscosecha de la mashua
.....
6. ¿La asociación lleva el manejo de la producción mensual de mashua para la producción de yogurt?
.....
7. ¿Realizan alguna operación a la mashua endulzada antes del proceso de producción del yogurt?
.....

8. ¿Existe un control sobre el manejo y almacenamiento de la mashua utilizada para la elaboración del yogurt?

.....

9. ¿Cuentan con un manual sobre el manejo y almacenamiento de la mashua?

.....

10. ¿Cree usted necesario que se siga un manual de manejo y almacenado para la mashua antes del proceso de elaboración de yogurt en la asociación?

.....

¡Muchas gracias por su colaboración!