



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Facultad de Ingeniería Química

Carrera Licenciatura en Gastronomía

**TEMA**

*“La Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021”*

**(Trabajo de Titulación)**

**AUTORES**

Arana García Ahilyn Arleen

Bermúdez López Kevin Saúl

**TUTOR**

Ing. Fabián José Zambrano Cabrera, Mgtr.

**Guayaquil, Septiembre, 2021**



**ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Guayaquil, 17 de septiembre del 2021

**Sra.**

**Ing. Carmen Llerena Ramírez,  
MSc. DIRECTORA DE LA  
CARRERA LICENCIATURA  
EN  
GASTRONOMÍA FACULTAD DE  
INGENIERÍA QUÍMICA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación *“La Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021”* de los estudiantes Arana García Ahilyn Arleen y Bermúdez López Kevin Saúl, indicando que han cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**FABIAN JOSE  
ZAMBRANO  
CABRERA**

---

Ing. Fabián José Zambrano  
cabrera. Mgtrc.i. 1708710486

fecha: 17 septiembre 2021



## ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **FABIAN JOSE ZAMBRANO CABRERA**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **ARANA GARCIA AHILYN ARLEEN, BERMUDEZ LOPEZ KEVIN SAUL**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Licenciatura en Gastronomía.

Se informa que el trabajo de titulación: **LA MASHUA AMARILLA (TROPAEOLUM TUBEROSUM) PARA LA ELABORACIÓN DE KVASS, EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, 2021**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el 0 % de coincidencia.



### Document Information

Analyzed document	tesis mashua doc para urkund.docx (D112525415)
Submitted	9/14/2021 2:45:00 AM
Submitted by	Fabian
Submitter email	fabian.zambranoc@ug.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	fabian.zambranoc.ug@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

	URL: <a href="http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46806/1/BINGQ-GS-19P71.pdf">http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46806/1/BINGQ-GS-19P71.pdf</a> Fetched: 12/16/2020 12:12:05 AM
---	---

<https://secure.arkund.com/view/107217456-953096-427773>



Firmado electrónicamente por:

**FABIAN  
JOSE  
ZAMBRANO  
CABRERA**

ing. Fabián José Zambrano Cabrera. Mgtr  
c.i.1708710486

fecha: 16 de septiembre del 2021



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR**

Guayaquil, 29 de septiembre del 2021

**Sra.**

**Ing. Carmen Llerena Ramírez, PhD.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación “*La Mashua Amarilla (Tropaeolum tuberosum) para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021*” de los estudiantes **Arana García Ahilyn Arleen y Bermúdez López Kevin Saúl**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 20 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 10 años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**VERONICA RAFAELA  
GUADALUPE MOYA**

Ing. Verónica Guadalupe Moyano, Mgtr.  
DOCENTE TUTOR REVISOR

C.I. 0919986190

FECHA: 29 de septiembre de 2021



**Universidad de Guayaquil**  
**Facultad de Ingeniería Química**  
**Licenciatura en Gastronomía**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	<i>La Mashua Amarilla (Tropaeolum tuberosum) para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021</i>	
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Arana García Ahilyn Arleen Bermúdez López Kevin Saúl	
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Tutor: Ing. Fabián José Zambrano Cabrera, Mg.tr Revisor: Ing. Verónica Guadalupe Moyano, Mgtr.	
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil	
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Facultad de Ingeniería Química	
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Licenciatura en Gastronomía	
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Licenciatura en Gastronomía	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	29 de septiembre del 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b> 102
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Desarrollo Local y Emprendimiento Socio Económico Sostenible y Sustentable	
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Palabras claves:</b> mashua, Kvass, gastronómicos.	
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras):	El presente proyecto se centra en la adaptación de una bebida de origen ruso conocida como kvass, agregándose la mashua ( <i>Tropaeolum Tuberosum</i> ) como ingrediente saborizante, en consecuencia existen cambios organolépticos en la bebida durante y después de su proceso de fermentación, para la obtención de información se realizó una investigación enfocada en conocer los usos gastronómicos y los beneficios a la salud que se le otorgan a este tubérculo, con el propósito de utilizarlo correctamente en la elaboración de dicha bebida además de aprovechar sus propiedades. Se efectuó un estudio con enfoque cuantitativo a base de pruebas descriptivas, empleando muestras para determinar la bebida con mejor perfil de sabor, asimismo se aplicó la técnica denominada “diseño experimental” debido a la manipulación del porcentaje de mashua cruda y cocida en las distintas pruebas, logrando determinar la bebida con mayor aceptación. En conclusión, es factible para el productor aprovechar la mashua como ingrediente para la preparación de un producto.	
<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI	NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0999194866 0958829072	E-mail: <a href="mailto:kevinbermudez99_@outlook.es">kevinbermudez99_@outlook.es</a> <a href="mailto:ahilynarana1898@gmail.com">ahilynarana1898@gmail.com</a>
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	Nombre: Fabián José Zambrano Cabrera Teléfono: 0987947849 E-mail: <a href="mailto:fabian.zambranoc@ug.edu.ec">fabian.zambranoc@ug.edu.ec</a>	



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE  
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO  
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA**

---

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Nosotros, **BERMÚDEZ LÓPEZ KEVIN SAÚL** con C.I. No. **0930572250**, y, **GARCIA AHILYN ARLEEN** con C.I. No. **1205796038**, certificamos que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es *“La Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021”* son de mi/nuestra absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo/amo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

*Ahilyn Arana*

Arana García Ahilyn Arleen  
C.I.: 1205796038

*Kevin Bermúdez*

Bermúdez López Kevin Saúl  
C.I.:0930572250

## Índice

Resumen .....	15
Abstract .....	16
Introducción .....	17
Capítulo 1. Planteamiento del problema .....	18
Justificación de la investigación.....	20
Objetivos de la Investigación .....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos específicos .....	22
Hipótesis .....	22
Capítulo 2. Marco Teórico .....	23
2.1 Antecedentes Teóricos .....	23
2.1.1 Alimentos Fermentados .....	24
2.1.2 Bebidas Fermentadas .....	25
2.2 Mashua.....	26
2.2.1 Características de la Mashua.....	27
2.2.2 Datos Históricos.....	28
2.2.3 Usos de la Mashua .....	28
2.2.4 Mayor Zona de Cultivo en el País.....	29
2.2.5 Factores Para la Merma de su Producción y su Consumo.....	29
2.2.6 Comercialización de la Mashua en Ecuador.....	30
2.2.7 Uso Gastronómico de la Mashua .....	31
2.3 Kvass.....	31
2.3.1 Uso y Consumo de Kvass .....	32
2.3.2 Composición Química del Kvass.....	33
2.3.3 Beneficios del Kvass.....	34
2.3.4 Ingredientes que Intervienen en la Ejecución del kvass .....	34
2.3.4.1 Pan.....	34
2.3.4.2 Sacarosa en el kvass.....	35
2.3.3 Agua.....	35
2.3.4.3 Levadura.....	35
2.4 Fermentación Aeróbica y Anaeróbica .....	36
2.5 Procesos Técnicos Para la Elaboración del Kvass .....	37

2.6 Marco Conceptual.....	38
2.6.1 Diferencia entre Kvass y Kombucha. ....	38
2.6.2 Astringente.....	39
2.6.3 Bebidas Probióticas.....	39
2.6.4 Carbonatación. ....	39
2.6.5 Back-slopping en la fermentación. ....	40
2.7 Marco Legal.....	40
Capítulo 3. Metodología de la investigación.....	42
3.1 Enfoque de la investigación.....	42
3.2 Tipo y Diseño de Investigación .....	42
3.2.1 Tipo: Investigación Aplicada.....	42
3.3 Diseño de Investigación.....	43
3.3.1 Diseño Experimental.....	43
3.4 Variables y Operacionalización .....	43
3.5 Población Muestra y Muestreo .....	45
3.6 Técnicas .....	46
3.6.1 Encuestas.....	46
3.6.2 Pruebas Descriptivas.....	46
3.6.3 Prueba de Preferencia .....	47
3.6.3.1 Prueba de Preferencia Pareada.....	47
3.7 Instrumentos de Recolección de Datos .....	47
3.7.1 Fichas de Control .....	47
3.7.2 Pruebas de Hipótesis .....	48
3.8 Métodos de Análisis de Datos.....	48
3.9 Materiales.....	49
3.10 Experimentación .....	50
3.10.1 Kvass Base .....	52
3.10.2 Kvass con Mashua Cruda.....	52
3.10.3 Kvass con Mashua Cocida .....	54
Capítulo 4. Resultados y Propuesta.....	58
4.1 Resultados de la Experimentación .....	58
4.1.1 Resultados de Encuestas .....	58
Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda .....	61

4.1.2 Resultados de Pruebas Descriptivas.....	71
4.1.2.1 Análisis .....	74
4.1.3 Resultados de Pruebas de Preferencia Pareada.....	75
4.1.3.1 Distribución Normal y Prueba Z de Proporciones.....	75
4.1.3.2 Análisis de Pruebas de Preferencia Pareada .....	76
4.2 Propuesta.....	77
4.2.1 Receta Estándar.....	77
4.2.2 Procesos Técnicos Para la Elaboración de Kvass con Mashua.....	79
4.3.2.1 Descripción del Proceso.....	80
4.3.3 Etiquetado .....	81
Conclusiones .....	82
Recomendaciones.....	83
Referencias Bibliográficas .....	84
Apéndices.....	91

## Índice de Tablas

Tabla 1. Lugares Donde se Comercializa la Mashua.....	30
Tabla 2. Tabla de Variables Dependientes.....	44
Tabla 3. Tabla de Variables Independientes .....	44
Tabla 4. Cuadro de Variable y Operacionalización .....	45
Tabla 5. Puntos de Valoración de Pruebas Descriptivas.....	49
Tabla 6. Formula de Kvass Base.....	52
Tabla 7. Kvass con Mashua Cruda al 10% .....	53
Tabla 8. Kvass con Mashua Cruda al 20% .....	53
Tabla 9. Kvass con Mashua Cruda al 30% .....	54
Tabla 10. Kvass con Mashua Cocida al 10% .....	55
Tabla 11. Kvass con Mashua Cocida al 20% .....	55
Tabla 12. Kvass con Mashua Cocida al 30% .....	56
Tabla 13. Kvass con Mashua Cocida al 15% .....	57
Tabla 14. Kvass con Mashua Cruda al 15% .....	57
Tabla 15. Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 10% .....	61
Tabla 16. Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 20% .....	62
Tabla 17. Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 30% .....	63
Tabla 18. Muestra 1: 10% Mashua Cruda.....	63
Tabla 19. Muestra 2: 20% Mashua Cruda.....	64
Tabla 20. Muestra 3 30% Mashua Cruda.....	64
Tabla 21. Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 10% ...	65
Tabla 22. Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 20% ...	66
Tabla 23. Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 30% ...	67
Tabla 24. Muestra 1: 10% Mashua Cocida .....	68
Tabla 25. Muestra 2: 20% Mashua Cocida .....	68
Tabla 26. Muestra 3: 30% Mashua Cocida .....	68
Tabla 27. Resultados de la Tercera Experimentación con Mashua Cocida al 15% .....	69
Tabla 28. Resultados de la Tercera Experimentación con Mashua Cruda al 15% .....	70
Tabla 29. Tabulación Ensayo 1: Kvass de Mashua Cruda al 10%.....	71
Tabla 30. Tabulación Ensayo 4: Kvass de Mashua Cocida al 10% .....	72
Tabla 31. Tabulación Ensayo 7: Kvass de Mashua Cocida al 15% .....	72
Tabla 32. Tabulación Ensayo 7: Kvass de Mashua Cruda al 15%.....	73

Tabla 33. Resultados: Perfil de Sabores.....	73
Tabla 34. Datos: Pruebas de Preferencia Pareada.....	75
Tabla 35. Resultado de los Datos Obtenidos .....	76
Tabla 36. Kvass de Mashua Seleccionado (Mashua Cruda al 15%).....	77

## Índice de Figura

Figura 1. Mashua Amarilla .....	27
Figura 2. Kvass de Pan de Centeno.....	32
Figura 3. Diagrama de Flujo: Elaboración del Kvass .....	37
Figura 4. Diagrama de Flujo: Elaboración del Kvass .....	79
Figura 5. Presentación Final de la Bebida.....	81

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. ¿Si conoce el significado de bebida probiótica, sabia de los beneficios que aporta a la salud? .....	58
Gráfico 2. Conoce el Tubérculo Mashua .....	59
Gráfico 3. Si Conoce la Mashua ¿Sabe de los Beneficios que Puede Aportar a la Alimentación Humana? .....	59
Gráfico 4. ¿Estaría dispuesto a consumir una bebida fermentada con mashua para mejorar su sistema digestivo e inmunológico? .....	60
Gráfico 5. Estadísticas de Evaluación Para la Mashua Cruda .....	65
Gráfico 6. Estadísticas de Evaluación Para la Mashua Cocida.....	69
Gráfico 7. Gráfico Radial de los Resultados.....	73

## Índice de Apéndice

Apéndice A. Formato de Entrevista .....	91
Apéndice B. Matriz Metodológica .....	92
Apéndice C. Mashua Amarilla .....	93
Apéndice D. Materiales y Herramientas .....	93
Apéndice E. Esterilización de Envases .....	94
Apéndice F. Reposo de Mosto .....	94
Apéndice G. Fermentación.....	95
Apéndice H. Embotellado .....	95
Apéndice I. Formato de Pruebas Descriptivas .....	96
Apéndice J. Bebidas de las Pruebas Descriptivas .....	98
Apéndice K. Formato de Pruebas de Preferencia.....	99
Apéndice L. Evidencias de Pruebas de Preferencia .....	100
Apéndice M. Distribución normal estándar acumulada (1- $\alpha$ ).....	102



“LA MASHUA AMARILLA (*TROPAEOLUM TUBEROSUM*) PARA LA ELABORACIÓN DE KVASS, EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, 2021”

**Autores:**

Bermúdez López Kevin Saúl

Arana García Ahilyn Arleen

**Tutor:**

Lcdo. Fabián Zambrano Cabrera

**Resumen**

El presente proyecto se centra en la adaptación de una bebida de origen ruso conocida como kvass, agregándose la mashua (*Tropaeolum Tuberosum*) como ingrediente saborizante, en consecuencia existen cambios organolépticos en la bebida durante y después de su proceso de fermentación, para la obtención de información se realizó una investigación enfocada en conocer los usos gastronómicos y los beneficios a la salud que se le otorgan a este tubérculo, con el propósito de utilizarlo correctamente en la elaboración de dicha bebida además de aprovechar sus propiedades. Se efectuó un estudio con enfoque cuantitativo a base de pruebas descriptivas, empleando muestras para determinar la bebida con mejor perfil de sabor, asimismo se aplicó la técnica denominada “diseño experimental” debido a la manipulación del porcentaje de mashua cruda y cocida en las distintas pruebas, logrando determinar la bebida con mayor aceptación. En conclusión, es factible para el productor aprovechar la mashua como ingrediente para la preparación de un producto.

*Palabras Clave:* mashua, Kvass, gastronómicos.



“THE YELLOW MASHUA (TROPAEOLUM TUBEROSUM) FOR THE PREPARATION OF KVASS, IN THE CITY OF GUAYAQUIL, 2021”

**Authors:**

Bermúdez López Kevin Saúl

Arana García Ahilyn Arleen

**Tutor:**

Lcdo. Fabián Zambrano Cabrera

**Abstract**

This project focuses on the adaptation of a Russian drink known as kvass, adding mashua (*Tropaeolum Tuberosum*) as a flavoring ingredient, consequently there are organoleptic changes in the drink during and after its fermentation process, to obtain information an investigation was carried out focused on knowing the gastronomic uses and the health benefits that are given to this tuber, with the purpose of using it correctly in the elaboration of said drink in addition to taking advantage of its properties. A study was carried out with a quantitative approach based on descriptive tests, using samples to determine the drink with the best flavor profile, also the technique called "experimental design" was applied due to the manipulation of the percentage of raw and cooked mashua in the different tests, managing to determine the drink with greater acceptance. In conclusion, it is suitable for the producer to take advantage of the mashua as an ingredient for the preparation of a product.

**Key Words:** mashua, Kvass, gastronomic.

## Introducción

En la actualidad la mashua (*Tropaeolum Tuberosum*) es un tubérculo poco consumido en la ciudad de Guayaquil, debido a que no es conocido, ya sea gracias a su escasa producción o el hecho de que este producto no forma parte fundamental de la gastronomía de los ecuatorianos, a pesar de ser un tubérculo de origen ancestral, su consumo se limitaba como medicina para los hombres que tenían problemas en la próstata (Guale, 2020). La idea principal de este trabajo de experimentación es la implementación de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) como ingrediente en la elaboración de kvass, con la finalidad de que la bebida adquiriera las propiedades organolépticas de dicho tubérculo.

La mashua (*Tropaeolum Tuberosum*) es un tubérculo andino propio de varios países de Latinoamérica como Bolivia, Perú, Ecuador, entre otros, su consumo varía entre los diferentes países, pero de manera general este tubérculo es sometido a procesos de cocción, puesto que cruda puede tener un sabor picante, sin embargo, se puede emplear este tubérculo sin someter a procesos de cocción luego de secarla al sol durante mínimo tres días.

El kvass por su parte es una bebida fermentada de origen ruso, se prepara a base de pan de centeno y puede ser saborizada con frutas o especias, contiene un pequeño porcentaje de alcohol esto se debe a la actividad de la levadura usada y el azúcar (Dulka, 2020), en rusia se conocen dos tipos de kvass uno que no es considerado bebida alcohólica como la cerveza por lo que puede ser consumida por niños de todas las edades como refresco y otra que su contenido alcohólico puede estar entre los 4-6 grados de tal manera que su consumo es para mayores de edad. (I. Lidums et al., 2016). Según un estudio realizado por (Polanowska, et. al, 2021) el kvass adquiere propiedades fenólicas del algarrobo, demostrando así que esta bebida puede ser versátil, de tal manera que se le puede agregar cualquier fruta, especia, vegetal, etc, y adquiere no solamente su sabor, sino que también los nutrientes.

## Capítulo 1. Planteamiento del Problema

La Mashua es un tubérculo que se cultiva en Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia, el crecimiento de este se produce en los andes ya que es un glúcido con una capacidad de producción alta en este tipo de piso climático (Valdivieso, 2012). Es considerado un producto ancestral y de gran valor nutricional, pese a esto, es un tubérculo que ha sufrido gran desestabilidad en su producción debido a que poco a poco se ha dejado de consumir. Existen elaboraciones tales como; harina, néctar, y dips, sin embargo, sigue siendo un tubérculo ignorado para otras posibles elaboraciones culinarias, contando con propiedades versátiles. Aun así, se desperdicia las cosechas de la mashua e incluso se deteriora en los mercados al no ser adquirida. Esto genera una gran pérdida sobre la rentabilidad de este cultivo. Esta realidad es admitida por María Cutiupala, quien es la presidenta de la Asociación de Mujeres Indígenas Mushuk Kawsay, recalca en la revista Líderes (2019), que las personas de la comunidad antes cultivaban la mashua en todos los campos, pero lamentablemente no los compraban en los mercados, así que, se ha dejado de sembrar por casi una década.

Sin duda, esta problemática existe en muchas ciudades del país, el escaso conocimiento de la mashua es real, se lo puede palpar desde los lugares en donde se lo cultiva, Cutiupala quien vive en Riobamba, en una entrevista de la revista RT (2020), esclarece que el consumo de la mashua ha disminuido a tal punto que estaba por desaparecer en los mercados e inclusive sus hijos no han consumido este tubérculo. En una encuesta realizadas a tres personas Pilamunga, Tayupanda, y Aucancela, (2021) que venden la mashua en dos mercados en la ciudad de Guayaquil, se confirmó que no se adquiere con frecuencia el tubérculo en sus puestos de expendio que incluso hay veces que se desecha. Además, Tayupanda recalca que se adquiere el producto por motivos medicinales, especialmente hombres con problemas en la próstata. También se confirma que es un tubérculo que se ha dejado de consumir, las tres personas entrevistadas afirman que en su niñez si la consumían

en elaboraciones culinarias tales como sopas, guisantes y ensaladas, pero con el tiempo han dejado de consumirlo. En una de las preguntas realizadas a la señora Aucancela Daysi, mencionó que antes en los cultivos se observaban estos tubérculos de color amarillo, púrpura, y rosa, pero ahora solo se cosecha mashua amarilla. Esto es de suma importancia ya que como mencionó la entrevista, puede que estén desapareciendo especies de este tubérculo por el poco o escaso consumo.

Si en estos lugares en donde se consigue con mayor facilidad la mashua su consumo es bajo, en Guayaquil es más visible esta realidad, muchas personas desconocen su existencia y de las propiedades que se pueden adquirir por medio de este tubérculo. Por tal razón, la elaboración de este trabajo es importante para aprovechar el uso de la mashua dando a conocer una nueva propuesta en la implementación de este tubérculo en una bebida fermentada llamada kvass. Así, conocer una nueva idea de uso y generar ingresos en las comunidades que se dedican a la siembra de la mashua, al igual que preservar las especies de este.

Es importante tomar acciones correctivas ante la problemática planteada ya que se continuará desperdiciando el tubérculo, así mismo, pudiendo generar inclusive la desaparición de la especie en nuestro país. Cabe mencionar que el aprovechamiento íntegro y valorización de recurso autóctonos es un concepto actualmente planteado por la industria alimentaria, ya que este hace hincapié en utilizar productos autóctonos de sector dando valor agregado por medio de elaboraciones culinarias. Partiendo de este punto, se pretende elaborar una nueva idea de producción con la mashua, la cual apunta la utilización íntegra del tubérculo.

### **Justificación de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es realizado a causa de la baja popularidad de la mashua entre las personas, por ello se la utilizará para elaborar una bebida fermentada rusa hecha a base de pan de centeno conocida en su país de origen como kvass, de manera que se demuestre la versatilidad del tubérculo anteriormente mencionado, además diversos estudios han comprobado que este producto puede ser beneficioso para quienes lo consumen, pues antes se lo usaba como un potente activo contra los cálculos renales, para combatir dolencias genito urinarias, problemas en la próstata (Del Aguila Lopez, 2018).

Su bajo consumo es lo que ha provocado escasez generando así que no se conozca en muchas ciudades del país, especialmente en la región costa, este tubérculo es desconocido por gran parte de su población lo que ha ocasionado que en la ciudad de Guayaquil la mashua no se encuentre fácilmente en los mercados, por eso en este estudio se desea implementar este producto para la elaboración de kvass, otorgando así una propuesta creativa para su uso, de tal manera que se puedan aprovechar las propiedades que la mashua aporta a dicha bebida, por lo que será necesario efectuar los siguientes exámenes como lo es el contenido de Ph, sus brix y los antioxidantes que contiene la bebida.

Esta investigación sería un aporte muy significativo para la sociedad en general pues la implementación de la mashua en una bebida fermentada puede ayudar a crear nuevas fuentes de ingreso para los vendedores en los distintos mercados además del beneficio que tendrían los agricultores que lo siembran pues obtendrían mejores ganancias, además este producto puede servir para la creación de negocios de ventas de bebidas refrescantes en la ciudad de Guayaquil debido a que la bebida tiene un sabor similar al de la cerveza, todo esto tendría un resultado positivo porque así se estaría evitando la pérdida de un tubérculo de origen ancestral, y se apoya al desarrollo económico.

Todo esto se relaciona con los objetivos del primer y segundo eje del Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021 Toda una Vida, que buscan garantizar los derechos de la naturaleza para las generaciones futuras, garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, impulsar la productividad y competitividad produciendo más y con mejor calidad, desarrollando las capacidades productivas y del entorno para garantizar los saberes de la diversidad de productos locales (Senplades, 2017), basándose entonces no sólo en la parte económica, sino también en fomentar una soberanía alimentaria para la población.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Usar la Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) mediante el diseño experimental para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021.

### **Objetivos específicos**

- Conocer la Mashua y la forma de incorporar en la preparación del kvass.
- Experimentar y definir la formulación para desarrollar el Kvass con Mashua para cumplir con sus características principales
- Comprobar la aceptación de la bebida Kvass con la mashua como ingrediente representativo de Ecuador en la ciudad de Guayaquil.

### **Hipótesis**

H<sub>0</sub>: La utilización de la Mashua influye en el sabor y las características propias de un Kvass.

H<sub>1</sub>: La utilización de la Mashua no influye positivamente en la elaboración y en las características propias de un Kvass.

## Capítulo 2. Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes Teóricos

Velásquez et al., (2020) en su artículo titulado: Optimization of the functional properties of a drink based on tubers of purple mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavón) hacen mención de una bebida realizada a base de mashua morada, para la cual utilizaron la pulpa de la misma, de manera adicional se realiza un tratamiento térmico a dicho tubérculo con temperaturas que van desde los 75° y 85°C durante aproximadamente 10-15 minutos, en el estudio que realizaron analizaron la reacción que tenía cada muestra de la bebida, de tal manera que pudieran conocer el contenido de fenoles totales, antocianinas, flavonoides totales y capacidad antioxidante al ser influenciados por la temperatura durante la pasteurización, cuando la temperatura era más alta y cumplía su tiempo de pasteurización, existía una reducción de fenoles totales, antocianinas, flavonoides totales y su capacidad antioxidante, los resultados obtenidos debido a su experimentación fueron favorables debido a que la bebida tubo un alto contenido de antioxidantes, a pesar de que la cantidad de fenoles totales, antocianinas, flavonoides totales y capacidad antioxidante se vieron influenciados por la temperatura y tiempo de pasteurización, puesto que tuvieron una disminución del porcentaje inicial, además la muestra con mayor aceptabilidad de parte de los panelistas fue la que se sometió una temperatura de pasteurización de 77°C durante 13 minutos, los autores mencionan que es debido a la degradación de compuestos que le otorgan al tubérculo un sabor picante y amargo desaparecen.

Los autores señalan que, si es favorable realizar una bebida con mashua, debido a que este tubérculo al ser sometido a altas temperaturas pierde su sabor picante y amargo, lo que hace que la bebida se vuelva agradable para las personas que la prueban, además en este

artículo se puede evidenciar que este producto a pesar de ser sometido a altas temperaturas sigue conservando sus propiedades antioxidantes, fenoles totales, antocianinas y flavonoides.

Loor et al., (2010), en su investigación titulada: Bebida Nutricional a partir de la mezcla fermentada de maíz y soya; mencionan que la finalidad de realizar el estudio es una bebida fermentada a base de maíz y soya, se debe a que ambos productos tienen un alto contenido nutricional, la experimentación se realizó con tres muestras, obteniendo una bebida con buenas características sensoriales, Los autores de esta experimentación dan a conocer que las bebidas fermentadas a base de leguminosas y cereales pueden ser una fuente importante de aminoácidos, estas bebidas se pueden realizar a base de lácteos o sin ellos, puesto que la fermentación se puede realizar con el cultivo que se desee.

Simbaña y Carvajal, (2019) en su artículo titulado: Molecular, Fermentative and Sensorial Characterization of Ecuadorian Strains of *Saccharomyces Cerevisiae* for the Industrial Production of Beverages, dan a conocer que la levadura *saccharomyces cerevisiae*, se puede encontrar con mucha facilidad debido a que se adquiere en muchas provincias del Ecuador, además también mencionan que las características que se obtienen al utilizar esta levadura en bebidas son notablemente diferentes, también comentan que este tipo de levadura se puede utilizar sin problemas en la producción industrial de bebidas fermentadas con bajo contenido alcohólico, como la cerveza. Los autores de este artículo comparten los resultados que obtuvieron en su experimentación por lo que se puede decir que la levadura *saccharomyces cerevisiae* se puede usar de manera favorable para la fermentación de bebidas.

### ***2.1.1 Alimentos Fermentados***

Se conoce como alimentos fermentados a aquellos que pasan por un proceso de transformación, de los cuales los carbohidratos se convierten en alcohol o ácidos orgánicos,

beneficiándose de microorganismos en condiciones aeróbicas o anaeróbicas. (Jägerstad et al., 2005). A su vez, son beneficiosos para la salud ya que contienen actividad antioxidante, antiinflamatoria, antifúngica, antidiabética, antimicrobiana y antiaterosclerótica (Şanlıer et al., 2019)

### ***2.1.2 Bebidas Fermentadas***

**Mahewu.** Es una bebida fermentada no alcohólica elaborada con harina de maíz, originaria de África y consumida en varios países del Golfo Árabe, esta bebida se realiza a base de una mezcla de agua con la harina de maíz de tal manera que formen algo similar a una papilla, posteriormente se agrega harina de sorgo, malta, mijo o trigo para finalmente dejar fermentar.

El proceso de fermentación se da de manera espontánea, debido a la exposición de la malta a temperatura ambiente, los microorganismos que se producen debido a este tipo de fermentación son: *Lactococcus lactis*, *L. bulgaricus* y *L. brevis*.

Esta bebida también se puede producir de manera industrial, pero esto únicamente ocurre en Zimbawe.

**Chicha.** Según Alejandro Ferrari y Gabriel Vinderola (2020) es una bebida fermentada de origen tradicional, su producción data de tiempos prehispánicos en países como Argentina (en el noroeste de la región), Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador (en zonas andinas), además Alvarez Sanchez, (2019) menciona que dicha bebida se preparaba a base de maíz, mediante rituales religiosos debido a que se lo asociaba con el sol y las ganancias que traía en cuanto a producción y fertilidad de la tierra.

**Kéfir.** Es una bebida láctea que se produce mediante la fermentación, está se empieza debido a distintas especies de microorganismos que se encuentran en los granos de kéfir,

estos microorganismos son los que producen ácido láctico y demás compuestos que producen cambios fisicoquímicos en la fermentación, además cabe mencionar que la principal característica del Kefir es que luego de la fermentación se pueden recuperar sus granulos que levemente crecen para su posterior reproducción y seguirse usando en otras fermentaciones. (Murilo et al., 2019)

Las bebidas con kéfir se pueden realizar de manera casera o industrial, para fermentar la bebida en casa solamente se debe agregar los granos de kéfir en leche, de cualquier tipo ya sea de vaca, cabra, oveja o de origen vegetal y de manera industrial se cultivan con indicadores comerciales ya sean de cepa pura o mixta (liofilizados) (Braccini & Richards, 2021)

**Vino y Cerveza.** Ambas son bebidas fermentadas la diferencia es que el vino se obtiene debido a la fermentación de uvas frescas también conocido como mosto y la cerveza por su parte se obtiene debido a la fermentación de malta cervecera, productos procedentes de la transformación de la cebada y otros cereales, de manera adicional para poder otorgarle a la bebida su característico sabor amargo se agrega lúpulo. (Monereo Megías et al., 2016)

**Sidra.** Esta bebida se obtiene debido a la fermentación alcohólica parcial o total de cualquier fruta, generalmente manzana, este tipo de bebida se caracteriza debido a su sabor que puede ser seco, semiseco o dulce, además, puede haber presencia de gas carbónico en la bebida, con aroma equilibrado, de color transparente y brillante con tonalidades del color de la fruta a usar. (Diario Oficial de la Unión Europea, 2018)

## 2.2 Mashua

De acuerdo a Cgiar et al.,(2014) la mashua es un tubérculo de producción andina que se siembra en países como Ecuador, Perú, Colombia, Bolivia y Argentina desde hace 7500 años, por lo que se puede decir que es un tubérculo ancestral que debido a su bajo consumo

se ha ido perdiendo su cultivo, en la actualidad la mayor producción de este tubérculo se encuentra en Perú y Bolivia, la agricultura de este producto generalmente se relaciona con la papa, el melloco y la oca, considerando también que este tubérculo es uno de los que más resistencia a las bajas temperaturas tiene.

### **Figura 1**

*Mashua Amarilla*



Nota: Ilustración tomada de Marcos, 2010

#### ***2.2.1 Características de la Mashua***

La Mashua es una planta de producción anual que puede llegar a medir entre 20-80cm de alto, su tallo es de forma cilíndrica con un espesor de entre 3-4mm puede tener diferente pigmentación, sus hojas tienen colores que pueden ser el amarillo verdoso y el verde oscuro, con un ancho de 5-6 cm. La forma de sus tubérculos varía menos que la de la oca y el melloco, su coloración depende del tipo de mashua que se siembre puede ir desde un amarillo blanco, púrpura gris, negro entre otros, esta planta tiene un alto índice de germinación pues su semilla es viable además de ser auto fértil (Cahuana, 2014).

Una de las principales características de la mashua es su elevada resistencia a bajas temperaturas y su factibilidad para cultivarse en suelos pobres sin el uso de fertilizantes ni pesticidas, además de que su producción es el doble que el de otros tubérculos como la papa (Quispe, 2018).

Según Ramón, (2017) una de las características de este producto crudo es su alta resistencia a enfermedades y plagas, puesto que en su composición se encuentran sustancias fungicidas, repelentes de insectos y nematodos, por lo que se ha llegado a considerar que la mashua también ayuda a los productos de siembra asociada, por tal motivo algunos agricultores siembran este tubérculo como cerco para otros productos más susceptibles a plagas.

### ***2.2.2 Datos Históricos***

Según Cruz (2019) existe evidencia arqueológica de que la mashua se consumía desde 650-1350 A.D pues en la cueva de Huachumachay ubicada en Jauja-Perú se encontraron restos de este tubérculo, además de que las cerámicas de la cultura Nazca se encontraron representaciones gráficas de la mashua, papa, oca y melloco, por lo que se puede afirmar que este es un producto de cultivo ancestral en las zonas andinas de la región.

### ***2.2.3 Usos de la Mashua***

Su uso varía en diferentes aplicaciones gastronómicas, pues se usa para la preparación de sopas, purés, ensaladas, mermeladas, harinas, espesante, como materia prima para embutidos y postres en general como bizcochos panacotas entre otros, según la revista Alpha Century, (2020). En el área rural donde su consumo es más habitual este tubérculo se cocina, en una pachamanca o al horno debido a que de esta manera su sabor es muy similar al del camote, puesto que de esta manera se elimina su sabor picante y astringente según lo

mencionado por Taipe, (2017), de manera adicional León (2017) menciona que otra forma de eliminar el sabor picante de la mashua es mediante la técnica o proceso del soleado durante 3-7 días.

Popularmente, este tubérculo se utiliza para tratar enfermedades de manera casera, implementándolo como ingrediente en la preparación de bebidas medicinales que ayudan a reducir inflamaciones en los riñones y problemas de próstata. Además, Cruz (2019) cree que este tubérculo puede ayudar a disminuir los radicales libres que ocasiona el cáncer, tratar eczemas cutáneos y la diabetes.

Por su parte en la agricultura, este tubérculo cuando este crudo se utiliza como insecticida y bactericida debido a sus propiedades contra algunas plagas.

#### ***2.2.4 Mayor Zona de Cultivo en el País***

Las zonas con mayor cultivo de mashua en el Ecuador son el norte y centro de la sierra debido a su proximidad con los Andes, el sembrío de dicho tubérculo es pequeño por tal razón se cultiva junto a la papa, oca y melloco. En la actualidad, no hay mucho interés en incrementar la producción de mashua debido a su bajo consumo en el país (Pillajo et al., 2019).

#### ***2.2.5 Factores Para la Merma de su Producción y su Consumo.***

Este es un tubérculo poco popular, lo que ha ocasionado que su valorización sea escasa a pesar de sus beneficios. La comercialización de la mashua es baja puesto que es un producto con dificultades de mercadeo, escaso consumo, trabajoso proceso de cocción y bajo retorno económico. Pero a pesar de lo expuesto anteriormente algunos agricultores andinos conservan las diversidades genéticas de dicho tubérculo para consumo personal, local de su comunidad. El consumo además se ve afectado por el incremento de la población que no conoce y no lo

ubica a este producto, desconocimiento que afecta también su producción y comercialización y consumo, unido a esto, el cambio climático que determina una afectación también en su cultivo (Espin, 2013).

### **2.2.6 Comercialización de la Mashua en Ecuador**

Algunos tubérculos como la mashua, oca y melloco, se comercializan de manera directa con los agricultores en los distintos mercados. Entre los principales mercados se encuentran:

**Tabla 1**

#### **Lugares Donde se Comercializa la Mashua**

	<b>Mercado</b>	<b>Producto Comercializado (mashua)</b>
<b>Imbabura</b>	Amazonas (Ibarra)	X
<b>Carchi</b>	Huaca	X
	Julio Andrade	X
	Pujilí	X
<b>Cotopaxi</b>	Saquisilí	X
	Salcedo	X
	Cusubamba	X
	Pujilí	X
<b>Tungurahua</b>	Saquisilí	X
	Salcedo	X
	Cusubamba	X
<b>Chimborazo</b>	La condamine (Riobamba)	X
	Guamote	X
	Cajabamba	X

---

<b>Cañar</b>	Tambo	X
	Cañar	X

---

*Fuente:* (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2013)

### **2.2.7 Uso Gastronómico de la Mashua**

Los tubérculos andinos se deben cocinar antes de consumirse, de manera tradicional se usan para las sopas, coladas o locros, de tal manera que producen la formación de calorías. De manera adicional se conoce que las flores y brotes de mashua contienen nutrientes que se aprovechan mediante su cocción como verduras e incluso se pueden utilizar como ingrediente para ensaladas. También (Guale, 2020) menciona que en Apatuk Alto, una comunidad ubicada en la provincia de Tungurahua se tiene como tradición servir un plato con distintos tubérculos sin cortar en el centro de la mesa donde se sirven los alimentos, considerando el hecho de que la mashua debe ser cocinada y servida junto a la papa, oca y melloco, además tienen la costumbre de preparar una colada, en la cual se aplasta el tubérculo cocido con leche y se endulza con azúcar.

Según Zaruma (2016) Es imposible señalar que la mashua forme parte de comidas festivas como el kariucho (cariucho), salsa de maní o de pepa de sambo, que es un plato con papas y carne, por lo que es necesario mencionar que el consumo de este tubérculo es escaso, lo que provoca su baja producción.

### **2.3 Kvass**

El kvass es una bebida tradicional fermentada consumida y producida en Rusia, así como también, es muy conocida en la ex Unión Soviética. El diccionario Merriam Webster®, s. f. define al kvass como una bebida ligeramente alcohólica de Europa oriental hecha de cereales mezclados fermentados y a menudo con sabor. Es conocida por ser refrescante,

probiótica y además de útiles beneficios para tratar diversas enfermedades. (Woodske, 2012) Sin embargo no es una bebida popular en el mundo, además se ha dejado de elaborar de manera artesanal en Rusia, debido a esto, diversos amantes a las bebidas fermentadas como cerveceros han aportado a reactivar su elaboración y producción.

## **Figura 2**

*Kvass de Pan de Centeno*



Nota: Tomado de Rodriguez, 2020, (<https://cervecing.es/kvas-la-cerveza-ancestral/>)

### **2.3.1 Uso y Consumo de Kvass**

La reseña más antigua documentada data de los años 1000 A.D, en donde se señala que en aquella época se consumía esta bebida en Rusia, desde entonces se ha distribuido en esta parte de Europa. Si bien es cierto que el consumo de bebidas alcohólicas es prohibido para menores de edad, esta bebida la consumen los niños tal como revela Jargin (2009), ya que es de graduación baja, además las mujeres embarazadas ingieren el kvass.

El kvass se elabora con mayor frecuencia en temporadas con climas cálidos, ya que tiene mayor demanda en estas épocas por ser una bebida refrescante. Es elaborada

tradicionalmente en zonas rurales de Rusia por familias que aún mantienen esta preparación en sus casas, por lo tanto, cada receta varía. (Woodske, 2012)

Por este motivo se ha incrementado el hallazgo de la receta tradicional, debido a la versatilidad de recetas e ingredientes que se cosechan en cada región de los cuales se puede elaborar un kvass, lo que ha causado en esta última época una investigación más exhaustiva. Tras las dificultades ambientales a nivel mundial se ha incrementado el consumo de bebidas que causen un efecto positivo para la salud e inclinándose para bebidas de fabricación natural. Debido a esto en diversas partes del mundo se ha adaptado el kvass, unos de los más conocidos es el kvass de remolacha.

### ***2.3.2 Composición Química del Kvass***

El kvass típico se elabora a partir de cereales como el centeno, cebada y malta, sin embargo, su elaboración tradicional se produce por el pan de centeno. Estos elementos son fuentes importantes de esta bebida ya que contiene azúcares necesarios para la fermentación.

En el proceso de fermentación, el primer paso que consiste en la elaboración del mosto con el pan de centeno o cereales, se añade la sacarosa y después la levadura panadera para su proceso de fermentación. La fusión de estos ingredientes crea una bebida carbonatada, rica en proteínas, carbohidratos y aminoácidos (Dlusskaya et al., 2008).

Esta bebida es elaborada con el proceso de fermentación que se conoce como back-slopping la cual es el usado kvass. Debido a la presencia de la levadura la microflora del kvas está compuesto por bacterias ácido lácticas y *saccharomyces cerevisiae*. A su vez, se encuentran componentes nutricionales de las materias primas usadas para la elaboración del kvass de los cuales los carbohidratos principales que se hayan son; maltosa, glucosa y fructuosa.

### **2.3.3 Beneficios del Kvass**

En los últimos años se ha incentivado a las personas al consumo de bebidas beneficiosas para la salud, que aporten nutrientes al ser humano. Por ende, se ha tratado de valorizar las diversas bebidas naturales que se produce en cada región de generaciones pasadas las cuales son naturales y han sido un gran aporte para la salud, unas estas bebidas el kvass.

El kvass tiene efectos beneficiosos en el sistema digestivo, además es considerado una bebida con gran valor energético. Según Lidums et al. (2016), esta bebida al ser fermentada naturalmente que cuenta con solo 25 kcal (105 kJ) por 100 ml, que es aproximadamente la mitad que el de los refrescos envasados.

Las principales fuentes que enriquecen la bebida es la materia prima de la que se elabora, ya que se encuentran residuos de cereales como el centeno y la cebada. Esta bebida al no ser pasteurizada y de fermentación natural, contiene bacterias lácticas y levaduras, así mismo, la kvass contiene vitaminas del grupo B además, de contener ácido láctico y dióxido de carbono (Rigobelo, 2012).

### **2.3.4 Ingredientes que Intervienen en la Ejecución del kvass**

#### **2.3.4.1 Pan.**

Diversos autores mencionan que el pan de centeno seco es una de las materias primas usadas y el preferido para esta elaboración, pero también se utilizan otros cereales como la cebada, trigo y malta. (Rypka, 2020)

La corteza del pan de centeno le da a la bebida ligeras notas de acidez así también como color. Por ello, antes de la elaboración del mosto se corta en rebanadas el pan y se procede a tostarlo (Gambués et al 2015).

#### **2.3.4.2 Sacarosa en el kvass.**

El azúcar es uno de los principales ingredientes en la elaboración del kvass, ya que es el componente que genera el gas carbónico (CO<sub>2</sub>), en la bebida, el cual es una de las características principales del kvass. Así mismo, ayuda al proceso fermentativo, alimentando a la levadura para la producción del gas. También, la adición del azúcar al mosto permite el crecimiento de poli y oligosacáridos en la fermentación (Dlusskaya et al., 2008).

#### **2.3.3 Agua.**

Al igual que en la elaboración de la cerveza, así como en todas las bebidas fermentadas, el agua debe ser de calidad. Es cierto que no existen parámetros sobre la composición del agua para la elaboración del kvass, aun así, la calidad del agua suele afectar a la calidad de la bebida, se recomienda que el agua sea lo más blanda posible, libres de sulfatos, los cuales ocasionan que en el kvass se generen sabores amargos indeseables. Así mismo, que esté libre de silicatos, ya que afecta en el proceso de fermentación causando sabores dulces desagradables. También es importante que el agua esté libre de manganeso y hierro, ya que la presencia de estos afecta a la formación de espuma y el color (Līdums et al., 2014).

#### **2.3.4.3 Levadura.**

La levadura que se utiliza para la elaboración de kvass es *Saccharomyces cerevisiae*, conocida debido a su uso en la producción de pan, esta levadura provoca que se produzca etanol durante su proceso de fermentación anaeróbico, de tal manera se provoca la producción de alcohol y dióxido de carbono, esta fermentación debe ser controlada para evitar el exceso de producción de alcohol, por lo que durante el proceso se permite la oxigenación del mosto (Lidums, 2014).

## 2.4 Fermentación Aeróbica y Anaeróbica

La fermentación es un proceso metabólico que tienen las levaduras y ciertas bacterias que transforman a los compuestos químicos orgánicos, fundamentalmente el azúcar entre otras como el etanol, el ácido láctico y butírico (Simbaña, 2019).

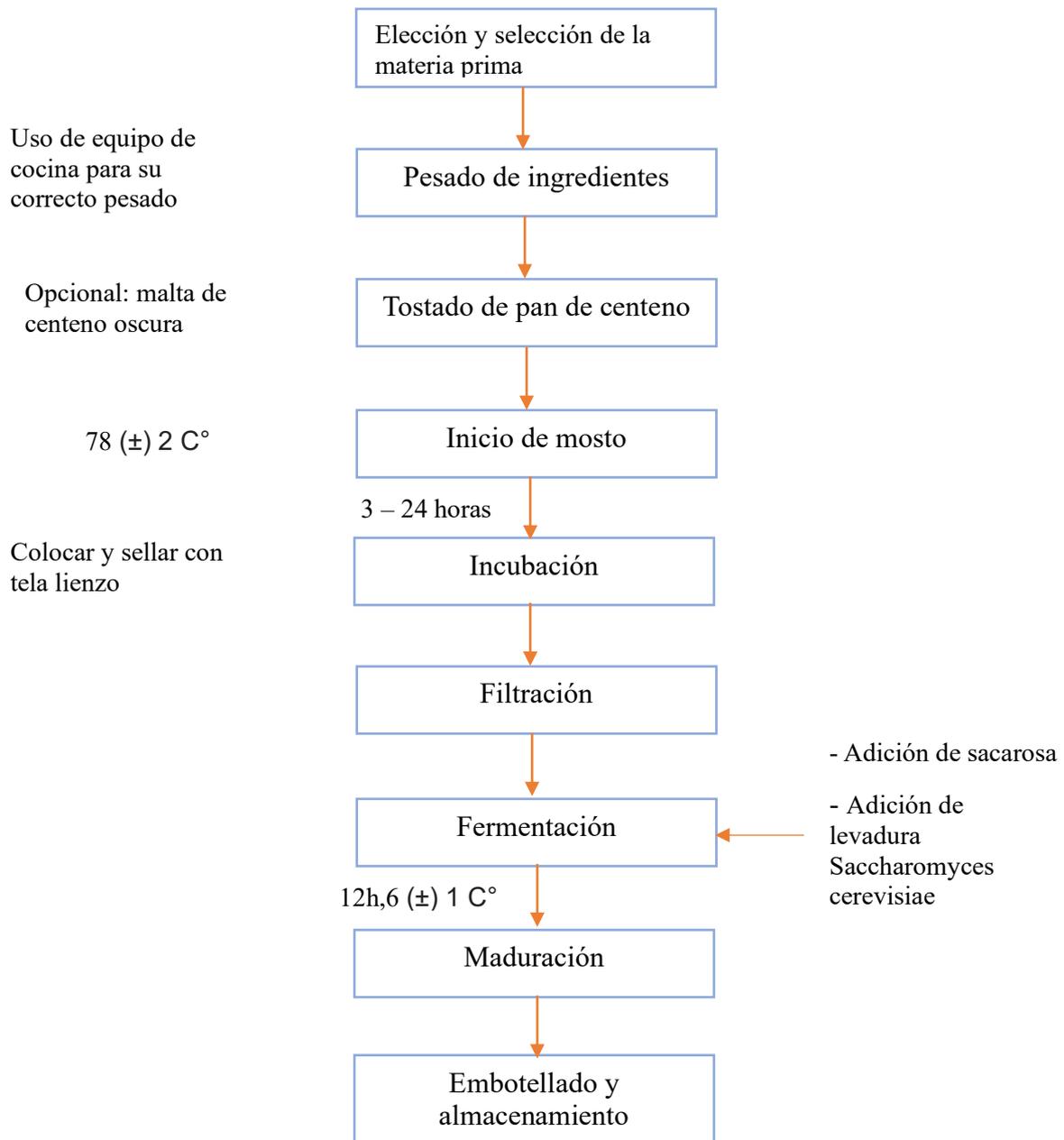
Es necesario conocer lo que es la fermentación aeróbica y anaeróbica, por lo que, según Espinoza, (2020) la fermentación aeróbica de materia orgánica ocurre debido a su degradación mediante la presencia de oxígeno y bacterias de tal manera esencialmente produce diversos componentes como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). Según Patricia y Ramírez, (2019) la fermentación del kvass se puede realizar por este método, lo que provocará una liberación de energía rápida, además de que este tipo de fermentación genera microorganismos de manera más rápida, de la misma forma que también produce etanol, lo que ocasiona que los microorganismos tengan menos posibilidades de competir.

Por su parte la fermentación anaeróbica de materia orgánica se da mediante su degradación con la ausencia de oxígeno y mediante bacterias, provocando biogás que es la mezcla de distintos componentes entre los que predomina el metano ( $\text{CH}_4$ ) además de una variada cantidad de compuestos como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). Este tipo de fermentación se usa para la producción kvass, puesto que se tienen cultivos de levadura y bacterias ácido-lácticas de tal manera que las levaduras producen el alcohol y el  $\text{CO}_2$  presentes en la bebida, mientras que las bacterias ácido lácticas cumplen la función de servir como agentes bactericidas y producir ácido-láctico (Patricia y Ramírez, 2019).

## 2.5 Procesos Técnicos Para la Elaboración del Kvass

**Figura 3**

*Diagrama de Flujo: Elaboración del Kvass*



*Elaborado por Autores (2021)*

## 2.6 Marco Conceptual

### 2.6.1 Diferencia entre Kvass y Kombucha.

La kombucha es una bebida de origen asiático, que destaca debido a que se le atribuyen propiedades medicinales, y compuestos bioactivos, según Petry y Weschenfelder, (2020) existen estudios que pueden demostrar que la Kombucha posee propiedades antioxidantes y antimicrobianas, también su consumo puede ocasionar un efecto favorecedor contra enfermedades cardiovasculares, diabetes, además de ayudar a las funciones hepáticas, también sirve como estimulante para el sistema inmunológico. Esta bebida se prepara a base de un té azucarado fermentado con bacterias y levaduras, como la scoby que es un sistema de levaduras y bacterias, este proceso de fermentación se realiza a temperatura ambiente. (O Dulka et al., 2019)

Por su parte el Kvass es una bebida probiótica hecha a base de pan de centeno, su sabor agridulce se obtiene por medio de la fermentación láctica y alcohólica sin terminar, pero debido a motivos comerciales esta bebida solamente es producida mediante fermentación alcohólica. (Olha, 2020)

Para este trabajo de investigación se preparará kvass no kombucha, cabe mencionar que la fermentación de ambas bebidas es diferente debido a que en la preparación de kvass únicamente se agrega levadura seca y se deja fermentar a temperatura ambiente de tal manera que la bebida genera alcohol, y la kombucha no tiene como objetivo la producción de alcohol.

### **2.6.2 Astringente.**

Es un término comúnmente utilizado para referirse a el sabor que se percibe gracias al contacto de los taninos con las glicoproteínas que se encuentran en la saliva, de tal manera que se pierde la lubricación existente en la boca, esta sensación de astringencia es muy estudiada debido a su importancia para describir las características en cuanto a calidad de los vinos, si llegara a existir un exceso de astringencia en el vino, esta puede cubrir los demás sabores y sensaciones, pero si existe un déficit de esta se consideran insípidos (Diago, 2014).

### **2.6.3 Bebidas Probióticas.**

De manera general los probióticos se pueden definir como microorganismos viables, para ser más específicos son bacterias ácido lácticas o levaduras que se aplican en productos fermentados, de tal manera que las bebidas probióticas brindan beneficios para la salud de quien las consume, puesto que ayudan a la digestión y mejoran la microflora (Arthur et al., 2021).

### **2.6.4 Carbonatación.**

Según Patricia y Ramírez, (2019) la carbonatación es el proceso de agregar CO<sub>2</sub> a una bebida, esto se realiza con la ayuda de un equipo especial conocido como carboenfriador, el proceso que se lleva a cabo es mediante la aplicación de CO<sub>2</sub> en el líquido, este proceso es conocido como absorción gaseosa, de tal manera que el líquido y el dióxido de carbono se mezclan como uno solo, esta bebida debe permanecer a bajas temperaturas aproximadamente 2°C (Pou, 2019).

### ***2.6.5 Back-slopping en la fermentación.***

El backslopping también conocido como fermentación espontánea, fermentación acelerada y según Rypka, (2020) en su traducción también se puede decir que es la técnica del retroceso, es un método de fermentación muy antiguo que consiste en tomar una porción de fermento denominada cultivo para iniciar un nuevo fermento, de tal forma que este ayude a bajar el Ph de manera más rápida, provocando de esta manera que existan menos posibilidades de contaminación de hongos o mohos.

### **2.7 Marco Legal**

Para poder realizar una bebida es necesario conocer la normativa del agua, esta se la puede encontrar en la Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108 del año 2011, en la cual indica los requisitos necesarios del agua potable, además ahí se indica que el agua debe ser constantemente monitoreada para evitar cualquier tipo de contaminación.

La normativa NTE INEN 1101 del año 2017, establece que las bebidas carbonatadas, que contengan jugo de frutas, azúcar, té o extractos, deben cumplir con los requisitos de buenas prácticas de fabricación, además de los requisitos físico químicos establecidos en una tabla que establece los límites máximos y mínimos de los mismos.

Con respecto a una normativa ecuatoriana que regule a las bebidas fermentadas no existe aún, por lo que para la producción del kvass se usara como base la normativa NTE INEN 2262 del año 2013, en la cual se encuentran los requisitos que rigen a la producción de cerveza, en el que se encuentra la clasificación de la cerveza, por su grado alcohólico y por su color, además en esta normativa también se establecen los requisitos físico-químico y microbiológico de la bebida, se decidió que esta normativa es la que más se ajusta a el kvass debido a que ambas bebidas son similares tanto en producción como en apariencia puesto que

son fermentadas, y en su composición se utiliza la levadura cervecera *saccharomyce cerevisiae*.

Para conocer cómo etiquetar a los productos es necesario leer la norma NTE INEN 1334-1 del año 2014 en la cual se indica los requisitos a seguir para los alimentos procesados, envasados o empaquetados, pues se deben mostrar el nombre de los alimentos y la lista de los ingredientes, por su parte la norma NTE INEN 1334-2 del año 2016 indica que se debe realizar una tabla nutricional del alimento, el cálculo de energía y proteínas, además también se muestra cómo se pueden abreviar ciertas palabras para un buen etiquetado.

### **Capítulo 3. Metodología de la investigación**

Se define como la serie de pasos a la cual se aplica en el proceso de investigación científica, encaminado al conocimiento teórico profundo. Así mismo, este tipo de investigación proclama la resolución de problemas cotidianos del ser humano, teniendo en cuenta como principales funciones la creatividad y la innovación, que se la aplicara de manera estructurada con base a la experimentación y la observación. (Baena, 2017).

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

Se determinó que para este proyecto se debía usar el enfoque cuantitativo puesto que, según Condo y Pazmiño, (2015) este se centra en la recolección de datos de los cuales se comprueban distintas hipótesis a través de medición numérica y análisis estadístico.

Por lo que este proyecto se basa en enfoque cuantitativo ya que por medio de pruebas descriptivas se logrará emplear la muestra experimental con el mejor perfil de sabor, así mismo se usarán para la definición del kvass de Mashua, pruebas de preferencia.

#### **3.2 Tipo y Diseño de Investigación**

##### ***3.2.1 Tipo: Investigación Aplicada***

La investigación aplicada se usa con el fin de poner en práctica la información obtenida mediante los análisis realizados, de tal manera que este trabajo se enfoca en este tipo de investigación puesto que se desea que los conocimientos obtenidos sobre la mashua y el kvass se usen de tal manera que beneficie al agricultor, el productor y al consumidor, para que se pueda incrementar su producción en el campo, además, con la finalidad de que las personas conozcan, prueben, les guste y finalmente consuman este tubérculo, o quizás les llama la atención y empiecen a buscarlo en los mercados debido a los beneficios que aporta.

### **3.3 Diseño de Investigación**

#### ***3.3.1 Diseño Experimental***

Puesto que el objetivo general de este trabajo es utilizar la mashua amarilla como ingrediente para la elaboración de kvass, se determinó que el diseño experimental de tipo experimento puro es el más adecuado a usar, debido a que cumple con las características necesarias para hacer el seguimiento correcto a la elaboración del producto.

Según Mendoza, (2017) el diseño experimental se aplica en situaciones en las que es necesario medir los cambios que ocurren en las variables dependientes al ser estimuladas por cambios provocados en las variables independientes debido a la manipulación, además este mismo autor menciona tres requisitos indispensables para realizar este tipo de diseño, el primero es que se deben manipular una o más variables, el segundo es que se debe medir el efecto que tiene la variable independiente sobre la variable dependiente y el tercero es que se debe comprobar lo ocurrido en el experimento.

Por lo expuesto anteriormente se utilizará este diseño en la investigación, debido a que se realizarán varias pruebas en las que se manipulara de manera controlada las cantidades de mashua cruda y cocida con distintos porcentajes al 10%, 20% y 30% de tal manera que se pudiera determinar la bebida con mejores resultados sensoriales.

#### **3.4 Variables y Operacionalización**

En el presente trabajo existen dos variables una independiente y la otra dependiente, para poder definir de manera precisa las variables, se debe conocer los conceptos de las mismas, según Cauas, (2015) las variables independientes son las que producen cambios en la variable dependiente, además de que son las que se manipulan en los experimentos, por otra parte el mismo autor comenta que las variables dependientes son el objeto de estudio en

los experimentos, puesto que se trata de conocer los cambios que tiene debido a la variable independiente.

La variable independiente del experimento es la mashua, debido a que es un tubérculo carnoso y no se altera su composición, además de que brinda sus propiedades organolépticas al kvass, además se manipularán las cantidades a agregar en cada una de las muestras que se realizarán.

Las variables dependientes del experimento se encuentran en el kvass, debido a la mashua que se le agrega, misma que ocasiona los cambios organolépticos que presenta la bebida como la carbonatación, modificaciones en el sabor, color, olor y cuerpo de la misma, cada una de las variables mencionadas con anterioridad se alteran de acuerdo a la cantidad del tubérculo utilizado y el tiempo de fermentación.

### ***Tabla 2***

#### ***Tabla de Variables Dependientes***

<b>Dependiente</b>	<b>Características</b>
Kvass	Color, olor, sabor
Kvass	Color, olor, sabor

Elaborado por: Autores 2021

### ***Tabla 3***

#### ***Tabla de Variables Independientes***

<b>Independiente</b>	<b>Porcentajes</b>		
Mashua Cruda	10%	20%	30%
Mashua Cocida	10%	20%	30%

Elaborado por: Autores 2021

Tabla 4

## Cuadro de Variable y Operacionalización

Cuadro de Variables y Operacionalización					
Variables	Tipos de variables	Definición conceptual	Dimensiones	Forma de medición	Instrumentos
Mashua amarilla	Independiente	La mashua es un tubérculo carnoso	D <sub>1</sub> : cantidad medible de tubérculo D <sub>2</sub> : propiedad (sabor)	Cantidad de tubérculo añadida	Diseño experimental puro
Elaboración de kvass	Dependiente	El kvass es una bebida fermentada elaborada a base de pan de centeno con levadura de panificación	D <sub>1</sub> : fermentación (tiempo y temperatura)	Visual Sensorial	Fichas de control Pruebas descriptivas

Elaborado por Autores (2021)

Las variables color, olor, sabor y cuerpo analizarán de manera sensorial, puesto que se determinarán los cambios que se observan entre un kvass tradicional y el kvass que es producido con mashua, además de que también se podrá definir cuál es el porcentaje adecuado de mashua a usar para poder producir una bebida con características agradables, por lo que para poder determinar esto será necesario realizar una escala de medición ordinal, puesto que se utilizará la escala de Likert para determinar la bebida con mejores características.

### 3.5 Población Muestra y Muestreo

La población a la que se estudiará para esta experimentación es la población Guayaquileña, la cual constan de 2.698 millones de habitantes, para lo que fue necesario delimitar una muestra mediante la fórmula de población infinita de tal manera que el

resultado obtenido sería la muestra para analizar, este análisis estadístico se realizó con la finalidad de obtener como resultado el menor porcentaje de error posible.

<p>n= Muestra</p> <p>p= Probabilidad a favor es de 5% por lo que el valor a usar es 0.5</p> <p>q= Probabilidad en contra se utiliza la formula de 1-p por lo que el valor a usar es de 1-0.5= 0.95</p> <p>Z= Nivel de confianza del 95% por lo que el valor a usar es de 1.96</p> <p>e= Error de muestra</p>	$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$ $n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2}$ $n = 384.16$
--	--

### 3.6 Técnicas

#### 3.6.1 Encuestas

Las encuestas son útiles para la recolección de datos que se realiza por medio de un cuestionario a un grupo determinado de personas. Son empleadas para recopilar datos y obtener información de un grupo grande de personas de manera rápida y eficiente. En el presente proyecto se realizaron preguntas cerradas que se basan en la temática de investigación. Las encuestas se realizaron de manera online en la ciudad de Guayaquil.

#### 3.6.2 Pruebas Descriptivas

El análisis descriptivo es aquel que permite determinar y cuantificar uno o más atributos característicos de un producto, los panelistas deben proporcionar valores acordes a la intensidad de los descriptores del atributo sensorial seleccionado durante el análisis, de manera que ayude al desarrollo y mejora en los rasgos de un producto (Liria,

2007); participa un panel de entre mínimo 5 – 10 jueces entrenados o que tengan experiencia en productos específicos (Carretero, 2014), para lo cual, en el presente proyecto se medirá la intensidad del atributo proporcionado por el kvass con Mashua, (dulce, amargo, ácido, afrutado, agrio y astringente) para ello se trabajará con 5 jueces que poseen los conocimientos específicos gracias a su experiencia previa en cuanto a las bebidas fermentadas, el señor Ingeniero Gabriel Zuñiga, Ing. Maria Jose Hansen Vik, el Ing. Joaquin Correa, el ing. Christofer Garcia y el Lcdo. Franklin Cabrera al ser productores de cerveza artesanal de la ciudad de Guayaquil. Elegidos por sus habilidades en la percepción de sabores básicos en bebidas fermentadas y su experticia en el uso de escalas de respuestas que determinan los atributos sensoriales (Castro et al., 2009).

Se procedió a la prueba con los panelistas expertos y al aplicar las cartillas para la calificación y determinación de las características que se obtuvo en el kvass elaborado.

### ***3.6.3 Prueba de Preferencia***

#### **3.6.3.1 Prueba de Preferencia Pareada**

Es uno de los principales métodos para evaluar la preferencia. En la cual los panelistas pueden ser inexpertos e incluso responden a una pregunta simple, ¿Cuál de las muestras codificadas prefieren? A su vez, después de haber degustado cada muestra, deben seleccionar una de ella. (Liria, 2007)

### **3.7 Instrumentos de Recolección de Datos**

#### ***3.7.1 Fichas de Control***

Las fichas de control utilizadas en este proyecto son instrumentos de medición que controlan los cambios producidos en la fermentación del mosto, de tal manera que se pueda llevar un registro detallado de todos los cambios ocasionados en la elaboración de la bebida.

### ***3.7.2 Pruebas de Hipótesis***

Según Monterrey y Gómez, (2007) para poder determinar una prueba de hipótesis, es necesario conocer el significado de hipótesis de investigación, que a su vez representa una posible respuesta a la pregunta planteada. La investigación debe enfocarse en definir la veracidad de la hipótesis, por ende, se requiere realizar estudios pertinentes que contribuyan a encontrar la respuesta necesaria, de tal manera que se pueda precisar si la hipótesis planteada es verdadera o falsa, por ende, la finalidad de realizar estas pruebas es lograr verificar si se tiene evidencia empírica sobre un concepto planteado.

### **3.8 Métodos de Análisis de Datos**

Con respecto a la recolección de datos por medio de encuestas, se determinó que casi la mitad de la muestra poseen conocimiento sobre las bebidas probióticas y sus beneficios, de tal modo, se infiere que las personas consumen esta clase de alimentos por las propiedades que aportan a su salud. Sin embargo, la mayor parte de los encuestados desconocen la mashua, información relevante para la investigación enfocada en popularizar dicho tubérculo a través de un novedoso producto. Por otro lado, una mínima cantidad de los participantes saben de los beneficios que brinda la mashua, demostrando así, que se deben realizar estudios, donde se profundice en los beneficios de este tubérculo y se comparta la información obtenida.

A través de las pruebas descriptivas realizadas a expertos, se determinó que las bebidas con mejores atributos fueron las del 10% tanto con mashua cruda y cocida, concluyendo que esta sería la bebida seleccionada a utilizar en pruebas hedónicas. Asimismo, los panelistas sugieren la experimentación con el 15% debido a que se considera que probablemente se pueda adquirir mejores resultados ya que el 20% y 30% eran bebidas demasiado invasivas en cuanto al sabor y el olor.

**Tabla 5*****Puntos de Valoración de Pruebas Descriptivas***

<b>Puntos de Valoración</b>				
Nulo	Bajo	Moderado	Medio Alto	alto
1	2	3	4	5

Fuente: Autores (2021).

**3.9 Materiales**

Los materiales necesarios para la elaboración de la bebida son de fácil acceso, cada uno de ellos indispensable para tener una buena producción, puesto que cumplen una función específica en el proceso que se llevará a cabo:

1. Agua purificada
2. Pan de centeno
3. Mashua Amarilla
4. Azúcar blanca
5. Levadura seca
6. Botella de vidrio con cierre hermético
7. Frasco de vidrio con cierre hermético
8. Olla
9. Cuchara
10. Cedazo
11. Liencillo
12. Embudo
13. Termómetro
14. Balanza electrónica

### 3.10 Experimentación

Gambuś et al (2015) menciona que existen diferentes tipos de preparación de kvass, siempre usando como ingrediente base el pan de centeno integral, también se usa agua purificada, levadura seca, azúcar blanca, y malta de cebada.

Para la preparación del kvass tradicional se utiliza agua purificada, extracto de pan de centeno, azúcar y levadura seca, por su parte para el kvass pasteurizado utilizan pan de centeno, bizcocho o galletas, azúcar, agua, ácido cítrico y CO<sub>2</sub>, sin embargo, para la elaboración del kvass pasteurizado sin conservantes, se realiza a base de agua, azúcar, centeno con extracto de malta cebada, regulador de acidez, antioxidantes, ácido láctico y cítrico, CO<sub>2</sub>, levadura y ácido ascórbico.

Para la experimentación se toma en cuenta la elaboración artesanal, de manera que se utilizan los ingredientes base sumando a la mashua en diferentes porcentajes, tanto cruda como cocida, con la finalidad de obtener diferentes características en cada una de las bebidas a realizar.

Para empezar con la elaboración de la bebida se debe pesar todos los ingredientes, para eso es importante establecer las cantidades a usar de tal manera que se pueda estandarizar la receta para poder replicarla, como se mencionó anteriormente las cantidades de mashua variarían en cada bebida, pero el peso de los demás ingredientes se mantiene en cada una de las muestras.

#### **Ingredientes:**

- 1Lt de agua purificada
- 100g Mashua (cruda o cocida) para la experimentación del 10% (150 al 15%, 200 al 20% y 300 al 30%)

- 100g Pan de centeno
- 40g Azúcar
- 1g Levadura seca (*Sacharomyces Cereviciae*)

**Preparación:**

Se procede a colocar el agua en una olla y calentarla hasta que esté en 72°C, posteriormente se retira del fuego, se coloca el agua en un recipiente de vidrio con tapa que sea resistente al calor, se tuesta el pan de centeno previamente pesado, se trocea y se añade en el agua caliente, agregar la mashua que debe tener un proceso de secado al sol de 3 días previo a su uso, luego se añade el azúcar y se deja fermentar durante 12-24 horas, para que el mosto adquiera el sabor característico del pan de centeno y la mashua, luego de ese periodo se debe filtrar para agregar la levadura seca y dejar fermentar la bebida durante 48 horas aproximadamente, finalmente se procede a filtrar nuevamente y se embotella en botellas de vidrio con cierre hermético, luego se lleva a refrigeración mínimo durante 24 horas, antes de su consumo.

Para realizar el kvass con mashua cocida el procedimiento es muy similar, la única diferencia es que en el agua que se coloca a 72°C se agrega la mashua troceada y se deja unos minutos, para después verter todo en un recipiente, agregar el pan tostado, el azúcar y se deja fermentar durante 24 horas, para después filtrar, agregar la levadura y dejar fermentar 48 horas más, finalmente se vuelve a filtrar y embotellar, se lleva a refrigeración mínimo 24 horas antes de su consumo.

### 3.10.1 Kvass Base

El kvass base es la bebida elaborada con pan de centeno, cebada o trigo sin añadir algún otro elemento como vegetales, frutas, tubérculos, etc. Para la experimentación se usa la formulación del kvass elaborado con pan de centeno. A continuación, se muestra la formulación del kvass base el cual servirá de guía y análisis para los ensayos experimentales.

**Tabla 6**

#### **Formula de Kvass Base**

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 03/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 07/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)

*Nota:* Las cantidades para la elaboración del kvass se tomaron de distintas fuentes de información y se adaptaron acorde al total de kvass deseado. Elaborado por autores (2021)

### 3.10.2 Kvass con Mashua Cruda

Para el desarrollo de la primera experimentación se utilizó 3 ensayos, para encontrar la cantidad optima de la Mashua en la elaboración del kvass. Utilizando Mashua soleada (expuesta al sol) por tres días aplicando tres porcentajes diferentes; 10%, 20% y 30%. En el desarrollo de las tablas que se muestran posteriormente se evidencia los resultados de cada prueba, estos análisis han sido elaborados según el criterio visual y cómo ha evolucionado en cada momento las muestras.

**Ensayo 1: Kvass con Mashua Cruda al 10%****Tabla 7*****Kvass con Mashua Cruda al 10%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 03/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 07/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	100 g	

Fuente: Autores (2021)

**Ensayo 2: Kvass con Mashua Cruda al 20%****Tabla 8*****Kvass con Mashua Cruda al 20%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 03/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 07/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	200 g	

Fuente: Autores (2021)

### Ensayo 3: Kvass con Mashua Cruda al 30%

**Tabla 9**

***Kvass con Mashua Cruda al 30%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 03/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 07/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	300 g	

Fuente: Autores (2021)

#### ***3.10.3 Kvass con Mashua Cocida***

Para el desarrollo de la segunda experimentación se utilizó 3 ensayos diferentes al igual que la primera. Ahora, con una variante que es la Mashua cocida. La cual se sometió el tubérculo para su posterior cocción, partiendo de agua fría hasta su hervor. Así mismo se aplicó tres porcentajes diferentes; 10%, 20% y 30%. Para así, determinar cuál de los ensayos es el óptimo y con mejores características.

**Ensayo 4: Kvass con Mashua Cocida al 10%****Tabla 10*****Kvass con Mashua Cocida al 10%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 10/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 14/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	100 g	

Fuente: Autores (2021)

**Ensayo 5: Kvass con Mashua Cocida al 20%****Tabla 11*****Kvass con Mashua Cocida al 20%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 10/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 14/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	200 g	

Fuente: Autores (2021)

## Ensayo 6: Kvass con Mashua Cocida al 30%

**Tabla 12**

### *Kvass con Mashua Cocida al 30%*

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 10/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 14/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	300 g	

Fuente: Autores (2021)

En las pruebas con los 6 ensayos diferentes se determinó las bebidas con mejores características y se llegó a la conclusión que los ensayos con mayor cantidad de Mashua tales como los del 20% y 30% no eran agradables en cuanto a sabor. Por lo tanto, se decidió elaborar otros dos ensayos experimentales, usando el 15% de Mashua. Un ensayo con Mashua cocida al 15% y un ensayo de Mashua cruda al 15%. Se escogió este porcentaje ya que en el ensayo 1 y en el ensayo 4 el sabor era mucho más agradable y equilibrado. No se escogió experimentar con Mashua al 5% ya que podría descender el sabor del tubérculo en la bebida.

**Ensayo 7: Kvass con Mashua Cocida al 15%****Tabla 13*****Kvass con Mashua Cocida al 15%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 22/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 26/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	150 g	

Fuente: Autores (2021)

**Ensayo 8: Kvass con Mashua Cruda al 15%****Tabla 14*****Kvass con Mashua Cruda al 15%***

<b>Cantidad:</b> 1000 ml		<b>Fecha de Inicio:</b> 22/07/2021
<b>Tiempo de Fermentación:</b> 2 Días		<b>Fecha Final:</b> 26/07/2021
Ingredientes	Cantidad	Referencia
Agua	1000 ml	(Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200 g	(Līdums et al., 2014)
Azúcar	50 g	
Levadura	1 g	(Rypka, 2020)
Mashua	150 g	

Fuente: Autores (2021)

## Capítulo 4. Resultados y Propuesta

### 4.1 Resultados de la Experimentación

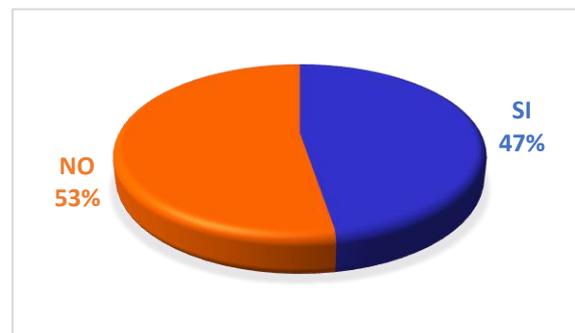
Una vez culminada la experimentación de kvass con Mashua en al cual se utilizó diferentes porcentajes del tubérculo, se procede a detallar los resultados obtenidos de dicho estudio, lo que pretende verificar el cumplimiento de los objetivos trazados.

#### 4.1.1 Resultados de Encuestas

A continuación, se presenta los resultados de la encuesta, utilizando gráficos de pastel y estableciendo en porcentaje los resultados obtenidos.

##### Gráfico 1

*¿Si conoce el significado de bebida probiótica, sabia de los beneficios que aporta a la salud?*

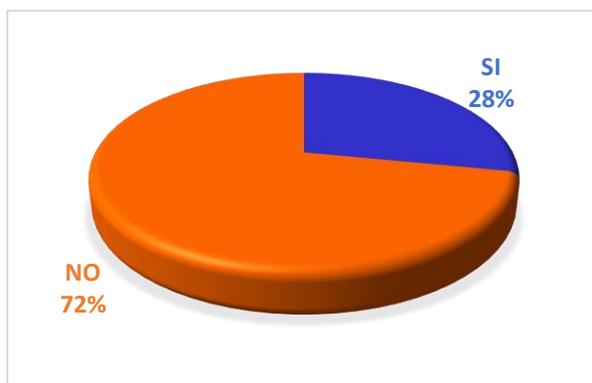


Fuente: Autores. (2021)

**Análisis.** Con estos resultados se puede determinar que el 47% de las personas que conocen el significado de bebidas probióticas, si conoce los beneficios que brindan a la salud, por lo que se determina que es muy probable que dicha cantidad de personas consuman este tipo de bebidas por sus propiedades.

### Gráfico 2

#### Conoce el Tubérculo Mashua

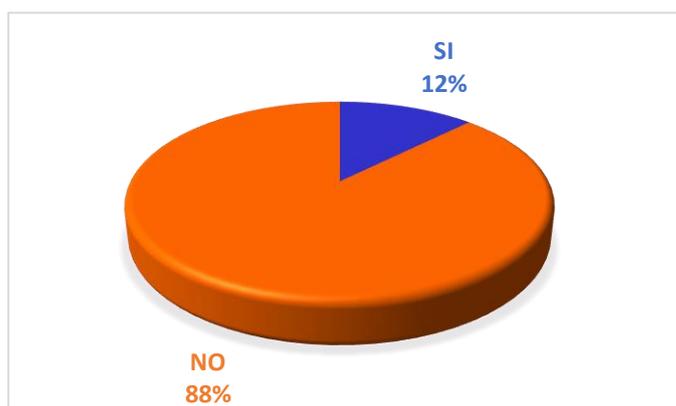


Fuente: Autores. (2021)

**Análisis.** Los resultados obtenidos muestran que el 72% de los participantes no conocen la mashua, esta información es significativa para poder desarrollar estudios que ayuden y aporten a la producción y comercialización de dicho tubérculo en la ciudad de Guayaquil.

### Gráfico 3

#### Si Conoce la Mashua ¿Sabe de los Beneficios que Puede Aportar a la Alimentación Humana?



Fuente: Autores. (2021)

**Análisis.** Con la obtención de estos resultados se determina que de las personas que conocían a la mashua solo el 12% conocía sus beneficios para la salud, esta información ayuda a determinar que se deben realizar estudios en los que se profundice en los beneficios de este tubérculo y se comparta la información obtenida.

#### **Gráfico 4**

*¿Estaría dispuesto a consumir una bebida fermentada con mashua para mejorar su sistema*



Fuente: Autores. (2021)

**Análisis.** Los resultados obtenidos indican que las personas encuestadas están dispuestas a consumir una bebida con mashua, pues desean obtener los beneficios de este tubérculo mediante un producto refrescante.

**Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda**

**Tabla 15**

**Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 10%**

Tiempo	Color	CO <sub>2</sub>	Sedimento	Superficie	Observaciones
			Color		
00:30	Ámbar	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Ámbar	Ligeras burbujas	Capa fina (crema)	Capa fina	Burbujas pegadas a la botella
06:00	Ámbar	Ligeras burbujas	Capa fina (crema)	Capa fina	
08:00	Ámbar	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Aumento	Inicio de aclaración
12:00	Ámbar	Aumento de burbujas	Aumento (crema)	Aumento	Burbujas en toda la bebida
24:00	Ámbar	Estabilidad	Aumento (crema)	Se mantiene la capa	Ligeras burbujas
48:00	Ámbar	Estabilidad	Aumento (crema)	Capa fina	
72:00	Ámbar	Estabilidad	Aumento (crema)	Capa fina	

Fuente: Autores (2021)

Los cambios considerables que se presentan en esta muestra fueron al pasar las primeras tres horas, las cuales se visualizaba el inicio de la carbonatación con ligeras burbujas. De igual manera, otro cambio considerable se produjo al pasar 8 horas, con gran aumento de burbujas, descendiendo poco a poco pasada las 24 horas.

**Tabla 16****Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 20%**

<b>Tiempo</b>	<b>Color</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Sedimento</b> <b>Color</b>	<b>Superficie</b>	<b>Observaciones</b>
00:30	Dorado	Ligeras burbujas			Indicios de sedimentación
03:00	Dorado	Aumento de CO <sub>2</sub>	Capa fina (crema)		Aumento de burbujas
06:00	Dorado	Aumento de CO <sub>2</sub>	Aumento (crema)	Capa fina	Constante burbujeo
12:00	Dorado	Estable	Aumento (crema)	Capa fina	
16:00	Dorado	Disminución de burbujas	Estable (crema)	Ligero aumento	
24:00	Dorado	Descenso	Estable (crema)	Estable	
48:00	Dorado	Descenso	Estable (crema)	Estable	
72:00	Dorado	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Unos de los principales cambios en el transcurso de la fermentación, fue, al pasar las 3 horas y después a la hora 16 el descenso de la carbonatación de manera leve. Esto provocó que la bebida aun contenga sus características burbujas.

**Tabla 17****Resultados de la Primera Experimentación con Mashua Cruda al 30%**

<b>Tiempo</b>	<b>Color</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Sedimento Color</b>	<b>Superficie</b>	<b>Observaciones</b>
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Cobre	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Aumento de burbujas	Estable (crema)	Aumento	Constante burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
24:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	
72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Al igual que las demás se visualizó burbujeo constante al pasar las tres horas, sin embargo, fue incrementado las burbujas en un periodo corto lo que provoco, que, haya un descenso considerable de la carbonatación al pasar 16 horas.

**Tabla 18****Muestra 1: 10% Mashua Cruda**

<b>Atributos</b>	<b>Panelista 1</b>	<b>Panelista 2</b>	<b>Panelista 3</b>	<b>Panelista 4</b>	<b>Panelista 5</b>	<b>Promedio</b>
Sabor	4	3	3	4	4	3.6
Cuerpo	5	4	2	3	4	3.6

Olor	4	4	3	4	5	4
Color	3	5	4	4	4	4

Fuente: Autores. (2021)

**Tabla 19**

**Muestra 2: 20% Mashua Cruda**

Atributos	Panelista 1	Panelista 2	Panelista 3	Panelista 4	Panelista 5	Promedio
Sabor	3	4	4	3	2	3.2
Cuerpo	4	3	5	2	3	3.4
Olor	2	4	4	4	4	3.6
Color	4	5	3	4	5	4.2

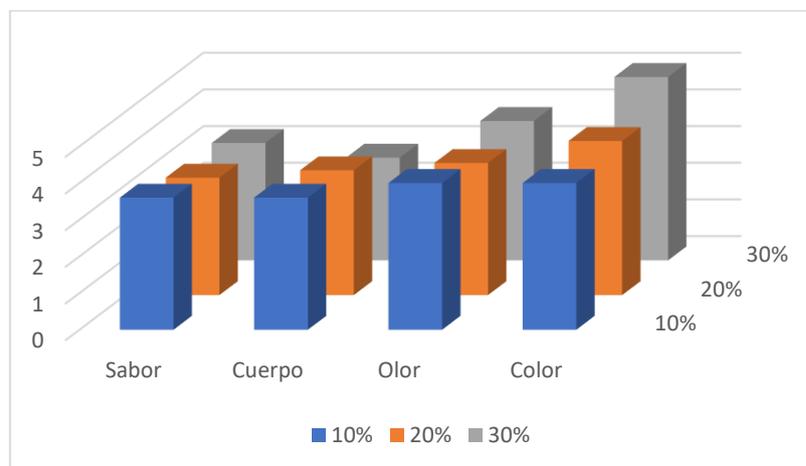
Fuente: Autores. (2021)

**Tabla 20**

**Muestra 3 30% Mashua Cruda**

Atributos	Panelista 1	Panelista 2	Panelista 3	Panelista 4	Panelista 5	Promedio
Sabor	3	4	4	3	2	3.2
Cuerpo	4	3	2	2	3	2.8
Olor	3	4	4	4	4	3.8
Color	4	5	3	4	5	4.2

Fuente: Autores. (2021)

**Gráfico 3***Estadísticas de Evaluación Para la Mashua Cruda*

Fuente: Autores. (2021)

**Tabla 21***Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 10%*

Tiempo	Color	CO <sub>2</sub>	Sedimento Color	Superficie	Observaciones
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Cobre	Aumento de burbujas		Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Aumento	Constante burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
24:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable
-------	-------	----------	--------------------	---------

Fuente: Autores (2021)

Los principales cambios de esta prueba se acoplan a la primera experimentación con mashua cruda al 10% con una ligera variante en la producción de burbujas ya que esta se tornaba con mayor número de burbujas.

**Tabla 22**

***Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 20%***

Tiempo	Color	CO <sub>2</sub>	<u>Sedimento</u> Color	Superficie	Observaciones
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Cobre	Aumento de burbujas		Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Aumento	Constante burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
24:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	
72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Los cambios principales en esta prueba fueron al pasar las 12 horas, ya que la bebida se observaba estable con la carbonatación, además, fue descendiendo poco a poco, disminuyendo levemente las burbujas.

**Tabla 23****Resultados de la Segunda Experimentación con Mashua Cocida al 30%**

<b>Tiempo</b>	<b>Color</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Sedimento</b> <b>Color</b>	<b>Superficie</b>	<b>Observaciones</b>
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Cobre	Aumento de burbujas		Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Aumento	Constante burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
24:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	
72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Como se observa en los horarios, el aumento de burbujas al pasar las tres horas fue considerable hasta llegar a las 6 horas, a partir de ahí descendió la carbonatación, o que provoco un descenso muy considerable en muy pocas horas.

**Tabla 24****Muestra 1: 10% Mashua Cocida**

Atributos	Panelista 1	Panelista 2	Panelista 3	Panelista 4	Panelista 5	Promedio
Sabor	4	4	3	4	5	4
Cuerpo	5	4	5	5	4	4.6
Olor	3	3	4	4	4	3.6
Color	4	4	4	5	3	4

Fuente: Autores. (2021)

**Tabla 25****Muestra 2: 20% Mashua Cocida**

Atributos	Panelista 1	Panelista 2	Panelista 3	Panelista 4	Panelista 5	Promedio
Sabor	4	3	4	2	3	3
Cuerpo	3	4	3	3	2	3.2
Olor	4	3	3	4	3	3.4
Color	3	4	4	3	4	3.6

Fuente: Autores. (2021)

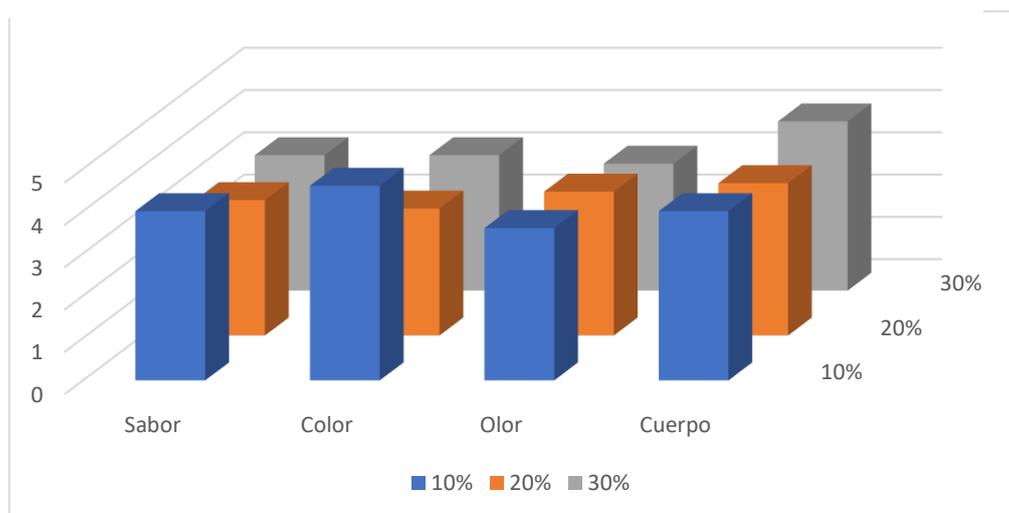
**Tabla 26****Muestra 3: 30% Mashua Cocida**

Atributos	Panelista 1	Panelista 2	Panelista 3	Panelista 4	Panelista 5	Promedio
Sabor	4	3	2	4	3	3.2
Cuerpo	3	3	3	3	4	3.2
Olor	2	4	3	3	3	3
Color	4	4	4	5	5	4.4

Fuente: Autores. (2021)

#### Gráfico 4

##### Estadísticas de Evaluación Para la Mashua Cocida



Fuente: Autores. (2021)

**Análisis.** De acuerdo a las pruebas realizadas a los panelistas se determinó que las bebidas con mejores atributos fueron las del 10% tanto con mashua cruda y cocida, respectivamente, los gráficos muestran de manera significativa los cambios que se presentan entre las distintas pruebas, de manera adicional los panelistas sugieren la experimentación con el 15% debido a que se considera que probablemente se pueda adquirir mejores resultados ya que el 20% y 30% eran bebidas demasiado invasivas en cuanto al sabor y el olor.

#### Tabla 27

##### Resultados de la Tercera Experimentación con Mashua Cocida al 15%

Tiempo	Color	CO <sub>2</sub>	Sedimento Color	Superficie	Observaciones
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación

03:00	Cobre	Aumento de burbujas		Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Aumento de burbujas	Capa fina (crema)	Aumento	Constante burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
24:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	
72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Esta muestra es muy similar a las anteriores con ligeros cambios al producir burbuja, aumentado a la hora 3 y manteniéndose el contante burbujeo hasta las 6 12 horas, dando paso a la disminución leve a partir de las 24 horas.

**Tabla 28**

***Resultados de la Tercera Experimentación con Mashua Cruda al 15%***

<b>Tiempo</b>	<b>Color</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Sedimento Color</b>	<b>Superficie</b>	<b>Observaciones</b>
00:30	Cobre	Ligeras burbujas		Capa fina	Indicios de sedimentación
03:00	Cobre	Aumento de burbujas		Capa fina	Inicio de aclaración
06:00	Cobre	Estable	Capa fina (crema)	Aumento	Estabilidad de burbujeo
12:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	

24:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	Disminución de burbujas
48:00	Cobre	Estable	Estable (crema)	Estable	
72:00	Cobre	Descenso	Estable (crema)	Estable	

Fuente: Autores (2021)

Al igual que la anterior muestra, los cambios fueron mínimos con breves cambios en la estabilidad de las burbujas al pasar las 6 horas, ya que estas se mantenían y visualizaban con mayor facilidad en la botella.

#### ***4.1.2 Resultados de Pruebas Descriptivas***

Posteriormente se procede a detallar por medio de tablas y un gráfico de araña, los resultados obtenidos por medio de las pruebas descriptivas, realizadas a 5 jueces conocedores de bebidas fermentadas. En este proceso a cada uno se le otorgó 4 muestras de 30 ml de kvass de Mashua, envasadas en botellas de vidrio codificadas con 3 dígitos aleatorios, a la vez, una botella de agua a temperatura ambiente para poder eliminar sabores residuales de cada muestra, permitiendo así, ejecutar la degustación de manera correcta.

#### ***Tabla 29***

##### ***Tabulación Ensayo 1: Kvass de Mashua Cruda al 10%***

<b>Muestra n,° 119</b>					
<b>Sabor</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Dulce			2	3	
Ácido		1	2		2
Amargo			2	1	2
Agrio		1	2	1	1
Afrutado		2	2	1	

Astringente	1	2	2
-------------	---	---	---

Fuente: Autores (2021).

**Tabla 30**

**Tabulación Ensayo 4: Kvass de Mashua Cocida al 10%**

<b>Muestra n,° 228</b>					
<b>Sabor</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Dulce		1	2	2	
Ácido			2	2	1
Amargo			1	2	2
Agrio			3	1	1
Afrutado		3	2		
Astringente			2	1	2

Fuente: Autores (2021).

**Tabla 31**

**Tabulación Ensayo 7: Kvass de Mashua Cocida al 15%**

<b>Muestra n,° 399</b>					
<b>Sabor</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Dulce		2	3		
Ácido			1	4	
Amargo				2	3
Agrio			3		2
Afrutado		2	3		
Astringente		2		1	2

Fuente: Autores (2021).

**Tabla 32****Tabulación Ensayo 7: Kvass de Mashua Cruda al 15%**

<b>Muestra n.º 475</b>					
<b>Sabor</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Dulce		1	3	1	
Ácido			2	1	2
Amargo			1	2	2
Agrio			3	1	1
Afrutado		4		1	
Astringente		1	2		2

Fuente: Autores (2021).

**Tabla 33****Resultados: Perfil de Sabores**

<b>Características</b>	<b>Promedio Aritmético</b>				
	<b>Sabor</b>	<b>n.º 119</b>	<b>n.º 228</b>	<b>n.º 399</b>	<b>n.º 475</b>
Dulce		2,4	2,8	3,4	3
Ácido		2,4	2,2	2,2	2
Amargo		2	1,8	1,4	1,8
Agrio		2,6	2,4	2,2	2,4
Afrutado		3,2	3,6	4,4	3,6
Astringente		1,8	2	2,8	2,4

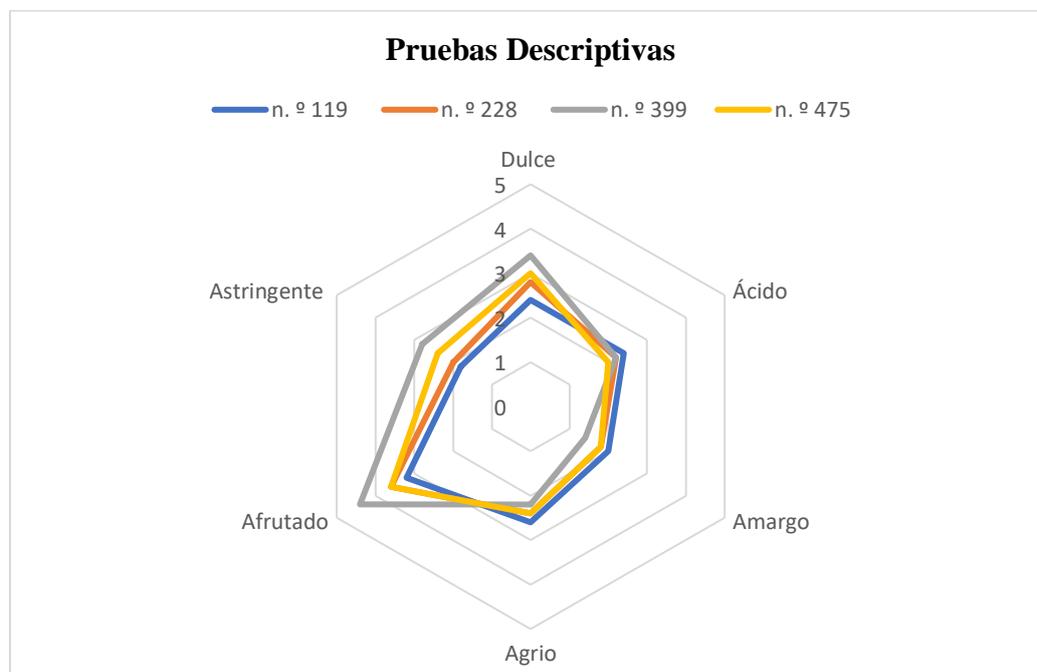
*Promedio aritmético de Kvass de Mashua Cruda al 10% (n.º 119), Kvass de Mashua Cocida al 10%*

*(n.º 288), Kvass de Mashua Cocida al 15% (n.º 399), Kvass de Mashua Cruda al 15% (n.º 475)*

Fuente: Autores (2021).

## Gráfico 7

### Gráfico Radial de los Resultados



Elaborado por: Autores (2021).

#### 4.1.2.1 Análisis

En el gráfico radial se presentan los resultados obtenidos en la prueba descriptiva. A su vez, se visualiza que, de los 4 ensayos experimentales elaborados, la muestra n.º 399 elaborada con mashua cruda al 15% tiene el mejor perfil de sabor en comparación a las demás, resaltando así un sabor dulce, afrutado y astringente en la bebida. Al comparar con la muestra n.º 475, se puede observar ligeras igualdades. Así mismo, al comparar con las demás muestras tales como; n.º 119 y n.º 228 que obtuvieron un mayor sabor amargo, agrio y ácido, se llega a la conclusión de que la muestra con el 15% de mashua cruda (n.º 399) y la muestra con el 15% de mashua cocida (n.º 475), pueden ser consideradas óptimas para la elaboración de kvass con mashua amarilla.

### 4.1.3 Resultados de Pruebas de Preferencia Pareada

Para la ejecución de este estudio se elaboró 60 pruebas de las muestras seleccionadas en la prueba de perfil de sabor (n.º 399 y n.º 475) para conocer cuál de las dos muestras es la preferida por el público general encuestado, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 34**

**Datos: Pruebas de Preferencia Pareada**

Muestra	Preferencia Pareada
n.º 399	16
n.º 475	44

*Kvass de Mashua Cocida al 15% (n.º 399), Kvass de Mashua Cruda al 15% (n.º 475) Fuente:*

Autores (2021).

#### 4.1.3.1 Distribución Normal y Prueba Z de Proporciones

Este tipo de herramienta estadística nos permite evaluar la preferencia del consumidor entre dos muestras, obteniendo resultados confiables en un determinado grupo de personas para validar los datos de este. Para el desarrollo de estas pruebas se acogieron a 60 personas que degustaron cada muestra y al final se contabilizó la prueba preferida.

**Formulación:**

$$Z = \frac{X - Np - 0.5}{\sqrt{Npq}}$$

$X$  = # de respuestas de preferencia

$N$  = # total de juicios

$p$  = probabilidad de elegir la muestra preferida (0.50)

$q$  =  $1 - p = 0.5$

#### 4.1.3.2 Análisis de Pruebas de Preferencia Pareada

Las dos pruebas comparadas son la de kvass de mashua cruda al 15% y la de kvass de mashua cocida al 15%.

**Tabla 35**

##### **Resultado de los Datos Obtenidos**

		<b>Preferencia Pareada</b>
<i>N</i>	Numero de panelistas	60
<i>X</i>	Numero de preferencia de kvass con mashua cruda al 15%	44
<i>p</i>	Probabilidad de escoger al azar	0.5
<i>q</i>	Probabilidad de no escoger al azar	0.5
	<b>Z</b>	<b>3.5</b>
	<b>Probabilidad (1-0.9998)</b>	0.0002
	<b>Resultados</b>	<b>Los panelistas prefieren el kvass de mashua cruda, a un nivel de evidencia fuerte</b>

Fuente: Autores (2021).

##### **Análisis**

Para conocer la preferencia del consumidor frente a dos muestras. Se realizó una prueba de preferencia pareada para comparar si el kvass de mashua cocida al 15% es preferida al compararla con el kvass de mashua cruda al 15%. Se considera que 44 de los panelistas prefieren el kvass de mashua cruda, mientras que 16 prefirieron el kvass de mashua cocida. Al realizar la prueba de Z, obtenemos un valor de 3.4, si nos dirigimos a la tabla del apéndice M, encontramos que la probabilidad para este valor Z es de 0.0003 (1-0.9997). Esto nos indica que la muestra de kvass con mashua cruda al 15% es fuertemente referida por los panelistas en comparación con la el kvass de mashua cocida al 15%. De igual manera es importante mencionar que durante la ejecución de las pruebas, se recibieron distintos

comentarios en el cual coinciden en que las dos muestras presentadas poseen buen sabor, pero carecen de dulzor; lo cual puede ser un aspecto por considerar si se desea comercializar la bebida.

## 4.2 Propuesta

En los siguientes puntos se muestra los pasos a seguir para la elaboración del kvass con mashua seleccionado acorde a las pruebas y los análisis obtenidos.

### 4.2.1 Receta Estándar

**Tabla 36**

#### *Kvass de Mashua Seleccionado (Mashua Cruda al 15%)*

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Detalle</b>
Agua	1000	ml	Embotellada (Ivo Lidums et al., 2016)
Pan de centeno	200	m	
Azúcar	50	g	De caña refinada
Levadura	1	g	Seca
Mashua	150	g	Amarilla / limpio

#### **Procedimiento:**

1. En una olla colocar el agua embotellada, se procede a calentar a punto de ebullición (100 C°) y dejar reposar hasta que descienda la temperatura a 68 C°
2. Agregar el azúcar de caña refinada y mover hasta que se disuelva por completo
3. Con la ayuda de un tostador, se procede a tostar el pan de centeno. Una vez tostado el pan, se agrega al agua caliente.
4. Cortar la mashua amarilla en rodajas y añadir en la mezcla previamente elaborada. Se recomienda usar utensilios como cucharones que estén esterilizados previamente. Esta mezcla se deja de 2 -12 horas.

- 
5. Verter el mosto reposado, en un recipiente de vidrio, con la ayuda de un colador y de tela lienzo para retener los residuos y que la bebida se aclare un poco.
  6. Una vez filtrada la bebida, se procede a añadir la levadura seca. Esta levadura se diluye usando un poco del mosto filtrado, para luego añadirlo al recipiente en donde se va a fermentar durante 48 horas a temperatura ambiente.
  7. Decantar nuevamente con la ayuda de tela lienzo para no obtener residuos. A su vez, se procede a embotellar y almacenar en frío durante 48 horas más para su posterior consumo.

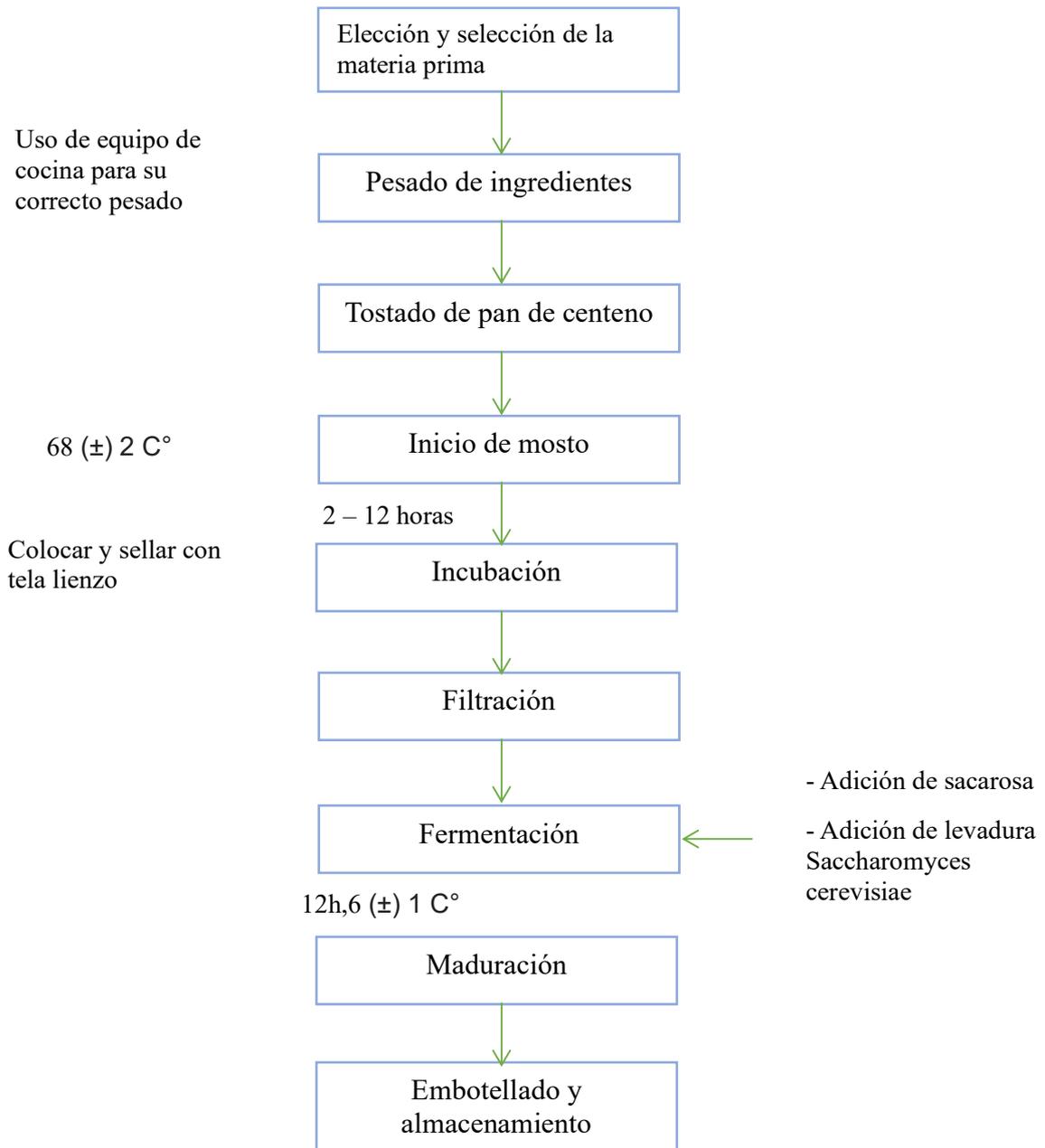
---

Fuente: Autores (2021)

#### 4.2.2 Procesos Técnicos Para la Elaboración de Kvass con Mashua

**Figura 4**

*Diagrama de Flujo: Elaboración del Kvass*



*Elaborado por autores (2021)*

#### ***4.3.2.1 Descripción del Proceso***

**1. Pesado de ingredientes.** Pesar los ingredientes usados para la preparación según las formulaciones establecidas para la elaboración de kvass, (Līdums et al., 2014)

**2. Tostado de pan de centeno.** El pan de centeno debe ser cortado en rodajas para luego proceder a tostarlo, también, se puede añadir si se desea otro cereal o a su vez, cebada de centeno oscuro para añadir tonalidad.

**3. Inicio de mosto.** Calentar el agua a una temperatura de 78C°, para luego introducir las rodajas de pan tostado en donde se realizará el mosto de esta bebida fermentada.

**4. Incubación.** El mosto elaborado se recomienda un tiempo estimado de 3 a 24 horas, el cual el líquido absorberá las propiedades del pan. Se recomienda crear un ambiente optimo, libre de cualquier agente contaminante.

**5. Filtración.** La filtración se elabora con la ayuda de tela lienzo o liencillo, filtrando el líquido y que todo el sedimento producido por el pan los sostenga el lienzo. Se coloca en un recipiente esterilizado el líquido filtrado.

**6. Fermentación.** Este proceso es uno de los más importantes en la elaboración de la bebida ya que en la cual adquiere las propiedades organolépticas de un kvass. La adicción de la levadura panadera junto con el mosto generan la carbonatación característica del kvass.

**7. Maduración.** Es el proceso en el cual el kvass adquiere sus propiedades. Este proceso se lo puede dividir en dos fases. La primera etapa el kvass se madura temperatura ambiente de 24 - 48 horas. La segunda fase, se produce en la etapa explicada posteriormente.

**8. Embotellado y Almacenamiento.** Se utiliza botellas de vidrio de grado alimenticio y para bebidas fermentadas. El embotellado se elabora cuidadosamente al traspasar la bebida a cada

botella, colocando la bebida en refrigeración durante 8- 48 horas a una temperatura de 4- 8 C° hasta su consumo.

#### 4.3.3 Etiquetado

A continuación, se presenta un prototipo del etiquetado para la bebida refréscate kvass de mashua, partiendo con un slogan comercial “refréscate con un producto ecuatoriano” que hace referencia al consumo de productos de nuestro país. Se presentará tentativamente en un envase hermético de corcho mecánico de vidrio color ámbar de 330 ml, cantidad aproximada al consumo diario recomendado. Su consumo debe ser máximo hasta 7 días una vez abierto, así mismo deberá mantenerse en refrigeración.

#### Figura 5

##### *Presentación Final de la Bebida*



*Nota.* Etiqueta tentativa de la bebida kvass con mashua. Elaborada por autores (2021).

## Conclusiones

De acuerdo con la investigación bibliográfica realizada, se pudo obtener información relevante acerca de la mashua, de tal manera que se conoce el uso que se le da en algunas comunidades andinas, entendiendo el modo de incorporarla en la bebida a realizar. Además, es posible utilizarla cruda o cocida, por ello se decidió usar este tubérculo de ambas formas con el fin de determinar el mejor resultado en la experimentación.

Al inicio de la experimentación, se desarrollaron 3 bebidas con diferentes porcentajes de mashua tanto cruda como cocida, determinando así la que tendría mejores características, logrando cumplir con las expectativas deseadas la del 10%, por lo que se realizó una cuarta experimentación, agregando el 15% del tubérculo. Estas fueron las bebidas que se entregaron a los jueces para las pruebas hedónicas, de dichas opciones, ellos concluyeron que la bebida con mejores propiedades organolépticas correspondía al 15%, lo cual estableció que este porcentaje se utilizará para la prueba de preferencia.

Para determinar la bebida de preferencia de los panelistas, se realizó una prueba de preferencia pareada, con mashua cruda y cocida, a 60 personas. Mediante la misma los participantes dieron a conocer que muestra les complació más, al analizar los datos se concluyó que la opción con mashua cruda al 15% fue mayormente aceptada.

Con el fin de conocer si la hipótesis  $H_0$ : La utilización de la Mashua influye en el sabor y las características propias de un Kvass, es rechazada o no, se realizaron pruebas hedónicas. Todas las experimentaciones con este tubérculo se vieron modificadas en sabor, siendo el porcentaje del 20% y 30% los más afectados, demostrando así que la hipótesis  $H_0$  es aceptada.

### **Recomendaciones**

Es recomendable realizar nuevos estudios experimentales donde se varíe con otros porcentajes al añadir la mashua en el kvass, ya que el tubérculo al aplicarlo en esta bebida como se muestra en el presente proyecto afecta considerablemente en el producto final, con el fin de encontrar mejor estabilidad en el proceso de elaboración y a su vez, mejore sus características sensoriales en la bebida, ya que, quedó evidenciado que el manejo de la mashua a mayor cantidad la bebida no era tan agradable y a menor cantidad el sabor de mashua no se identificaba con exactitud. De la misma manera, es necesario llevar un control en el proceso de fermentación que permita respetar el tiempo y la temperatura de la bebida, para que no se produzcan olores y sabores desagradables.

Para la comercialización del producto es conveniente el estudio de la muestra seleccionada en este proyecto (kvass de mashua cruda al 15%), se recomienda perfeccionar la formulación y a su vez, la adición de aromatizantes, esencias, frutos secos o especias que contrarresten el olor invasivo de la mashua, según la información adquirida en la ejecución de las pruebas de preferencia. De igual manera, si se desea lanzar el producto al mercado, es necesario realizar un estudio nutricional de la bebida, así como también, un estudio de segmentación del público a quien será dirigido, para conocer la aceptabilidad a mayor escala.

### Referencias Bibliográficas

- Alejandro Ferrari, Gabriel Vinderola, R. W. (2020). *backslopping masa madre*.  
[http://www.fiq.unl.edu.ar/media/docs/institucional/Publicaciones/Alimentos\\_Fermentados\\_web.pdf](http://www.fiq.unl.edu.ar/media/docs/institucional/Publicaciones/Alimentos_Fermentados_web.pdf)
- Alpha Century, la revista de investigación científica y tecnológica. (2020). *lpha Centauri. 1*, 11. <http://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/3/5>
- Alvarez Sanchez, I. N. (2019). *Ensayo*. 88–93.  
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/FHP/article/view/11823/8217>
- Arthur, W., Louis, P., Terroso, N., & Brandão, D. M. (2021). *y I D La F Extracto herbal probiótico de arroz : una alternativa alimenticia para intolerantes a la lactosa y alérgicos a la leche bovina y proteínas de soja*. 1–13. <http://bjft.ital.sp.gov.br/>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3rd ed.). Patroa.  
[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia)
- Br de la Cruz Araujo, E. (2019). CA Autora : Br . De La Cruz Araujo Edith IO AS IO CA. *Rodríguez, Facultad De Ciencias Biológicas*.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15329/De%20La%20Cruz%20Araujo%20Edith.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Braccini, V. P., & Richards, N. S. P. S. (2021). *Maximilian Second Echelon Jiménez requisitos Consideran cada vez más que los alimentos contribuyen directamente a su salud y*. 21121–21135.  
<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/25522/20322>
- Carretero, M. (2014). *Análisis sensorial* .

[https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final.pdf](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf)

Castro, K., Restrepo, L., Taborda, G., & Quintero, A. (2009). Intensidad de los sabores básicos del tomate (*Lycopersicon esculentum*) en seis estados de madurez. *SciELO*, 7(1), 1–5. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n1/v7n1a04.pdf>

Cgiar, C., Manrique, I., Arbizu, C., Vivanco, F., Gonzales, R., Ramírez, C., Chávez, O., Tay, D., & Ellis, D. (2014). *Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pav. In *Colección de germoplasma de mashua conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP)*. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2015/01/006159-mashua.pdf>

Cristina Marquez. (2019). *La mashua es la estrella de su negocio | Revista Líderes*. <https://www.revistalideres.ec/lideres/mashua-negocio-emprendimiento-yogurt-ecuador.html>

Del Aguila Lopez, S. G. (2018). El cultivo e importancia socio-económico-cultural del cultivo de la Mashua. *Unegv*, 96. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4104>

Diago, A. G. (2014). *Estudio químico-sensorial de la composición no volátil de los vinos : Influencia de técnicas de aclareo en el perfil fenólico y organoléptico de los vinos*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=43241>

Dlusskaya, E., Jänsch, A., Schwab, C., & Gänzle, M. G. (2008). Microbial and chemical analysis of a kvass fermentation. *European Food Research and Technology*, 227(1), 261–266. <https://doi.org/10.1007/s00217-007-0719-4>

Dulka, O., Prybylskyi, V., Oliynyk, S., Kuts, A., & Kovalenko, O. (2019). *La mejora de la tecnología de tratamiento de aguas para el*. 111–117.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТУВАННЯ ВОДИ ДЛЯ

ВИРОБНИЦТВА КВАСУ | Food Science and Technology (onaft.edu.ua)

- Dulka, Olha. (2020). *Influencia de los parámetros fisicoquímicos del agua en la composición de aminoácidos del kvas de pan*. *Revista: Diario de alimentos*. 5891, Volumen 9 (Número 3) 114-128 doi: 10.24263 / 2304- 974X-2020-9-3-10
- Europea, Diario Oficial de la Unión Europea (2018). *Comisión europea*. 24–29. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020XC0519\(04\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020XC0519(04)&from=EN)
- Espin Castro, C. I. (2013). *Aporte al rescate de la Mashua aplicando técnicas de cocina de vanguardia*. 1–61.  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1614/1/Trabajo%20de%20titulaci%203%b3n.pdf>
- Espinoza, L. E. (2020). Luz Elena Ampuero Espinoza. Fermentación aeróbica y anaeróbica. Perú. <https://www.youtube.com/watch?v=w7gh21HUG1Y&t=931s>
- Faulbaum, F. V., San, U. De, & Abad, A. (2019). Chicha de Jora. *Revista Ecuatorial*. (Volúmen 6) (Número 11). 1-25 doi 10.21680 / 2446-5674.2019v6n11ID16400
- Gambuś, H., Mickowska, B., Bartoń, H., Augustyn, G., Zięc, G., Litwinek, D., Szary-Sworst, K., & Berski, W. (2015). Health benefits of kvass manufactured from rye wholemeal bread. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 4(Special issue 3), 34–39. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2015.4.special3.34-39>
- Guale, M. A. G. (2020). *embutido de mashua*. 117.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49545>
- Ivo Lidums, D. K. y A. K. (2014). *Foodbalt 2014*. 221(2006), 187–190.  
[https://www.researchgate.net/publication/283498249\\_Evaluation\\_of\\_Aroma\\_Volatiles\\_in\\_Naturally\\_Fermented\\_Kvass\\_and\\_Kvass\\_Extract](https://www.researchgate.net/publication/283498249_Evaluation_of_Aroma_Volatiles_in_Naturally_Fermented_Kvass_and_Kvass_Extract)
- LEÓN CONTRERAS, D. M. (2017). tesis ingenieria agronoma Mashua. In *Ekp* (Vol. 13,

- Issue 3). <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26214>
- Lidums, I., Karklina, D., & Kirse, A. (2016). Quality parameters of fermented kvass extract. *Chemical Technology*, 67(1), 73–76. <https://doi.org/10.5755/j01.ct.67.1.15828>
- Liria, M. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*.  
<https://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>
- Loor, García, Avellaneda, Rivera, & Mesías. (2010). bebida fermentada de maiz y soya. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 82, 72–79.  
[http://190.15.136.171:49/index.php/Revista\\_ESPAMCIENCIA/article/view/20](http://190.15.136.171:49/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/20)
- Maldonado Luna, S. M. (2012). Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert. *Xihmai*, 2(4), 6–8. <https://doi.org/10.37646/xihmai.v2i4.101>
- Ministerio de cultura y patrimonio. (2013). Mashua y melloco. *Patrimonio Alimentario*, 9.  
[www.culturaypatrimonio.gob.ec](http://www.culturaypatrimonio.gob.ec)
- Monereo Megías, S., Arnoriaga Rodríguez, M., Olmedilla Ishishi, Y. L., & Martínez De Icaya, P. (2016). Papel de las bebidas fermentadas en el mantenimiento del peso perdido. *Nutricion Hospitalaria*, 33, 37–40. <https://doi.org/10.20960/nh.343>
- Monterrey Gutierrez, P., & Gómez Restrepo, C. (2007). Aplicación de las pruebas de hipótesis en la investigación en salud: ¿estamos en lo correcto? *Universitas Médica*, 48(3), 193–206. <https://www.redalyc.org/pdf/2310/231018668002.pdf>
- Murilo, S., Gabriele, F., Rocha, S., Karoline, P., & Farias, S. (2019). *Revista Brasileira de Obesidad, Nutrición y Pérdida de Peso*. 80, 645–651.  
<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1036/861>

Ortiz García, J. M. (2006). *De Los Marcos Conceptual Y Teórico*. 206–219.

[https://www.academia.edu/28209761/UNA\\_PROPUESTA\\_METODOL%C3%93GICA\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCI%C3%93N\\_DE\\_LOS\\_MARCOS\\_CONCEPTUAL\\_Y\\_TE%C3%93RICO\\_DE\\_UNA\\_INVESTIGACI%C3%93N](https://www.academia.edu/28209761/UNA_PROPUESTA_METODOL%C3%93GICA_PARA_LA_CONSTRUCCI%C3%93N_DE_LOS_MARCOS_CONCEPTUAL_Y_TE%C3%93RICO_DE_UNA_INVESTIGACI%C3%93N)

Patricia, D., & Ramírez, U. (2019). *Congreso internacional de ingeniería con impacto social*.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20025/3/2020\\_Actas\\_CIIISOL%202019\\_Velez\\_VF2\\_DEF.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20025/3/2020_Actas_CIIISOL%202019_Velez_VF2_DEF.pdf)

Petry, A. D., & Weschenfelder, S. (2020). *REVISIÓN DE LITERATURA BENEFICIOS Y*

*CARACTERÍSTICAS DE KOMBUCHA : UNA REVISIÓN*. Editora Verde 1, 1–12. <https://doi.org/10.18378/rebagro.v10i1.7539>

Pilamunga, N., Tayupanda, N., & Aucancela, D. (09 de Abril de 2021). Mashua. (B. Kevin, Entrevistador)

Pillajo, J., Bravo-Vásquez, J., Vernaza, M. G., Pillajo, J., Bravo-Vásquez, J., & Vernaza, M.

G. (2019). Efecto de la Cocción y la Concentración de Sal como Pretratamiento de Chips de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) Obtenidos por Fritura al Vacío. *Información Tecnológica*, 30(4), 13–22. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400013>

Pou Torres, P. (2019). *Autor : Pilar Pou Torres*.

<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/PILAR%20POU%20TORRES.pdf>

Quispe, Y. (2018). *Características químicas y propiedades funcionales del almidón de*

*mashua (tropaeolum tuberosum) de las variedades amarilla y negra*.

[http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/355/Yenir\\_Tesis\\_Bachiller\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/355/Yenir_Tesis_Bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ramón-Ccana, F. (2017). Efecto del estrés abiótico post-cosecha en las características físico-

químicas y de algunos metabolitos primarios de Mashua morada (*Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pavón). *Universidad Nacional Agraria La Molina*.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3009>

Rigobelo, E. (2012). *Probiotics*. doi:9535107763, 9789535107767

Romero, E. (2020). *Mujeres indígenas rescatan la “mashua” en Ecuador, un tubérculo al que se le atribuyen propiedades medicinales - RT*.

<https://actualidad.rt.com/actualidad/374453-tandalla-warmis-yogurt-tuberculo-mashua-ecuador>

RYPKA, Ariélly Porto. Kvass: elaboração de uma pré-mistura empregando levedura *Saccharomyces cerevisiae*. 2020. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

Simbaña, J., & Carvajal, J. (2019). Molecular, Fermentative and Sensorial Characterization of Ecuadorian Strains of *Saccharomyces Cerevisiae* for the Industrial Production of Beverages. *Pontificia Universidad Católica Del Ecuador*, 1–28.

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17813/ARTÍCULO\\_CIENTÍFICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17813/ARTÍCULO_CIENTÍFICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida*.

[https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

Taipe, L. (2017). *Fenoles totales y actividad antioxidante en Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en estado fresco, soleado y cocido variedad amarillo zapallo y negra. Revista Científica UNTRM. 99.*

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/587>

Valdivieso, M. B. (16 de noviembre de 2012). *fao.org*. Obtenido de *fao.org*:

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mountain\\_partnership/docs/1\\_produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf)

Velásquez, Ramírez, Chuquilín, & Aliaga. (2020). *Optimization of the functional properties of a drink based on tubers of purple mashua (Tropaeolum tuberosum Ruíz y Pavón)*. *Revista Ciencia agroindustrial*. Volumen 10 (Número 1), 63–70.

<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/2860>

Woodske, D. (2012). *Kvass: History, Health Benefits, & Recipes for the Russian Bread Drink*

- Kindle edition by Woodske, Dan. *Cookbooks, Food & Wine Kindle eBooks @*

*Amazon.com*. 1. [https://www.amazon.com/gp/product/B0083DVEW4?ref\\_=kin\\_pc\\_dp](https://www.amazon.com/gp/product/B0083DVEW4?ref_=kin_pc_dp)

## Apéndices

### Apéndice A. Formato de Entrevista



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA CARRERA  
LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA  
ENTREVISTA A AGRICULTORES**



*La presente entrevista se realiza con la finalidad de obtener información actualizada en dos mercados de abastos en la ciudad de Guayaquil a dos puesto expendedores de mashua.*

- 1. ¿Tiene conocimiento de la provincia o lugar de donde traen la mashua que vende?**
- 2. ¿Con que frecuencia se vende la mashua en su puesto de expendio?**
- 3. ¿Conoce las razones por la cual las personas consumen la mashua ?**
- 4. ¿Cuál es la cantidad que usted compra a su proveedor de mashua para su venta?**

## Apéndice B. Matriz Metodológica

**Tesis:**

**“Identificar Atributo de la Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) que se Estudiará para la Elaboración de Kvass”**

Problema general	Objetivo General	Hipótesis General:	Variables	Técnicas e Instrumentos	Marco Teórico
¿Cómo se identifica el atributo de la mashua en la elaboración de kvass?	Usar la Mashua Amarilla ( <i>Tropaeolum tuberosum</i> ) mediante el diseño experimental para la Elaboración de Kvass, en la Ciudad de Guayaquil, 2021.	Ho: La utilización de la Mashua influye en el sabor y las características propias de un Kvass.	<u>Variable Independiente</u> <b>Mashua:</b> D1. Cantidad de mashua amarilla D2. Atributo sabor	<b>V D: Elaboración de kvass</b>  <b>Definición conceptual:</b> El kvass es una bebida rusa a base de pan de centeno fermentada con levaduras de panificación tipo <i>saccharomyces cerevisiae</i>  <b>Definición operacional:</b> Las variables serán analizadas a través de pruebas descriptivas, utilizando a jueces semi entrenados que determinarán el perfil de sabor en el producto final.	Historia de la mashua Características fisicoquímicas de la de la mashua amarilla. Composición química Características fisicoquímicas del kvass. Fermentación anaeróbica Propiedades probióticas del kvass. Propiedades organolépticas del kvass. Desarrollo de la bebida de kvass con mashua amarilla.
		H1: La utilización de la Mashua no influye positivamente en la elaboración y en las características propias de un Kvass	<u>Variable Dependiente</u> <b>Elaboración de kvass</b> D1. Fermentación .		
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas.</b>			
<b>Problema Específico 1.-</b>	<b>Objetivo Específico 1.-</b>	<b>Hipótesis específica 1.</b>			
1. ¿Cómo verificar el desarrollo de kvass de mashua ?	Aplicar el diseño experimental para verificar el desarrollo de kvass con mashua .	H1: La aplicación de la experimentación verifica como se desarrolla la bebida.		<b>VI: Mashua amarilla</b>  <b>Definición Conceptual:</b> La mashua es un tubérculo andino carnoso que se usa sin pelar	
<b>Problema Específico 2.-</b>	<b>Objetivo Específico 2.-</b>	<b>Hipótesis específica 2.</b>			
2. ¿Cómo influye la cantidad de mashua en el kvass?	Establecer como influye las cantidades de mashua en la elaboración del Kvass.	H1: Las cantidades de mashua influyen en la elaboración del kvass		<b>Definición Operacional:</b> Sera analizada por medio del diseño experimental de tres pruebas o experimentos	
<b>Problema Específico 3.-</b>	<b>Objetivo Específico 3.-</b>	<b>Hipótesis específica 3.</b>			
3. ¿Cómo influye el atributo de la mashua en el kvass?	Comprobar la influencia del atributo de la Mashua en el Kvass mediante pruebas descriptivas.	H1: El atributo sabor de la mashua influye en la bebida			

### Apéndice C. Mashua Amarilla



Fuente: Autores (2021).

### Apéndice D. Materiales y Herramientas



Fuente: Autores (2021).

### Apéndice E. Esterilización de Envases



Fuente: Autores (2021).

### Apéndice F. Reposo de Mosto



Fuente: Autores (2021).

### Apéndice G. Fermentación



Fuente: Autores (2021).

### Apéndice H. Embotellado



Fuente: Autores (2021).

## Apéndice I. Formato de Pruebas Descriptivas



Universidad de Guayaquil  
Facultad de Ingeniería Química  
Licenciatura en Gastronomía



### Perfil de Sabores

Se presentan dos muestras de Kvass con Mashua señaladas con un distintivo, debe probar y evaluar de acuerdo con las características establecidas posteriormente, tomando de referencia los valores del siguiente cuadro.

Puntos de Valoración				
Nulo	Bajo	Moderado	Medio Alto	alto
1	2	3	4	5

Inicie degustando según con la muestra N° 119. Marque con una X en la casilla según lo que usted crea, de acuerdo con la bebida degustada. **Después de la degustación de cada muestra beba un sorbo de agua.**

Muestra N°. 119					
Sabor	1	2	3	4	5
Dulce					
Ácido					
Amargo					
Agrio					
Afrutado					
Astringente					

Muestra N°. 228					
Sabor	1	2	3	4	5
Dulce					
Ácido					
Amargo					
Agrio					
Afrutado					
Astringente					

Muestra N°. 399					
Sabor	1	2	3	4	5
Dulce					
Ácido					
Amargo					
Agrio					
Afrutado					
Astringente					

Muestra N°. 475					
Sabor	1	2	3	4	5
Dulce					
Ácido					
Amargo					
Agrio					
Afrutado					
Astringente					

**Comentarios:**

---



---



---

### Apéndice J. Bebidas de las Pruebas Descriptivas



Fuente: Autores (2021).

## Apéndice K. Formato de Pruebas de Preferencia



Universidad de Guayaquil  
Facultad de Ingeniería Química  
Licenciatura en Gastronomía



### Evaluación

Frente a usted se encuentran dos muestras de kvass con Mashua, por favor pruebe cada una de ellas, empezando con la muestra de la izquierda. Señale con una X el número de la muestra que prefiere. Después de la degustación de cada muestra beba un sorbo de agua.

*Muestra: 399*

*Muestra: 475*

**Apéndice L. Evidencias de Pruebas de Preferencia**



Fuente: Autores (2021).



Fuente: Autores (2021).



Fuente: Autores (2021).



Fuente: Autores (2021).

**Apéndice M. Distribución normal estándar acumulada (1- $\alpha$ ). Valores de la  
probabilidad acumulado por debajo de Z**

<b>z</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0100</b>	<b>0.0200</b>	<b>0.0300</b>	<b>0.0400</b>	<b>0.0500</b>	<b>0.0600</b>	<b>0.0700</b>	<b>0.0800</b>	<b>0.0900</b>
<b>0.00</b>	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
<b>0.10</b>	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
<b>0.20</b>	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
<b>0.30</b>	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
<b>0.40</b>	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
<b>0.50</b>	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
<b>0.60</b>	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
<b>0.70</b>	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
<b>0.80</b>	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
<b>0.90</b>	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
<b>1.00</b>	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
<b>1.10</b>	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
<b>1.20</b>	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
<b>1.30</b>	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
<b>1.40</b>	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
<b>1.50</b>	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
<b>1.60</b>	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
<b>1.70</b>	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
<b>1.80</b>	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
<b>1.90</b>	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
<b>2.00</b>	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
<b>2.10</b>	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
<b>2.20</b>	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
<b>2.30</b>	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
<b>2.40</b>	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
<b>2.50</b>	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
<b>2.60</b>	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
<b>2.70</b>	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
<b>2.80</b>	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
<b>2.90</b>	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
<b>3.00</b>	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
<b>3.10</b>	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
<b>3.20</b>	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
<b>3.30</b>	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
<b>3.40</b>	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
<b>3.50</b>	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

Tomado de: (Liria, 2007)