

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Caracterización fisicoquímica y sensorial de una bebida, elaborada a partir de Quinoa germinada (*Chenopodium quínoa Willd*), mediante un proceso de fermentación alcohólica.

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Autor: Ing. Tipantiza Paillacho Marco Polivio

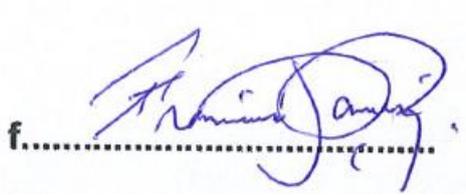
Tutor: PhD. Domínguez Rodríguez Francisco Javier

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Tipantiza Paillacho Marco Polivio con el número de cédula 1712168564 ha elaborado el trabajo de titulación: “Caracterización fisicoquímica y sensorial de una bebida, elaborada a partir de Quinoa germinada (*Chenopodium quinoa Willd*), mediante un proceso de fermentación alcohólica”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.



PhD. Domínguez Rodríguez Francisco Javier

TUTOR

Tulcán, febrero de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Yo, Tipantiza Paillacho Marco Polivio con cédula de identidad número 1712168564 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Ing. Tipantiza Paillacho Marco Polivio

AUTOR

Tulcán, febrero de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Tipantiza Paillacho Marco Polivio declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Caracterización fisicoquímica y sensorial de una bebida, elaborada a partir de Quinoa germinada (*Chenopodium quinoa Willd*), mediante un proceso de fermentación alcohólica” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Ing. Tipantiza Paillacho Marco Polivio

AUTOR

Tulcán, febrero de 2024

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mis agradecimientos:

Al PhD. Francisco Domínguez y PhD. Orlando Meneses, por su paciencia en la dirección y tutoría del presente trabajo de investigación, además por transmitir sus valiosos conocimientos en forma desinteresada, para que este trabajo llegue a feliz término.

A mis profesores de Maestría, de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Carrera de Ingeniería en Alimentos, por sus conocimientos compartidos para el mundo laboral.

A mí madre, esposa, hermanos y sobrino, por su apoyo incondicional y motivación, que me brindaron cuando lo necesitaba, ya sea con palabras de aliento o con un abrazo.

A mis compañeros por su amistad sincera y apoyo incondicional.

A Dios y a la Madre Santísima, por su ayuda y bendiciones.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, está dedicado a:

A mis padres María y José, por enseñarme a ser perseverante en conseguir nuevas metas, que me ayuden a ser mejor persona y profesional.

A mí amada esposa María Teresa, por el sacrificio, paciencia y ser mí apoyo e inspiración, desde que empezó a formar parte de mí vida.

ÍNDICE

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Preguntas de Investigación/Hipótesis	1
1.3. Objetivos de Investigación	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Justificación	2
CAPÍTULO II.....	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
2.1. Antecedentes e Investigación	1
2.2. Marco Teórico	2
2.2.1. Cultivo de Quinoa.....	2
2.2.2. Fermentación Alcohólica	7
2.2.3. Pasteurización	7
2.2.4. Proteína.....	8
2.2.5. Composición de Ácidos Grasos y Carotenoides en Quinoa Blanca, Roja y Negra	8
2.2.6. Piña	8
2.2.7. Naranjilla (Solanum Quitoense)	9
2.2.8. Plantas Aromáticas	9
2.2.9. Levadura.....	9
2.2.10. Prueba Hedónica.....	10
2.2.11. Análisis Fisicoquímico	10

2.3. Marco legal para la Elaboración de Bebida a Partir de Cereales.....	11
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	11
2.3.2. La Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria	11
2.3.3. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	12
2.3.4. Comisión del Codex Alimentarius (CCA).....	12
2.3.5. Norma Técnica Ecuatoriana, NTE INEN 1673:2013	13
2.3.6. Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN. 2 337:2008 2008 – 12.....	13
CAPÍTULO III.....	15
METODOLOGÍA.....	15
3.1. Descripción del Área de Estudio/Grupo de Estudio	15
3.2. Enfoque y Tipo de Investigación.....	16
3.2.1. Enfoque.....	16
3.2.2 Tipo de Investigación	16
3.3. Definición y Operacionalización de Variables	17
3.3.1. Definición de las Variables.....	17
3.3.2. Operacionalización de Variables	17
3.4. Procedimientos	19
3.4.1. Fase 1: Análisis Bromatológico, del Grano de Quinoa de la Nueva Variedad, Utilizada en la Elaboración de la Bebida Fermentada.....	19
3.4.2. Fase 2: Formulación de una Bebida Fermentada, Elaborada con Harina de Quinoa Germinada.....	19
3.5. Análisis Estadístico.....	24
3.5.1. Unidad Experimental	25
3.5.2. Evaluación de los Tratamientos, Mediante un Análisis Sensorial	25
3.5.3. Fase 3: Análisis Bromatológico y Microbiológico	26
3.5.4. Análisis Microbiológico	27

CAPÍTULO IV	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. FASE 1. Análisis Bromatológico	29
4.2. FASE 2. Determinación de la Formulación Óptima, Mediante un Análisis Sensorial	33
4.2.1. Color	33
4.2.2. Olor	34
4.2.3. Sabor	35
4.2.4. Viscosidad.....	36
4.2.5. Aceptación Global	37
4.3. FASE 3. Análisis Bromatológico y Microbiológico, al Mejor Tratamiento.	40
4.3.1 Análisis Bromatológico.	40
4.3.2. Análisis Microbiológico	44
CAPÍTULO V.....	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1. Conclusiones	45
5.2. Recomendaciones	46
CAPÍTULO VI	47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
VIII. ANEXOS	56
Anexo A.....	57
Anexo B	58
Anexo C.....	59
Anexo D.....	63
Anexo E	65
Anexo F	73

Anexo G.....	81
Anexo H.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación Taxonómica de la Quinua</i>	4
Tabla 2. <i>Contenido Nutricional de la Quinua de la Variedad Tunkahuán.</i>	4
Tabla 3. <i>Comparación del Contenido Nutricional entre Quinua, Maíz, Trigo y Cebada</i> 5	
Tabla 4. <i>Operacionalización de Variables</i>	17
Tabla 5. <i>Metodología para el Análisis Bromatológico del Grano de Quinua</i>	19
Tabla 6. <i>Proveedores de Materia Prima.</i>	21
Tabla 7. <i>Formulación de la Bebida Fermentada para Cada Uno de los Tratamientos.</i> 21	
Tabla 8. <i>Tratamientos Considerados para la Elaboración de la Bebida Fermentada</i> ..	24
Tabla 9. <i>Características del Experimento</i>	25
Tabla 10. <i>Criterios de Evaluación para Color, Olor, Sabor, y Aceptación Global</i>	25
Tabla 11. <i>Criterios de Evaluación para el Atributo Viscosidad</i>	26
Tabla 12. <i>Metodología para el análisis nutricional de la bebida fermentada</i>	26
Tabla 13. <i>Metodología para el Análisis Microbiológico de la Bebida Fermentada</i>	28
Tabla 14. <i>Análisis de Minerales, Saponina y Proximal de la Quinua Utilizada en la Bebida</i>	29
Tabla 15. <i>Comparación Respecto al Contenido Nutricional de la Variedad de Quinua Investigada con la Quinua Tunkahuán, Amaranto, Cebada y Trigo</i>	31
Tabla 16. <i>Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Color, de Acuerdo a los Rangos.</i>	34
Tabla 17. <i>Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Olor, de Acuerdo a los Rangos.</i>	35
Tabla 18. <i>Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Sabor, de Acuerdo con los Rangos.</i>	36
Tabla 19. <i>Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Viscosidad, de Acuerdo con los Rangos</i>	37
Tabla 20. <i>Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Aceptabilidad Global, de Acuerdo con los Rangos</i>	38

Tabla 21. <i>Resultado de la Prueba de Kruskal – Wallis del Análisis de Evaluación Sensorial</i>	39
Tabla 22. <i>Determinación del Mejor Tratamiento</i>	39
Tabla 23. <i>Análisis Bromatológico de la Bebida de Quinoa, Después de la Fermentación.</i>	41
Tabla 24. <i>Contenido Nutricional de la Bebida Fermentada de Quinoa que fue Elaborada Frente a Otras Bebidas Similares.</i>	41
Tabla 25. <i>Análisis microbiológico en la bebida de quinoa</i>	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Ecuador con sus Provincias	16
Figura 2. Diagrama de Flujo de Operaciones del Proceso de la Bebida Fermentada.....	20
Figura 3. Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Color, de Acuerdo a la Escala Hedónica utilizada	34
Figura 4. Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Olor, de Acuerdo a la Escala Hedónica Utilizada	35
Figura 5. Resultado del análisis sensorial al atributo sabor, de acuerdo a la escala hedónica utilizada.....	36
Figura 6. Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Viscosidad, de Acuerdo a la Escala Hedónica.....	37
Figura 7. Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Aceptabilidad Global, de Acuerdo a la Escala Hedónica.	38
Figura 8. Variación de la Acidez de Acuerdo a los Días de Fermentación a 30°C	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. °Brix y pH	57
Anexo B. Contenido nutricional de la Quinoa Blanca	58
Anexo C. Resultados de los informes de Laboratorio sobre la Nueva Variedad	59
Anexo D. Contenido proteínico de distintos cereales analizados y su comparación	63
Anexo E. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1673:2013.....	65
Anexo F. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2802 Enmienda 1 2022.....	73
Anexo G. Prueba Hedónica de 5 puntos para el análisis sensorial de la bebida fermentada	81
Anexo H. Resultados obtenidos de la prueba edénica.....	82

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar fisicoquímica y sensorialmente, una bebida elaborada a partir de quinua germinada (*Chenopodium quínoa Willd*), mediante fermentación. Para su preparación se realizó el germinado, secado, molienda, cocción, filtrado de quinua y para la fermentación de la bebida se inoculó el cultivo de *Saccharomyces cerevisiae*. Se realizó un diseño factorial A x B con tres repeticiones, considerando dos variables: porcentaje de harina y tiempo de fermentación. La evaluación se realizó mediante un análisis sensorial de los atributos: color, olor, sabor, viscosidad y aceptación global de la bebida, utilizando una prueba hedónica de 5 puntos. Los resultados indican que el contenido nutricional de la quinua utilizada en esta investigación contiene: 7,41% de grasa, 16,94% proteína, 0,13% Calcio, 1,16% Potasio, 0,62% Fósforo, 63,43% de Carbohidratos y 9,53% de fibra. Se demostró que el nuevo grano de quinua contiene más proteína, Calcio, Potasio y Fósforo que el promedio de otras variedades de quinua, amaranto, cebada y trigo. El mejor tratamiento de la bebida de acuerdo con el análisis sensorial fue el T2 (40% harina de quinua germinada durante 4 días de fermentación), que contiene: 0,52% de proteína, 0,17% fibra cruda, 69,04 mg/kg Ca, 148,38 mg/kg Fósforo y 216 mg/kg de Potasio; pH 4,41; 5,1 °Brix; 0,26 de acidez y 0,8°GL. La evaluación de microorganismos en la bebida de *Echericha coli*, mohos y levaduras, fue inferior a 10 UFC/ml, por lo tanto, puede ser consumida por las personas mayores de 18 años, debido su contenido de alcohol y de acuerdo con la NORMA NTE 2802 Enmienda 1. 2022.

Palabras claves: Quinua germinada, Bebida fermentada, *Chenopodium quínoa Willd*, *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT

Topic: Physicochemical and sensory characterization of a drink, made from germinated Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*), through an alcoholic fermentation process.

This research aims to characterize physicochemically and sensorially, a drink made from germinated quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*), through fermentation. For its preparation, quinoa was germinated, dried, milled, cooked, filtered, and the *Saccharomyces cerevisiae* culture was inoculated for the fermentation of the drink. An A x B factorial design was carried out with three repetitions, considering two variables: percentage of flour and fermentation time. The evaluation was carried out through a sensory analysis of the attributes: color, smell, flavor, viscosity, and overall acceptance of the drink, using a 5-point hedonic test. The results indicate that the nutritional content of the quinoa used in this research contains: 7.41% fat, 16.94% protein, 0.13% Calcium, 1.16% Potassium, 0.62% Phosphorus, 63.43 % Carbohydrates and 9.53% fiber. It was shown that the new quinoa grain contains more protein, Calcium, Potassium and Phosphorus than the average of other varieties of quinoa, amaranth, barley, and wheat. The best drink treatment according to the sensory analysis was T2 (40% quinoa flour germinated during 4 days of fermentation), which contains: 0.52% protein, 0.17% crude fiber, 69.04 mg /kg Ca, 148.38 mg/kg Phosphorus and 216 mg/kg Potassium; pH 4.41; 5.1 °Brix; 0.26 acidity and 0.8°GL. The evaluation of microorganisms in the *Echericha coli* drink, molds, and yeasts, was less than 10 CFU/ml, therefore, it can be consumed by people over 18 years of age, due to its alcohol content and in accordance with the NTE STANDARD. 2802 Amendment 1. 2022.

Keywords: Germinated quinoa, Fermented drink, *Chenopodium quinoa Willd*, *Saccharomyces cerevisiae*

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Según foods.pe (2021) la evidencia histórica, “la quinua (*Chenopodium quinoa*) fue domesticada por humanos en las Américas entre el 3000 y el 5000 a.C”. Pedro de Valdivia, menciona que antes de la llegada de los españoles, las personas ya cultivaban la quinua y lo utilizaban para su alimentación.

La quinua se ha cultivado durante unos 5.000 años en la región del Altiplano de América del Sur, en los Andes de Bolivia, Perú y Ecuador. Desde allí se ha extendido a las zonas montañosas hasta llegar a Mendoza, donde se produce a altitudes de más de 3.000 m.s.n.m. Esto explica por qué los incas lo usaban como alimento básico en lugar del arroz, que no podía cultivarse en tales condiciones (Maestre, 2020).

Coma (2021) señala que América del Sur es el líder mundial en la producción de quinua, encabezado por Bolivia y Perú, que concentran más del 90% de la producción de quinua en el mercado mundial, pues abastecen el 55% y el 43% respectivamente, seguidos por Ecuador, Chile, Colombia y Estados Unidos; además, de acuerdo a los datos del FAOSTAT obtenidos en el 2018, Perú es el mayor productor con 86.011 toneladas, seguido de Bolivia con 70.763 toneladas y Ecuador con 2.146 toneladas.

El Universo (2020) indica que, en Ecuador, el 40% de las aproximadamente 4.500 toneladas de quinua que se producen en el país, provienen de agricultores familiares, que cultivan principalmente en las provincias de Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura y Pichincha; además, el MAG en el año 2019 mencionó, que 2.089 productores siembran 2.957 hectáreas en las provincias antes mencionadas.

ProEcuador (2019) manifiesta que científicamente la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), es el único alimento de origen vegetal que consta de una gran cantidad de aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, además de minerales como el calcio, vitaminas B y hierro, no contiene volúmenes de gluten.

INIAP (2011) señala que la quinua es un alimento que puede ayudar a mantener una dieta saludable, debido a que contiene proteínas, carbohidratos, vitaminas, grasas, minerales y fibras; la proteína contiene lisina en cantidades especialmente altas, lo cual es muy importante para el desarrollo de las células cerebrales y la digestión de los ácidos grasos, también ayuda en el transporte y absorción del calcio.

Para la FAO (2013) la quinua contiene todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, puede adaptarse a diferentes entornos ecológicos y condiciones climáticas, resistente a la sequía, suelos pobres y alta salinidad, también puede crecer desde el nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m y puede soportar temperaturas que van desde los -8 hasta los 38 °C.

Enríquez (2018) indica que, en el Ecuador, la quinua es de buena calidad debido a sus características como textura y consistencia espesa que da mucho rendimiento, por lo que puede ser usada en la industria, sin embargo, en el mercado local no hay suficiente demanda, la gente no consume nuestra producción y cada vez es más difícil competir con los países vecinos, ya que sus cultivos aumentan cada año mientras que la nuestra disminuye.

Para Ruiz (2017) la quinua es saciante porque ayuda a promover el control de peso y ayuda a normalizar el metabolismo de los carbohidratos, porque es buena fuente de fibra dietética, pues su contenido varía del 1,1% al 16,3%, esto es más alto que el arroz (0,4%), el trigo (2,7%) o el maíz (1,7%).”.

En el Ecuador, existe poca investigación, en lo que respecta a la producción de nuevas variedades de quinua, con características como: precocidad, tamaño del grano superior a 2 mm, mejor sabor y con mayor cantidad de nutrientes en su semilla de la variedad Tunkahuán, que está entre las más cultivadas en el país.

Dando como resultado la poca innovación, por parte de la industria agroalimentaria, en la elaboración de productos elaborados con quinua y por lo tanto su consumo sea de apenas 0,18 kg por persona al año, como lo manifiesta el (MAG, 2019).

1.2. Preguntas de Investigación/Hipótesis

- ¿Qué contenido nutricional, tiene el grano de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), obtenido por selección masal y es utilizado en la investigación?
- ¿Qué bebida se podría elaborar, a partir de la harina de quinua germinada?

- ¿La bebida preparada, tendrá aceptación entre los potenciales consumidores?
- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, de la bebida de quinua elaborada?

1.3. Objetivos de Investigación

1.3.1. Objetivo General

Caracterizar fisicoquímica y sensorialmente a una bebida, elaborada a partir de Quinua germinada (*Chenopodium quínoa Willd*), mediante un proceso de fermentación.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un análisis fisicoquímico del grano de quinua (*Chenopodium quínoa Willd*), utilizado en la elaboración de la bebida.
2. Determinar la formulación óptima de una bebida fermentada de quinua, mediante un análisis sensorial.
3. Realizar el análisis bromatológico, a la bebida fermentada del mejor tratamiento.

1.4. Justificación

INIAP (2011) manifiesta que la quinua (*Chenopodium quínoa Willd*), es un alimento que puede ayudar a mantener una dieta saludable, debido a que contiene proteínas, carbohidratos, vitaminas, grasas, minerales y fibra. La proteína contiene lisina en cantidades especialmente altas, lo cual es muy importante para el desarrollo de las células cerebrales, el metabolismo de los ácidos grasos, el transporte y absorción del calcio.

La FAO (2013) indica que según los análisis e investigaciones de laboratorio del USDA de 2013, el contenido nutricional de la quinua (*Chenopodium quínoa Willd*) es el siguiente: proteína 14,12 g, fibra 7 g, almidón 5 g, calcio 4 mg, hierro 4 mg, fósforo 4 mg, potasio 5 mg, sodio 5 mg, zinc 3 mg, manganeso 2 mg y magnesio 1 mg. Además, la cantidad diaria total de fibra es de 7g.

Según El Productor (2020) el consumo de la quinua (*Chenopodium quínoa Willd*) se ha multiplicado en el mercado internacional, porque con este grano se elaboran productos como: cereales, licores, postres, galletas, roscas, harinas, apanaduras y champús, que son muy requeridos por las personas.

Bebidasfuncionales.cl (2021) indica que las personas prefieren el consumo de bebidas nutritivas cada vez más saludables, debido a que promueven una mayor energía sostenida

y estable, además de un mejor rendimiento mental a lo largo del día; también los consumidores prefieren que los ingredientes sean de origen natural y estén encaminados a satisfacer las necesidades de los sistemas digestivos e inmunológicos, que ayuden a reducir el estrés y proporcionen más energía.

Los productores de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), le venden su producción a empresas comercializadoras como INAGROFA y PROQUINUA, del 90 al 100% de su producción y la empresa oferta en los mercados internacionales un 90% del grano comprado al agricultor, mientras que el 10% restante lo comercializa en el mercado nacional, por lo tanto el consumo del grano por parte de las personas que lo producen es bajo o nulo, esto debido a que no hay un desarrollo agro industrial, existe falta de conocimiento para dar un valor agregado a este cereal por parte de los productores y falta de promocionar su consumo, por parte de las autoridades del estado, indicando las ventajas nutricionales que se pueden tener al consumirlo.

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) (variedad por definir), utilizada para elaborar esta bebida, se obtuvo por selección masal, con características como: grano de color blanco y grueso, con muy baja cantidad de saponina, su contenido nutricional es mayor que la variedad Tunkahuán y además de ello es precoz (se cosecha a los 5 meses en lugar de 7 meses de la otra variedad), lo que le convierte en un grano potencial para ser consumido en ensaladas, batidos con fruta, y además, la harina de este grano de quinua permitiría que se realicen galletas, bebidas, snacks, fideos, de mejor calidad que los obtenidos a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) variedad dulce Tunkahuán.

Con dicha propuesta, se pretende aumentar el consumo de este cereal por parte de las personas jóvenes y adultas mayores, incrementar el número de hectáreas sembradas y fomentar la industrialización de dicho cereal.

La investigación tiene relación con el objetivo 9 de los ODS de la agenda 2030, que tiene que ver con la industria, innovación e infraestructura, al promover la innovación y el emprendimiento; el objetivo 12, que consiste en la producción y consumo responsable, conservando los recursos naturales que se utiliza; la línea 1 de investigación de la Universidad Politécnica del Carchi (UPEC), que hace referencia a la tecnología, biotecnología, calidad e inocuidad en el procesamiento de alimentos, en la sublínea 1.3, enfocándose a los procesos biotecnológicos para la producción de alimentos, aportando al plan nacional de seguridad alimentaria.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes e Investigación

Según Bojanic (2011) la quinua originaria de la región de los Andes, ha sido un alimento fundamental en las antiguas culturas andinas y está experimentando un proceso de expansión, ya que existen muchas variedades que se adaptan a condiciones adversas de clima y suelo, lo que la convierte en un cultivo versátil y resistente. Además, su composición nutricional es destacable, porque es rica en aminoácidos esenciales para la dieta de las personas.

La quinua se cultiva en diferentes países, siendo Bolivia y Perú los principales productores y exportadores; es reconocida por la FAO como un cultivo promisorio para solucionar problemas de nutrición humana, y la NASA la ha incluido en sus viajes espaciales debido a su valor nutricional. Además de su uso como alimento, se están desarrollando productos derivados de la quinua con aplicaciones en diversas industrias, como química, cosmética y farmacéutica.

Rodríguez *et al.* (2022) señalan que la quinua es un pseudocereal andino con más de 3000 variedades; es destacada por su alto contenido proteico, carbohidratos, lípidos, vitaminas, minerales y es libre de gluten, además contiene los aminoácidos esenciales y compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, citotóxicas, antidiabéticas y antiinflamatorias, finalmente señala que la germinación, mejora la biodisponibilidad de los nutrientes y aumenta los compuestos bioactivos en la quinua.

Canto (2018) elaboró una bebida, compuesta de 81,67% quinua negra germinada y quinua blanca germinada en una concentración del 18,33%, tiene un contenido de proteína del 1,93% por cada 100 gramos de bebida, además contiene 67,44 calorías por porción de 200 gramos y antioxidantes. Esta bebida de quinua germinada ofrece una alternativa novedosa en el mercado peruano debido a su contenido antioxidante y fácil preparación.

Rodríguez (2017), señala, que una bebida de quinua fermentada (chicha), es un alimento que posee alto contenido nutricional, el mismo que es de mucha importancia durante el desarrollo y crecimiento del organismo, especialmente para personas mayores en la etapa de la menopausia debido a sus propiedades beneficiosas; además, la semilla de quinua en la agroindustria, muestra un potencial satisfactorio en términos de sinergia entre sus propiedades cualitativas y nutricionales.

Padmashree *et al.* (2019), indican que, en la quinua germinada, aumenta la cantidad de proteína y fibra, los fenoles y los flavonoides totales, el contenido de vitamina C, así como también los ácidos grasos esteárico y oleico; reducen el ácido fólico, ácido linoleico y palmítico, además, la germinación redujo las viscosidades sin afectar significativamente la temperatura de gelatinización.

Arévalo (2011) manifiesta que los problemas alimentarios en la población campesina han tenido un impacto negativo en su estado de salud, debido a la falta de una alimentación saludable y para mejorarlo recomienda elaborar chicha de jora y quinua a nivel agroindustrial y su comercialización, ya que su composición nutricional es de: 1.77% de proteína, 0.15% de fibra y 97.77% de carbohidratos, con un pH de 5.27, con el objetivo de reintegrar estos productos en la dieta de las familias y contribuir así a una alimentación más saludable.

Ahumada (2016) manifiestan que las saponinas presentes en la quinua son compuestos bioactivos y al ser estudiados por sus propiedades medicinales, identificó alrededor de 30 saponinas en la quinua; la remoción de la cáscara durante el procesamiento del grano reduce el contenido de saponinas amargas.

Rodríguez (2015) menciona que la quinua o quinua, es una alternativa nutricional tanto para la población en general, como para aquellos que padecen diabetes mellitus, por su alto valor nutricional, su aporte de proteínas de calidad, así como también carbohidratos de bajo índice glucémico.

Jibaja *et al.* (2018) desarrolló una bebida fermentada a partir del extracto de quinua germinada, utilizando cultivos de yogur y cultivos probióticos. La bebida tuvo buena aceptación por los consumidores, con una puntuación de 3.23 en una escala hedónica de 5 puntos, su contenido de proteína fue de 9 g por porción de 200 g, la vida útil estimada de 70 días a 4°C. Convirtiéndose en una alternativa al yogur de leche de vaca y a las bebidas fermentadas de soya.

Castillo (2006) menciona que al realizar un estudio de mercado para la elaboración de chicha de quinua envasada, se llegó a determinar que al 82% de la población urbana de Quito le gustaría consumir esta bebida, con el tamaño del envase PET de 500 ml, eligió la levadura *Cándida pseudointermedia* para la fermentación y al realizar un análisis financiero, la mejor opción es de maquila, porque mostró ser rentable con un valor actualizado neto de \$80,499.18, una tasa interna de retorno del 125%, un período de recuperación de la inversión de 0.80 años y una rentabilidad de \$5.29.

Finalmente se debe indicar que la obtención de la quinua (variedad nueva), que se utilizó en la elaboración de la bebida fermentada, empezó la investigación el 13 de Junio del 2019, en terrenos de agricultores que producen quinua, los mismos que se encuentra ubicados en el barrio Tucuso, de la Parroquia Machachi, en donde en un cultivo de quinua que ellos vienen sembrando año tras año, se pudo identificar una planta de quinua que tenía ciertas características muy importantes como: precocidad, grano blanco y grueso, baja cantidad de saponina y con panoja compacta, lo que le convierte en un grano potencial para su uso en ensaladas, batidos y frutas; además, se espera que los productos elaborados con harina de esta nueva variedad de quinua, sean de mucha utilidad para hacer bocadillos, galletas, bebida funcional y pan. Hasta el momento se han realizado 6 siembras consecutivas con la finalidad de irle purificando la variedad. En este trabajo se utiliza esta nueva quinua (*Chenopodium quínoa Willd*), para evaluar su contenido nutricional e incrementar el consumo de este grano, por parte de las personas, mejorar su nutrición y las condiciones de vida de los agricultores.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Cultivo de Quinua

Origen e Historia

Foods.pe (2021) menciona que la quinua (*Chenopodium quínoa Willd*), lo cultivaron personas que vivieron en América entre los años comprendidos entre 3000 y el 5000 a.C y lo utilizaban para su alimentación.

Coma (2021) indica que América del Sur es el líder mundial en producción de quinua, siendo Bolivia y Perú los países que concentran el 90% de la producción de quinua y abastecen el 55% y el 43% del mercado mundial respectivamente, luego le siguen Ecuador, Chile, Colombia y Estados Unidos. Según los datos de FAOSTAT de 2018,

Perú fue el mayor productor con 86.011 toneladas, seguido de Bolivia con 70.763 toneladas y Ecuador con 2.146 toneladas.

El Universo (2020) manifiesta que la quinua que se siembra en el Ecuador, es producida por aproximadamente unos 2.089 pequeños agricultores, los mismos que se encuentran ubicados en las provincias de Chimborazo, Pichincha, Imbabura, Cotopaxi y Carchi, en donde siembran unas 2.957 hectáreas, aportando con el 40% de las aproximadamente 4.500 toneladas de quinua que hay en el Ecuador.

Rodríguez (2017) indica que ancestralmente, la quinua se consideraba una planta con beneficios medicinales para la mayoría de los pueblos andinos, pues lo utilizaban en el tratamiento cosmético, así como también para el tratamiento de abscesos, luxaciones y hemorragias; este grano también contiene magnesio, por lo que es bueno para evitar la osteoporosis, diabetes, migraña y otras enfermedades.

Para Nutr (2017) la quinua es una buena alternativa, para superar la escasez de alimentos, prevenir enfermedades relacionadas con la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares e inflamatorias, osteoporosis, etc. Por ello, es necesario ampliar el consumo de la quinua y proporcionar nuevos productos alimenticios más saludables y nutritivos como la bebida fermentada realizada a base de este pseudocereal.

Se han realizado varias investigaciones sobre la elaboración de bebidas fermentadas, en el Ecuador, esto con la finalidad de promover el consumo de granos, como es el caso de la quinua, que es considerado por la Fao (2013), como un súper alimento.

Exigencias del Cultivo

Chalá *et al.* (2012), indican que la quinua (*Chenopium quínoa Willd*), se produce en el Ecuador, en una altitud de 2400 a 3400 m.s.n.m. Las variedades: INIAP Pata de Venado y la variedad NIAP Tunkahuán, se puede producir desde los 3000 a 3800 m.s.n.m. Además, este cultivo requiere de 500 a 800 mm de lluvia y de 7 a 17°C de temperatura durante el ciclo; prefiere suelo franco arenoso, franco, negro andino que drena bien y con un pH de 5.5 a 8.0.

Clasificación Taxonómica de la Quinua

Tabla 1.*Clasificación Taxonómica de la Quinoa*

Taxonomía de la Quinoa	
Reino	Plantae
Clase	Dicotilédoneas
Subclase	Arquiclámideae
Orden	Cercospermales
Familia	Chenopodiaceas
Género	Chenopodium.
Especie	Quinoa
Nombre Científico	<i>Chenopodium quinoa will</i> (Will, L y Luzuriaga P. 979)

Fuente: (Quinoa, 2007)

Contenido Nutricional de la Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*)

La quinoa dulce que más se produce y se consume en Ecuador es la variedad Tunkahuán, cuyo contenido nutricional se encuentra en la Tabla 2.

Tabla 2.*Contenido Nutricional de la Quinoa de la Variedad Tunkahuán.*

CONTENIDO	Unidad	GRANO	GRANO
		AMARGO (Sin procesar)	AMARGO (Lavado)
Proteína	%	15,73	16,14
Cenizas	%	2,57	3,27
Grasa	%	6,11	9,43
Fibra bruta	%	6,22	5,56
Carbohidratos	%	69,37	65,59
Saponina	%	0,06	0
Calcio	%	0,07	0,06
Fósforo	%	0,35	0,73
Magnesio	%	0,19	0,27
Sodio	%	0,01	0,02
Potasio	%	0,66	0,68
Hierro	Ppm	95	53

Manganeso	Ppm	22	32
Zinc	Ppm	75	70
Cobre	Ppm	8	8
Energía total	Kcal/100g	474	480,84

Fuente: (Peralta, 2010)

La quinua es un cultivo, que tiene mayor contenido nutricional que otros cereales, como se indica en la tabla 3.

Tabla 3.

Comparación del Contenido Nutricional entre Quinoa, Maíz, Trigo y Cebada

Contenido Nutritivo en 100 gramos					
	Unidades	Quinoa	Trigo	Maíz	Cebada
Humedad	g.	13,1	14,2	12,8	10,7
Proteína	g.	14,2	13	7,7	10
Extracto Etéreo	g.	4,1	1,7	4,8	2,1
Carbohidratos Totales	g.	66,2	69,6	73,3	75,3
Fibra	g.	3,9	2,9	1,6	3,3
Ceniza	g.	2,4	1,5	1,4	1,9
Calcio	mg.	68	54	8	37
Fósforo	mg.	430	340	93	318
Hierro	mg.	6,6	3,7	2,4	5,6
Caroteno	mg.	0,03	0,01	0,06	0
Tiamina	mg.	0,35	0,56	0,36	0,35
Niacina	Mg.	1,54	4,96	2,36	13,96

Fuente: (Alvear, 2012)

Usos de la Quinoa

Lares *et al.* (2022), señala que la quinua contiene proteínas de alto valor biológico, carbohidratos de bajo índice glucémico, Fito esteroides y ácidos grasos omega-3 y 6, lo que le trae beneficios a la salud humana; además en estudios realizados indica que el uso de la quinua en la dieta puede considerarse beneficioso en la prevención y tratamiento de ciertos factores relacionados con las enfermedades cardiovasculares, que están entre las principales causas de muerte en todo el mundo, sin embargo se necesitan más estudios para demostrar los beneficios indicados.

La Saponina

Chito *et al.* (2016) indica que las saponinas es una sustancia, que se encuentra en el grano de la quinua, la misma que dificulta su uso como alimento para humanos y animales, debido a su sabor amargo y efectos tóxicos, para eliminarlas se han utilizado métodos como la técnica húmeda (lavado con agua) y la seca (escarificación); se han obtenido al menos 40 compuestos de la saponina en los últimos 30 años, cuyas sustancias moleculares derivadas son: ácido 3 β -hidroxi-27-oxo-oleano-12-en-28-oico y ácido 3 β ,23,30 trihidroxi oico-12-en-28-oico ácidos fitolacagénico, oleanólico y serjano, hederagenina, ácido 3 β ,23,30 trihidroxi olean-12-en-28-oico; estos metabolitos pueden servir como: molusquicidas, antifúngicos, antiinflamatorios, hemolíticos y propiedades citotóxicas.

Selección Masal

La selección masal, consiste en cosechar las mejores panojas de quinua y cultivarlas como líneas puras para compararlas entre sí y después de evaluar las mejores líneas, se mezclan para dar paso a la fase de multiplicación de semilla; luego se siembran y se evalúa la estabilidad de las características a mejorar, este proceso se debe repetir las veces que sean necesarias con el objetivo de seguir manteniendo las características de la variedad. (INIA, s.f.).

Samanthi (2017) señala que la selección masal, radica en seleccionar plantas que contienen caracteres fenotípicos similares, se cosechan y las semillas obtenidas se mezclan para crear una nueva variedad. Este método se puede aplicar tanto en plantas de autopolinización como de polinización cruzada.

Germinación

Para Guevara *et al.* (2021) la germinación de la quinua, activa sus enzimas naturales como son las proteasas y amilasas endógenas, mejora su estado vitamínico y suaviza el grano; además, diferentes factores nutritivos como las concentraciones de vitaminas y la biodisponibilidad de oligoelementos y minerales se aumentan durante la germinación, permitiendo mejorar el contenido de nutrientes y reducir los factores anti nutricionales como las saponinas.

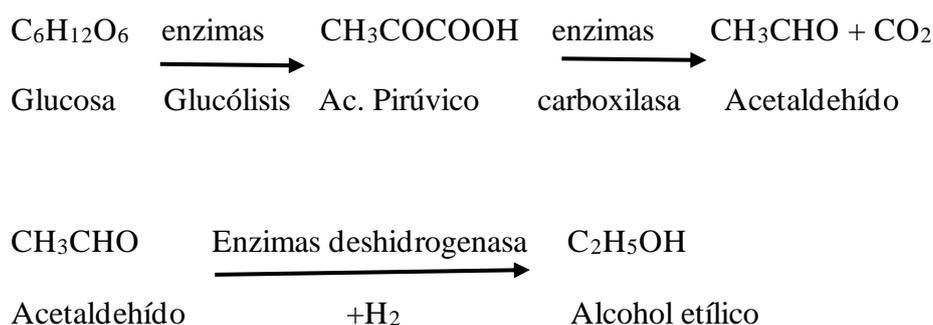
Malteado

Hough (1990) señala que la humedad presente en el grano menor al 4%, hace que la malta sea de buena calidad, en tanto que si tiene el grano demasiada humedad hace que la malta pierda aroma y haya problemas en la molienda.

2.2.2. Fermentación Alcohólica

Osorio (2021) manifiesta que la fermentación alcohólica, puede ser producida por levaduras fúngicas o bacterias, este proceso biológico ocurre en ausencia de oxígeno, en donde se procesan los hidratos de carbono, generalmente los azúcares como es el caso de la sacarosa, fructosa y glucosa, dando como resultado alcohol en forma etanol, (CO₂) en forma de gas y ATP, que es consumido por el propio microorganismo.

Ecured (2007) indica que la fermentación alcohólica sigue los siguientes pasos:



Ecured (2007) también menciona que para una correcta fermentación debe haber las siguientes condiciones:

- La cantidad de azúcares recomendado debe estar entre 10 – 18%.
- El pH adecuado debe estar entre 4 y 4,5.
- Se puede utilizar *Saccharomyces cerevisiae*.
- La temperatura adecuada para la fermentación debe estar entre 15 – 25°C, puesto que a temperaturas superiores a 30°C se llega a evaporar el alcohol y por lo tanto llegan a morir las levaduras.

2.2.3. Pasteurización

Para Barrett (2007) la pasteurización es un proceso térmico, que puede ser aplicado a los alimentos empacados con un calor suave y cuyo objetivo, es destruir a la mayoría de los

microorganismos patógenos como: protozoos, mohos y levaduras, que causan el deterioro en ciertos alimentos y bebidas, permitiendo prolongar el tiempo de almacenamiento de los mismos y que el nombre se debe al científico francés Louis Pasteur.

Marchant (2019) manifiesta que la pasteurización, consiste en un tratamiento por calor a temperaturas inferiores de 100°C, durante un tiempo determinado y luego bajar la temperatura rápidamente, en los alimentos líquidos se realiza la pasteurización entre 72 - 80°C, por unos 15 segundos, para que no haya una alteración a sus características organolépticas; además, en los alimentos pasteurizados se eliminan microorganismos únicamente los patógenos.

2.2.4. Proteína

De acuerdo a Springer (2020) la quinua (*Chenopium quínoa Willd*), es un alimento muy nutritivo y saludable, pues contiene un alto valor proteico, que está comprendido entre 14 al 16% / 100g, la proteína tiene igual cantidad de aminoácidos, tanto en la quinua sin lavar como en la quinua lavada, además los aminoácidos presentes en la quinua, es superior al de los otros cereales.

2.2.5. Composición de Ácidos Grasos y Carotenoides en Quinua Blanca, Roja y Negra

Tang (2015) manifiesta que el rendimiento de aceite en la quinua es del 6,58 al 7,17% y predominantemente ácidos grasos insaturados (89,42 %); el contenido total de tocoferol oscila entre 37,49 y 59,82 µg/g principalmente en γ -tocoferol, también tiene vitamina E, la mayor cantidad se encuentra en la quinua negra, seguida de la quinua roja y por último la quinua blanca.

2.2.6. Piña

Hossain (2021) manifiesta que este cultivo es originario de América del sur y es una planta monocotiledónea, perenne, con un fruto terminal múltiple, se la puede almacenar solo durante 4-5 días después de la cosecha, en condiciones normales y madura se puede consumir fresca o como jugo de piña.

Domínguez (2019) indica que la piña contiene la enzima llamada bromelina, la misma que está indicada para ayudar a digerir las proteínas, también esta fruta es antiinflamatoria, depurativa y antidiarreica; ayuda a la pesadez, gases, posee fibra

dietética lo que disminuye el riesgo de desarrollar cáncer de colon, permite además controlar el apetito, bajar de peso y mejorar el tránsito intestinal.

2.2.7. Naranjilla (*Solanum Quitoense*)

Andrade *et al.* (2015) indican que la naranjilla es una fruta tropical andina, que sirve para la elaboración de productos procesados, posee fenoles, capacidad antioxidante y vitamina C, lo que le convierte en una buena alternativa nutricional para el consumidor.

Tiburski y Rosenthal (2011) manifiesta que es una fruta cítrica muy requerida en los mercados internacionales, por su contenido nutricional, poseer un buen sabor y aroma, además de ello, presentar un alto contenido de vitaminas A y C, con propiedades antioxidantes.

2.2.8. Plantas Aromáticas

Sánchez (2021) indica que son las plantas que tienen aromas esencialmente fuertes o penetrantes, los mismos que son agradables para nosotros y que, por ello, se utiliza para cocinar, en la aromaterapia y también para ambientar nuestras casas, las hierbas aromáticas que más se usan para cocinar, son conocidas como especias y condimentos.

Muchas plantas definidas como MAP también se utilizan con fines cosméticos, por lo que la definición de plantas medicinales, aromáticas y cosméticas (MAC) las describiría mejor Slikkerveer (2006). En términos de producción de productos industriales/química fina a partir de plantas, algunas plantas definidas como MAP y MAC también se pueden utilizar en la producción de tintes, colorantes y productos para la protección de cultivos. En esta revisión, el término plantas medicinales y aromáticas se utilizará para incluir todas las plantas a partir de las cuales se pueden producir los productos químicos/industriales mencionados anteriormente (Pérez *et al.*, 2015).

2.2.9. Levadura

Levaduras, son microorganismos unicelulares comúnmente presentan células de forma ovalada, aunque también pueden adoptar formas esféricas, cilíndricas o elípticas, su tamaño oscila entre cuatro y cinco μm . Un ejemplo destacado de levadura es *Saccharomyces cerevisiae*, cuyo nombre se compone de los términos Saccharo (azúcar), myces (hongo) y cerevisiae (cerveza); esta levadura heterótrofa se alimenta de glucosa y posee una capacidad fermentativa notable, se puede encontrar con facilidad en plantas, suelos, así como en el tracto gastrointestinal y genital humano (Suárez *et al.*, 2016).

Lezcano (2020) indica que las levaduras son seres vivos microscópicos unicelulares que pertenecen al dominio de los hongos, tienen una función crucial en los procesos de fermentación y engloban una amplia gama de seres "especializados" en la elaboración de pan, vino, aplicaciones nutricionales, farmacéuticas, cerveza y destilados; en todos estos casos, la especie más usada es la levadura de cerveza, conocida científicamente como *Saccharomyces cerevisiae*, lo que indica que es un hongo que fermenta el azúcar en los cereales (*saccharo-mucus cerevisiae*) y produce el alcohol y el dióxido de carbono.

2.2.10. Prueba Hedónica

Castaño (2015) indica que este tipo de pruebas, son utilizadas para ver la aceptabilidad o no de un producto, así como su rechazo o aceptación, para ello se utilizan como jueces imparciales a personas que pueden ser los potenciales consumidores de ese alimento, por lo tanto, no son entrenados previamente, se les indica que califique el producto, mediante una escala que va de "No me gusta nada" a "Me gusta mucho".

Se basa en la capacidad de los participantes para expresar directa y fiablemente sus preferencias sobre las muestras que están evaluando, para ello se emplean variaciones de la escala hedónica de nueve puntos, reduciendo el número de categorías, enfatizando "me gusta" sobre "no me gusta", omitiendo las categorías neutrales, los participantes evalúan y marcan las escalas sin influencias externas y las puntuaciones se transforman en valores numéricos que se analizan para detectar la mejor, con análisis estadísticos como la suma de rangos, prueba t o chi cuadrado (IGNOU, 2017).

2.2.11. Análisis Fisicoquímico

Méndez (2020) habla sobre lo que trata la evaluación físico-química de los alimentos, el cual se enfoca en identificar su contenido químico, incluyendo proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de pesticidas, toxinas y antioxidantes, así como cuantificar la presencia de estos compuestos, además proporciona herramientas valiosas para entender la composición nutricional y los riesgos toxicológicos de los alimentos.

Hernández *et al.* (2018) menciona que es un conjunto de métodos y técnicas utilizados para identificar la composición química y física de los alimentos, es fundamental para el control de calidad, porque evalúa la presencia o ausencia de sustancias tóxicas en los alimentos y se comparan con los estándares establecidos en documentos técnicos y normativas específicas para cada uno de ellos.

2.3. Marco legal para la Elaboración de Bebida a Partir de Cereales

Es un conjunto de reglas y leyes interrelacionadas, que garantizan que el trabajo realizado en esta investigación sea de manera legal, justa y ética, por lo tanto, la persona que lee el documento tenga la seguridad y confianza de que la información es confiable, especialmente en los temas relacionados con la integridad de la misma.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

Fue probada en el año 2008, establece el cuidado que se debe tener para no contaminar el ambiente, mediante el uso de: contaminantes orgánicos persistentes, agroquímicos internacionalmente prohibidos, organismos genéticamente modificados y perjudiciales para la salud humana o que atente contra la soberanía alimentaria, como se indica a continuación.

2008, Sección primera Agua y Alimentación menciona en el:

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

2.3.2. La Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

La Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, que entró en vigencia el 5 de mayo del 2009 y consiste en que el Estado debe garantizar, desde la producción agrícola en el campo y posterior mente en la cadena de valor, que los alimentos cumplan estándares de calidad para ser consumidas por las personas en donde se encuentren y además de ello debe impulsar la micro, pequeña y mediana producción.

Artículo 1. Finalidad. – Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos,

nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p. 1).

2.3.3. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

En la Cumbre Mundial de la Alimentación realizada en el año 1996, manifiesta que:

La Seguridad Alimentaria “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana.”

2.3.4. Comisión del Codex Alimentarius (CCA)

Con el fin de proteger a las personas, del consumo de alimentos que no cumplan con estándares de calidad, fue creado un conjunto de normas alimentarias para proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio.

En el año de 1963, durante la Conferencia Mundial de la Salud, organizada por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y por la OMS (Organización Mundial de la Salud), se estableció el:

El Codex Alimentarius. Es un conjunto de Normas alimentarias adoptadas internacionalmente y presentadas de manera uniforme. Los objetivos de la publicación de estas normas consisten en proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio

internacional de alimentos. La publicación del Codex Alimentarius apunta a orientar y alentar la producción, elaboración y consumo de alimentos seguros.

2.3.5. Norma Técnica Ecuatoriana, NTE INEN 1673:2013

Primera revisión 2013-09,

Con el fin de mejorar la productividad y competitividad del grano de quinua destinado al consumo humano, en el mercado nacional e internacional, se establece diferentes normas indicando los requisitos que debe cumplir:

- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1235 Granos y cereales. Determina el contenido de humedad (Método de rutina).
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1671 Quinua. Determina el nivel de infestación y de las Impurezas que existe en el grano.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-1 Nos indica sobre el Rotulado de los Productos Alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10 Señala sobre el control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Mediante el recuento en placa por siembra en profundidad.

2.3.6. Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN. 2 337:2008 2008 – 12

La norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, para la obtención de un producto alimenticio sano, nutritivos, preferiblemente provenientes de la pequeña, micro y mediana producción campesina, respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión sustentabilidad social y ambiental como se indica en el siguiente artículo 1.

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la

micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

Para llegar a tener un producto inocuo, es decir un alimento que cumple con estándares de calidad para el consumo humano, se tomó como referencia en esta investigación las Normas Técnicas Ecuatorianas “INEN”, además se siguió todos los pasos necesarios para su elaboración y los resultados obtenidos se compara con los requisitos de las tablas de elaboración.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del Área de Estudio/Grupo de Estudio

La elaboración de la bebida fermentada de quinua se realizó de la siguiente manera:

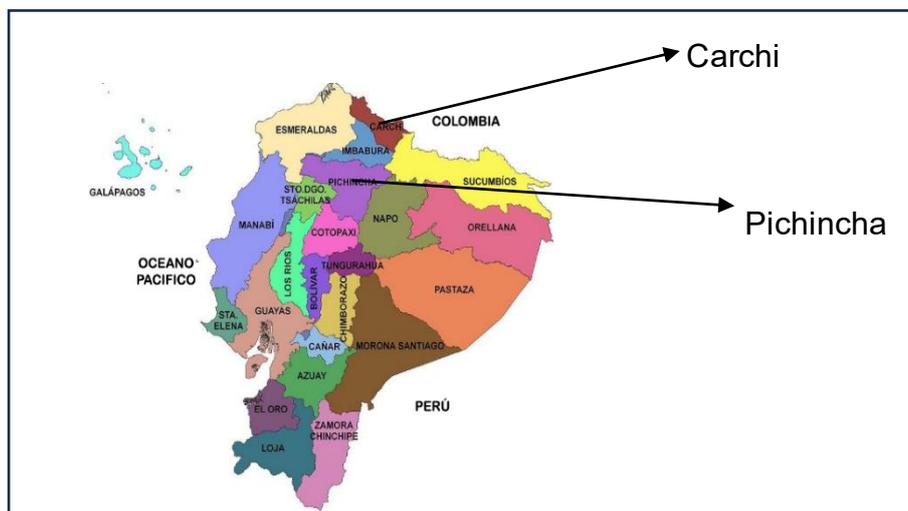
El grano de quinua utilizado: fue obtenido por selección masal, el mismo que fue cultivado en la propiedad del autor de esta investigación, la misma que se encuentra ubicada en: Provincia: Pichincha, Cantón: Quito, Parroquia: Yaruquí, Barrio: Chinangachí y su análisis de contenido nutricional se realizó en los laboratorios del INIAP en Cutuglahua.

Obtención del producto, se realizó en el laboratorio de la U.P.E.C, que se encuentra ubicado en las instalaciones de la universidad, en la ciudad de Tulcán.

Análisis del producto: las características bromatológicas de la bebida (proteína, ceniza, fibra cruda, Calcio, Potasio, Fósforo, pH, grados Brix, grado alcohólico y acidez); la presencia o ausencia de microorganismos con su respectiva metodología utilizada son: Coliformes Totales M-GO-MI-03/AOAC 991.14 Modificado, *Escherichia coli* M-GO-MI-03/AOAC 991.14 Modificado; Mohos M-GO-MI-01/AOAC 997.02 Modificado y Levaduras M-GO-MI-01/AOAC 997.02 Modificado; además su análisis sensorial (color, olor, sabor, viscosidad y aceptación), se realizaron en laboratorios de Química de la Universidad Central del Ecuador y Laboratorios de la U.P.E.C, como se indica en la siguiente figura 1.

Figura 1.

Mapa del Ecuador con sus Provincias



Fuente: bit.ly/3rHq9dH

3.2. Enfoque y Tipo de Investigación

3.2.1. Enfoque

Esta investigación es cuantitativa, porque se realiza una recolección de datos objetivos y esto se logra entrevistando a un gran número de personas, para posteriormente realizar un análisis de los datos, poder contestar las preguntas de la investigación que se está realizando y de esa manera probar hipótesis elaboradas con anticipación; la confianza en la medición numérica, el conteo regularmente y la utilización de la estadística, permite tener con exactitud patrones de comportamiento en una ciudad que se está valorando (Hernández *et al.*, 2014).

3.2.2 Tipo de Investigación

Ramos (2021) manifiesta “que la investigación experimental se define por la manipulación intencionada de la variable independiente y el análisis de su impacto sobre una variable dependiente”, además Vargas y Murillo (2015) menciona que la investigación experimental, radica en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente), y observar el efecto en otra variable (variable dependiente), que permita con más seguridad crear una relación causa efecto, además indican que para ello se debe plantear hipótesis que consiste en un resultado anticipado posible de la investigación que se está realizando.

3.3. Definición y Operacionalización de Variables

3.3.1. Definición de las Variables

Variable Independiente

- Porcentaje de harina de quinua germinada: T1: 40 % y T2: 60%.
- Tiempo de fermentación: T1: 2 días; T2: 4 días y T3: 6 días

Variables Dependientes

Características bromatológicas:

- Proteína.
- Cantidad de ceniza
- Fibra cruda.
- Minerales (Ca, P y K)
- pH
- Acidez
- Porcentaje del grado alcohólico.

Características sensoriales:

- Color
- Olor
- Sabor
- Viscosidad

3.3.2. Operacionalización de Variables

En la Tabla 4, se detalla la operacionalización de variables que se utilizan en la presente investigación.

Tabla 4.

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
V.I.: Harina de quinua germinada	Porcentajes de Quinua	40 y 60%	Técnica usada por Pilco (2021)	Procedimiento para aumentar la cantidad de proteína en una bebida fermentada
		2 días		

Tiempo de fermentación.	Número de días	4 días	Técnica usada por Mamani y Arapa (2020)	Procedimiento para determinar la cinética de fermentación en tres variedades de quinua.		
		6 días				
Características bromatológicas	Calidad bromatológica de la quinua.	Humedad	MO-LSAIA-01.01	U.FLORIDA 1970		
		Cenizas	MO-LSAIA-01.02	U.FLORIDA 1970		
		Grasa	MO-LSAIA-01.03	U.FLORIDA 1970		
		Proteína	MO-LSAIA-01.04	U.FLORIDA 1970		
		Fibra	MO-LSAIA-01.05	U.FLORIDA 1970		
		Carbohidratos	MO-LSAIA-01.06	U.FLORIDA 1980		
		Calcio	MO-LSAIA-03.01.02	U.FLORIDA 1980		
		Fosforo	MO-LSAIA-03.01.04	U.FLORIDA 1980		
		Magnesio	MO-LSAIA-03.01.02	U.FLORIDA 1980		
		Potasio	MO-LSAIA-03.01.03	U.FLORIDA 1980		
		Sodio	MO-LSAIA-03.01.03	U.FLORIDA 1980		
		Cobre	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980		
		Hierro	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980		
		Manganeso	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980		
		Zinc	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980		
		Saponina	Revista Boliviana de Química. Vol. 3	INIAP 2023		
		Calidad bromatológica de la bebida		Proteína	M-GO-AL-04/AOA C981.10 MODIFICADO	KJHENDAL
				Ceniza	M-GO-AL-02/AOA C923.03 MODIFICADO	GRAVIMETRÍA
				Fibra cruda	M-GO-AL-50/PEARSON	PEARSON
	Calcio			ABSORCION ATÓMICA	ESPECTÓMETRO	
Potasio	ABSORCIÓN ATÓMICA			ESPECTÓMETRO		
Fósforo	COLORIMETRICO			INEN 1337:1999		
pH.	M-GO-AL-52/AOA C981.12 MODIFICADO			NTE INEN 2 325		
Grados Brix	Refractómetro			NTE INEN 2 337:2008		
Grado alcohólico	Densímetro.			NTE INEN 340		
Acidez	Acidez titulable			NTE INEN 341		
Características sensoriales	Calidad sensorial	Aceptabilidad	Color	Prueba afectiva con escala hedónica Manfugás (2007) y Castaño (2015)	Ficha técnica de cata codificadas	
			Olor			
			Sabor			
			Viscosidad			
			Aceptabilidad			

3.4. Procedimientos

3.4.1. Fase 1: Análisis Bromatológico, del Grano de Quinua de la Nueva Variedad, Utilizada en la Elaboración de la Bebida Fermentada.

La principal materia prima para la elaboración de la bebida es la quinua y como es una variedad nueva la que se utilizó, fue necesario conocer el contenido nutricional de la semilla, así como también la cantidad de saponina que posee y para ello fue necesario realizar su análisis, por lo que se envió muestras del grano al laboratorio del INIAP, para cuyos resultados utilizaron diferentes métodos que se presenta en la siguiente tabla 5:

Tabla 5.

Metodología para el Análisis Bromatológico del Grano de Quinua

Parámetros	Nutrientes	Método	Método ref.
Humedad	%	MO-LSAIA-01.01	U.FLORIDA 1970
Cenizas	%	MO-LSAIA-01.02	U.FLORIDA 1970
E.E. (Grasa)	%	MO-LSAIA-01.03	U.FLORIDA 1970
Proteína	%	MO-LSAIA-01.04	U.FLORIDA 1970
Fibra	%	MO-LSAIA-01.05	U.FLORIDA 1970
E.L.N.(Carbohidratos)	%	MO-LSAIA-01.06	U.FLORIDA 1980
Ca	%	MO-LSAIA-03.01.02	U.FLORIDA 1980
P	%	MO-LSAIA-03.01.04	U.FLORIDA 1980
Mg	%	MO-LSAIA-03.01.02	U.FLORIDA 1980
K	%	MO-LSAIA-03.01.03	U.FLORIDA 1980
Na	%	MO-LSAIA-03.01.03	U.FLORIDA 1980
Cu	%	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980
Fe	Ppm	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980
Mn	Ppm	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980
Zn	Ppm	MO-LSAIA-03.02	U.FLORIDA 1980
Saponina	%	Revista Boliviana de Química. Vol. 3	-

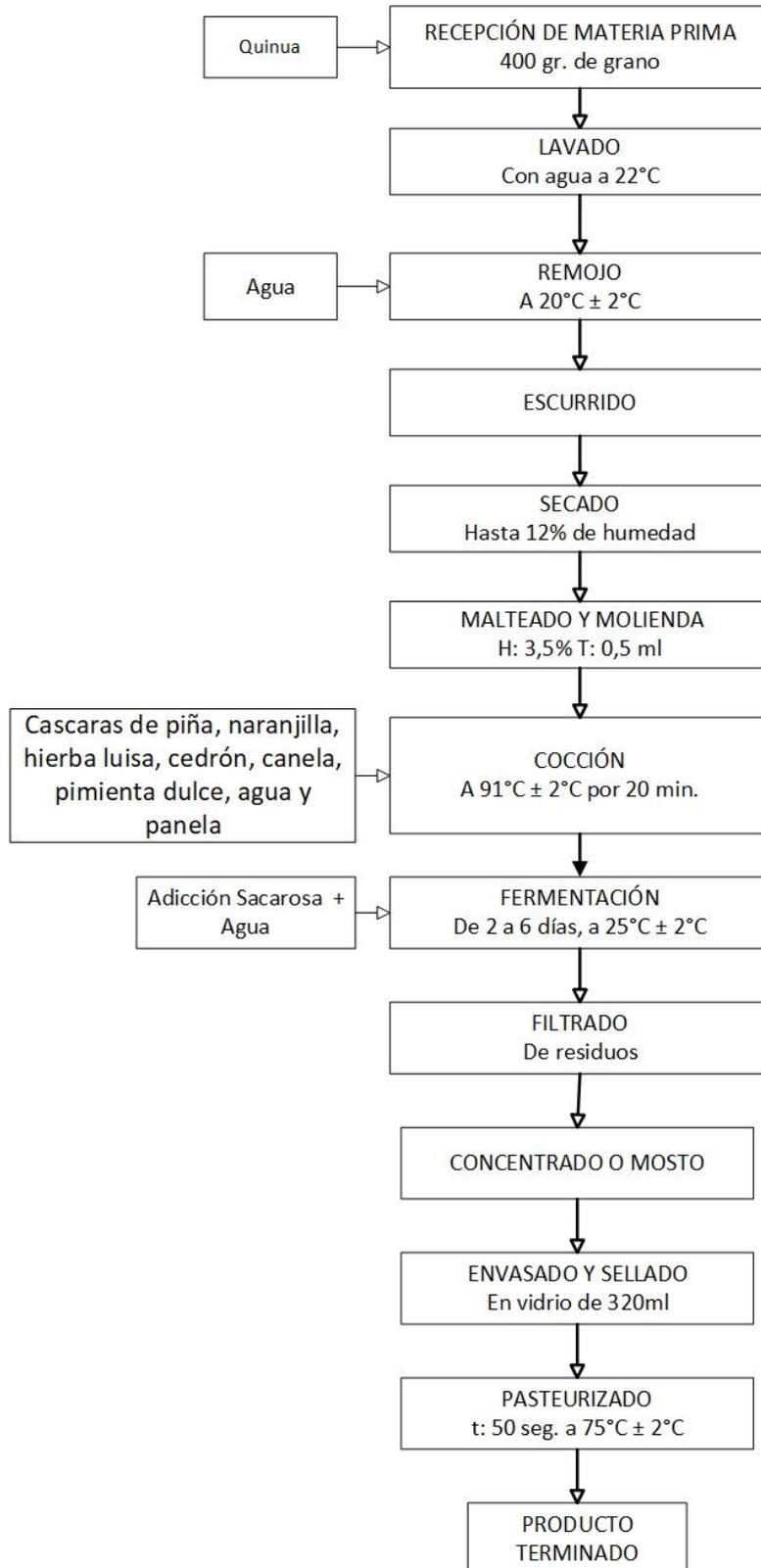
3.4.2. Fase 2: Formulación de una Bebida Fermentada, Elaborada con Harina de Quinua Germinada.

Descripción del Proceso:

Todo el proceso que se siguió en la elaboración de la bebida fermentada de quinua, desde la recepción de la materia prima, su elaboración, hasta la obtención del producto terminado se puede apreciar en la figura 2.

Figura 2.

Diagrama de Flujo de Operaciones del Proceso de la Bebida Fermentada



a. Selección de la materia prima e ingredientes

En esta etapa realizamos la obtención de las materias primas, cumpliendo con los requerimientos establecidos por las Normas INEN de calidad, como se indica en la siguiente tabla 6.

Tabla 6.

Proveedores de Materia Prima.

Materia prima	Proveedor	Dirección	Ficha técnica/Norma INEN
Harina de quinua	Investigador tesis	Yaruquí.	NTE INEN 3042
Piña	Supermaxi	Vía interoceánica km 14 ½	NTE INEN 1836
Naranja	Supermaxi	Vía interoceánica km 14 ½	NTE INEN 2303
Azúcar	Supermaxi	Vía interoceánica km 14 ½	NTE INEN 2257
Hierbas aromáticas: Hierba Luisa, Canela, Clavo de olor, Cedrón	Santa María. Cayambe	Avenida Junín y Ascázubi	NTE INEN 2392:2007 2007 -01

b. Recepción y pesaje.

Una vez obtenida la materia prima, se procedió a realizar la recepción y pesaje, de acuerdo a cada uno de los tratamientos, utilizando la técnica de (Quesada, 2021) y esto se puede apreciar en la tabla 7.

Tabla 7.

Formulación de la Bebida Fermentada para Cada Uno de los Tratamientos

Ingredientes	Tratamientos 1, 2, 3			Tratamientos 4, 5, 6			Días de fermentación		
	Unidad	Medida	%	Unidad	Medida	%	2	4	6
Harina de quinua	800	g	40	1200	g	60	-	-	-
Cáscara de piña	120	g	6	120	g	6	-	-	-
Naranja	100	g	5	100	g	5	-	-	-
Panela	100	g	5	100	g	5	-	-	-
Plantas aromáticas	60	g	3	60	g	3	-	-	-
Agua purificada	820	ml	41	420	ml	21	-	-	-
Total	2000		100	2000		100			

c. Lavado

La semilla de la quinua, se lavó cuatro veces utilizando agua tibia que estuvo a una temperatura de 22 °C, esto con la finalidad de eliminar la saponina presente en el grano. Bravo *et al.*, (2013) menciona que la eliminación de la saponina, se logra friccionando los granos entre las manos y lavándolo hasta que no forme espuma, utilizando agua ligeramente tibia y con temperaturas que tengan máximo 60 °C. También se lavó la naranjilla, piña y plantas aromáticas utilizadas en la bebida fermentada, esto con la el objetivo de eliminar cualquier tipo de contaminación que pueda presentar en estos productos como: *Escherichia coli*, Mohos y Levaduras, polvo.

d. Remojo de la quinua, escurrido y germinación

Esta actividad se realiza por un tiempo de 4 horas, a una temperatura de 20 °C ± 2°C, esto con la finalidad de que el grano de quinua empiece a germinar más rápido. Luego se hace el escurrido del agua, para eliminar su exceso y los granos lleguen a tener un 90% de humedad. El grano remojado, se pone a germinar por un tiempo de 48 horas, con temperatura de 21°C ± 2°C y en un lugar oscuro, hasta que las raicillas tengan más de 1 cm de largo, cuya principal función, es la de proporcionar enzimas, que serán responsables de la fermentación alcohólica natural de la bebida. Valencia (2015) indica que, en las primeras etapas de germinación, la respiración es anaerobia pero luego de romper la capa seminal la respiración es aerobia, por ello es importante el oxígeno. Para Guevara *et al.* (2021) la germinación de la quinua, activa sus enzimas naturales como son las proteasas y amilasas endógenas, mejora su estado vitamínico y suaviza el grano; además, permite mejorar el contenido de nutrientes como los minerales y oligoelementos.

e. Secado

En esta actividad, el grano germinado de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), se colocó en una vendeja de acero inoxidable, a una temperatura ambiente de 19 ± 2°C, hasta que la semilla llegue a tener humedad menos del 12%.

f. Malteado y Molienda

El tostado de la quinua, se realizó en una estufa a una temperatura de 90°C ± 2°C, hasta que el grano tenga 3,5% de humedad y se siguió el procedimiento de Pilco (2021), luego se dejó enfriar para posteriormente realizar la molienda, cuyo tamaño de la partícula fue de 0,5 mm, con el fin de separar de las partes anatómicas del grano (endospermo, germen

y pericarpio), finalmente se cernió y se obtuvo la mayor cantidad de harina posible, la misma que fue utilizada, como materia prima en la elaboración de la bebida fermentada. Valencia (2015) manifiesta que al utilizar en las bebidas fermentadas harina de quinua germinada o malteada, aumenta la calidad de la bebida. Hough (1990) señala que la humedad presente en el grano debe ser menor al 4%, ya que permite que la malta sea de buena calidad, mientras que si tiene demasiada humedad hace que la malta pierda aroma y haya problemas en la molienda.

g. La Cocción

Esta actividad se realizó en un recipiente de acero inoxidable, en donde se añade 900 ml de agua y 800 gramos de harina de quinua germinada y cuando la temperatura alcanzó los 91°C, se añadió panela (150 g), azúcar (100 g) y las hierbas aromáticas como: hierba luisa, cedrón, canela y pimienta dulce, en total 60 g. El tiempo de cocción fue de 20 minutos. De la misma manera se procedió para el segundo tratamiento.

h. Adición de ingredientes a la bebida

Al concentrado o mosto obtenido, se añadió 5 litros de agua y azúcar blanca, hasta llegar a los 15 grados Brix, para tener un producto de buena aceptación.

i. La Fermentación

Una vez que la bebida tuvo una temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, se colocó en un recipiente limpio y se añadió la levadura *Saccharomyces cerevisiae* 5 gramos, para que se produzca la fermentación, durante 2, 4 - 6 días, dependiendo del tratamiento en estudio. Luego se colocó en lugar oscuro y sin rayos UV, con una temperatura de $19^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. El tiempo de fermentación de basó en los tiempos que utilizaron: Llacsá y Cucho (2019) al hacer la investigación: Cinética de fermentación de la chicha de quinua en tres variedades de quinua, además Ecuared (2007) menciona que, para una correcta fermentación, debe haber una temperatura adecuada la misma que debe estar entre 15 – 25°C, puesto que a temperaturas superiores de 30°C se llega a evaporar el alcohol y por lo tanto llegan a morir las levaduras.

j. Filtrado

Transcurrido el tiempo establecido para la fermentación de la bebida, se procede a filtrar con un colador, para eliminar los residuos de los ingredientes y tener un concentrado o mosto.

k. Envasado y sellado

Se procede a envasar la bebida en botellas de vidrio de 320 ml y sellarlas herméticamente con tapa Twist oof, con la finalidad de mantener la bebida fermentada de forma aséptica, libre de la contaminación por: polvo, *Escherichia coli*, Mohos y Levaduras.

l. Pasteurización

Finamente se realizó esta actividad, que consistió en someter el frasco con la bebida fermentada, a un tratamiento térmico, cuya temperatura fue de $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y por un tiempo de 50 segundos. Marchant (2019) indica que esta actividad en los alimentos líquidos, se debe realizar a temperaturas entre $72 - 80^{\circ}\text{C}$ por menos de un minuto, para no haya una alteración a sus características organolépticas y cuyo objetivo de es prescindir de microorganismos patógenos y evitar que se siga fermentando el producto, para de esta manera mantener la calidad de la bebida por más tiempo.

3.5. Análisis Estadístico

El diseño experimental que se utiliza para determinar la formulación de la bebida fermentada, a base de quinua germinada, es un diseño factorial A x B con tres repeticiones, en donde se evalúan los factores: porcentaje de concentración de harina y tiempo de fermentación.

Los tratamientos que se evalúan a nivel experimental, en la presente investigación se indica en la Tabla 8.

Tabla 8.

Tratamientos Considerados para la Elaboración de la Bebida Fermentada

Tratamientos	Descripción
T1	40 % de Harina de Quinoa germinada x 2 días
T2	40 % de Harina de Quinoa germinada x 4 días
T3	40 % de Harina de Quinoa germinada x 6 días
T4	60 % de Harina de Quinoa germinada x 2 días
T5	60 % de Harina de Quinoa germinada x 4 días
T6	60 % de Harina de Quinoa germinada x 6 días

En la tabla 9, se indica las características del Diseño Experimental A x B con tres repeticiones.

Tabla 9.*Características del Experimento*

Número de tratamientos	Seis (6)
Número de repeticiones	Tres (3)
Número de unidades experimentales	Dieciocho (18)

3.5.1. Unidad Experimental

Cada unidad experimental que conforman las 18, cuentan con un volumen de 320 ml de bebida fermentada, la misma que fue colocada en un frasco de vidrio de cristal con tapa Twist off, de acuerdo a lo establecido en el diseño experimental planteado para el presente trabajo; además, se debe indicar que por tratamiento fueron 3 repeticiones, por lo tanto del primero se utilizó un total de 960 ml de la bebida elaborada, de los cuales 490 ml se utilizó para realizar la degustación con los 70 catadores y el restante se envió al laboratorio para realizar el análisis bromatológico, de manera similar se realizó a los otros 2 tratamientos.

3.5.2. Evaluación de los Tratamientos, Mediante un Análisis Sensorial.

La valoración sensorial se llevó mediante una prueba hedónica de 5 puntos, los cuales permitió cuantificar el grado de aceptación o no al mejor tratamiento, con un panel compuesto por 70 catadores potenciales consumidores de la bebida, en donde se les pide, que indiquen el grado de satisfacción que tienen sobre cada una de las propiedades organolépticas de la bebida fermentada como es: color, olor, sabor y viscosidad, así como también su aceptación global.

La valoración de los atributos de la bebida fermentada, se basó en la siguiente escala de números, para cuantificar la preferencia o no de los catadores, por cada uno de ellos, como se puede evidenciar en la tabla 10.

Tabla 10.*Criterios de Evaluación para Color, Olor, Sabor, y Aceptación Global*

PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Fuente: Manfugás (2007)

Tabla 11.*Criterios de Evaluación para el Atributo Viscosidad*

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Demasiado espeso.
2	Demasiado fluido.
3	Separada en fases.
4	Algo homogénea, ligera precipitación.
5	Homogénea, sin precipitación, consistencia agradable.

Fuente: Castaño (2015)

Los resultados obtenidos en el análisis sensorial, para llegar a determinar la mejor formulación de la bebida, se realizó mediante la prueba de Kruskal Wallis, utilizando el programa Statgraphics Centurión XVII.

3.5.3. Fase 3: Análisis Bromatológico y Microbiológico

Análisis Bromatológico

La metodología y las unidades de medida, que se empleó, para realizar el contenido nutricional de la bebida fermentada, que tuvo mayor acogida por parte de los catadores en el análisis sensorial, se presenta en la siguiente tabla 12.

Tabla 12.*Metodología para el análisis nutricional de la bebida fermentada*

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	MÉTODO
Proteína (factor 6,25)	%	M-GO-AL-04/AOA C981.10MODIFICADO
Sólidos totales	%	M-GO-AL-13/AOA C925.10MODIFICADO
pH	-	PEACHÍMETRO
Cenizas	%	M-GO-AL-02/AOA C923.03 MODIFICADO
Densidad del líquido a 20°C	g/ml	M-GO- AL-58
Fibra cruda	%	M-GO-AL-50/PEARSON
Ca	mg/kg	ABSORCIÓN ATÓMICA
P	mg/kg	COLORIMETRICO
K	mg/kg	ABSORCIÓN ATÓMICA

Determinación de la acidez

La determinación de la acidez, se realizó de acuerdo al método por titulación con fenolftaleína, siguiendo el procedimiento indicado en la norma INEN 341 1978-03

Para determinar la acidez total:

- Se coloca 25 cm³ de muestra contenidos en un crisol de platino o de porcelana, sobre un baño de vapor.
- Colocar el crisol y su contenido en la estufa, a 100°C, durante 30 min.
- Disolver y transferir el residuo seco utilizando porciones de alcohol (aproximadamente 25 cm³ a un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ de agua destilada, recientemente hervida y neutralizada.
- Adicionar 5 gotas de fenolftaleína y proceder a titular, utilizando la bureta, con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio

Determinación del Grado Alcohólico

El grado alcohólico en una bebida se denomina a la cantidad de grados de alcohol en cien mililitros del producto, medidos a temperatura de 20°C y para calcularlo se utiliza un densímetro que tiene una escala de 1000 a 1100, se siguió el siguiente procedimiento para calcularlo.

1. En una probeta se coloca la bebida de quinua a una temperatura de 20°C.
2. Colocación del densímetro y para medir se pone la vista al nivel del mosto.
3. La medición inicial se realizó cuando aún el mosto no estuvo fermentado.
4. La medición final se hizo cuando el mosto ya estuvo fermentado a los 4 días.

5. Fórmula

6. DI = Medición inicial

7. DF= Medición final.

8. Solución

$$DI - DF = X1$$

$$X1/1000 = g/cm^3$$

$$PAP = (g/cm^3) / x 105$$

$$APP = X2$$

$$ABV = X2 x 1,25$$

$$ABV = X3 \text{ Contenido de alcohol en la muestra}$$

Nota: los valores 105 y 1,25 son constantes.

pH

El pH de la bebida, se determinó basándonos en la Norma NTE INEN 2 325 y el procedimiento para llegar a determinar es el siguiente:

Colocar en el vaso de precipitación aproximadamente 100 cm³ de muestra de la bebida fermentada desgasificada y a temperatura de ensayo. Determinar el pH de la bebida introduciendo los electrodos del medidor de pH en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que no toquen las paredes del recipiente. Agitar y leer el valor del pH obtenido a 0,01.

3.5.4. Análisis Microbiológico

En la siguiente tabla 13, se indica la metodología y las unidades de medida, que se utilizaron para determinar la cantidad de microorganismos patógenos presentes o ausentes en la bebida fermentada, y por lo tanto conocer si está apta o no para ser consumido el producto por parte de las personas.

Tabla 13.

Metodología para el Análisis Microbiológico de la Bebida Fermentada

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	MÉTODO
Recuento de Coliformes Totales.	UFC/g	M-GO-MI-03/AOAC991.14 MODIFICADO
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	M-GO-MI-03/AOAC991.14 MODIFICADO
Recuento de Mohos.	UFC/ml	M-GO-MI-01/AOAC997.02 MODIFICADO
Recuento de Levaduras.	UFC/ml	M-GO-MI-01/AOAC997.02 MODIFICADO

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados que se obtuvo de los tratamientos, para ello en la fase 1, se realizó un análisis en el laboratorio del INIAP, para conocer el contenido nutricional del grano de quinua, en la fase 2, que corresponde a determinar al mejor tratamiento, se realizó una comparación estadística entre ellos, utilizando la prueba de e Kruskal Wallis a través del software Statgraphics centurión XVII y finalmente en la fase 3, al mejor tratamiento se realizó un análisis en los laboratorios de la UCE y UPEC, para determinar su contenido nutricional.

4.1. FASE 1. Análisis Bromatológico

La quinua que se utilizó en la elaboración de la bebida es de una nueva variedad que se está investigando, la misma que se la obtuvo por selección masal y se encontraba en la etapa F6 al momento de la investigación; su contenido nutricional se presenta en la Tabla.

Tabla 14.

Análisis de Minerales, Saponina y Proximal de la Quinua Utilizada en la Bebida

Nutrientes	Porcentaje
Humedad	12,37%
Cenizas	2,69%
E.E. (Grasa)	7,41%
Proteína	16,94%
Fibra	9,53%
E.L.N.(Carbohidratos)	63,43%
Ca	0,13%
P	0,62%
Mg	0,23%
K	1,16%
Na	0,03%
Cu	ND
Fe	88 ppm
Mn	4 ppm
Zn	42 ppm
Saponina	1,33%

Nota: ND: no detectado

En estos resultados se puede observar, que esta nueva variedad de quinua presenta buen contenido nutricional en su semilla, porque tiene alto contenido de proteína, fibra, Calcio, Fósforo, Potasio, Sodio, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc, así como también tiene la ventaja de presentar, baja cantidad de carbohidratos.

En la Tabla 15, se muestra una comparación entre esta nueva variedad de quinua, con otras quinuas que se están sembrando actualmente en el país, así como también con otros cultivos como es el caso del amaranto blanco, cebada y trigo.

Tabla 15.

Comparación Respecto al Contenido Nutricional de la Variedad de Quinua Investigada con la Quinua Tunkahuán, Amaranto, Cebada y Trigo

CONTENIDO	VARIEDAD NUEVA	TUNKAHUÁN Ë	QUINUA O	PROMEDIO QUINUA	AMARANTO. BLANCO A	AMARANTO. BLANCO. Æ	PROMEDIO AMARANTO	CEBADA Ĉ	CEBADA Ć	PROMEDIO CEBADA	TRIGO z	TRIGO B	PROMEDIO TRIGO
Humedad del grano	12%	12,00%	13,10%	12,55%	12%	12%	12,00%	9%	10%	9,25%	8,50%	11%	10%
E.E. (Grasa)	7,41%	6,11%	4,10%	5,11%	8,78%	6,51%	7,65%	2,10%	2,30%	2,20%	2,00%	2,50%	2,25%
Proteína	16,94%	15,73%	14,20%	14,97%	15,50%	9,30%	12,40%	10,60%	12,00%	11,30%	12,70%	13,20%	12,95%
Fibra	9,53%	6,22%	3,90%	5,06%	4,70%	14,50%	9,60%	14,80%	17,30%	16,05%	10,70%	10,70%	10,70%
E.L.N (Carbohidratos)	63,43%	69,37%	66,20%	67,79%	68,41%	66,17%	67,29%	64,00%	73,50%	68,75%	75,40%	72%	73,70%
Calcio	0,13%	0,07%	0,07%	0,07%	0,09%	0,15%	0,12%	0,03%	0,003%	0,02%	0,003%	0,03%	0,02%
Potasio	1,16%	0,66%	0,56%	0,61%	0,54%	0,37%	0,45%	0,56%	0,45%	0,51%	0,34%	0,32%	0,33%
Fósforo	0,62%	0,35%	0,43%	0,39%	0,74%	0,46%	0,60%	0,56%	0,50%	0,53%	0,33%	0,29%	0,31%

Fuente: Ë= (INIAP, 2011), O = (Alvear, 2012), A = (Navarro, 2021), Æ = (Soldano, 2015), Ĉ = (Vegaffinity, 2018), Ć = (Yazio, 2020), z = (Benito, 2017), B = (Lavanguardia, 2020)

En la Tabla 15 se puede evidenciar que la nueva variedad de quinua tiene mayor cantidad de grasa que el promedio de las otras variedades que se siembran en el país en un 31%, respecto a la Cebada en un 70,31% y al trigo con un 69,64%. Así mismo se debe señalar también que esta variedad nueva tiene mayor cantidad de proteína que: la Quinua que se está sembrando en un 11,66%, Amaranto en un 26,80%, Cebada en un 33,29% y de Trigo en un 23,55%. También se debe indicar respecto a la cantidad de Fibra que presenta en su semilla, tiene mayor cantidad que la quinua tradicional en un 46,90%, pero respecto al amaranto, Cebada y Trigo tiene menor cantidad de este elemento en un 0,73%, 68,42% y 12,28% respectivamente. En lo que se refiere a los carbohidratos presentes en la nueva variedad de Quinua, existe menor cantidad que en los otros cereales.

El Calcio se encuentra en mayor cantidad en el grano de quinua de la nueva variedad con un 0,13%, mientras que los otros cereales tienen en menor cantidad respecto a esta variedad en un: 46,15%, 6,54%, 87,69% y 87,69%. También la nueva variedad de Quinua, tiene mayor cantidad de Potasio en un 47,46%, más que las otras quinuas, 60,95% más que el Amaranto, 56,47% más que la Cebada y finalmente un 71,55% más que el Trigo. El fósforo también se encuentra en mayor cantidad en el grano de semilla de la nueva variedad Quinua pues tiene un 37,10% más que las otras quinuas, 3,63% más que el Amaranto, 14,52% más que la cebada y 50,16% más que el Trigo.

La nueva variedad de quinua tiene alta cantidad de Proteína ya que tiene 16,94%, mientras que el promedio que tiene de este nutriente el resto de quinuas es de 14,97%, lo que la convierte en un alimento de excelente calidad para ser consumido por las personas. Esto se confirma con Filho (2017), quien señala que, al ser comparada con el trigo y la cebada, tiene mayor cantidad de proteína ya que tiene el 16,3%, en cambio la cebada tiene 11% y el trigo 14,8%, teniendo en sus lípidos una composición similar a los ácidos grasos del aceite de soja.

La Fibra es muy importante para una adecuada digestión de los alimentos en las personas, ya que ayuda a prevenir enfermedades que no son transmisibles, como es el caso de la diabetes; la variedad de quinua nueva, tiene mayor cantidad de este elemento que las otras variedades de quinua que se siembran en el país, como es el caso de la variedad Tunkahuán, pero al mismo tiempo tiene menos fibra que otros cereales como es el trigo y cebada, lo que le convierte en un grano de excelente calidad para su consumo. Esto se confirma con Narváez (2018), quien indica que la fibra es muy importante para que el intestino funcione bien, tenga mejor digestión y pueda bajar la ingestión de alimentos, lo que le permite a la persona tener un mejor peso corporal y prevenir enfermedades como: la diabetes, enfermedades cardíacas y algunos tipos de cáncer. Al consumir mucha fibra en cambio, se puede ver comprometida la absorción de algunos minerales como el: Ca, Fe y Zn.

La variedad de quinua nueva que se utilizó en la presente investigación de acuerdo al análisis fisicoquímico realizado por el INIAP, tiene menor cantidad de carbohidratos que los otros granos con los cuales se está comparando, lo que indica que su consumo es muy bueno para las personas, porque ayuda a realizar ciertas funciones de mucha importancia en el cuerpo humano, pero al mismo tiempo puede ayudar a prevenir ciertas enfermedades como la obesidad, que se produce por un consumo excesivo de esta sustancia. Cervera *et al.*, (2004), manifiestan que los carbohidratos son la principal fuente de energía que requiere el cuerpo humano para ejecutar las funciones vitales, así como también son indispensables para la contracción muscular, pero su exceso ocasiona que las personas puedan adquirir sobrepeso, diabetes, triglicéridos elevados, etc.

Esta variedad nueva de quinua tiene mayor cantidad de Calcio que los otros cultivos comparados, lo cual es muy bueno porque este mineral al ser consumido, ayuda al cuerpo humano a mantener fuertes los huesos y dientes, los nervios transmitan mensajes del cerebro a distintas partes del cuerpo, también es indispensable para la formación del esqueleto del bebé durante el embarazo, lo que concuerda con Narváez (2018), quien manifiesta que el Ca es uno de los minerales más importantes en el organismo porque ayuda a la coagulación sanguínea,

forma y fortalece huesos y dientes, finalmente indica que el organismo absorbe el 25% de este elemento, cuando es de origen vegetal.

También esta nueva variedad de quinua, contiene Fósforo, que es el segundo mineral más importante, después del Calcio y que es indispensable para la formación de los huesos y dientes, ayudando también al correcto funcionamiento del organismo. Higdon (2016), señala que el Fósforo es un mineral muy importante en el hombre, porque ayuda a mantener las membranas en buen estado, que exista un buen funcionamiento muscular y neurológico, además del mantenimiento de los huesos.

Filho (2017), indica que la quinua es un muy buen alimento para ser consumido, por la presencia de fibra, minerales, proteínas, ácidos grasos y antioxidantes. Contribuye a la nutrición humana y reduce el riesgo de diferentes enfermedades, lo que le proporciona ventajas sobre otros alimentos vegetales. Además, Gordillo y Bastidas (2016), indican que la quinua es un alimento muy importante para los celíacos porque es libre de gluten.

4.2. FASE 2. Determinación de la Formulación Óptima, Mediante un Análisis Sensorial

El análisis sensorial de la bebida fermentada de quinua, se realizó a setenta personas no entrenadas mayores de edad, que son los potenciales consumidores del producto, con la finalidad de conocer cuál de las fórmulas utilizadas en los tratamientos del diseño experimental, es la más aceptada por los catadores. Para ello se empleó una prueba de Kruskal - Wallis para los atributos: color, olor, sabor, viscosidad y aceptación global. A continuación, se presentan los resultados.

4.2.1. Color

De acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis utilizada, el valor de P es 0000013 por lo tanto es menor a 0,05; lo que nos indica que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas, con un nivel del 95% de confianza, además los tratamientos T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación) y T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación), son los mejores valorados de todos, debido a su color característico de amarillo anaranjado, agradable y atractivo frente a los otros tratamientos, pues tiene un valor de 4, que, de acuerdo con el criterio de valoración en la escala hedónica utilizada, quiere decir que al consumidor “**Le gusta**”, esto se puede evidenciar en la Tabla 16 y Figura 3.

Tabla 16.

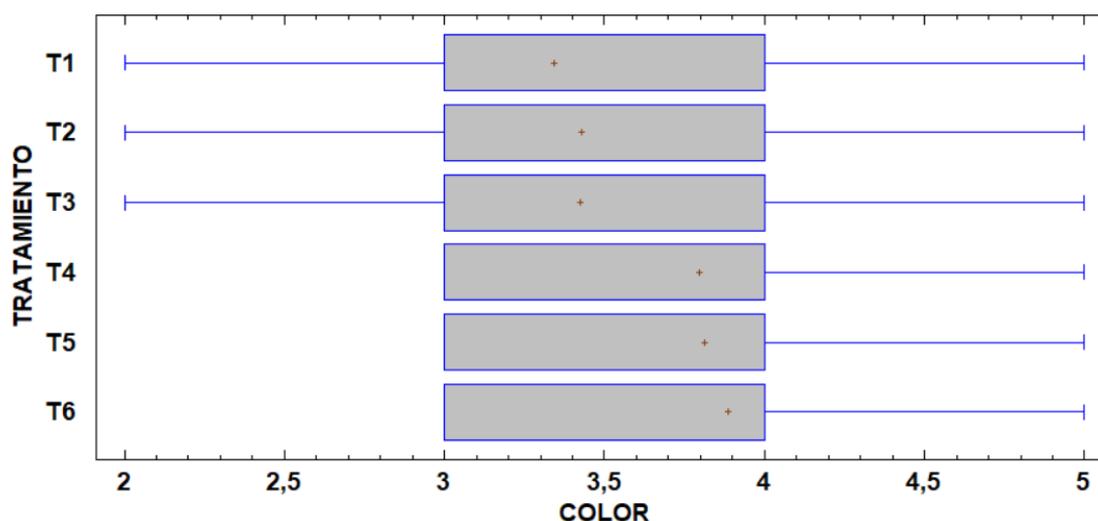
Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Color, de Acuerdo a los Rangos.

MUESTRA	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RANGO PROMEDIO
T1	70	168,23
T2	70	186,03
T3	70	182,80
T4	70	238,77
T5	70	238,77
T6	70	248,40

Nota. T1 (40 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T2 (40 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T3 (40 % harina de quinua x 6 días de fermentación), T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación). La prueba de Kruskal Wallis, indica el valor de P es 0,0000013

Figura 3.

Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Color, de Acuerdo a la Escala Hedónica



4.2.2. Olor

La prueba de Kruskal – Wallis, indica que el valor de P de 0, lo que quiere decir que hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas, con un nivel del 95% de confianza, el T2 (40% harina de quinua germinada por 4 días de fermentación), logró la más alta valoración, frente a los demás tratamientos, pues obtuvo una valoración de 5 que corresponde al calificativo de **“me gusta mucho”**, por lo tanto, se debe considerar un producto de buena aceptación y los resultados obtenidos se presentan a continuación en la Tabla 17 y Figura 4.

Tabla 17.

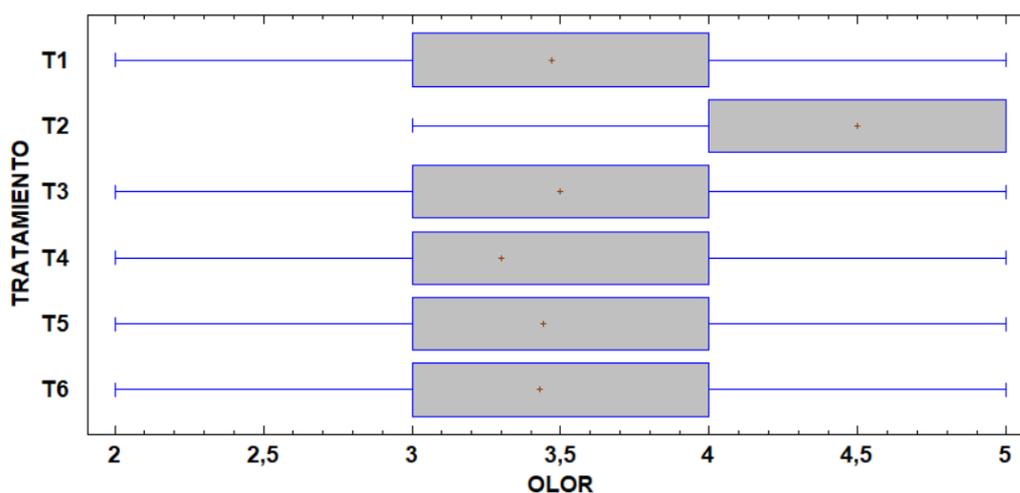
Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Olor, de Acuerdo a los Rangos.

MUESTRA	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
T1	70	195,22
T2	70	325,89
T3	70	194,59
T4	70	168,44
T5	70	193,13
T6	70	185,73

Nota. T1 (40 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T2 (40 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T3 (40 % harina de quinua x 6 días de fermentación), T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación). La prueba de Kruskal Wallis, indica el valor de P es 0,00

Figura 4.

Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Olor, de Acuerdo a la Escala Hedónica Utilizada



4.2.3. Sabor

De acuerdo a la prueba de kruskal – Wallis aplicada a este atributo, P tiene un valor de 0,0000028, lo que quiere decir que es menor a 0,05, por lo tanto existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos con un nivel de confianza del 95%; el tratamiento T3 (40% harina de quinua germinada por seis días de fermentación), logró el más alto puntaje, ya que tiene un valor de 4, que corresponde al calificativo de “**me gusta**”, los resultados se presentan a continuación en la Tabla 18 y Figura 5.

Tabla 18.

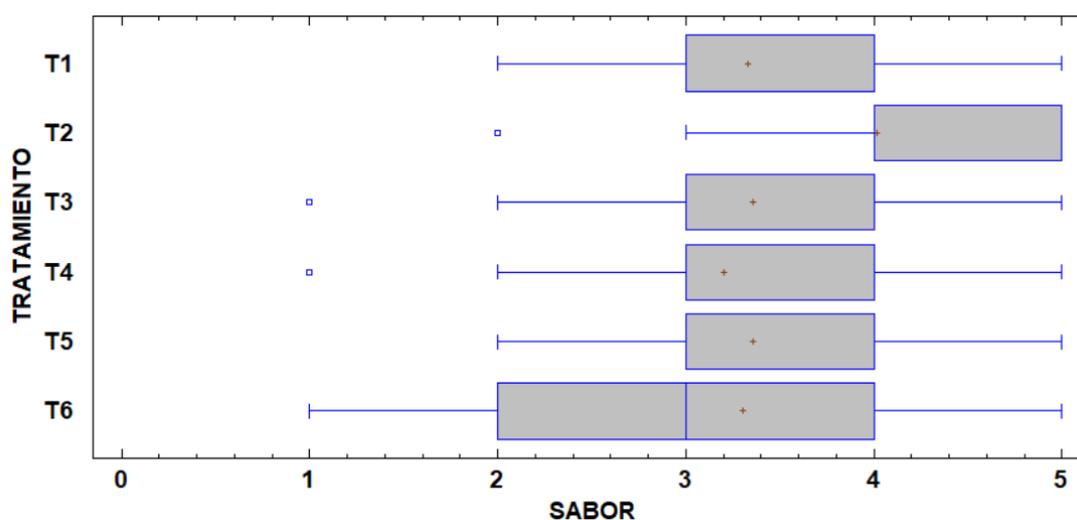
Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Sabor, de Acuerdo con los Rangos.

MUESTRA	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
T1	70	197,72
T2	70	281,76
T3	70	203,89
T4	70	180,34
T5	70	199,45
T6	70	199,84

Nota. T1 (40 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T2 (40 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T3 (40 % harina de quinua x 6 días de fermentación), T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación). La prueba de Kruskal Wallis, indica el valor de P es 0,0000028

Figura 5.

Resultado del análisis sensorial al atributo sabor, de acuerdo a la escala hedónica utilizada



4.2.4. Viscosidad

Este atributo, se evaluó utilizando una prueba hedónica de cinco puntos y la escala utilizada fue: demasiado espeso (1), demasiado fluido (2), separada en fases (3), algo homogénea con ligera precipitación (4) y homogénea sin precipitación con una consistencia agradable (5). La prueba de Kruskal Wallis que se aplicó a este atributo, nos indica que P tiene un valor de 0,002, por lo tanto es menor a 0,05; lo que quiere decir que hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95% de confianza, además los resultados obtenidos también nos señalan que los mejores tratamientos: T4, T5, T6 (60% harina de quinua germinada por dos, cuatro y seis días de fermentación), tienen un valor de 4, lo que nos indica

que la bebida es algo homogénea con ligera precipitación, como se puede apreciar en la siguiente Tabla 19 y Figura 6.

Tabla 19.

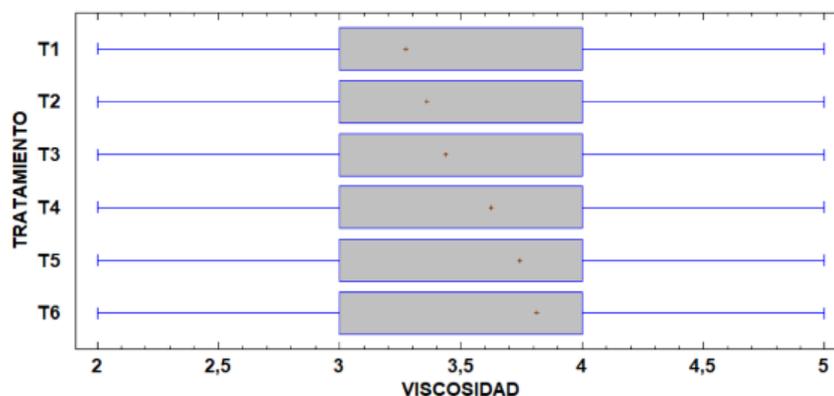
Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Viscosidad, de Acuerdo con los Rangos

TRATAMIENTOS	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
T1	70	177,13
T2	70	188,60
T3	71	200,36
T4	69	217,09
T5	70	235,62
T6	70	244,20

Nota. T1 (40 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T2 (40 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T3 (40 % harina de quinua x 6 días de fermentación), T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación). La prueba de Kruskal Wallis, indica el valor de P es 0,002.

Figura 6.

Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Viscosidad, de Acuerdo a la Escala Hedónica.



4.2.5. Aceptación Global

Para determinar el tratamiento que obtuvo mayor valoración en la aceptación global, se realizó la prueba de Kruskal Wallis, llegando a tener como resultado que el valor de P es 0, por lo tanto es menor a 0,05; concluyendo entonces que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas, con un nivel de 95% de confianza y el tratamiento que mayor acogida obtuvo es el T2 (40% harina de quinua por 4 días de fermentación), puesto que llegó a tener una calificación de 5, lo que recae en “**Me gusta mucho**” de acuerdo a la escala aplicada en la prueba hedónica de 5 puntos, como se puede observar en la Tabla 20 y Figura 7.

Tabla 20.

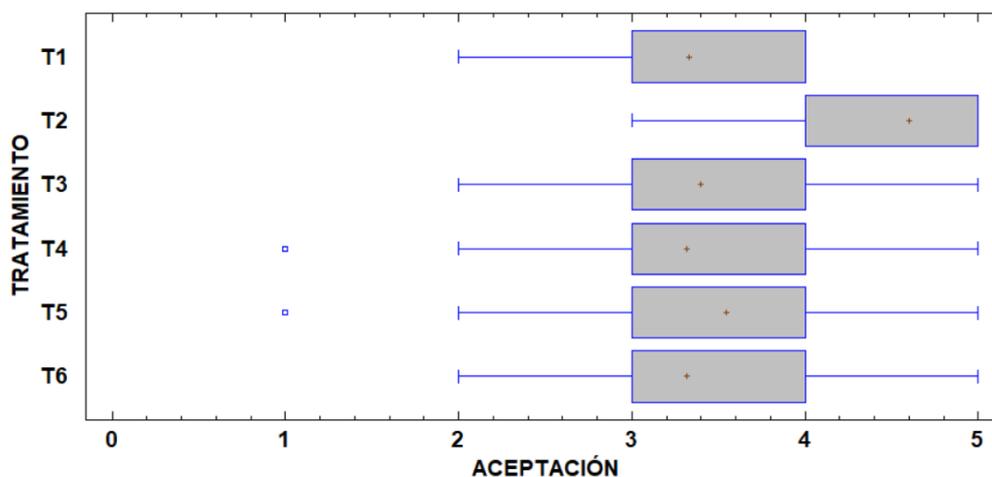
Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Aceptabilidad Global, de Acuerdo con los Rangos

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
T1	70	174,27
T2	70	344,24
T3	70	181,96
T4	70	179,36
T5	70	208,44
T6	70	174,72

Nota. T1 (40 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T2 (40 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T3 (40 % harina de quinua x 6 días de fermentación), T4 (60 % harina de quinua x 2 días de fermentación), T5 (60 % harina de quinua x 4 días de fermentación), T6 (60 % harina de quinua x 6 días de fermentación). La prueba de Kruskal Wallis, indica el valor de P es 0,00.

Figura 7.

Resultado del Análisis Sensorial al Atributo Aceptabilidad Global, de Acuerdo a la Escala Hedónica



5.5.1.6 Mejor Tratamiento.

Con los datos obtenidos utilizando la prueba de Kruskal Wallis, se llegó a establecer que el mejor tratamiento es el T2 (40% harina de quinua por 4 días de fermentación), por que llegó a tener mayor valoración en 3 atributos de los 5 evaluados, como son: olor, sabor y aceptación global, los mismos que se pueden evidenciar en la Tabla 21 y 22.

Tabla 21.*Resultado de la Prueba de Kruskal – Wallis del Análisis de Evaluación Sensorial*

TRATAMIENTOS	COLOR	OLOR	SABOR	VISCOSIDAD	ACEPTACIÓN
420 (T1)	3 ^a	3a	3a	3 ^a	3a
235 (T2)	3 ^a	5b	4b	3 ^a	5b
587 (T3)	3 ^a	3a	3a	3 ^a	3a
265 (T4)	4b	3a	3a	4b	3a
589 (T5)	4b	3a	3a	4b	3a
658 (T6)	4b	3a	3a	4b	3a
Valor de P	0,0000013	0,00	0,0000028	0,002	0,00

Tabla 22.*Determinación del Mejor Tratamiento*

TRATAMIENTOS	COLOR	%	OLOR	%	SABOR	%	VISCOSIDAD	%	ACEPTACIÓN	%
T1	3	14,3	3	15	3	15,8	3	14,3	3	15
T2	3	14,3	5	25	4	21,1	3	14,3	5	25
T3	3	14,3	3	15	3	15,8	3	14,3	3	15
T4	4	19	3	15	3	15,8	4	19	3	15
T5	4	19	3	15	3	15,8	4	19	3	15
T6	4	19	3	15	3	15,8	4	19	3	15
Σ	21	100	20	100	19	100	21	100	20	100

Los tratamientos T4, T5 y T6 que tenían en su formulación 60% de harina de quinua germinada, obtuvieron mayor acogida en el atributo color, pues tienen una valoración de 4 lo que quiere decir que a los catadores “**Me gusta**” la bebida, mientras que los tratamientos T1, T2 y T3 cuyo contenido de harina de quinua fue del 40%, tienen una calificación de 3, lo que significa que “**Ni les gusta ni les disgusta**”, los resultados obtenidos, puede deberse a que los primeros tratamientos señalados anteriormente y que obtuvieron mayor puntaje, tenían un color característico de una bebida fermentada y elaborada con granos de cereales, estos datos concuerdan con Arévalo (2011), quién manifiesta que el color característico de la bebida realizada con grano de cereal germinado y fermentado es amarillo ámbar. Además, Lara (2011) manifiesta que el color, influye mucho en las personas al momento de adquirir un determinado alimento para consumirlo; sin embargo, esto no fue determinante para que sean los más aceptados, porque en estos tratamientos se empezó a notar el sabor de la quinua al ingerir la bebida. Castany (2017) menciona que cuanto más intenso sea el color de un alimento, más intenso será la percepción del sabor, en este caso de la quinua, que es el ingrediente principal

y que por lo tanto se encuentra en mayor concentración en la formulación de la bebida fermentada.

El T2 cuya formulación es (40% de harina de quinua germinada por 4 días de fermentación), obtuvo mayor acogida en el atributo olor, puesto que obtuvo una valoración de 5 “Me gusta mucho”, en lo que respecta al sabor llegó a obtener una calificación de 4 “Me gusta” y en la aceptación global un puntaje de 5 “Me gusta mucho”, lo que nos indica que el T2 fue el que mayor acogida tuvo por parte de los catadores, probablemente debido a que sus atributos como el olor a plantas aromáticas, es refrescante y su sabor a canela, clavo de olor y fruta, además del tiempo de fermentación, fueron los factores que influyó en el agrado de los catadores. Fernández *et al.* (2012) señala que el tiempo de fermentación, influye en el olor y sabor del alimento.

Ara *et al.*, (2018) indica que una buena bebida se obtiene entre los 3 días de fermentación, mientras que Murcia (2018), señala que los atributos como olor y sabor influyen más en la aceptación o no de un producto. Finalmente, en lo referente a la viscosidad de la bebida, esta no influyó en la aceptación o no para su consumo, lo que se confirma con Contreras y Posadas (2019), al manifestar que la viscosidad en una bebida no influye en la preferencia de las personas por este producto para consumirlo.

Como resultado final, se puede concluir que la mejor fórmula para la elaboración de la bebida fermentada de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), es del Tratamiento T2 (40% de harina de quinua germinada por 4 días de fermentación), ya que sus atributos de olor y sabor, fueron determinantes para que gustara más a los potenciales consumidores de este producto.

4.3. FASE 3. Análisis Bromatológico y Microbiológico, al Mejor Tratamiento.

4.3.1 Análisis Bromatológico.

En la investigación realizada, el mejor tratamiento fue el T2 (40% harina de quinua germinada por 4 días de fermentación) y para conocer su contenido nutricional, se realizó su análisis en el Laboratorio de Química de la Universidad Central del Ecuador, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla 23.

Tabla 23.*Análisis Bromatológico de la Bebida de Quinua, Después de la Fermentación.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADO
Proteína (factor 6,25)	%	0,52
Sólidos totales	%	7,34
pH	-	4,41
Cenizas	%	0,14
Densidad del líquido a 20°C	g/ml	1.016
Fibra cruda	%	0,17
Ca	mg/kg	69,04
P	mg/kg	148,38
K	mg/kg	216

De acuerdo a los resultados obtenidos en la bebida fermentada, la cantidad de proteína bajó en relación a la cantidad que existe en el grano de quinua. Bewley (2013) señala que se debe por que la sacarosa que se transloca unida con proteínas y aminoácidos, desde el embrión hasta las radículas y estas radículas al ser secadas se pierden del grano, provocando una disminución en el contenido de proteínas, sin embargo, se debe considerar que es muy nutritiva, pues contiene proteína en una cantidad de 0,52%, fibra cruda 0,17%, minerales tales como: Calcio 69,04 mg/kg, Fósforo 148 mg/kg y Potasio con un valor de 216 mg/kg. Si se compara con una bebida de quinua similar, esta contiene solo Hierro 0,035 mg y Vitamina C 0,01, tal como lo señala Huamanchoque (2018). Además de acuerdo a la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos, una bebida fermentada (chicha de jora), tiene 0% de proteína y fibra 0%, Calcio 22 mg, Fósforo 18 mg, Potasio 0%, lo cual concuerda con lo mencionado por Chicaiza (2013). En la Tabla 24, se puede observar que la bebida de quinua elaborada es muy nutritiva frente a otras bebidas que se comercializan en el mercado, porque contiene: proteína 0,52%, fibra 0,17%, Ca 69,04 mg/kg, P 148,38 mg/kg y K 216 mg/kg, lo que es bueno para la salud de las personas.

Tabla 24.*Contenido Nutricional de la Bebida Fermentada de Quinua que fue Elaborada Frente a Otras Bebidas Similares.*

Bebidas	Proteína (%)	Fibra (%)	Calcio (mg/Kg)	Fósforo (mg/Kg)	Potasio (mg/Kg)	Vitamina C (mg/Kg)	Hierro (mg/Kg)
Bebida de quinua elaborada	0,52	0,17	69,04	148,38	216	-	-
*Chicha de Jora	0,4	0,2	22	-	-	2,4	1,8
*Chicha de Cebada	0,1	0	10	-	-	-	-

Fuente: * (FUNIBER, 2021).

En la tabla 24, se puede evidenciar que la bebida fermentada de quinua elaborada es más nutritiva en Proteína, fibra, Calcio, Fósforo y Potasio, que las bebidas fermentadas de Jora y cebada, mencionado por FUNIBER (2021), mientras que bebidas elaboradas con quinua negra variedad Collana y de quinua roja variedad Pasankalla, mencionadas por Huamanchoque (2018), solo contienen Hierro y Vitamina C en bajas cantidades.

Determinación de pH

Se realizó mediante el método M-GO-AL-52/AOA C981.12 a la bebida elaborada y obtuvo un pH de 4,41; este resultado concuerda con Llacsá y Cucho (2020) al llegar a obtener en una bebida fermentada con quinua Negra Collana y otra con quinua variedad Pasankalla un pH de 4,21. Fellows (2000) y citado por Valencia (2015), menciona que los factores que inciden en el pH de una bebida fermentada, son la cantidad de levaduras y el tiempo de fermentación, porque a medida que transcurre el proceso de fermentación se produce la formación de diferentes ácidos orgánicos, por lo que mientras más cantidad de levaduras se utiliza para la fermentación el pH baja más rápido; en tanto que Rojas *et al.* (2018) manifiesta que una bebida fermentada (chicha de jora) con pH de 4,3 es una bebida de gran aceptabilidad para ser consumida por las personas y ser comercializada en los mercados.

Determinación de Acidez

La acidez de la bebida fermentada de quinua se determinó siguiendo el procedimiento establecido en la Norma INEN 341 1978-03 y los resultados obtenidos en la medición se presenta en la Figura 8.

Figura 8.

Variación de la Acidez de Acuerdo a los Días de Fermentación a 30°C



En la figura 8 se puede evidenciar que, en el cuarto día, el valor de la acidez titulable fue de 0,26 lo que concuerda con Bustamante (2015) que llegó a tener en una bebida fermentada de quinua negra variedad Collana 0,25; mientras que Llacsá y Cucho (2020), llegaron a determinar también en una bebida fermentada de quinua, pero variedad Pasankalla, una acidez titulable de 0,2 %. (Bustamante, 2015) y Quintanilla (2003), manifiestan que la acidez va aumentando de acuerdo al tiempo de fermentación, esto debido a la actividad de microorganismos que resistieron el tratamiento térmico de pasteurización.

Determinación del Grado Alcohólico

El grado alcohólico en una bebida se denomina a la cantidad de grados de alcohol en cien mililitros del producto, medidos a temperatura de 20°C y para calcularlo se utiliza un densímetro que tiene una escala de 1000 a 1100.

Cálculos:

Datos

$$DI = 1022$$

$$DF = 1016$$

Solución

$$DI - DF = 1022 - 1016$$

$$DI - DF = 6$$

$$6/1000 = 0,006 \text{ g/cm}^3$$

$$PAP = 0,006 \times 105$$

$$APP = 0,63$$

$$ABV = 0,63 \times 1,25$$

$$ABV = 0,8$$

El contenido de alcohol, obtenido en la bebida fermentada de quinua es de 0,8°GL, lo que nos indica que es bajo y los resultados obtenidos concuerdan con Chavarrea (2011), al elaborar una bebida fermentada de quinua y obtener un °GL menor a 1 y manifiesta que es una bebida refrescante, también los datos obtenidos en esta investigación se encuentran dentro de las cantidades determinadas por Huamanchoque (2018) que en una bebida similar, obtuvo un valor de 1°GL y Bustamante (2015), cuyo valor determinado fue de 1,5°GL; por lo tanto, por su contenido de alcohol aunque sea en baja cantidad, la bebida elaborada debe ser consumida por personas mayores de 18 años.

Grados Brix

En el cuarto día de fermentación de la bebida, se llegó a determinar los grados Brix, de acuerdo a la Norma INEN 2 337, utilizando un refractómetro y llegando a obtener un valor de 5,1 este resultado concuerda con Bustamante (2015), que llegó a tener en una bebida fermentada de quinua un valor de 5 Grados Brix, además, señala que la quinua es un medio adecuado para el desarrollo de microorganismos (levaduras) presentes en la fermentación y que a medida que transcurre este proceso, las levaduras consumen los azúcares y al disminuir este elemento y formar alcohol cesa el aumento de la población, coincidiendo con Machaca y Rojas (2017), al manifestar que, durante el proceso de fermentación al irse produciendo alcohol, la cantidad de azúcares va disminuyendo esto debido al efecto de las levaduras.

4.3.2. Análisis Microbiológico

Para conocer la presencia o ausencia de coliformes totales, mohos y levaduras, en la bebida de quinua del T2 (40% harina de quinua germinada por 4 días de fermentación), se realizó su análisis en el Laboratorio de Química de la Universidad Central del Ecuador (UCE) y los resultados indican valores inferiores de los establecidos en la Norma Nacional Ecuatoriana de Normalización, como se indican en la Tabla 25.

Tabla 25.

Análisis microbiológico en la bebida de quinua

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADO
Recuento de Coliformes Totales	UFC/g	<10
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	<10
Recuento de Mohos	UFC/g	<10
Recuento de Levaduras	UFC/g	<10

Fuente. Laboratorio de la U.C.E.

La bebida fermentada de quinua que fue elaborada, obtuvo baja incidencia de microorganismos patógenos, puesto que los resultados obtenidos nos indica que su presencia es menor a 10 UFC/ml, por lo tanto, puede ser consumida por las personas, esto lo confirma la NORMA NTE INEN 2802 Enmienda 1. 2022, que nos indica que una bebida puede ser consumida cuando tiene máximo 10 UFC/ml de Mohos y Levaduras, esto se puede evidenciar en la Tabla 25.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El contenido nutricional de la quinua utilizada fue: 7,41% de grasa, 16,94% de proteína, 0,13% de Calcio, 1,16% de Potasio, 0,62% de Fósforo, 63,43% de Carbohidratos y 9,53% de fibra, evidenciándose que es un producto potencialmente más nutritivo que el promedio de otras variedades de quinua, amaranto, cebada y trigo, ya que contiene más proteína, Calcio, Potasio y Fósforo.
- El mejor tratamiento de acuerdo con el análisis sensorial fue el T2 (40% harina de quinua germinada durante 4 días de fermentación) que contiene: 0,52% de proteína, 0,17% fibra cruda, 69,04 mg/kg Calcio, 148,38 mg/kg Fósforo y 216 mg/kg de Potasio, pH 4,41, 5.1°B, 0,26 de acidez y 0,8 grados de alcohol.
- La cantidad de microorganismos (*Echericha coli*, mohos y levaduras) encontrados en la bebida es inferior a 10 UFC/ml, por lo tanto, puede ser consumida por las personas mayores de 18 años, de acuerdo con la NORMA NTE 2802 Enmienda 1, 2022 y no puede ser consumida por personas menores de edad, porque contiene 0,8 grados de alcohol.

5.2. Recomendaciones

- Para tener completa la caracterización fisicoquímica del grano de quinua que fue utilizado en la elaboración de la bebida fermentada, se debería realizar un análisis de la cantidad de aminoácidos esenciales que se encuentran presentes en la semilla.
- Se recomienda la concentración del 40% de harina germinada de quinua por 4 días de fermentación, para la elaboración de la bebida fermentada y no en mayor cantidad, por que cuanto más porcentaje de harina de quinua tenía la bebida, su sabor fue más intenso, lo que hizo que disminuyera la preferencia, además el tiempo de fermentación influyó en la obtención de un buen aroma y sabor.
- Las personas mayores de 18 años pueden consumir la bebida elaborada de quinua, debido a que es rica en nutrientes y con bajo contenido de alcohol, lo que permitirá incrementar el consumo de este grano y el número de hectáreas a ser sembradas, puesto que actualmente en la mayoría de los casos, es consumida solamente en grano haciendo sopas.
- Realizar un estudio de mercado y el análisis financiero de la bebida fermentada de quinua, para conocer la viabilidad de implementar el proyecto de comercialización, en los mercados (tiendas, centros comerciales y terminales terrestres), a nivel cantonal o provincial.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). *Saponinas de quinua (Chenopodium quinoa Willd.): un subproducto con alto potencial biológico*. Popayán.
- Alvear, S. A. (2012). *La Quinoa en el Ecuador situación actual y su industrialización*. Quito.
- Andrade, M., Moreno, C., & Guijarro, M. (2015). *Caracterización De La Naranjilla (Solanum Quitoense) Comun En Tres Estados De Madurez*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/813/81343176010.pdf>
- Arévalo, M. P. (Febrero de 2011). Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/379/1/UNACH-EC-IAGRO-2011-0001.pdf>
- Arévalo, M. P. (2011). *Elaboración Y Conservación Con Fines Agroindustriales Y Comerciales De La Chicha De Jora Y Quinoa En Las Comunidades Beneficiarias Del Proyecto "Runa Kawsay*. Riobamba.
- Barrett, D. (2007). *Fruit & Vegetable Preservation Resources*. Obtenido de <https://fruitandvegetable.ucdavis.edu/>
- bebidasfuncionales.cl. (2021). *Bebidas funcionales*. Obtenido de <https://bebidasfuncionales.cl/>
- Benito, R. (2017). *Huerto En Casa*. Obtenido de [huerto-en-casa.com: https://huerto-en-casa.com/trigo-valor-nutricional/](https://huerto-en-casa.com/trigo-valor-nutricional/)
- Bewley, J., Bradford, K. J., Hilhorst, H. W., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of development, germination and dormancy*. New York.
- Bojanic, A. (2011). *La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*.
- Bravo, M. (2013). *Estudio Químico Y Nutricional De Granos Andinos Germinados De Quinoa (Chenopodium Quinoa) Y Kiwicha (Amarantus Caudatus)*. . Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/6558>

- Bustamante, P. Y. (2015). Evaluación Tecnológica De La Germinación Y Clarificación De Las Bebidas Tradicionales Fermentadas Y Pasteurizadas De Maíz Morado (*Zea Mays*) Y Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) Variedad Inia 420 Negra Collana. Arequipa, Perú .
- Castany, M. D. (21 de Septiembre de 2017). *Neurogastronomía: la influencia del oído y la vista en el sabor*. Madrid. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6177/DURA%20CASTANY%2c%20MIREIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castaño, M. A. (31 de Mayo de 2015). *metodosdelosalimentos.blogspot.com*. Obtenido de <https://metodosdelosalimentos.blogspot.com/2015/05/prueba-hedonica-analisis-sensorial.html#:~:text=Prueba%20Hedonica%2C%20an%C3%A1lisis%20sensorial%20Este%20tipo%20de%20prueba,%22No%20me%20gusta%20nada%22%20a%20%22Me%20gusta%20mucho%22>
- Castillo, N. C. (2006). *Elaboración De Chicha De Quinoa Y Estudio De Factibilidad Para La Instalación De Una Planta Procesadora En La Ciudad De Quito*. Quito.
- Castillo, N. C. (30 de Noviembre de 2006). *Repositorio USFQ*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6305>
- CCanto, J. Y. (2018). *Efecto de la germinación de tres variedades de quinoa: Roja (INIA-415 Pasankalla), Negra (INIA 420-Negra Collana) y Blanca (Salcedo INIA) en la formulación y elaboración de una bebida funcional con capacidad antioxidante*. Lima.
- Cervera, P., Clapés, J., & Rigolfas, R. (2004). En *Alimentación y Dietoterapia* (Cuarta ed.). Madrid.
- Chalá, D. F., Peralta, I. E., Murillo, I. Á., & Mazón, I. N. (Noviembre de 2012). “*Evaluación agronómica de 14 líneas F5 de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), Alaquez (Cotopaxi) y Cutuglagua (Pichincha), 2013*”. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/996/1/iniapscP.M663e2012.pdf>
- Chicaiza, A. L. (2013). *Elaboracion De Chicha De Jora Y Establecer Un Tipo De Envase Para Promover Su Consumo En Restaurantes De La Ciudad De Riobamba 2012*. Riobamba, Ecuador.
- Chito, D., Ortega , A., & Benitez, R. (2016). *Saponinas de quinoa*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rccqf/v45n3/v45n3a06.pdf>

- Coma, A. (27 de Abril de 2021). *bioecoactual.com*. Obtenido de <https://www.bioecoactual.com/2021/04/27/quinoa-ecologica-mercado-en-constante-crecimiento-a-nivel-mundial/>
- Contreras, E., & Posadas, R. A. (Enero de 2019). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Eliana-Contreras/publication/344761811_Respuesta_del_consumidor_y_su_relacion_con_dos_caracteristicas_sensoriales_de_una_bebida/links/621d91e6b1bace0083a47be5/Respuesta-del-consumidor-y-su-relacion-con-dos-caracteristi
- Cueva, S. J. (14 de Noviembre de 2018). *Repositorio Institucional UNPRG*. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2809>
- Cuidarme, E. Y. (06 de Octubre de 2020). *yoelijocuidarme.es*. Obtenido de <https://yoelijocuidarme.es/2020/10/06/alimentos-funcionales/#:~:text=Los%20productos%20l%C3%A1cteos%2C%20las%20frutas%20y%20verduras%2C%20los,las%20hortalizas%20pueden%20considerarse%20verdaderos%20alimentos%20funcionales%20naturales.>
- Dominguez, C. (12 de Febrero de 2019). *enfemenino.com*. Obtenido de <https://www.enfemenino.com/salud/beneficios-pina-s1751954.html>
- Ecured*. (2007). Obtenido de [ecured.cu](https://www.ecured.cu/Fermentaci%C3%B3n_alcoh%C3%B3lica): https://www.ecured.cu/Fermentaci%C3%B3n_alcoh%C3%B3lica
- El Productor. (2020). *Periódico digital Agropecuario del Educador*. Obtenido de <https://elproductor.com/>
- eluniverso.com*. (17 de Enero de 2019). Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/01/17/nota/7143317/quinoa-ecuatoriana-entrara-mercado-malasia/>
- Enriquez, C. (28 de Agosto de 2018). *revistalideres.ec*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/quinoa-menorprotagonismo-mercado-ecuador-produccion.html>
- fao.org*. (s.f.). Obtenido de <https://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/alimento-nutritivo>
- fao.org*. (19 de Febrero de 2013). Obtenido de <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/229953/>

fao.org. (2013). Obtenido de <https://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinua/alimento-nutritivo>

Fellows, D. P. (2000). Obtenido de https://www.webpal.org/SAFE/aaarecovery/2_food_storage/Food%20Processing%20Technology.pdf

Fernández, R. D., Gallo, F. W., & Galeas, M. M. (7 de Julio de 2012). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/360362737/Dialnet-EfectoDelTipoYTiempoDeFermentacionEnLaCalidadFisic-4149700-pdf>

Filho, A. M. (2017). Quinoa: Aspectos Nutricionales. *Revista de nutracéuticos y ciencia de los alimentos*, 1-5.

foods.pe. (24 de Enero de 2021). Obtenido de <https://foods.pe/la-quinua/#variedades-de-la-quinua>

FUNIBER. (2021). Obtenido de <https://www.composicionnutricional.com/foods/pe?food=chicha>

Gordillo-Bastidas, D. R. (2016). *Quinoa (Chenopodium quinoa Willd), de Nutritional Valor de los beneficios potenciales para la salud: una revisión integradora*. Barcelona.

Guevara, L., & Quintero, N. (2021). *La quinua, sus compuestos bioactivos, propiedades funcionales en el diseño y desarrollo de*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42588/ndquinterov.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Hernández, I. M., Villamizar, I. M., Camargo, I. E., & Marín, I. P. (2018). *MANUAL DE ANÁLISIS QUÍMICO E INSTRUMENTAL – FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS QUÍMICO*. Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (Mexico de 2014). *Definiciones De Los Enfoques Cuantitativo Y Cualitativo, Sus Similitudes Y Diferencias*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58257558/Definiciones_de_los_enfoques_cuantitativo_y_cualitativo_sus_similitudes_y_diferencias.pdf?1548409632=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDefiniciones_de_los_enfoques_cuantitativ.pdf&Expires=169

- Higdon, J. (2016). *Instituto Linus Pauling*. Obtenido de <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/fosforo>
- Hossain. (2021). *Protein and amino acid composition of different quinoa*. Obtenido de <https://www.ajol.info/index.php/ajfand/article/view/206476>
- Hough, J. S. (1990). *kupdf.net*. Obtenido de https://kupdf.net/download/biotecnologia-de-la-cerveza-y-de-la-malta-hough_5c9ccc7ae2b6f5c769cf70d2_pdf
- Huamanchoque, C. O. (2018). *Efecto Del Proceso De Fermentación Alcohólica De La Chicha De Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd) Sobre Su Contenido De Antioxidante, Vitaminas Y Minerales*. Arequipa.
- IGNOU. (2017). *Unit-14 Sensory Evaluation of Food Products*. Obtenido de <https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/12396/1/Unit-14.pdf>
- INIA. (s.f.). Obtenido de [biblioteca.inia.cl](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6727/NR41418.pdf?sequence=7&isAllowed=y): <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6727/NR41418.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- INIAP. (2011). *Quinia y la tecnología*. Obtenido de <https://eva.iniap.gob.ec/web2/oferta-tecnologica/quinoa/>
- iniap.gob.ec*. (Abril de 2011). Obtenido de <https://eva.iniap.gob.ec/web2/oferta-tecnologica/quinoa/>
- Jibaja, R. M., Herrera, P. C., & Cárdenas, L. R. (2018). *Elaboración de una bebida fermentada a base de quinoa (Chenopodium quinoa)*. Quito.
- Lara, O. Á. (4 de Febrero de 2011). *Revista Observatorio Calasanz*. Obtenido de [ideas.repec.org](https://ideas.repec.org/a/ucc/reveco/num_4_feb_2011_003.html): https://ideas.repec.org/a/ucc/reveco/num_4_feb_2011_003.html
- Lares, M., Gutierrez, C., & Sandoval, J. (2022). *Extracción De Aislado Proteico De Quinoa*. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/c00a5c6a35e66a245207f3be28507641/1?pq-origsite=gscholar&cbl=27688>
- Lavanguardia. (11 de Agosto de 2020). *millinandgrain.co*. Obtenido de <https://millinandgrain.co/entrada/germen-de-trigo-propiedades-beneficios-y-valor-nutricional-22826>

- Lezcano, I. A. (2020). *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina*. Obtenido de https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/revista/ediciones/53/productos/r53_07_Levaduras.pdf
- Machaca, R. M., & Rojas, Y. J. (2017). Tecnología para la elaboración de una cerveza artesanal tipo ale, con sustitución parcial de malta (*hordeum vulgare*) por guiñapo de maíz morado (*zea mays*). Arequipa, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b86352b1-f14b-4af6-ae81-d6ea43fc5cdb>
- Maestre, S. (30 de Diciembre de 2020). *mdzol.com*. Obtenido de <https://www.mdzol.com/food-lovers/cultura/2020/12/30/el-poder-de-la-quinua-la-semilla-sagrada-de-los-andes-129444.html>
- Mamani, J. D., & Arapa, A. L. (2020). Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3280494>
- Manfugás, D. J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Habana: Universidad de la Habana.
- Marchant, I. M. (2019). *Manual Conservación de Alimentos*. Arica: Inacap.
- Méndez, D. L. (2020). *uv.mx*. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Moreno, M. (14 de Julio de 2020). *maan.ifoam.bio*. Obtenido de <https://maan.ifoam.bio/display/ECU/Bebida+de+quinua>
- Murcia, J. P. (Noviembre de 2018). *bdigital.zamorano.edu*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6237>
- Murillo, A. C. (03 de Agosto de 2020). *medium.com*. Obtenido de <https://alipio-canahua-murillo.medium.com/quinua-variedad-pasankalla-7797e8a64a72>
- Narváez, M. T. (2018). *Calidad De La Dieta Y Conocimientos Alimentarios De Vegetarianos En El Restaurante “La Quinua” En El Año 2018*. Ibarra.
- Navarro, R. M. (17 de Noviembre de 2021). *nutricionfarmacia.com*. Obtenido de <https://nutricionfarmacia.com/blog/nutricion/amaranto-propiedades/>
- Nutr, F. S. (05 de Mayo de 2017). Obtenido de [ncbi.nlm.nih.gov: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5448362/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5448362/)

- NutriCare. (11 de Mayo de 2022). *nutricare.es*. Obtenido de <https://www.nutricare.es/nutricion/alimentos-funcionales-que-son-y-que-beneficios-aportan/>
- Osorio, U. R. (21 de Diciembre de 2021). *Ecologia Verde*. Obtenido de [ecologiaverde.com: https://www.ecologiaverde.com/fermentacion-que-es-tipos-y-ejemplos-3692.html](https://www.ecologiaverde.com/fermentacion-que-es-tipos-y-ejemplos-3692.html)
- Padmashree, A., Negi, N., & Handu, S. (2019). *Effect of Germination on Nutritional, Antinutritional and Rheological Characteristics of Chenopodium quinoa*. India.
- Peralta, E. (2010). *Producción y distribución de semilla de buena calidad con pequeños agricultores de granos andinos: Chocho, quinua, amaranto*. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2715>
- Pérez, E., Utrera, E., & Tronco, C. (2015). *Plantas Medicinales*. Obtenido de http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinales.pdf
- Picuasi, M. J. (2022). Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12875/2/02%20ICA%201820%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Polo, E. L. (2003). Obtenido de [repebis.upch.edu.pe: https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Frepebis.upch.edu.pe%2Fcgi-bin%2Fwxis.exe%2Fiah%2Fscripts%2F%3FisisScript%3Diah.xis%26lang%3Des%26base%3Dlipecs%26nextAction%3Dink%26exprSearch%3DBACTERIOCINAS%26indexSearch%3DMH&psig=AOvVaw3yp595oumaBydP_ly](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Frepebis.upch.edu.pe%2Fcgi-bin%2Fwxis.exe%2Fiah%2Fscripts%2F%3FisisScript%3Diah.xis%26lang%3Des%26base%3Dlipecs%26nextAction%3Dink%26exprSearch%3DBACTERIOCINAS%26indexSearch%3DMH&psig=AOvVaw3yp595oumaBydP_ly)
- ProEcuador. (Junio de 2019). *Boletín de Inteligencia Comercial – Quinua*. Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/quinua-en-los-angeles/>
- Quesada, S. P. (2021). Obtenido de repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4576/pilco-quesada-silvia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quinua, L. (5 de Julio de 2007). *laquinua.blogspot.com*. Obtenido de <https://laquinua.blogspot.com/2007/07/posicin-taxonomica-de-la-quinua.html>
- Rámos, J. (2021). *Modelos exploratorios y confirmatorios en la investigación pedagógica no experimental*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2835577>

- Rodríguez, D. J. (2015). *La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus*. Habana.
- Rodríguez, D. Y. (2017). *idoc.pub*. Obtenido de <https://idoc.pub/documents/chicha-de-quinua-licoresdocx-34wm2dgvk817>
- Rodríguez, D. Y. (2017). *Relación Del Valor Nutricional Y Potencial Industrial De La Quinua Con La Producción De Chicha De Quinua*. Arequipa.
- Rodriguez, J. C., Coral, K. A., & Menacho, L. M. (2022). *Quinua (Chenopodium quinoa): Composición nutricional y Componentes bioactivos del grano y la hoja, e impacto del tratamiento térmico y de la germinación*. Ancash.
- Rojas, S. A., Alendes, A. H., Mendoza, E. B., Saavedra, L. C., & Escudero, M. R. (Junio de 2018). Optimización de parámetros del proceso de elaboración de chicha de jora. Lima , Perú.
- Roma. (2000). *fao.org*. Obtenido de http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/mejorando_nutricion_huertos_granjas.pdf
- Ruiz, M. S. (14 de Mayo de 2017). *scielo.isciii.es*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500021
- Samanthi, D. (29 de Septiembre de 2017). Obtenido de [differencebetween.com](https://www.differencebetween.com/difference-between-mass-selection-and-vs-pure-line-selection/):
<https://www.differencebetween.com/difference-between-mass-selection-and-vs-pure-line-selection/>
- Sánchez, J. (3 de Septiembre de 2021). *Tipos de plantas aromáticas y medicinales*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-plantas-aromaticas-y-medicinales-1274.html>
- SLIKKERVEER, L. J. (2006). *The Challenge Of Non-Experimental Validation Of Mac Plants*. Obtenido de <https://edepot.wur.nl/137161>
- Solamayo Vedia, A. (2017). *Chicha de maíz*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/392438095/Chicha-de-Maiz#>
- Soldano, L. (2015). *nutricionyentrenamiento.fit*. Obtenido de <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/170-amaranto/>

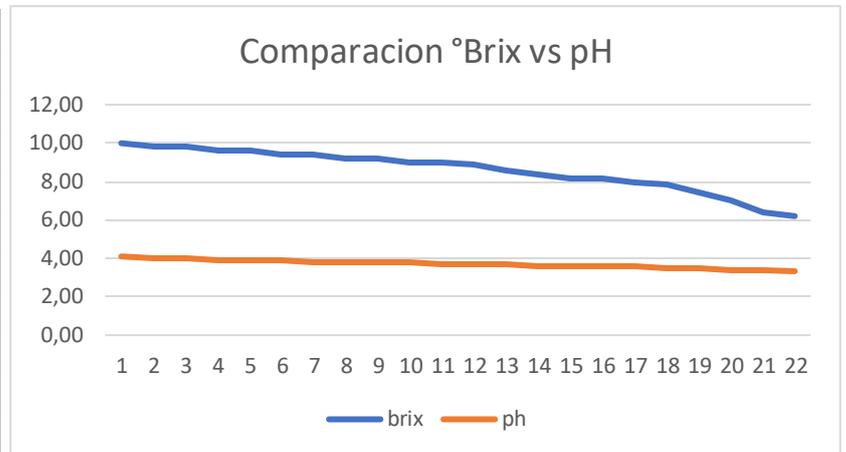
- Springer. (2020). *Proporcionar a los investigadores acceso a millones de documentos científicos de revistas, libros, series, protocolos, obras de referencia y actas*. Obtenido de <https://link.springer.com/>
- Suárez, C., Garrido, N. A., & Guevara, C. A. (Abril de 2016). *Levadura Saccharomyces cerevisiae y la producción de alcohol*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223148420004>
- Tang. (2015). *Explore scientific, technical, and medical research on ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/>
- Tiburski, J., & Rosenthal, A. (2011). *Nutritional properties of yellow mombin*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911001943>
- Universo, E. (19 de Octubre de 2020). *ElProductor.com*. Obtenido de <https://elproductor.com/2020/10/ecuador-la-quinua-se-diversifica-en-snacks-cereales-apanadura-y-bebidas-para-abrirse-mercados/>
- USFQ. (21 de Diciembre de 2021). Obtenido de revistas.usfq.edu.ec: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/bitacora/issue/view/191>
- Vargas, Z., & Murillo. (2015). *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Vegaffinity. (2018). *vegaffinity.com*. Obtenido de <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/cebada-beneficios-informacion-nutricional--f88>
- Víctor Antonio Escalante García, A. E. (04 de Febrero de 2020). *uv.mx*. Obtenido de <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/beneficiosdeconsumodealimentosfuncionales/#:~:text=Los%20alimentos%20funcionales%2C%20consumidos%20rutinariamente%20y%20en%20porciones,la%20prevenci%C3%B3n%20de%20enfermedades%20y%20mejoran%20la%20salud.>
- Yazio. (2020). *yazio.com*. Obtenido de <https://www.yazio.com/es/alimentos/cebada-cocinada.html>

VIII. ANEXOS

Anexo A

°Brix y pH

HORAS	BRIX	pH
1	10,00	4,91
2	9,80	4,70
3	9,80	4,58
4	9,60	4,41
5	9,60	4,23
6	9,40	3,95
7	9,40	3,85
8	9,20	3,79
9	9,20	3,78
10	9,00	3,75
11	9,00	3,74
12	8,90	3,69
13	8,60	3,66
14	8,40	3,63
15	8,20	3,60
16	8,20	3,59
17	8,00	3,55
18	7,80	3,52
19	7,40	3,49
20	7,00	3,38
21	6,40	3,35
22	6,20	3,33



Anexo B

Contenido nutricional de la Quinua Blanca

		INAGROFA SCC	Código: INA.SAG.02 (A) Revisión: 4 Página: 1 de 2
Responsable de implementación: Aseguramiento de Calidad		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO QUINUA DORADA	
ELABORADO POR: Espinosa/ Carlos Barreiro FECHA: Abril de 2017	M.	REVISADO POR: C. Barreiro FECHA: 25/02/2021	APROBADO POR: Ing. Rodrigo Arroyo FECHA: 25/02/2021
FECHA DE VIGENCIA: 28/02/2022			

1. **NOMBRE DEL PRODUCTO:**
Quinua Dorada/Blanca
2. **DESCRIPCION:**
Chenopodium Quinoa Willd
3. **MATERIAS PRIMAS:**
Quinua Dorada/Blanca
4. **PRINCIPIO DE MANUFACTURA:**

Producto que se obtiene a partir del proceso de selección, limpieza y pulido de semillas de quinua provenientes del campo
5. **DESCRIPCION DEL PRODUCTO TERMINADO:**

ORGANOLÉPTICOS	
Apariencia	Características de la variedad, quinua blanca o dorada.
Sabor	Libre de sabor astringente/ característico
Olor	completamente libre de olores desagradables
FÍSICO-QUÍMICO	
Tamaño	1.8 – 2 mm
Humedad	Max. 12%
Actividad de Agua (Aw)	0.63
Impurezas	Max. 0.5 %
INFORMACION NUTRICIONAL (100 g)	
Grasa Total	5.5 g
Grasa Saturada	0 g
Grasas Trans	0 g
Grasa Monoinsaturada	1.1 g
Grasa Poliinsaturada	4.4 g
Colesterol	0 g
Sodio	11 mg
Carbohidratos Totales	64.4 g
Fibra Dietaria	2.2 g
Azucares	2.2 g
Proteína	13.3 g
MICROBIOLÓGICOS	

Anexo C

Resultados de los informes de Laboratorio sobre la Nueva Variedad

MC-LSAIA-2201-07

	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	
---	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 23-072

****NOMBRE PETICIONARIO:** Sr. Marco Tipantiza
****DIRECCIÓN:** Yaruquí
FECHA DE EMISIÓN: 07/06/2023
FECHA DE ANÁLISIS: Del 22 de mayo al 07 de junio del 2023

****INSTITUCIÓN:** Particular
****ATENCIÓN:** Sr. Marco Tipantiza
FECHA DE RECEPCIÓN.: 22/05/2023
HORA DE RECEPCIÓN: 12H10
ANÁLISIS SOLICITADO Proximal , Minerales y Saponinas

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E.	PROTEÍNA	FIBRA	E.L.N.	**IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
23-0395	12,37	2,69	7,41	16,94	9,53	63,43	Quinoa
ANÁLISIS	HUMEDAD	Ca	P	Mg	K	Na	**IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1980					
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
23-0395	12,37	0,13	0,62	0,23	1,16	0,03	Quinoa
ANÁLISIS	HUMEDAD	Cu	Fe	Mn	Zn	SAPONINAS	**IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	Revista Boliviana de	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	Química. Vol3	
UNIDAD	%	ppm	ppm	ppm	ppm	-	
23-0395	12,37	ND	88	4	42	1,33	Quinoa

Los ensayos marcados con Q se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

ND: No Detectable

RESPONSABLES DEL INFORME



Verónica Alejandra
 Arias Benites
Quim. Verónica Arias
 RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que

cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las

actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.



Dr. MSc. Iván Samaniego
 RESPONSABLE DNC



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

ÁREA ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF. N° 2023-0314-1

SOLICITADO POR: ³	TIPANTIZA PAILLACHO MARCO POLIVIO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE Y/O DIRECCION DEL LUGAR DE MUESTREO: ³	CAYAMBE/ CAYAMBE/ BARRIO LA REMONTA
MUESTRA DE: ³	BEBIDA FERMENTADA DE QUINUA
DESCRIPCIÓN: ³	BEBIDA FERMENTADA DE QUINUA # 235
LOTE: ³	AL130623
FECHA DE ELABORACIÓN: ³	19/06/2023
FECHA DE VENCIMIENTO: ³	3 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	22/06/2023
HORA DE RECEPCIÓN:	14:50
FECHA DE ANÁLISIS:	26/06/2023 AL 07/07/2023
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	10/07/2023
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA:	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido: 220 ml.	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	0.52	M-GO-AL-04/ AOAC 981.10 MODIFICADO
Sólidos Totales	%	7.34	M-GO-AL-13/ AOAC 925.10 MODIFICADO
pH	-	4.41	M-GO-AL – 52/AOAC 981.12 MODIFICADO
Cenizas	%	0.14	M-GO-AL-02/ AOAC 923.03 MODIFICADO
Densidad de líquidos a 20°C	g/ml	1.0162	M-GO-AL-58
Fibra cruda	%	0.17	M-GO-AL-50/PEARSON

3: Datos proporcionados por el cliente y de su responsabilidad.
ND: No detectable



Firmado electrónicamente por:
MARCOS GEOVANY
GAROFALO GARCIA

Dr. Geovany Garófalo
RESPONSABLE DE AREA





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
ÁREA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF.Nº: 2023-0314-3

SOLICITADO POR ³ :	TIPANTIZA PAILLACHO MARCO POLIVIO				
DIRECCION DEL CLIENTE ³ :	CAYAMBE / CAYAMBE/ BARRIO LA REMONTA				
MUESTRA DE ³ :	ALIMENTO				
DESCRIPCIÓN ³ :	BEBIDA FERMENTADA DE QUINUA-#235				
LOTE ³ :	-	FECHA DE ELABORACIÓN ³ :	19/6/2023	FECHA DE VENCIMIENTO ³ :	3 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	22/6/2023	HORA DE RECEPCIÓN:	14H46		
FECHA DE ANÁLISIS:	DEL 22/6/2023 AL 10/07/2023				
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	10/7/2023				
CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA					
CARACTERISTICA:	CARACTERISTICO	ESTADO:	LIQUIDO	CONTENIDO:	220 mL
OBSERVACIONES:	* Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.				

INFORME

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS
CALCIO	mg/kg	69,04	ABSORCION ATOMICA
FOSFORO	mg/kg	148,38	COLORIMETRICO
POTASIO	mg/kg	216,0	ABSORCION ATOMICA

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



LUIS FERNANDO ALVARADO MAZON

DR. FERNANDO ALVARADO
RESPONSABLE DEL AREA DE AMBIENTAL (E)



1 1/1

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral- Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15,18,21,31,33
Teléfono: 3216740 - E-mail: fca.osp@uce.edu.ec

R-GO-01-17



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

CERTIFICADO

A quien interese:

Por medio de la presente certifico que los resultados entregados al cliente: **TIPANTIZA PAILACHO MARCO POLIVIO**, en el Informe No. **2023-0314-2**, de la muestra Bebida Fermentada de Quinua, se reporta **<10 ufc/g** (menor a 10 ufc por gramo); esto significa que, en la muestra analizada, no se detectaron los microorganismos mencionados.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

El interesado puede hacer uso de este documento como lo creyere conveniente.

Quito, 17 de enero de 2024.



Magister Magaly Chasi
RESPONSABLE DE CALIDAD OSP

Pacsa S.



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral- Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15,18,21,31,33
Teléfono: 3216740 - E-mail: fcq.osp@uce.edu.ec

Anexo D

Contenido proteínico de distintos cereales analizados y su comparación

ANÁLISIS PROXIMAL Y DE MINERALES DE INIAP ALEGRÍA (en base seca)		
CONTENIDO	Unidad	GRANO
Proteína	%	15,5
Cenizas	%	3,06
Grasa	%	8,78
Fibra bruta	%	4,7
Carbohidratos	%	68,41
Calcio	%	0,09
Fósforo	%	0,74
Magnesio	%	0,29
Sodio	%	0,02
Potasio	%	0,54
Hierro	ppm	71
Manganeso	ppm	24
Zinc	ppm	30
Cobre	ppm	7
Energía total	(Kcal/100 g)	478,73

Fuente: <https://bit.ly/3QoA7ce>

ANÁLISIS PROXIMAL Y DE MINERALES DE INIAP TUNKAHUAN (en base seca)			
CONTENIDO	Unidad	GRANO AMARGO (sin procesar)	GRANO DESAPONIFICADO (lavado)
Proteína	%	15,73	16,14
Cenizas	%	2,57	3,27
Grasa	%	6,11	9,43
Fibra bruta	%	6,22	5,56
Carbohidratos	%	69,37	65,59
Saponina	%	0,06	0,0
Calcio	%	0,07	0,06
Fósforo	%	0,35	0,73
Magnesio	%	0,19	0,27
Sodio	%	0,01	0,02
Potasio	%	0,66	0,68
Hierro	ppm	95	53
Manganeso	ppm	22	32
Zinc	ppm	75	70
Cobre	ppm	8	8
Energía total	(Kcal/100 g)	474	480,84

Fuente: <https://repositorio.iniap.gob.ec/>

EL VALOR NUTRICIONAL DEL AMARANTO COMPARADO CON CEREALES COMUNES					
(cada 100 g, cruda, según el USDA - United States Department of Agriculture, Departamento Estadounidense de Agricultura)					
	AMARANTO	Arroz	Trigo	Maíz Amarillo	Avena
Fibra Dietética	14.5 g	6.5 g	10.7 g	9.4 g	16.9 g
Proteína	9.3 g	2.8 g	12.7 g	7.3 g	10.6 g
Grasas	6.5 g	0.5 g	2.0 g	4.7 g	6.9 g
Carbohidratos	66.2 g	79.2 g	75.4 g	74.3 g	66.3 g
Calcio	153.0 mg	3.0 mg	34.0 mg	7.0 mg	54.0 mg
Hierro	7.6 mg	4.23 mg	5.4 mg	2.7 mg	4.7 mg
Calorías	374.0 kcal	358.0 kcal	340.0 kcal	365.0 kcal	389.0 kcal

Fuente: <https://acortar.link/yMn3uJ>

Información nutricional de Cebada	x 100 grs.
Calorías	350 kcal
Fibra dietética total	14.8 g
Carbohidratos (glúcidos)	64 g
Grasa	2.1 g
Proteínas	10.6 g
Agua	8.5 g
Vit. A	22 UI.
Vit. B1	0.31 mg
Vit. B2	0.1 mg
Vit. B3	7.8 mg
Vit. B5	0.7 mg
Vit. B6	0.6 mg
Vit. E	0.9 mg
Vit. H	10 µg
Calcio	50 mg
Hierro	6 mg
Potasio	560 mg
Magnesio	91 mg
Sodio	4 mg
Fósforo	380 mg
Cobre	0.3 mg
Ioduros	7 µg
Selenio	1 µg
Zinc	3.3 mg

Fuente: <https://acortar.link/HCxvLX>

CONTENIDO	QUINUA				AMARANTO				CEBADA			TRIGO					
	VARIEDAD NUEVA	*TUNKAHUÁN	**QUINUA	PROMEDIO QUINUA		*AMARANTO. B	**AMARANTO. B	PROMEDIO AMARANTO		*CEBADA	**CEBADA	PROMEDIO CEBADA		*TRIGO	**TRIGO	PROMEDIO TRIGO	
Humedad del grano	12%	12,00%	13,10%	12,55%		12%	12%	12,00%		9%	10%	9,25%		8,50%	11%	10%	
E.E. (Grasa)	7,41%	6,11%	4,10%	5,11%	31,11%	8,78%	6,51%	7,65%	-3,17%	2,10%	2,30%	2,20%	70,31%	2,00%	2,50%	2,25%	69,64%
Proteína	16,94%	15,73%	14,20%	14,97%	11,66%	15,50%	9,30%	12,40%	26,80%	10,60%	12,00%	11,30%	33,29%	12,70%	13,20%	12,95%	23,55%
Fibra	9,53%	6,22%	3,90%	5,06%	46,90%	4,70%	14,50%	9,60%	-0,73%	14,80%	17,30%	16,05%	-68,42%	10,70%	10,70%	10,70%	-12,28%
E.L.N (Carbohidrato)	63,43%	69,37%	66,20%	67,79%	-6,87%	68,41%	66,17%	67,29%	-6,09%	64,00%	73,50%	68,75%	-8,39%	75,40%	72%	73,70%	-16,19%
Calcio	0,13%	0,07%	0,07%	0,07%	46,15%	0,09%	0,15%	0,12%	6,54%	0,03%	0,003%	0,02%	87,69%	0,003%	0,03%	0,02%	87,69%
Potasio	1,16%	0,66%	0,56%	0,61%	47,41%	0,54%	0,37%	0,45%	60,95%	0,56%	0,45%	0,51%	56,47%	0,34%	0,32%	0,33%	71,55%
Fósforo	0,62%	0,35%	0,43%	0,39%	37,10%	0,74%	0,46%	0,60%	3,63%	0,56%	0,50%	0,53%	14,52%	0,33%	0,29%	0,31%	50,16%



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1673:2013
Primera revisión

QUINUA. REQUISITOS

Primera edición

QUINOA. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, Cereales, leguminosas y productos derivados, quinua.
AG 05.04-412
CDU: 633.1
ICS: 67.060

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	QUINUA REQUISITOS	NTE INEN 1673:2013 Primera revisión 2013-09
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el grano de quinua (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>) destinado a consumo humano. No aplica a la quinua destinada a semilla.</p> <p>2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Masa hectolítrica. Masa de grano por unidad de volumen, expresada en kilogramos por hectolitro.</p> <p>2.2 Insecto primario. Es el insecto capaz de romper el grano por sí solo, es decir, sin que por otros medios se facilite el ataque.</p> <p>2.3 Insecto secundario. Es el insecto que por sí solo no es capaz de romper el grano, es decir, que necesita la presencia de insectos primarios u otros medios que faciliten el ataque.</p> <p>2.4 Grano infestado. Es aquel que porta en su superficie o en su parte interna insectos vivos o muertos en cualquiera de sus estados biológicos.</p> <p>2.5 Impurezas. Para efectos de esta norma, comprende:</p> <ul style="list-style-type: none">- granos dañados por calor.- granos dañados por humedad.- granos quebrados, germinados y ennegrecidos.- granos dañados por insectos.- otros granos.- excremento de animales y vegetales.- otros materiales dañinos. <p>2.6 Sachaquinua. Aquellas que corresponden a especies silvestres de quinua, entre las más importantes son las siguientes:</p> <p>Chenopodium album Chenopodium hircinum Chenopodium quinoa var. millanum</p> <p>2.7 Granos de otro color. Granos de <i>Chenopodium quinoa willd</i> de color marrón o negro, o de color diferente al de la variedad.</p> <p>2.8 Granos dañados. Grano de quinua que ha sufrido deterioro por la acción de insectos o agentes patógenos, que este fermentando, germinando o dañado por cualquier otra causa, observables a simple vista.</p> <p>3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 De acuerdo a su tamaño. La quinua se clasifica de acuerdo a su tamaño en los cuatro tipos que se indican en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, Cereales, leguminosas y productos derivados, quinua.</p>		

TABLA 1. Denominación del tamaño de los granos de quinua en función del diámetro promedio

Tamaño de los granos	Diámetro promedio de los granos, (mm)	Malla
Extra grande	mayores a 2,0	85% retenido en la malla ASTM 10
Grandes	entre 2,0 a 1,70	85% retenido en la malla ASTM 12
Medianos	entre 1,70 a 1,40	85% retenido en la malla ASTM 14
Pequeños	menores a 1,40	85% que pasa por la malla ASTM 14

3.2 De acuerdo a las características físicas. La quinua se clasifica en grados 1, 2 y 3, de acuerdo con los requisitos indicados en la Tabla 5.

3.3 Designación. La quinua en grano se designará por su tamaño, grado, seguido de la referencia de esta norma.

Ejemplo: Quinua. Grande. Grado 1. NTE INEN 1673

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos específicos

4.1.1 Color. La quinua en grano debe presentar un color natural y uniforme, característico de la variedad.

4.1.2 Sabor. Para efectos de esta norma de acuerdo con la prueba de espuma, se considera como quinua dulce aquella que da una altura de espuma de 1,0 cm o menor y como quinua amarga aquella que da una altura de espuma superior a 1,0 cm (ver Norma NTE INEN 1672).

4.1.3 Olor. La quinua en grano, en un examen organoléptico, debe estar libre de olores producidos por contaminación de mohos o por una mala conservación u otros olores objetables.

4.1.4 Requisitos físicos. La quinua en grano debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos físicos de la quinua

REQUISITO	VALORES		
	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Piedrecillas en 100 g de muestra	-	Ausencia	NTE INEN 1671
Insectos (enteros, partes o larvas)	-	Ausencia	NTE INEN 1671

4.1.5 Requisitos bromatológicos. La quinua en grano debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos de la quinua

REQUISITO	VALORES		
	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %(m/m)	-	13,5%	NTE INEN 1235
Proteínas, %(m/m)	10,0 %	-	ISO 20483
Cenizas, %(m/m)	-	3,5 %	NTE INEN 1671
Grasa, %(m/m)	4,0 %	-	ISO 11085
Fibra cruda, %(m/m)	3,0 %		NTE INEN 1671
Carbohidratos, % (m/m)	65,0 %		Determinación indirecta

(Continúa)

4.1.6 Requisitos microbiológicos. La quinua debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos de la quinua

MICROORGANISMO	N	c	VALORES		
			M	M	Método de ensayo
Mohos	5	3	10 ²	10 ⁵	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras que se van a examinar

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M = Índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable.

4.7 La quinua se ajustará a los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius, CAC/LMR 01-2009.

4.8 Grados de quinua. La quinua en grano ensayada con las normas INEN correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 5. El grado que se asigne al lote será el que corresponda al factor de calidad más bajo de la muestra.

TABLA 5. Tolerancias admitidas para la clasificación de los granos de quinua en función a su grado

Características	Unidad	Grado 1		Grado 2		Grado 3	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Granos enteros	%	96		90		86	
Granos quebrados	%		1,5		2,0		3,0
Granos dañados	%		1,0		2,5		3,0
Granos de color	%		1,0		2,0		3,0
Granos germinados	%		0,15		0,25		0,30
Granos recubiertos (vestidos)	%		0,25		0,30		0,35
Granos inmaduros (verdes)	%		0,50		0,70		0,90
Impurezas totales	%		0,25		0,30		0,35
Variedades contrastantes	%		1,0		2,0		2,5

5. INSPECCIÓN

5.1 Los procesos de inspección que deben seguirse para la aceptación de lotes de quinua se especifican a continuación:

5.1.1 Muestreo

5.1.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a las Directrices Codex sobre muestreo CAC/GL 50, a la norma ISO 10725 para productos a granel, la familia de ISO 2859 e ISO 3951 para producción continua o lotes aislados, y las normas ISO 8422 e ISO 8423 para inspección por atributos y variables.

5.1.1.2 Los requisitos de cantidad de producto en paquetes y sus tolerancias debe estar de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN-OIML R 87.

5.1.2 Aceptación y rechazo

5.1.2.1 Si el producto cumple con los requisitos especificados en esta norma el lote es aceptado.

5.1.2.2 Si el producto no cumple con uno o más de los requisitos especificados en esta norma el lote es rechazado.

(Continúa)

6. ENVASADO Y EMBALADO

La quinua en grano para consumo podrá ser comercializada a granel o envasada en sacos limpios de material resistente a la acción del producto, de tal manera que no afecte o altere las características o la composición del mismo.

6.1 Los envases deben ser nuevos y estar en condiciones sanitarias adecuadas, limpios y exentos de materias extrañas a fin de que resguarden la estabilidad y calidad del producto envasado, debiendo además protegerlo de cualquier contaminación durante su transporte, almacenamiento y comercialización.

6.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deben estar fabricados sólo con sustancias que sean de grado alimentario, inocuas y adecuadas para el uso al que están destinadas.

6.3 Los envases deben proteger al producto de la hidratación, constituyendo una barrera a la absorción de humedad externa suficiente para mantenerlo durante el almacenamiento, dentro del límite máximo de humedad establecido en esta norma.

7. ROTULADO

Los envases y las guías de despacho al granel deben llevar rótulos con caracteres legibles e indelebles, redactados en español o en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieran, en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, con la información siguiente:

- a) Nombre del producto.
- b) Designación de acuerdo con lo especificado en el numeral 3.6.
- c) Masa (peso) neta en kilogramos.
- d) Indicaciones sobre tratamiento contra plagas efectuadas en el grano.

El rotulado y etiquetado del producto envasado para comercialización directa al consumidor, debe cumplir con lo indicado en las NTE INEN 1334-1 y NTE INEN 1334-2.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1233	<i>Granos y cereales Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1235	<i>Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad (Método de rutina).</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1670	<i>Quinua. Determinación de la proteína total. (Proteína cruda)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1671	<i>Quinua. Determinación del nivel de infestación y de las Impurezas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1672	<i>Quinua. Determinación del contenido de saponinas por medio del método espumoso (método de rutina).</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-1	<i>Rotulado de Productos Alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2	<i>Rotulado de Productos Alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad</i>
Recomendación Técnica Ecuatoriana NTE INEN-OIML R 87	<i>Cantidad de producto en paquetes.</i>
Norma Internacional ISO 8422	<i>Sequential sampling plans for inspection by attributes</i>
Norma Internacional ISO 8423	<i>Sequential sampling plans for inspection by variables for percent nonconforming (known standard deviation)</i>
Norma Internacional ISO 2859	<i>Series of standards for sampling for inspection by attributes.</i>
Norma Internacional ISO 3951	<i>Series of standards for sampling procedures for inspection by variables.</i>
Norma Internacional. ISO 10725	<i>Acceptance sampling plans and procedures for the inspection of bulk materials.</i>
Comisión del Codex Alimentarius CAC/LMR 01-2009	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas.</i>
Directrices del Codex Alimentarius CAC/GL 50-2004	<i>Directrices Generales sobre Muestreo</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

MICRO ORGANISMS IN FOODS 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. Second edition. ICMSF Blackwell Scientific Publications 1986

Norma Andina NA 0038 GRANOS ANDINOS. Pseudos cereales. Quinua en grano. Clasificación y requisitos. Comité Andino de Normalización, Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena N° 1580 , 2008

Historia de las Dos Primeras Variedades de Quinua, INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 1986.

II Congreso Internacional de Cultivos Andinos. ITCA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Organización de Estados Americanos. Riobamba, 1980.

Programa de cultivos Andinos. Convenio INIAP-CI ID, II Fase. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo. Quito, 1986.

Centro Nestlé de Investigación y Desarrollo para América Latina, LATINRECO S.A. *Determinación del contenido de saponinas en quinua por el método espumoso*. Quito, 1987.

Norma Colombiana ICONTEC 602 (Cuarta revisión). *Granos y Cereales. Sorgo granífero para consumo animal*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1979.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1673 Primera revisión	TÍTULO: QUINUA. REQUISITOS	Código: AG 05-04-412
--	-----------------------------------	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1988-06-27 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 290 de 1988-07-06 publicado en el Registro Oficial No. 978 de 1988-07-14 Fecha de iniciación del estudio: 2012-07-19
--	--

Fechas de consulta pública: 2012-11-20 al 2012-12-20

Subcomité Técnico:
Fecha de iniciación: Fecha de aprobación:
Integrantes del Subcomité:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Mediante compromiso presidencial N° 16364, el Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN, en vista de la necesidad urgente, resuelve actualizar el acervo normativo en base al estado del arte y con el objetivo de atender a los sectores priorizados así como a todos los sectores productivos del país.

Para la revisión de esta Norma Técnica se ha considerado el nivel jerárquico de la normalización, habiendo el INEN realizado un análisis que ha determinado su conveniente aplicación en el país.

La Norma en referencia ha sido sometida a consulta pública por un período de 30 días y por ser considerada EMERGENTE no ha ingresado a Subcomité Técnico.

Otros trámites: Esta NTE INEN 1673:2013(Primera revisión), reemplaza a la NTE INEN 1673:1988

♦¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria
Registro Oficial No. 84 de 2013-09-19

Por Resolución No. 13286 de 2013-08-13

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec**



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2802
2015-10

**BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS
MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS**

ALCOHOLICS BEVERAGES. COCKTAILS OR MIXED ALCOHOLICS BEVERAGES AND
APERITIFS. REQUIREMENTS

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHÓLICAS COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS REQUISITOS	NTE INEN 2802:2015 2015-10
---	--	---

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos para las bebidas alcohólicas denominadas cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos, de producción nacional e importados que se comercializan en el país.

2. REFERENCIA NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 338, *Bebidas alcohólicas. Definiciones*

NTE INEN 339, *Bebidas alcohólicas. Muestreo*

NTE INEN 340, *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico*

NTE INEN 1108, *Agua potable. Requisitos*

NTE INEN 1933, *Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos*

NTE INEN 2014, *Bebidas alcohólicas. Determinación de productos congéneres por cromatografía de gases*

NTE INEN 1529-10, *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*

NTE INEN 1529-15, *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para aditivos alimentarios*

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en NTE INEN 338 y las que a continuación se detallan:

3.1 Coctel o bebida alcohólica mixta. Bebida obtenida por la mezcla de una o más bebidas alcohólicas o alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro de origen agrícola o destilados alcohólicos simples o sus mezclas, con otras bebidas, o productos de origen vegetal o animal o aditivos alimentarios permitidos. Puede ser gasificada. Se podrá utilizar la denominación “*crema*” para aquellos productos que contengan materias primas lácteas, sus derivados, sustitutos lácteos o más de 250 g/L de azúcares.

3.2 Aperitivos. Bebida alcohólica obtenida por mezcla de destilados, fermentados, infusiones, maceraciones, percolaciones o extracciones de sustancias vegetales amargas o aromáticas permitidas, a las que se les puede atribuir la propiedad de ser estimulantes del apetito, sus extractos o esencias naturales, con alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro, alcohol vínico, licores, aguardientes, vino o vinos de frutas, a los que se puede adicionar aditivos permitidos.

4. REQUISITOS

Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben cumplir con los siguientes requisitos:

4.1 Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben tener una apariencia homogénea, en caso de mostrar una ligera separación de sus componentes luego de agitarse, deben recuperar fácilmente su apariencia.

4.2 El agua utilizada para hidratación debe ser potable conforme a NTE INEN 1108, la que puede ser sometida a un proceso de tratamiento adecuado, de acuerdo a las exigencias del proceso de elaboración.

4.3 Requisitos específicos

4.3.1 Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Alcohol, fracción volumétrica	%	0,5	50,0	NTE INEN 340
Furfural	mg/100 cm ³ (*)	-	10	NTE INEN 2014
Metanol	mg/100 cm ³ (*)	-	10	NTE INEN 2014
Alcoholes superiores**	mg/100 cm ³ (*)	-	250	NTE INEN 2014

* El volumen de 100 cm³ corresponde al alcohol absoluto.
 ** Los alcoholes superiores comprenden: isopropanol, propanol, isobutanol, isoamílico, amílico.

NOTA. Los métodos de rutina para la determinación de los congéneres como furfural, metanol y alcoholes superiores se muestran en apéndice Y.

4.3.2 Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica hasta el 15 % de alcohol deben garantizar la estabilidad física, química y microbiológica, y pueden ser gasificados. Además, deben declarar cualquier condición especial que se requiera para la conservación, si de ello dependiera la validez de la fecha de vencimiento.

4.3.3 Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica menor al 15 % de alcohol deben cumplir con los requisitos indicados en las tablas 1 y 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

Requisitos	Unidad	Máximo	Método de ensayo
Mohos y levaduras ^a	UFC/mL	10	NTE INEN 1529-10
<i>Salmonella</i> ^b		Ausencia en 25 mL	NTE INEN 1529-15
^a Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos elaborados con vino o cerveza. ^b Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos que tengan huevo, leche o chocolate.			

4.4 La utilización de aditivos alimentarios debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN-CODEX 192.

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo

El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 339.

5.2 Aceptación y rechazo

Se acepta el lote muestreado de conformidad con la NTE INEN 339 y cuyos resultados cumplan con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

6. ROTULADO

El rotulado debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 1933.

APÉNDICE Y

MÉTODOS DE RUTINA PARA LA DETERMINACIÓN DE CONGÉNERES

NTE INEN 344, *Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural*

NTE INEN 345, *Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores*

NTE INEN 347, *Bebidas alcohólicas. Determinación del metanol*

APÉNDICE Z
BIBLIOGRAFÍA

NTC 1245:2004, *Bebidas alcohólicas. Aperitivos*

NTC 2974:2000, *Bebidas alcohólicas. Cocteles*

Commission Directive 87/250/EEC of 15 April 1987 *on the indication of alcoholic strength by volume in the labelling of alcoholic beverages for sale to the ultimate consumer*. European Union. 1987

STANDARD 2.7.1, *Labelling of alcoholic beverages and food containing alcohol*. Federal Register of Legislative Instruments. Australia. 2011

Reglamento Técnico MERCOSUR *sobre definiciones relativas a las bebidas alcohólicas (a excepción de las fermentadas)* derogación de la RES GMC N° 77/94. Asunción. 1995

Riikka Juvonen, Vertti Virkajärvi, Outi Prina & Arja Laitila. *Microbiology spoilage and safety risk in non-beer beverages*. Technical Research Center of Finland. Vuorimiehetie. Kuopio. 2011

Ambler Thompson and Barry N. Taylor. *Guide for the use of the International System of units (SI)*. National Institute of Standards and Technology (NIST). Gaithersburg. 2008

International Center for Alcohol Policies (ICAP). *Lower alcohol beverages*. Reports 19. Washington. 2007

Cathy Stannrd. *Development and use of microbiological criteria for foods*. Food Science and Technology Today nro. 11. 1997

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS **Código ICS:**
NTE INEN 2802 **67.160.10**

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2013-12-11	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico de: **Bebidas alcohólicas**

Fecha de iniciación: 2014-01-16

Fecha de aprobación: 2014-06-19

Integrantes del Subcomité:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Andrea Carolina Guayanlema (Presidente)
Alberto Salvador
Ana María Hidalgo
Andrea Celi
Cristian Cordero
Diana Cabrera Becerra
Elena Martinod
María Cristina Moreno
Mery Caiza
Nixon Vergara
Pablo Conselmo
Patricia Manguashca
Ricardo León Martínez
Santiago Mayorga
Margoth Casco
Gonzalo Arteaga (Secretaria Técnica)

ARCSA
ALCOPESA S.A./DESTILEC
LABORATORIO OSP-UCE
MSP
LICORES SAN MIGUEL
AZENDE (ZUMIR)
ILEPSA S.A.
EMBOTELLADORA AZUAYA (EASA)
ARCSA
ALMACENES JUAN ELJURI
LA COFRADÍA DEL VINO
ILSA S.A.
AZENDE (ZHUMIR)
MIPRO
INEN
INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria
Registro Oficial No. 599 de 2015-10-01

Por Resolución No. 15260 de 2015-09-09

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891
Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: E-Mail: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Guayas: E-Mail: inenguayas@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Azuay: E-Mail: inencuenca@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@normalizacion.gob.ec
[URL:www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)

Anexo G

Prueba Hedónica de 5 puntos para el análisis sensorial de la bebida fermentada



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
MESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
EVALUACIÓN SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para la investigación, denominada: Caracterización fisicoquímica y sensorial de una bebida, elaborada a partir de Quinoa germinada (*Chenopodium quinoa Willd*), mediante un proceso de fermentación alcohólica.

A continuación, se presentan 6 muestras de una bebida fermentada, califique los atributos (color, olor, sabor, viscosidad y aceptación) de cada muestra codificada de acuerdo con su agrado. Por favor después de catar cada muestra enjuagar con agua su boca para limpiar su paladar.

Coloque la valoración que más le parezca según la siguiente escala hedónica indicada a continuación:

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Código	Calificación para cada atributo			
	COLOR	OLOR	SABOR	ACEPTACIÓN
420				
235				
587				
265				
589				
658				

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Demasiado espeso
2	Demasiado fluido
3	Separada en fases
4	Algo homogénea, ligera precipitación
5	Homogénea, sin precipitación consistencia agradable

Código	Calificación para atributo viscosidad					
	420	235	587	265	589	658
Puntaje						

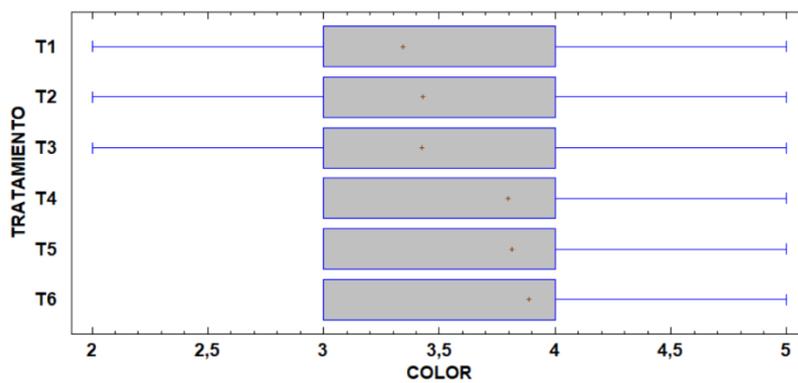
Observaciones.....

Anexo H

Resultados obtenidos de la prueba edénica

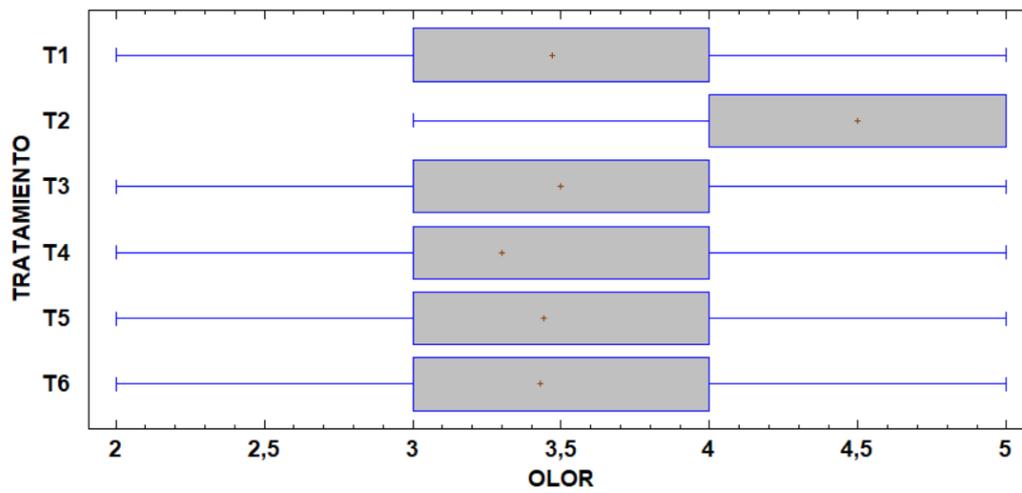
Atributo del color

CRITERIOS	
PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho



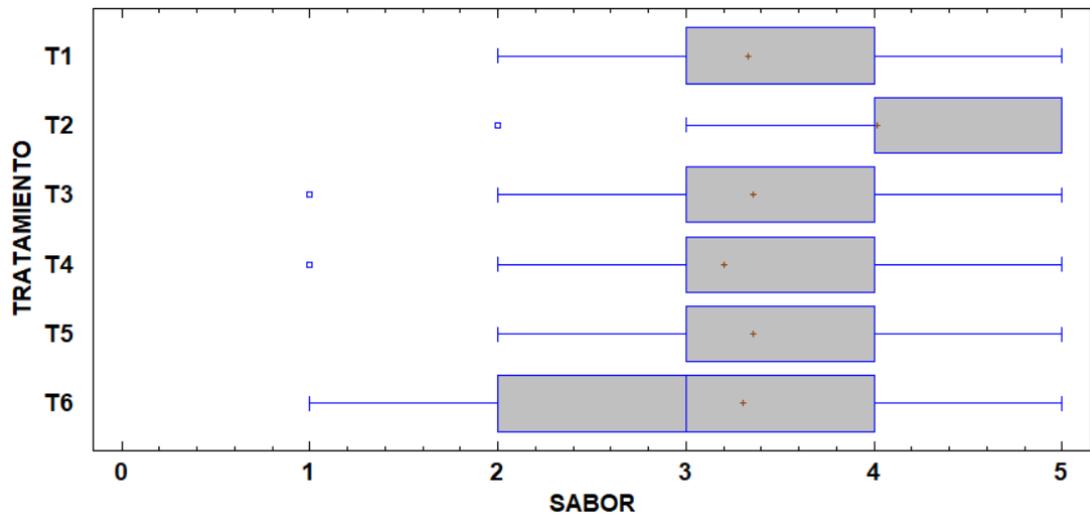
Atributo del olor

CRITERIOS	
PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho



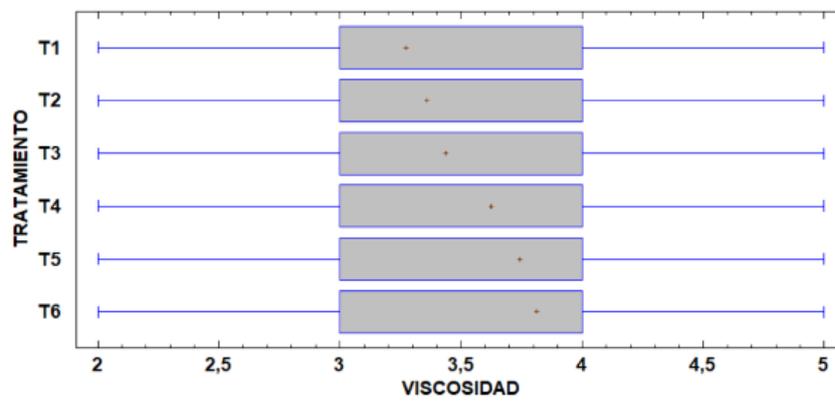
Atributo del sabor

CRITERIOS	
PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho



Atributo de viscosidad.

CRITERIOS	
PUNTAJE	CATEGORIA
1	Demasiado espeso
2	Demasiado fluida
3	Separada en fases
4	Algo homogénea, ligera precipitación
5	Homogénea, sin precipitación, consistencia agradable



Atributo de aceptabilidad

CRITERIOS	
PUNTAJE	CATEGORIA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

