



Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Nutrición Humana

TESIS:

**“CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y SENSORIALES EN LA
ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA NUTRITIVA, 2017”**

Tesis para Obtener el Título Profesional de:

Licenciada en Nutrición Humana

Bachiller: Murillo Silva, Milagros Santa

Asesora: Ing. Cristóbal De la Cruz, Evelyn

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios por darme la fortaleza, salud y sabiduría para cumplir cada una de mis metas trazadas.

A mis padres por todo su amor y ejemplo de vida a seguir me han enseñado a ser cada día una mejor persona.

A mi sobrino Josué, que en el afán de ser su mejor ejemplo, ha sido mi inspiración para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi guía y haberme permitido culminar satisfactoriamente cada paso dado en esta presente tesis.

A mis padres por todo su apoyo, comprensión, sacrificios y enseñanzas aprendí que día a día se debe luchar de manera constante para poder lograr los objetivos trazados en la vida.

A mi asesora de tesis Ing. Evelyn Cristóbal, quien ha sabido guiarme en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se determinó las características sensoriales y los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva a base de quinua, arracacha y membrillo. Inicialmente se realizó el análisis químico proximal de la muestra cruda y cocida las cuales sirvieron para elaborar la bebida nutritiva. Se llevaron a cabo ensayos preliminares para la elaboración de la bebida nutritiva mediante análisis sensoriales; en primer lugar se realizó una Prueba de Ordenamiento para escoger la mejor proporción de las 3 propuestas P1 (45%Q+ 40%A+15%M), P2 (50%Q+30%A+20%M), P3 (40%Q+40%A+20%M), luego a la proporción elegida se procedió a realizar una segunda evaluación sensorial a diferentes diluciones (1:1.0; 1:1.5;1:2.0), a través de una Prueba de Preferencia (Escala Hedónica Verbal) de 7 puntos, con términos de me gusta muchísimo con valor de 7 puntos hasta me disgusta muchísimo con valor de 1 punto. Con esta prueba más específica se pudo identificar la muestra de mayor aceptación cuyos resultados fueron evaluados estadísticamente mediante las pruebas no paramétricas de Friedman, Wilcoxon y Binomial. La bebida nutritiva reportó: 0.45g de grasa, 1.50g de fibra cruda, 79.89g de humedad, 0.94g de proteínas, 0.34g de cenizas, 18.38g de carbohidratos, 39.02mg de calcio, 1.21mg de hierro, 16.37mg de magnesio, 92.31mg de potasio/100g de muestra. Finalmente se realizó la Prueba de ANOVA y de Tukey para poder determinar el nivel de significancia entre las muestras cruda, cocida y final. La muestra con mayor aceptación contenía la proporción de (50%Q+ 30%A+20%M) y dilución 1:1.5 (pulpa: agua). En la bebida nutritiva se detectaron cambios significativos ($p < 0.05$) con relación a la composición química de las muestra cruda, cocida y final y además fue aceptable sensorialmente encontrándose en la escala “me gusta mucho”.

Palabras claves: arracacha, quinua, bebida, análisis sensorial, análisis químico proximal

ABSTRACT

In the present research, the sensorial characteristics and the changes in the chemical characteristics during the process of elaboration of the nutritional drink based on quinoa, arracacha and quince were determined. Initially, the chemical analysis of the raw and cooked sample was performed, which served to elaborate the nutritive drink. Preliminary trials were carried out for the elaboration of the nutritive drink through sensorial analysis; P2 (45%Q+40%A+15%M), P2 (50%Q+30%A+20%M), P3 (40%Q+40%A+20%M), then a second sensorial evaluation was carried out at different dilutions (1:1.0, 1:1.5, 1:2.0), through a Preference Test (Hedonic Scale Verbal) of 7 points, with terms I like very much with value of 7 points until I very much disgust with value of 1 point. With this more specific test it was possible to identify the sample of greater acceptance whose results were evaluated statistically by the nonparametric tests of Friedman, Wilcoxon and Binomial. The nutritive drink reported: 0.45g of fat, 1.50g of crude fiber, 79.89g of moisture, 0.94g of protein, 0.34g of ashes, 18.38g of carbohydrates, 39.02mg of calcium, 1.21mg of iron, 16.37mg of magnesium, 92.31mg potassium / 100 g sample. Finally, the ANOVA and Tukey test were performed to determine the level of significance between the raw, cooked and final samples. The most accepted sample contained the proportion of (50%Q+30%A+20% M) and dilution 1: 1.5 (pulp: water). In the nutritious drink, significant changes were detected ($p < 0.05$) in relation to the chemical composition of the raw, cooked and final samples and it was also sensory acceptable, being found on the "I like it a lot" scale.

Keywords: arracacha, quinoa, beverage, sensory analysis, proximal chemical analysis.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	13
1.2 Formulación del Problema.....	13
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas Específicos.....	14
1.3. Objetivos de la Investigación.....	15
1.3.1. Objetivo General.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4 Hipótesis de la Investigación.....	15
1.4.1 Hipótesis General.....	15
1.4.2 Hipótesis Secundarias.....	15
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación.....	16
1.5.1 Justificación.....	16
1.5.2 Importancia.....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	19
2.2. Bases Teóricas.....	20
2.2.1. Quinoa.....	20
2.2.1.1. Historia.....	21

2.2.1.2. Clasificación Taxonómica.....	21
2.2.1.3. Variedades Comerciales de la quinua.....	22
2.2.1.4. Composición Nutricional.....	22
2.2.1.5. Factores Antinutricionales de la quinua.....	23
2.2.1.6. Usos de la quinua.....	24
2.2.2. Arracacha.....	24
2.2.2.1. Historia.....	25
2.2.2.2. Clasificación Taxonómica.....	25
2.2.2.3. Variedades.....	25
2.2.2.4. Composición Nutricional.....	25
2.2.2.5. Usos de la arracacha.....	26
2.2.3. Membrillo.....	26
2.2.4. Bebidas.....	27
2.2.5. Operaciones básicas en el procesamiento de bebidas.....	28
2.2.6. Características Sensoriales.....	31
2.2.6.1. Tipos de jueces.....	31
2.2.7. Análisis Proximal.....	32
2.3. Definición de Términos Básicos.....	32
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.1. Tipo de Investigación.....	34
3.1.1. Método.....	34
3.1.2. Técnica.....	34
3.1.3. Diseño.....	35
3.2. Población y Muestreo de la Investigación.....	35
3.2.1. Población.....	35
3.2.2. Muestra.....	35
3.3. Variables e Indicadores.....	35
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	36
3.4.1 Técnicas.....	36
3.4.1.1 Metodología de la experimentación.....	36
3.4.1.2 Análisis sensorial.....	43
3.4.1.3 Análisis químico proximal y minerales.....	44
3.4.1.4 Análisis estadístico.....	46

3.4.1.5 Análisis Microbiológicos.....	46
3.4.2 Instrumentos.....	47
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	48
4.1. Presentación de resultados.....	48
4.1.1. Características químicas.....	49
4.1.2. Características sensoriales.....	55
4.2. Análisis e interpretación de resultados.....	60
4.2.1. Características químicas.....	60
4.2.2. Características sensoriales.....	62
DISCUSIÓN.....	68
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos por 100 gramos de peso seco.....	23
Tabla N°2: Composición químico bromatológica de Arracacia Xanthorrhiza.....	26
Tabla N°3: Composición Química del membrillo.....	27
Tabla N°4: Resultados del Análisis Proximal y Minerales de las Muestras Cruda, Cocida y Final.....	49
Tabla N°5: Prueba de Normalidad del Análisis Proximal y de Minerales.....	51
Tabla N°6: Prueba de ANOVA del Análisis Proximal y de Minerales.....	52
Tabla N°7: Prueba de Tukey del Análisis Proximal y de Minerales.....	54
Tabla N°8: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción, con respecto al sabor.....	55
Tabla N°9: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción.....	55
Tabla N°10: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción.....	56
Tabla N°11: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción.....	56
Tabla N°12: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución, con respecto al sabor.....	57
Tabla N°13: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución.....	57
Tabla N°14: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución.....	58
Tabla N°15: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación del mejor dilución.....	58
Tabla N°16: Resultados del Grado de Satisfacción de la Bebida Nutritiva.....	59
Tabla N°17: Prueba Binomial de Aceptabilidad de la Bebida Nutritiva.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°1: Comparación del Análisis Proximal y Minerales entre la Muestra Cruda, Cocida y Final.....	50
Grafico N°2: Frecuencias de respuestas del Grado de Satisfacción de la Bebida Nutritiva.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Diagrama de Flujo para la elaboración de la Bebida Nutritiva.....	41
Figura N°2: Esquema Experimental para la elaboración de la Bebida Nutritiva.....	42

INTRODUCCIÓN

La alimentación juega un papel predominante en el desarrollo del ser humano, es por ello que en los últimos tiempos se ha puesto especial atención a la relación alimentación y salud, buscando productos que sean nutritivos y al mismo tiempo sean agradables.

Hoy en día se evidencia que hay un alto consumo de productos industrializados poco nutritivos como son algunas bebidas comerciales que la única ventaja que tienen es tener un sabor agradable pero que aportan un exceso de calorías y ningún o muy escaso beneficio nutricional.

Una respuesta a este problema lo constituyen las bebidas de origen vegetal, elaboradas a base de cultivos andinos como cereales, raíces, tubérculos. Entre estos cultivos andinos están la arracacha y la quinua las cuales poseen propiedades nutritivas y sensoriales.

Por ello se elabora una bebida nutritiva a base de arracacha y quinua; con el desarrollo de este producto se ofrece una alternativa de procesamiento e inserción de estos cultivos en la alimentación.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática:

En la actualidad existe una preocupación por el alto consumo de bebidas analcohólicas tales como las gaseosas, refrescos y jugos; elaboradas con materias primas sintéticas, las cuales contienen altos niveles de azúcar y su valor nutricional es casi nulo, por considerar que no aportan nutrientes de interés, pero si una gran cantidad de calorías⁽¹⁾.

No obstante, también han ido apareciendo bebidas con algunas sustancias de interés nutricional, donde emplean la mezcla de cereales andinos con frutas y vegetales; sin embargo algunas de estas bebidas no poseen las características sensoriales que satisfagan el gusto de los consumidores ⁽²⁾.

La gran diversidad de los cultivos andinos hace que también exista mucha diversidad de formas de procesar estos productos. Por ello se debe encontrar las formas más adecuadas de transformación, sin que pierdan sus principales cualidades nutritivas ni sus características de sabor, color y textura ⁽³⁾.

La arracacha es una raíz andina poco conocida pero representa un alimento de alto contenido energético, por poseer un tipo de almidón de muy fácil digestibilidad ⁽⁴⁾. Sin embargo esta raíz presenta problemas en la comercialización por su alta perecibilidad, la falta de técnicas de conservación, todo esto conduce a que cerca del 30% de la producción se pierde. No se han hecho los suficientes estudios para darle valor agregado y posicionar este producto, a pesar de su alto valor nutritivo e interesantes propiedades organolépticas y sensoriales ⁽⁵⁾.

Aunque ya se puede encontrar en algunos mercados de nuestra capital, aún pasa desapercibida, evidenciando el poco hábito de consumo de la población urbana y determinando la baja demanda del producto en los mercados ⁽⁶⁾

Por otro lado la quinua, sus bajos rendimientos se deben principalmente al tamaño de sus granos, lo que dificulta su recolección y procesamiento. La presencia de saponinas constituye otro obstáculo para la comercialización de la quinua debido a su toxicidad y sabor amargo ⁽⁷⁾.

Por esto, es necesario profundizar los estudios en estos cultivos altamente promisorios y de trascendental importancia para la alimentación y desarrollo agroindustrial del país.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final?

1.2.2 Problemas Específicos

P.E.1 ¿Cuáles son las características químicas de la muestra cruda, cocida y final?

P.E.2 ¿Cuál es la proporción adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva?

P.E.3 ¿Cuál es la dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva?

P.E.4 ¿Cuál es el grado de satisfacción de la bebida nutritiva

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final.

1.3.2 Objetivos Específicos

O.E.1: Determinar las características químicas de la muestra cruda, cocida y final

O.E.2: Determinar la proporción adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva.

O.E.3: Determinar la dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva.

O.E.4: Determinar el grado de satisfacción de la bebida nutritiva

1.4 Hipótesis de la Investigación

1.4.1 Hipótesis General:

Los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva serán significativos y el producto final será aceptable.

1.4.2 Hipótesis Secundarias

H.S.1: No aplica

H.S.2: La posible proporción adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva será (40%Q+40%A+20%M)

H.S.3: La posible dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva será (1:2.0)

H.S.4: El grado de satisfacción de la bebida nutritiva se encontraría en la escala “me gusta”.

1.5 Justificación e Importancia

1.5.1 Justificación de la Investigación

Recientemente existe una tendencia creciente por el consumo de alimentos que sean nutritivos y que además sean beneficiosos para la salud; dentro de este contexto la presente investigación elabora una bebida nutritiva a base de cultivos andinos como la arracacha y la quinua, ofreciendo así a los consumidores un producto saludable.

En caso de la arracacha es una raíz andina apreciada como materia prima para la fabricación de diversos productos; característica que le otorgan un potencial alimentario y económico⁽⁸⁾.

Al igual la quinua es uno de los cereales más importante de la zona andina por su contenido en proteínas de alta calidad; dentro de los granos andinos es el de mayor versatilidad para el consumo y puede ser preparado de múltiples formas⁽⁹⁾.

Por ello, la presente investigación se realiza con el fin de valorar las propiedades nutricionales de estos cultivos andinos mediante el desarrollo de una bebida nutritiva, convirtiéndose en una nueva alternativa de consumo en nuestra dieta alimenticia.

1.5.2 Importancia de la investigación

Los cultivos andinos, tanto granos, tubérculos, raíces, frutales, son considerados hoy como alimentos de alta calidad nutricional y tienen un gran potencial de transformación en productos procesados, que permiten diseñar una gran variedad de productos atractivos al consumidor.

El propósito principal de la investigación es dar un valor agregado a estos cultivos andinos tanto a la arracacha como a la quinua mediante el desarrollo de nuevas alternativas de consumo como en este caso el desarrollo de una bebida nutritiva; debido a que es un producto altamente nutritivo porque presenta una cantidad considerable de proteínas que lo hace apto para toda la población en general.

Así contribuir a incrementar nuevos conocimientos científicos en la nutrición y además servirá como antecedente de estudio para investigaciones posteriores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

La investigación realizada por Álvarez C. (2012). **ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE DOS BEBIDAS PROTEICAS, UNA A BASE DE QUINUA MALTEADA Y LA OTRA A BASE DE QUINUA SIN MALTEAR (*Chenopodium quinoa*)** hace referencia a la caracterización de dos bebidas proteicas las cuales reportaron promedio de una composición proximal: humedad 87.35%, proteínas 0,81%, lípidos 0,51%, cenizas 0,21%, fibra 0,21% y carbohidratos 11,13%. La evaluación sensorial fue realizada mediante el Test de Preferencia de la Escala Hedónica con 25 evaluadores no entrenados. Se detectaron diferencias significativas entre ambas bebidas con relación al color, olor y sabor. Ambas bebidas proteicas presentaron características nutricionales, microbiológicas y sensoriales aceptables. Lo que demuestra que pueden ser empleadas como una alternativa en la alimentación ⁽¹⁰⁾.

La investigación realizada por Chagua P., Vega E. (2010). **EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS NUTRITIVAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO DE MACA (*Lepidium peruvianum Chacón*), CON ADICIÓN DE OCA (*Oxalis tuberosa*)** hace referencia a la evaluación químico proximal y fisicoquímico de dos tipos de maca (pequeña y grande) y oca (fresca y soleada), los cuales sirvieron para elaborar zumos de ambas materias primas. Posteriormente contando las dos muestras de mejor

aceptabilidad, se mezclaron en cuatro porcentajes diferentes de zumo de maca y zumo de oca: T1 (80%-20%), T2 (70%-30%), T3 (60%-40%) y T4 (50%-50%) respectivamente. A estas mezclas de zumos (maca y oca), se les sometió a una evaluación sensorial, con 10 panelistas semi entrenados, que evaluaron los atributos de olor, sabor y color; donde la muestra final más aceptada fue el T2 (70% zumo de maca grande y 30% zumo de oca fresca), resultado obtenido de acuerdo a los promedios totales obtenido por los cuatro tratamiento para cada atributo (olor, sabor, color). Finalmente los resultados del análisis químico proximal del Zumo de Maca con Oca T2 (70%-30%) fue: proteína 0,19 %; carbohidrato 9,07%; fibra 0,79%; ceniza 0,16%; grasa 2,34%; humedad 87,45%⁽¹¹⁾.

2.2.2 Antecedentes Internacionales

La investigación realizada por García A., Pacheco E. (2010). **EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA INSTANTÁNEA A BASE DE HARINA DE ARRACACHA (*arracacia xanthorrhiza*) CON LA ADICIÓN DE ÁCIDO FÓLICO** hace referencia al uso de la harina extrudida de arracacha con la que se planteó la elaboración de una bebida en polvo con la adición de ácido fólico. Se realizó una evaluación sensorial afectiva de comparación pareada por preferencia con un panel de 50 jueces no entrenados. La metodología permitió determinar la composición química, características fisicoquímicas, funcionales, digestibilidad in vitro del almidón y estabilidad en anaquel. La formulación con 30,30% de harina, 42,32 % de leche entera, 27,22 % de azúcar y 0,16% de vainilla, fue la de mayor preferencia. En conclusión esta harina resultó una fuente de almidón alternativa para formular mezclas en polvo para bebidas lácteas instantáneas y resultó ser un producto de aceptación sensorial, caracterizada por una composición

química con contenido de proteína, grasa, almidón y fibra dietaria, que eleva el valor nutricional de este alimento⁽¹²⁾.

La investigación realizada por Cerezal P., Acosta E., Rojas G., Romero N., Arcos R. (2012). **DESARROLLO DE UNA BEBIDA DE ALTO CONTENIDO PROTEICO A PARTIR DE ALGARROBO, LUPINO Y QUINOA PARA LA DIETA DE PREESCOLARES** hace referencia al desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de la mezcla de los extractos líquidos de un pseudocereal, quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y de dos plantas leguminosas: algarrobo (*Prosopis chilensis* (Mol.) Stunz) y lupino (*Lupinus albus* L.), saborizándose con pulpa de frambuesa, para contribuir en la alimentación de niños entre 2 y 5 años de estrato socio-económico bajo con deficiencias nutricionales. Se determinó su composición proximal: proteína 1.33 %; carbohidrato 16,33%; fibra 0,13%; ceniza 0,28%; grasa 0.14%; humedad 83,68% y además se realizaron pruebas físicas, microbiológicas y de aceptación sensorial. Al concluir los 90 días de almacenamiento la bebida obtuvo un contenido de proteínas de 1,36%, siendo el triptófano el aminoácido limitante; por su parte, las coordenadas de cromaticidad del espacio de color CIEL*a*b* no presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) manteniéndose la tonalidad de “rosado oscuro”, la viscosidad y la evaluación sensorial resultaron aceptables⁽⁹⁾.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)

La quinua es un pseudocereal de la región andina reconocido por la FAO como un cultivo importante en la soberanía alimentaria para la humanidad por sus propiedades

nutricionales ⁽¹³⁾. Debido a esto es considerado como uno de los pocos alimentos de origen vegetal que es nutricionalmente completo, es decir que presenta un adecuado balance de proteínas, carbohidratos y minerales, necesarios para la vida humana ⁽¹⁴⁾.

2.2.1.1 Historia

La quinua es una planta andina que se originó en las inmediaciones del lago Titicaca y desde allí el cultivo se expandió a todos los países andinos. Durante 7 000 años, los pueblos indígenas han mantenido, controlado, protegido y preservado las diversas variedades de la quinua. Debido a su alto valor nutritivo para la alimentación, los pueblos indígenas y los investigadores lo denominan “el grano de oro de los Andes” ⁽¹⁵⁾.

El primer cronista español Pedro de Valdivia fue quien al observar el cultivo, menciona: “los indios para su alimentación siembran también la quinua entre otras plantas”, posteriormente el Inca Garcilaso de la Vega, en sus Comentarios Reales dice: “el segundo lugar de las mieses que se crían sobre la haz de la Tierra dan a lo que llaman “quinua” y en español “mijo” o arroz pequeño⁽¹⁶⁾.

2.2.1.2 Clasificación Taxonómica

La quinua está ubicada dentro de la sección Chenopodia y tiene la siguiente posición taxonómica ⁽¹⁷⁾:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledóneas
Orden: Angiospermas
Familia: Chenopodiáceas
Género: Chenopodium
Sección: Chenopodia
Subsección: Cellulata
Especie: Chenopodium quinoa, Willd

2.2.1.3 Variedades Comerciales de Quinoa en el Perú:

En el Perú existen las siguientes variedades: Amarilla Maranganí, Kancolla, Blanca de Juli, Cheweca, Witulla, Salcedo-INIA, Iplla-INIA, Quillahuaman-INIA, Camacani I, Camacani II, Huariponcho, Chullpi, Roja de Coporaque, Ayacuchana-INIA, Huancayo, Hualhuas, Mantaro, Huacataz, Huacariz, Rosada de Yanamango, Namora, Tahuaco, Yocará, Wilacayuni, Pacus, Rosada de Junín, Blanca de Junín, Acostambo y Blanca Ayacuchana⁽¹⁸⁾.

2.2.1.4 Composición Nutricional

La quinua está considerada como el alimento más completo para la nutrición humana, es una fuente excelente de proteínas, lípidos e hidratos de carbono, (en comparación con los cereales comunes), por lo que el contenido de proteína y grasa es relativamente alto. En la tabla N°1 se aprecia las propiedades nutricionales de la quinua en relación a otros alimentos seleccionados⁽¹⁹⁾.

Tabla N° 1: Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos por 100 gramos de peso seco

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (Kcal/100g)	399	408	372	392
Proteína (g/100g)	16.5	10.2	7.6	14.3
Grasa (g/100g)	6.3	4.7	2.2	2.3
Total de Carbohidratos(g/100g)	69	81.1	80.4	78.4

Fuente: ALADI / FAO 2014

La cantidad de proteínas en la quinua depende de la variedad, con un rango comprendido entre un 10,4 % y un 17,0 %, que radican principalmente en la calidad de su proteína, tanto en el cómputo aminoacídico como en el valor biológico que esta presenta⁽²⁰⁾.

En el caso de los carbohidratos, el almidón se encuentra principalmente en el perispermo, y tiene un bajo contenido de amilosa (11-12.2%), pero es rico en amilopectina, se gelatiniza a temperaturas relativamente bajas (57-71 °C), tiene una alta viscosidad y se hincha en el rango de temperaturas de 65 a 95 °C ⁽¹⁶⁾.

2.2.1.5 Factores Antinutricionales de la quinua

La quinua presenta factores antinutricionales que pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales, como proteínas y minerales. Estos antinutrientes son: saponinas, fitatos, taninos; de los cuales la saponina es el principal antinutriente de la quinua ⁽²¹⁾.

2.2.1.6 Usos de la quinua

La quinua por ser un grano altamente nutritivo y tener enorme potencialidad de uso en la agroindustria es necesario transformarla, lo cual le permite un mejor aprovechamiento de sus cualidades nutritivas, potenciando su valor nutritivo y mejor presentación. Se podrían desarrollar productos, como por ejemplo papillas, bebidas, snacks, galletas, barras, etc ⁽²²⁾.

2.2.2 Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

La arracacha o raíz inca es una especie nativa andina y domesticada desde tiempos muy antiguos. Por su agradable sabor y fácil digestibilidad se la utiliza en la alimentación de bebés y ancianos. La arracacha presenta diversos nombres comunes: arracacha, racacha (Perú), apio criollo (Venezuela), arrecate (América Latina), zanahoria blanca (Ecuador) ⁽²³⁾.

2.2.2.1 Historia

No hay vestigios que permitan identificar el origen exacto de la especie, pero es probable que se encuentre en el área septentrional de América del Sur, entre Colombia, Ecuador y Perú ⁽²⁴⁾.

En Perú su cultivo está distribuido en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Huánuco, Cerro de Pasco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Moquegua, Tacna, Cuzco y Puno ⁽²⁵⁾.

2.2.2.2 Clasificación Taxonómica

La clasificación botánica de la planta, según Soukup, (1986), mencionado por Rodas ⁽²⁶⁾, (1992) es la siguiente:

División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Umbelliflorae

Familia: Umbelliferae

Género: Arracacia

Especie: Esculenta

2.2.2.3 Variedades

Las diferentes formas hortícolas se reconocen por el color del follaje y el color externo e interno de la raíz, así tenemos:

- Amarilla: Esta arracacha produce raíces amarillas de muy buen sabor y el follaje es verde.
- Blanca: Produce raíces blancas y presenta follaje verde.
- Morada: El follaje es de color carmín y las raíces son amarillas ⁽²⁵⁾.

2.2.2.4 Composición Nutricional

Es una raíz de sabor agradable y de fácil digestibilidad, considerada como un alimento esencialmente energético pues en su composición, se destacan los carbohidratos en relación a los demás

nutrientes. En la tabla N°2 se aprecia la composición químico bromatológica de 3 variedades de arracacha (7).

Tabla N° 2: Composición químico bromatológica de *Arracacia Xanthorrhiza*

	Variedades		
	Amarilla	Blanca	Morada
Humedad	71.34	73.63	73.86
Proteínas	0.76	0.61	0.55
Extracto etéreo	0.28	0.24	0.24
Ceniza	0.67	0.74	0.59
Carbohidratos	26.95	24.78	
Fibra cruda	0.95	0.89	0.85
Valor calórico	113.06	103.57	103.32

Fuente: Evaluación químico bromatológica de tres variedades de *Arracacia Xanthorrhiza* “arracacha”

2.2.2.5 Usos de la arracacha

La parte más importante lo constituyen las raíces, las cuales se consumen cocidas, al horno o fritas, en guisos o estofados. En la actualidad, se está utilizando en la preparación de platos que varían desde dulces hasta salados, incluso panes, cocteles, hojuelas fritas⁽²⁷⁾.

2.2.3 Membrillo

Es una fruta con un escaso contenido de azúcares, y por tanto un bajo aporte calórico. Sus propiedades saludables se deben a su abundancia en fibra (pectina y mucílagos) y taninos, sustancias que le confieren su propiedad astringente. Los usos del membrillo se restringen a la elaboración de conservas, mermeladas, jaleas, dulces, compotas, gelatinas,

etc. En la tabla N°3 se observa la composición química del membrillo ⁽²⁸⁾.

Tabla N° 3: Composición química del membrillo

COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE	
Humedad (g)	86.9
Proteínas (g)	0.3
Lípidos (g)	0.1
Carbohidratos (g)	11.5
Valor calórico (kcal)	43
Fibra cruda (g)	1.3
Ceniza (g)	1.2

Fuente: Infoagro

2.2.4 Bebidas

La bebida básica, fundamental y vital ingerida por el ser humano ha sido el agua. Con el paso del tiempo, el hombre ha querido mezclar el agua con otros componentes para darle sabor, color y olor, y distintas propiedades a nuestro organismo para poder estimular todos los sentidos. Las bebidas se clasifican en bebidas alcohólicas y analcohólicas o refrescantes ⁽²⁹⁾.

Las bebidas refrescantes, son aquellas bebidas no fermentadas, carbonatadas o no, preparadas con agua, y demás productos autorizados. Estas bebidas deberían contener los siguientes ingredientes: extractos o zumo de frutas, edulcorantes naturales, anhídrido carbónico, esencias naturales, agentes aromáticos, tubérculos, semillas disgregados⁽³⁰⁾.

El principal aporte nutritivo de estas bebidas es de tipo energético y se debe fundamentalmente a los azúcares, ya que el contenido de zumo o lácteos supone a proporciones muy pequeñas⁽⁴⁾.

También contribuyen a la ingesta diaria de nutrientes, incluyendo agua, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y en algunos casos, incluso proteínas. Así, estas bebidas están formuladas para atender las demandas en cuanto a sabor, pero también para cubrir en parte ciertos requerimientos⁽³¹⁾.

Dentro de esta clasificación también podemos encontrar:

- **Bebida Nutritiva:** Proporcionan fuerza durante largos periodos; su componente principal lo constituye una mezcla de proteínas que se puede obtener a partir de diversas fuentes: soja, leche, entre otros. También pueden contener carbohidratos, lípidos insaturados, vitaminas, minerales⁽³²⁾.

2.2.5 Operaciones Básicas en el Procesamiento de Bebidas

- Selección: Consiste en separar el material que realmente se utilizará en el proceso, que presenta algún defecto por lo que será destinado a un uso diferente o simplemente eliminado⁽³³⁾.
- Pesado: Esta operación implica la cuantificación de varios aspectos, el volumen comprado con la cantidad adecuada para el proceso⁽³⁴⁾.
- Lavado: Es una operación que se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y los residuos de sustancias químicas que puedan contener los alimentos⁽³⁵⁾.
- Pelado: Esta operación puede ejecutarse antes o después de

la pre cocción. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica o manual⁽³⁶⁾.

- Cortado: Una operación usualmente incluida en diversos procesos; el cual permite alcanzar diversos objetivos, como la uniformidad en la penetración del calor en los procesos térmicos, la uniformidad en el secado, etc⁽³³⁾.
- Blanqueado: Corresponde a un tratamiento térmico usado con el propósito de acondicionar el material en diversos sentidos; ablandarlo, reducir la carga microbiana e inactivar a las enzimas polifenoloxidasas. Se realiza en agua a 90-100°C, o utilizando vapor vivo a 120-130 °C durante 1 - 5 minutos; es preferible un tratamiento de alta temperatura por un período corto⁽³⁷⁾.

La cantidad de calor que recibe el alimento durante el escaldado, altera su valor nutritivo y sus características organolépticas, sin embargo los cambios que ocurren, no son del todo drásticos cuando se lleva a cabo una relación temperatura y tiempo adecuado⁽³⁸⁾.

- Cocción: En este proceso los alimentos son sumergidos en agua a una temperatura cercana o igual a la de evaporación. Las pérdidas de nutrientes por cocción son variables dependiendo de factores como el volumen de agua, el tiempo, los tipos de alimentos presentes. Las sustancias hidrosolubles, como vitaminas, azúcares, proteínas y minerales, son disueltas en el agua de cocción, por lo que si esta no se consume las pérdidas pueden ser importante⁽³⁹⁾.
- Pulpeado: El pulpeado contiene una cantidad apreciable de fase sólida y consiste en la molienda de frutas y verduras. El pulpeado debe estar relacionado con la cantidad de pulpa y

agua a utilizar. La cantidad de agua varía de acuerdo a la materia prima ⁽⁴⁰⁾.

- Refinado: Esta operación consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea. En el caso de realizar el pulpeado con una licuadora, es necesario el uso de un tamiz para refinar la pulpa ⁽³⁶⁾.
- Estandarización: En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el producto. Entre ellos la dilución de la pulpa, regulación del dulzor y de la acidez, adición del estabilizador, adición del conservante⁽⁴¹⁾.
- Homogenizado: Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. En este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes⁽⁴²⁾.
- Pasteurización: Esta operación se realiza con la finalidad de asegurar la inocuidad del producto, se realiza a temperaturas de 85-90°C por espacio de 30-60 segundos. Los productos pasteurizados presentan unos caracteres sensoriales y nutritivos mejores que los esterilizados, debido a que los nutrientes están menos afectados por la temperatura⁽⁴³⁾.
- Envasado: El envasado se debe de realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C; el llenado debe ser hasta el tope para evitar la formación de espuma. El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella. Finalmente debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto ⁽⁴⁴⁾.

2.2.6 Características Sensoriales

El análisis sensorial es el método mediante el cual los jueces perciben y califican a través de los sentidos: vista, olfato, tacto, oído y gusto las propiedades sensoriales de las muestras presentadas bajo condiciones preestablecidas y su posterior análisis estadístico⁽⁴⁵⁾.

Además la evaluación sensorial no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos alimenticios existentes, sino también en la elaboración e innovación de nuevos productos. Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en 3 grupos: Pruebas discriminativas, descriptivas y afectivas⁽⁴⁶⁾.

Las pruebas afectivas son pruebas en donde el juez no entrenado expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio. Las pruebas orientadas al consumidor incluyen las pruebas de preferencia y las pruebas de aceptabilidad ya sea por ordenamiento o por escalas hedónicas, las cuales miden el grado en que gusta un producto⁽⁴⁷⁾.

2.2.6.1 Tipos de jueces

Existen cuatro tipos de jueces: experto, entrenado, semi-entrenado y el juez consumidor; este último es una persona que no ha recibido enseñanza teórica, tampoco realiza evaluaciones sensoriales periódicas y generalmente es tomado al azar⁽⁴⁸⁾.

El jurado para pruebas afectivas debe estar conformado por no menos de 30 panelistas para que la evaluación de sus apreciaciones tenga validez estadística⁽⁴⁹⁾.

2.2.7 Análisis Proximal

El análisis proximal conocido también como análisis inmediato o básico de los alimentos, es la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas. Comprende de ordinario la determinación conjunta del contenido de agua, proteína, grasa (extracto etéreo), ceniza y fibra; las sustancias extractables no nitrogenadas (carbohidratos digeribles) se determinan restando la suma de estos cinco componentes de 100⁽⁵⁰⁾.

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Bebida Nutritiva:** Proporcionan fuerza durante largos periodos; su componente principal lo constituye una mezcla de proteínas que se puede obtener a partir de diversas fuentes: soja, leche, entre otros. También pueden contener carbohidratos, lípidos insaturados vitaminas, minerales.
- **Características Químicas:** Se refiere a la composición nutricional de carbohidratos, proteínas, lípidos, Además incluye el análisis de agua, las vitaminas, los minerales.
- **Características Sensoriales:** Se refiere al análisis sensorial para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, por medio de los sentidos. Es eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento.
- **Elaboración:** Preparación o transformación que se lleva a cabo sobre un producto utilizando una metodología determinada.
- **Análisis Microbiológicos:** El análisis microbiológico es importante ya que está relacionado con la inocuidad y deterioro de

los alimentos, determina el grado de contaminación al que está expuesto éste en sus diferentes etapas.

- **Grados Brix:** Los grados Brix son una unidad de cantidad (símbolo °Bx) y sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido.
- **Dilución:** Sustancia que resulta de diluir o diluirse una cosa en un líquido.
- **Proporción:** Relación de correspondencia entre las partes y el todo, o entre varias cosas relacionadas entre sí, en cuanto a tamaño, cantidad, dureza, etc.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación:

Según el propósito de la investigación es Aplicativa, porque utiliza los conocimientos que se adquieren del marco teórico, para ponerlo en práctica (proceso de enlace entre la teoría y el producto).

3.1.1 Método:

- Método inductivo – deductivo: Porque se comienza con la inducción donde se recopila información teórica del tema y se aplica en la experimentación (bebida nutritiva) y posteriormente se deduce de los resultados hallados durante la experimentación en el cual se llega a conclusiones lógicas.

3.1.2 Técnica:

- Cualitativa: Porque se centra en la recopilación de información principalmente verbal, orientada al proceso de la investigación para luego ser analizada de una manera subjetiva.
- Cuantitativa: Porque se recogen y analizan datos cuantitativos sobre los cuales se aplica el análisis estadístico, orientada a los resultados de una manera objetiva.
- Transversal: Porque las variables de estudio son medidas en un momento determinado.

3.1.3 Diseño:

Experimental porque el investigador manipula la variable independiente (proporciones y diluciones de la bebida nutritiva) para luego analizar las consecuencias de tal manipulación en la variable dependiente (características químicas y sensoriales).

3.2 Población y Muestreo de la Investigación

3.2.1 Población

- **Quinoa:** Constituida por la producción perteneciente al departamento de Junín.
- **Arracacha:** Constituida por la producción perteneciente al departamento de Huánuco.

3.2.2 Muestra

- **Quinoa:** Se utilizó 5 kg de quinoa variedad blanca de Junín comprada en el mercado Caquetá.
- **Arracacha:** Se utilizó 5 kg de arracacha variedad amarilla comprada en el mercado Caquetá.

3.3 Variables e Indicadores

Variable Independiente (X):

VARIABLE INDEPENDIENTE (X)	DIMENSIONES	INDICADORES
Bebida Nutritiva	Formulación de la bebida	- Proporciones (P1,P2;P3) - Diluciones (D1,D2, D3)

Variable Dependiente (Y):

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)	DIMENSIONES	INDICADORES
Características químicas y sensoriales	Composición Química Proximal y Minerales	- Humedad - Grasa cruda - Calorías - Proteína - Cenizas - Fibra cruda - Carbohidratos - Energía total - Calcio - Hierro - Potasio - Magnesio
	Satisfacción organoléptica	- Escala hedónica de 7 puntos

3.4 Técnicas e Instrumentos

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1 Metodología de la Experimentación

Se describe el proceso para la elaboración de la bebida nutritiva a continuación:

Materia Prima: La materia prima que se empleara son: quinua, arracacha y membrillo. Además también se empleó azúcar, ácido cítrico y sorbato de potasio.

Para el membrillo y arracacha:

- Recepción: Para la elaboración de la bebida nutritiva de quinua, arracacha y membrillo, se emplearon materia prima en condiciones aptas para el procesamiento.

- Selección: Se realizó la selección para desechar las materias primas que tuvieran indicadores de podredumbre u otros factores de deterioro, para así tener un producto final de calidad⁽³³⁾.
- Pesado: Se pesó cada materia prima según lo indicado en las formulaciones de la bebida⁽³⁴⁾.
- Lavado: Se realizó el lavado en forma manual con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta y de la raíz⁽³⁵⁾.
- Pelado: Se peló con un cuchillo de acero inoxidable, quitando absolutamente toda la superficie de la arracacha y membrillo (cascara)⁽³⁶⁾.
- Cortado: Luego del pelado se procedió al cortado en rodajas de la arracacha y el membrillo⁽³³⁾.
- Blanqueado: El blanqueado se realizó sumergiendo la materia prima en agua a temperatura de ebullición (90 °C) por un espacio de 1 minuto. El objeto de esta operación es ablandar la materia prima para facilitar el pulpeado, reducir la carga microbiana presente e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento⁽³⁸⁾.

Para la quinua:

- Selección: El objetivo que se persigue en esta operación es separar o escoger de la quinua cualquier tipo de impurezas, o cualquier objeto

por minúsculo que sea que afecte su pureza⁽³³⁾.

- Pesado: Se pesó la materia prima en las cantidades requeridas según la formulación de la bebida⁽³⁴⁾.
- Remojo: Se remojó los granos de quinua en agua, en una relación de granos: agua (1:4), y se dejó 8 horas reposando con el fin de reducir el contenido de saponinas.
- Lavado: Se realizó un lavado manual en abundante agua para extraer la mayor cantidad de saponina (sustancia amarga)⁽³⁵⁾.
- Cocción: La cantidad de agua empelada se calculó respecto a la quinua en una relación agua: quinua 4:1. La cocción se realizó en una olla de acero inoxidable y se esperó a que alcance 91°C en un tiempo de 10 minutos para luego escurrir el agua⁽³⁹⁾.

Para la arracacha, membrillo y quinua:

- Pulpeado: Este proceso consistió en obtener la pulpa tanto de la quinua, arracacha y membrillo libre de cáscaras y pepas⁽⁴⁰⁾.
- Refinado: Esta operación consistió en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea⁽³⁶⁾.

- Estandarización: En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que constituyen la bebida nutritiva. La estandarización involucra los siguientes pasos⁽⁴¹⁾:
 - a. Dilución de la pulpa.
 - b. Regulación del dulzor. (12° Brix)
 - c. Regulación de la acidez. (3.8 pH)
 - e. Adición del conservante

En la estandarización se utilizaron los siguientes equipos:

- pHmetro (Especificaciones Técnicas)

	Rango	Precisión	Resolución
pH:	0 a 14	± 0,02	0,01
mV:	± 1999	±1	1
tª(°C):	0 a 99,9	± 0,5	0,1

- Refractómetro (Especificaciones Técnicas)

El refractómetro digital es un instrumento resistente al agua y determina el contenido de azúcar, con un rango de medición de 0 hasta 90 % Brix.

Rango de medición del azúcar:	0 - 90 °Brix
Compensación de temperatura:	10 – 40°C
Velocidad de medición:	1s
Volumen de la muestra	4 a 5 gotas
Medición	rápida y precisa

- Homogenización: Esta operación se realizó con la finalidad de uniformizar la mezcla. En este caso consistió en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes⁽⁴²⁾.

- Pasteurización: Esta operación se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Se calentó la bebida hasta una temperatura de 85-90°C por un espacio de 1- 2 minutos. Luego se retiró del fuego y se procedió inmediatamente al envasado⁽⁴³⁾.

- Envasado: El envasado se realizó en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado de la bebida es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma⁽⁴⁴⁾.

- Enfriado: Se realizó el enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar el cerrado al vacío y así eliminar las espumas presentes en el envase⁽⁴⁴⁾.

- Almacenado: El producto final se almacena en un lugar fresco, seco y limpio a fin de garantizar la conservación de la bebida nutritiva⁽⁴⁴⁾.

FIGURA N°1: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA NUTRITIVA

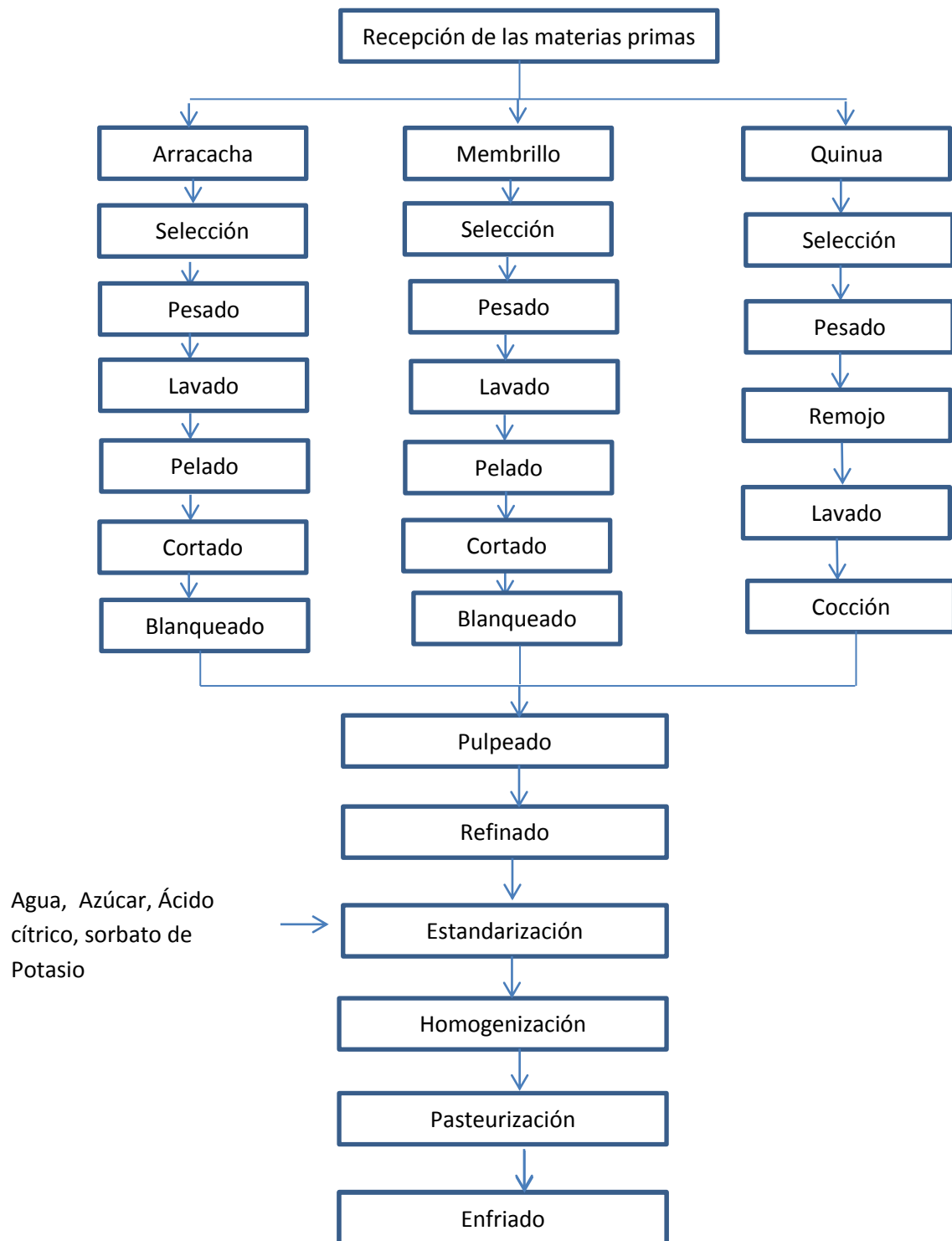


FIGURA N°2: ESQUEMA EXPERIMENTAL PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA NUTRITIVA

MATERIA PRIMA Selección , pesado, lavado, pelado, cortado	TRATAMIENTO TERMICO	PROPORCIÓN	PULPEADO REFINADO	DILUCIÓN	ESTANDARIZACIÓN PASTEURIZACIÓN ENVASADO	ALMACENAMIENTO
<p>QUINUA</p> <p>ARRACACHA</p> <p>MEMBRILLO</p>	<p>Cocción</p> <p>Blanqueado</p> <p>Blanqueado</p>	<p>P1(45% Q+40% A+20% M)</p> <p>P2(50% Q+30% A+20% M)</p> <p>P3(40% Q+40% A+20% M)</p>		<p>D1(1:1.0)</p> <p>D2(1:1.5)</p> <p>D3(1:2.0)</p>	<p>Dilución</p> <p>pH</p> <p>Brix</p> <p>Conservante (Sorbato de potasio)</p>	
VARIABLES	<p>Temperatura</p> <p>Tiempo</p>	<p>Brix</p> <p>pH</p>		<p>Proporción</p> <p>Brix</p> <p>pH</p>	<p>Dilución</p> <p>pH</p> <p>Brix</p> <p>% Coservante</p> <p>T°P</p> <p>tP</p>	<p>Temperatura</p>
PARAMETROS	<p>T° B: 90°C</p> <p>tB: 1 minuto</p> <p>T° C: 91°C</p> <p>tC: 10 minutos</p>	<p>Brix: 12 °B</p> <p>pH: 3.8</p>			<p>Dilución: 1:1.5</p> <p>pH: 3.8</p> <p>Brix: 12° B</p> <p>T°P: 85-90 °C</p> <p>tP: 1-2 minutos</p>	<p>T°: Temperatura ambiente</p>
CONTROLES	<p>Inspección visual</p>	<p>1°Análisis Sensorial: Prueba de Ordenamiento</p>	<p>% Rendimiento</p>	<p>2°Análisis Sensorial: Prueba de Preferencia (Escala Hedónica Verbal)</p>	<p>Inspección visual</p>	<p>pH</p> <p>Brix</p> <p>Análisis Químico Proximal</p> <p>Análisis Microbiológico</p>

T° B: Temperatura Blanqueado

tB: Tiempo Blanqueado

T° C: Temperatura Cocción

tC: Tiempo Cocción

T° P: Temperatura Pasteurización

tP: Tiempo de Pasteurización

3.4.1.2 Análisis Sensorial:

a) Determinación de la mejor proporción de la bebida nutritiva

Se realizó una prueba afectiva de ordenamiento, esta prueba consistió en clasificar las tres muestras de menor a mayor siendo 1: la que menos prefiera y 3: la que más prefiera para determinar la mejor proporción: P1 (45%Q+ 40%A+15%M), P2 (50%Q+ 30%A+20%M), P3 (40%Q+ 40%A+20%M) en función al atributo del sabor (anexo 2), con un panel de 70 jueces no entrenados de ambos sexos y luego se realizó el análisis estadístico respectivo.

b) Determinación de la mejor Dilución de la bebida nutritiva

A la proporción elegida en la prueba de ordenamiento(50%Q+ 30%A+20%M), se le procedió a trabajar en 3 diluciones distintas D1(1:1.0), D2 (1:1.5), D3(1:2.0), a las cuales se les procedió a realizar una prueba de preferencia (escala hedónica verbal) de 7 puntos, con términos de “me gusta muchísimo” con valor de 7 puntos hasta “me disgusta muchísimo” con valor de 1 punto, para determinar la mejor dilución (relación pulpa: agua) en función al atributo del sabor (anexo 3), con un panel de 150 jueces no entrenados de ambos sexos y luego se realizó el análisis estadístico respectivo. Luego a la muestra elegida se le midió el grado de satisfacción y posteriormente la Prueba de aceptabilidad.

3.4.1.3 Análisis químico proximal y de minerales a las muestras cruda, cocida y final (bebida nutritiva)

El análisis químico proximal se realizó a las muestras cruda, cocida (quinua, membrillo, arracacha) y producto final (bebida nutritiva), se determinó: humedad, proteína, grasa cruda, cenizas, fibra cruda, carbohidratos y minerales (Calcio, Hierro, Magnesio y Potasio) en el Laboratorio Certilab.

- **Humedad:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 205: 1986 Moisture.
- **Proteína:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 221- 223: 1986 Crude protein.
- **Grasa cruda:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 212: 1986 Fat.
- **Cenizas:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 228 - 229: 1986 Ash.
- **Fibra cruda:** FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 230: 1986 Crude fiber.
- **Carbohidratos:** Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
- **Energía total:** Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por calculo.

- **Energía proveniente de carbohidratos:** Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
- **Energía proveniente de grasa:** Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
- **Energía proveniente de proteína:** Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
- **Calcio:** AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
- **Hierro:** COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
- **Magnesio:** AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
- **Potasio:** AOAC 965.30, Cap.31.1.21, 20Th Ed: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

3.4.1.4 Análisis Estadístico

Los resultados de composición química y de análisis sensorial se procesaron en el programa IBM SPSS Statistics 21, versión 21. Las pruebas estadísticas que se utilizaron fueron Normalidad, ANOVA, Tukey, Binomial, Friedman y Wilcoxon.

3.4.1.5 Análisis Microbiológicos

El análisis microbiológico se realizó al producto final (Bebida Nutritiva) en el Laboratorio Certilab y se determinó: Aerobios mesofilos, Mohos, Levaduras, Coliformes según la NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

- **N. Aerobios mesofilos:** AOAC 990.12, Cap. 17.2.07, 20Th Ed.:2016 Aerobic Plate Count in Foods.
- **N. Mohos:** AOAC 997.02, Cap. 17.2.09, 20Th Ed.:2016 Yeast and Mold Count in Foods.
- **N. Levaduras:** AOAC 997.02, Cap. 17.2.07, 20Th Ed.:2016 Aerobic Plate Count in Foods.
- **N. Coliformes totales:** ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Metodo1, Pag. 132 – 134, 2da Ed., Reimpresion 2000: 1983 Bacterias coliformes.

Recuento de Coliformes: Técnica del Numero Más Probable (NMP). Metodo1 (Norteamericano)

3.4.2 Instrumentos

- Cartilla de la Prueba de Ordenamiento (anexo N°2)
- Cartilla de la Prueba de Preferencia (anexo N°3)
- Hoja de cálculo de la composición química proximal y minerales de la muestra cruda (anexo N°14)
- Hoja de cálculo de la composición química proximal y minerales de la muestra cocida (anexo N°15)

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados:

- En los resultados de composición química en primer lugar se determinó el análisis químico proximal de las muestras cruda, cocida, final y luego se procedió a realizar la Prueba de Normalidad; esta prueba determinó que los datos tenían distribución Normal por ello se les aplicó la Prueba Paramétrica de ANOVA y como se obtuvo diferencias significativas entre más de dos promedios o grupos, se les aplicó una post prueba HSD Tukey.

- En los resultados de análisis sensorial se aplicó en primer lugar la Prueba de Normalidad; esta prueba determinó que los datos no tenían distribución Normal por ello se les aplicó las pruebas No Paramétricas de Friedman, Wilcoxon y Binomial.

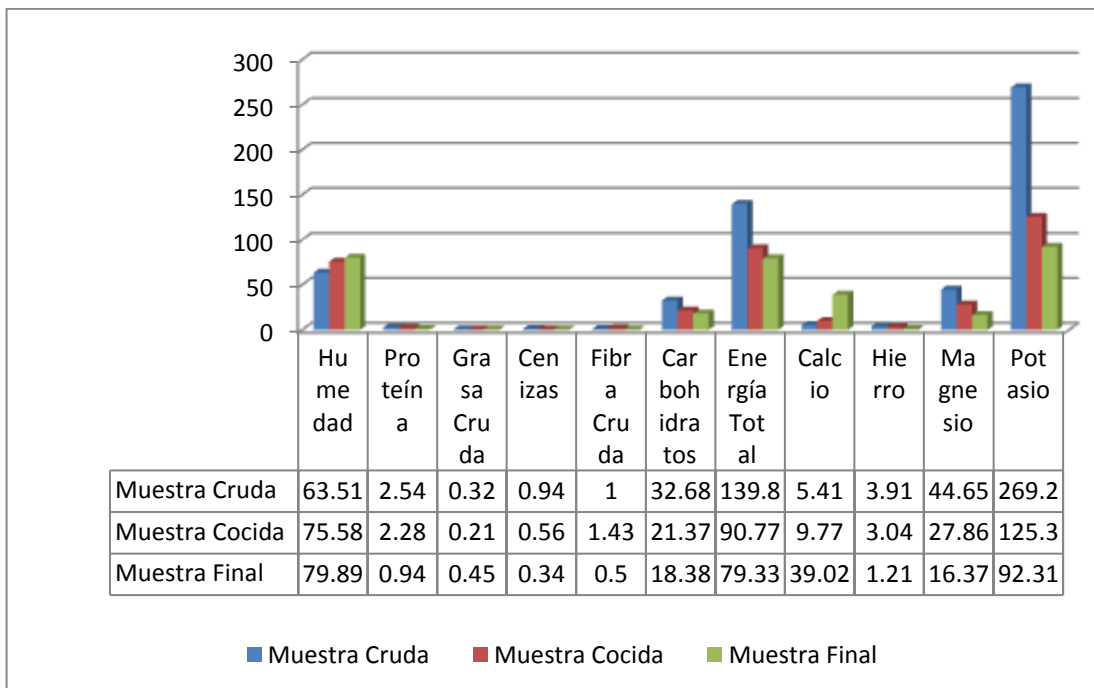
4.1.1 Características Químicas:

Tabla N° 4: Resultado del Análisis Proximal y Minerales de las Muestras Cruda, Cocida y Final

N°	ENSAYO	MUESTRA CRUDA	MUESTRA COCIDA	MUESTRA FINAL	UNIDADES
1	Humedad	63.51	75.58	79.89	g/100g
2	Proteína	2.54	2.28	0.94	g/100g
3	Grasa Cruda	0.32	0.21	0.45	g/100g
4	Cenizas	0.94	0.56	0.34	g/100g
5	Fibra Cruda	1	1.43	0.50	g/100g
6	Carbohidratos	32.68	21.37	18.38	g/100g
7	Energía Total	139.76	90.77	79.33	Kcal/ 100g
8	Calcio	5.41	9.77	39.02	mg/100g
9	Hierro	3.91	3.04	1.21	mg/100g
10	Magnesio	44.65	27.86	16.37	mg/100g
11	Potasio	269.19	125.31	92.31	mg/100g

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 1: Comparación del Análisis Proximal y Minerales entre la Muestra Cruda, Cocida y Final



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5: Prueba de Normalidad del Análisis Proximal y de Minerales

ANÁLISIS PROXIMAL Y MINERALES		KOLMOGOROV		SHAPIRO	
		GL	SIG	GL	SIG
HUMEDAD	Muestra cruda	10	,200*	10	,627
	Muestra cocida	10	,187	10	,134
	Muestra final	10	,200*	10	,677
PROTEÍNAS	Muestra cruda	10	,200*	10	,556
	Muestra cocida	10	,200*	10	,870
	Muestra final	10	,200*	10	,954
GRASA	Muestra cruda	10	,200*	10	,635
	Muestra cocida	10	,200*	10	,305
	Muestra final	10	,200*	10	,759
CARBOHIDRATOS	Muestra cruda	10	,096	10	,201
	Muestra cocida	10	,200*	10	,184
	Muestra final	10	,200*	10	,806
CENIZAS	Muestra cruda	10	,200*	10	,798
	Muestra cocida	10	,200*	10	,837
	Muestra final	10	,200*	10	,858
FIBRA	Muestra cruda	10	,200*	10	,557
	Muestra cocida	10	,200*	10	,421
	Muestra final	10	,200*	10	,495
ENERGIA	Muestra cruda	10	,200*	10	,206
	Muestra cocida	10	,200*	10	,882
	Muestra final	10	,200*	10	,871
CALCIO	Muestra cruda	10	,200*	10	,311
	Muestra cocida	10	,200*	10	,847
	Muestra final	10	,200*	10	,475
HIERRO	Muestra cruda	10	,200*	10	,384
	Muestra cocida	10	,200*	10	,599
	Muestra final	10	,126	10	,563
MAGNESIO	Muestra cruda	10	,200*	10	,676
	Muestra cocida	10	,200*	10	,368
	Muestra final	10	,200*	10	,600
POTASIO	Muestra cruda	10	,200*	10	,856
	Muestra cocida	10	,200*	10	,564
	Muestra final	10	,200*	10	,587

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 6: Prueba de ANOVA del Análisis Proximal y de
Minerales**

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL Y MINERALES		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
HUMEDAD	Entre grupos	10350,218	2	5175,109	1914,8	,000
	Dentro de grupos	72,972	27	2,703		
	Total	10423,190	29			
PROTEINAS	Entre grupos	14,744	2	7,372	92,890	,000
	Dentro de grupos	2,143	27	,079		
	Total	16,887	29			
GRASAS	Entre grupos	,289	2	,144	7,486	,003
	Dentro de grupos	,521	27	,019		
	Total	,809	29			
CARBOHI- DRATOS	Entre grupos	1137,821	2	568,910	291,16	,000
	Dentro de grupos	52,755	27	1,954		
	Total	1190,575	29			
CENIZAS	Entre grupos	1,843	2	,921	32,148	,000
	Dentro de grupos	,774	27	,029		
	Total	2,616	29			
FIBRA	Entre grupos	11,329	2	5,664	71,233	,000
	Dentro de grupos	2,147	27	,080		
	Total	13,476	29			

ENERGIA	Entre grupos	22177,78	2	11088,89	2407,41	,000
	Dentro de grupos	124,36	27	4,60		
	Total	22302,15	29			
CALCIO	Entre grupos	6680,68	2	3340,34	3148,20	,000
	Dentro de grupos	28,64	27	1,06		
	Total	6709,32	29			
HIERRO	Entre grupos	37,98	2	18,99	70,90	,000
	Dentro de grupos	7,23	27	,26		
	Total	45,21	29			
MAGNESIO	Entre grupos	4045,60	2	2022,80	829,56	,000
	Dentro de grupos	65,83	27	2,43		
	Total	4111,44	29			
POTASIO	Entre grupos	176893,0	2	88446,50	45609,18	,000
	Dentro de grupos	52,359	27	1,939		
	Total	176945,3	29			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 7: Prueba de Tukey del Análisis Proximal y de
Minerales**

COMPARACION ENTRE COMPOSICION QUIMICA		Sig
HUMEDAD	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
PROTEÍNAS	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,176
GRASA	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
GRASA	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,198
	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,010
CARBOHI- DRATOS	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
CENIZAS	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
FIBRA	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,019
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
ENERGIA	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
CALCIO	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
HIERRO	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
MAGNESIO	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,002
	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
POTASIO	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA COCIDA	,000
	MUESTRA COCIDA – MUESTRA FINAL	,000
	MUESTRA CRUDA – MUESTRA FINAL	,000

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Características Sensoriales:

Tabla N° 8: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción, con respecto al sabor

Proporciones	Sabor	
	Σ Resultados	Promedio
P1:(45%Q+40%A+15%M)	106	1,51 ± 0,608
P2: (50%Q+30%A+20%M)	173	2,47± 0,723
P3: (40%Q+40%A+20%M)	141	2,01± 0,752

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

TRATAMIENTOS	KOLMOGOROV		SHAPIRO	
	GL	SIG	GL	SIG
P1	70	,000	70	,000
P2	70	,000	70	,000
P3	70	,000	70	,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
Las distribuciones de P1, P2 y P3 son las mismas	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas.	,000	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

RELACION ENTRE TRATAMIENTOS	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS	SIG	
P2 - P1	Rangos negativos (P2 < P1)	13	30,77	400,00	,000
	Rangos positivos (P2 > P1)	57	36,58	2085,00	
	Total	70			
P3 - P1	Rangos negativos (P3 < P1)	23	30,00	690,00	,000
	Rangos positivos (P3 > P1)	47	38,19	1795,00	
	Total	70			
P2 - P3	Rangos negativos (P2 < P3)	24	34,63	831,00	,013
	Rangos positivos (P2 > P3)	46	35,96	1654,00	
	Total	70			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución, con respecto al sabor

Proporciones	Sabor	
	Σ Resultados	Promedio
D1:(1:1.0)	219	1,46 ± 0,672
D2: (1:1.5)	390	2,60± 0,591
D3: (1:2.0)	291	1,94± 0,744

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

TRATAMIENTOS	KOLMOGOROV		SHAPIRO	
	GL	SIG	GL	SIG
D1	150	,000	150	,000
D2	150	,000	150	,000
D3	150	,000	150	,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
Las distribuciones de D1, D2 y D3 son las mismas	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas.	,000	Rechazar la hipótesis nula

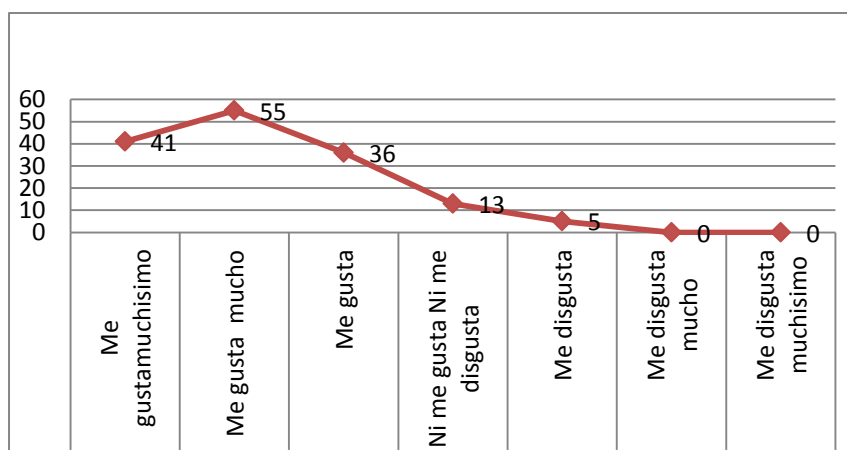
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

RELACION ENTRE TRATAMIENTOS	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS	SIG	
D2 - D1	Rangos negativos (D2< D1)	19	57,79	1098,00	,000
	Rangos positivos (D2>D1)	131	78,07	10227,00	
	Total	150			
D3 – D1	Rangos negativos (D3< D1)	50	70,00	3500,00	,000
	Rangos positivos (D3>D1)	100	78,25	7825,00	
	Total	150			
D2 – D3	Rangos negativos (D2< D3)	41	63,32	2596,00	,000
	Rangos positivos (D2>D3)	109	80,08	8729,00	
	Total	150			

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 2: Frecuencias de respuestas del Grado de Satisfacción de la bebida nutritiva



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Resultados del Grado de Satisfacción de la bebida nutritiva

Producto final	Σ Resultados	Promedio	Resultado Final
Bebida Nutritiva	864	5.76	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17: Prueba Binomial de Aceptabilidad de la Bebida Nutritiva

Bebida Nutritiva	Category	N	Observed Prop.	Test Pro	Asymp. Sig (2 – tailed)
Grupo 1	<= Me gusta	54	,36		
Grupo 2	> Me gusta	96	,64	0.5	,001
Total		150	1,00		

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis e Interpretación de resultados

Para la contratación de la hipótesis general, se debe tener en consideración la parte de composición química y características sensoriales.

4.2.1 Características Químicas:

Tabla N° 4: Resultado del Análisis Proximal y Minerales de las Muestras Cruda, Cocida y Final

En esta tabla se muestran los resultados del análisis proximal (Humedad, Proteínas, Grasa, Cenizas, Fibra, Carbohidratos, Energía Total) y de minerales (Calcio, Hierro, Magnesio, Potasio) realizados a la Muestra Cruda, Cocida y Final

Grafico N°1: Comparación del Análisis Proximal y Minerales entre la Muestra Cruda, Cocida y Final

En este gráfico se observa la diferencia entre las 3 muestras, donde se visualiza que la cantidad de los componentes va decreciendo desde la Muestra Cruda hasta la Muestra Final.

Tabla N° 5: Prueba de Normalidad del Análisis Proximal y de Minerales

En esta tabla se muestran los resultados de la Prueba de Normalidad, en la cual se escoge la Prueba "Shapiro-Wilk", porque en cada una de las muestras las observaciones son 10, por tanto son menores a 50.

De lo observado podemos analizar que: en todas las muestras de composición química proximal y de minerales el "p valor" o la significancia es mayor a 0,05; lo cual indica que tienen

distribución normal; por lo tanto en este caso se usó una Prueba Paramétrica de ANOVA.

Tabla N° 6: Prueba de ANOVA del Análisis Proximal y de Minerales

Se utiliza la Prueba de ANOVA, debido a que se tiene la siguiente hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas entre los promedios en la composición química de las muestras.

H₁: Existen diferencias significativas entre los promedios en la composición química de las muestras.

A partir de los resultados mostrados en la tabla N° 6 de la Prueba de ANOVA se evidencia que el grado de significancia de la composición química en todos los componentes de las tres muestras son menores a "0,05" por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: Existen diferencias significativas entre los promedios de la composición química de las muestras. Es decir existen diferencias significativas entre los promedios de las tres muestras de cada componente de la composición química (humedad, proteína, grasa, carbohidratos, ceniza, fibra y energía) y de minerales (calcio, hierro, magnesio y potasio).

Tabla N° 7: Prueba de Tukey del Análisis Proximal y de Minerales

En esta tabla se muestran los resultados de las múltiples comparaciones de la Prueba de Tukey donde se evidencia que la mayoría de los componentes tiene diferencias significativas entre la Muestra Cruda a Muestra Cocida, Muestra Cocida a Muestra Final y Muestra Cruda a Muestra Final; excepto en el

caso de la proteína y de la grasa donde no existe diferencia significativa entre la Muestra Cruda a Cocida.

4.2.2 Características Sensoriales:

Tabla N° 8: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción, con respecto al sabor

En la tabla N°8 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Ordenamiento realizada a 70 panelistas para evaluar el sabor de las 3 proporciones propuestas, donde se observa que la P2 (50%Q+30%A+20%M) obtuvo mayor preferencia por los panelistas.

Tabla N° 9: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

En la tabla N° 9 se muestra los resultados de la Prueba de Normalidad, en la cual se escoge la Prueba Kolmogorov porque en cada una de las proporciones, las observaciones son 70 y éstas son mayores a 50.

De lo observado podemos analizar que: para la primera proporción (P1) el “p valor” o la significancia es “0,00”, menor a 0,05; indica que no tiene distribución normal; por otro lado la segunda proporción (P2) el “p valor” o la significancia es “0,00”; menor a 0,05 que indica que también no tiene distribución normal, al igual que la tercera proporción (P3) el “p valor” o la significancia es “0,00”, menor a 0,05; indica que no tiene distribución normal; por lo tanto en este caso se usaría una prueba no paramétrica (Friedman y Wilcoxon).

Tabla N° 10: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

Se utiliza la Prueba de Friedman, debido a que se tiene la siguiente hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre las proporciones P1 (45%Q+ 40%A+15%M), P2 (50%Q+ 30%A+20%M), P3 (40%Q+ 40%A+20%M)

H1: Existen diferencias significativas entre las formulaciones P1 (45%Q+ 40%A+15%M), P2 (50%Q+ 30%A+20%M), P3 (40%Q+ 40%A+20%M).

En la tabla N° 10 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Friedman, donde se evidencia que el grado de significancia en las tres proporciones tienen como valor ,000 siendo menor a “0,05” por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: Existen diferencias significativas entre las formulaciones P1 (45%Q+ 40%A+15%M), P2 (50%Q+ 30%A+20%M), P3 (40%Q+ 40%A+20%M).

Tabla N° 11: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor proporción

Se utiliza la Prueba de Wilcoxon con el propósito de averiguar el tratamiento de mayor preferencia se postula la siguiente hipótesis:

Ho: No existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las proporciones P1- P2, P1- P3 y P2- P3

H1: Existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las proporciones P1- P2, P1- P3 y P2- P3.

En la tabla N° 11 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Wilcoxon que compara las diferencias de dos muestras a la vez, donde se evidencia que el “p valor” o la significancia en todas las comparaciones es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: Existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las proporciones P1- P2, P1- P3 y P2- P3.

Finalmente de los resultados hallados se escoge la proporción P2 (50%Q+ 30%A+20%M) debido a que presentó mayor preferencia por los jueces en cuanto al sabor.

Tabla N° 12: Resultados de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución, con respecto al sabor

En la tabla N°12 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Preferencia (Escala Hedónica Verbal) realizada a 150 panelistas para evaluar el sabor de las 3 diluciones propuestas, donde se observa que la D2 (1:1.5) obtuvo mayor preferencia por los panelistas.

Tabla N° 13: Prueba de Normalidad de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

En la tabla N° 13 se muestra los resultados de la Prueba de Normalidad, en la cual se escoge la Prueba Kolmogorov porque en cada una de las diluciones, las observaciones son 150 y éstas son mayores a 50.

De lo observado podemos analizar que: para la primera dilución (D1) el “p valor” o la significancia es “0,00”, menor a 0,05; indica que no tiene distribución normal; por otro lado la segunda dilución (D2) tiene el “p valor” o la significancia es “0,00”; menor

a 0,05 que indica que también no tiene distribución normal, al igual que la tercera dilución (D3) el “p valor” o la significancia es “0,00”, menor a 0,05; indica que no tiene distribución normal; por lo tanto en este caso se usaría una prueba no paramétrica (Friedman y Wilcoxon).

Tabla N° 14: Prueba de Friedman de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

Se utiliza la Prueba de Friedman, debido a que se tiene la siguiente hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre las diluciones D1 (1:1.0), D2 (1:1.5), D3 (1:2.0)

H1: Existen diferencias significativas entre las diluciones D1 (1:1.0), D2 (1:1.5), D3 (1:2.0)

En la tabla N° 14 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Friedman, donde se evidencia que el grado de significancia en las tres diluciones tiene como valor ,000 siendo menor a “0,05” por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: Existen diferencias significativas entre las diluciones D1 (1:1.0), D2 (1:1.5) y D3 (1:2.0).

Tabla N°15: Prueba de Wilcoxon de la evaluación sensorial para la determinación de la mejor dilución

Se utiliza la Prueba de Wilcoxon con el propósito de averiguar el tratamiento de mayor preferencia se postula la siguiente hipótesis:

Se contrasta la siguiente hipótesis:

Ho: No existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las diluciones D1- D2, D1- D3 y D2- D3.

H1: Existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las diluciones D1- D2, D1- D3 y D2- D3.

En la tabla N° 15 se presenta los resultados obtenidos en la Prueba de Wilcoxon que compara las diferencias de dos muestras a la vez, donde se evidencia que el “p valor” o la significancia en todas las comparaciones es “0,00”; siendo menor a 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: Existen diferencias sensoriales en las comparaciones de las diluciones D1- D2, D1- D3 y D2- D3. Finalmente de los resultados hallados se escoge la dilución D2 (1:1.5) debido a que presentó mayor preferencia por los jueces en cuanto al sabor.

Grafico N°2: Frecuencias de respuestas del Grado de Satisfacción de la bebida nutritiva

En el grafico N° 2 se observa las Frecuencias de respuestas obtenidas de los 150 panelistas encuestados, donde se visualiza una mayor cantidad de respuestas en la escala “me gusta mucho” y además se puede observar que no hay frecuencias de respuesta en las escalas de “me disgusta mucho” y “me disgusta muchísimo”.

Tabla N° 16: Resultados del Grado de Satisfacción de la bebida nutritiva

En la tabla N°16 se presenta los resultados del Grado de Satisfacción de la bebida nutritiva en cuanto al sabor, realizada

con 150 panelistas. El valor asignado a la bebida nutritiva fue de 6 puntos correspondiente a la escala “me gusta mucho” en cuanto al sabor.

Tabla N° 17: Prueba Binomial de Aceptabilidad de la Bebida Nutritiva

Se utiliza la Prueba Binomial, debido a que se tiene la siguiente hipótesis:

H₀: El producto final no es aceptable por debajo del 50% de la escala me gusta.

H₁: El producto final es aceptable por encima del 50% de la escala me gusta.

A partir de los resultados mostrados en la tabla N° 17, se evidencia que el grado de significancia de la Prueba Binomial tiene como valor “0,001” siendo menor a “0,05” se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: El producto final es aceptable por encima del 50% de la escala de “ me gusta”. Es decir la proporción de respuestas de los 150 panelistas evaluados, 96 se encuentran por encima de la escala “me gusta” que representan el 64% debido a esto el producto final se considera aceptable.

DISCUSIÓN

A través de diversos estudios de investigación se ha demostrado la importancia de incentivar el consumo de cultivos andinos debido al valor nutritivo que poseen; en el presente trabajo de investigación el objetivo principal fue determinar los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final, en el cual se demostró que la bebida nutritiva sufrió cambios significativos ($p < 0.05$) en la composición química durante las operaciones de tratamiento térmico como el blanqueado (membrillo y arracacha), cocción (quinua), pasteurización (bebida); debido a la relación temperatura- tiempo, el volumen de agua utilizado alteraron el valor nutricional desde la muestra cruda hasta la muestra final y además el producto final fue aceptable sensorialmente.

En relación al análisis proximal; el contenido de proteína que reportó la bebida nutritiva fue 0.94g/100g, el resultado obtenido se comparó con otras investigaciones antes mencionadas como la investigación realizada por Álvarez C. (Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear, 2012)¹⁰, en el cual las dos bebidas proteicas presentaron un contenido de proteína promedio de 0.81g/100g, este resultado fue similar al obtenido en la bebida nutritiva posiblemente porque en ambas investigaciones utilizaron el grano de quinua que es una fuente de proteínas. Por otra parte, en la investigación realizada por Chagua y Vega (Evaluación de la influencia en las características nutritivas y organolépticas del zumo de maca, con adición de oca, 2010)¹¹, el cual presentó un contenido de proteína promedio de 0.19g/100g; este resultado difiere con nuestra investigación posiblemente porque en la mencionada solo incluyeron tubérculos y raíces, las cuales presentan bajas cantidades de proteínas.

El contenido de grasa que reportó la bebida nutritiva fue 0.45/100gr, el resultado obtenido se comparó con otra investigación antes mencionada como la investigación realizada por Álvarez C. (Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear, 2012)¹⁰, el cual presentó un contenido de grasa promedio de 0.51g/100g; este resultado fue similar al obtenido en nuestra investigación.

El contenido de carbohidratos que reportó la bebida nutritiva fue 18.38g/100g, el resultado obtenido se comparó con otras investigaciones antes mencionadas como la investigación realizada por Cerezal P., Acosta E., Rojas G., Romero N., Arcos R. (Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares, 2012)⁹, el cual presentó un contenido de carbohidratos promedio de 16.33g/100g; este resultado fue similar al obtenido en nuestra investigación posiblemente porque en la mencionada utilizaron una fuente de carbohidratos como el algarrobo. Por otra parte, en la investigación realizada por Álvarez C. (Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear, 2012)¹⁰, en el cual las dos bebidas proteicas presentaron un contenido de carbohidratos promedio de 11.33g/100g; este resultado difiere con nuestra investigación posiblemente porque para la elaboración de la bebida nutritiva se utilizó también la raíz de arracacha la cual es una fuente rica en carbohidratos.

El contenido de fibra que reportó la bebida nutritiva fue 0.50/100gr, el resultado obtenido se comparó con otra investigación antes mencionada como la investigación realizada por Cerezal P., Acosta E., Rojas G., Romero N., Arcos R. (Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares, 2012)⁹, el cual presentó un contenido de fibra promedio de 0.21g/100g; este resultado difiere con nuestra investigación posiblemente porque la bebida nutritiva contenía gránulos de quinua flotando para que el aporte de fibra sea mayor.

El contenido de ceniza que reportó la bebida nutritiva fue 0.34 g/100g, el resultado obtenido se comparó con otra investigación antes mencionada como la investigación realizada por Álvarez C. (Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear)¹⁰ 2012, en el cual las dos bebidas proteicas presentaron un contenido de ceniza promedio de 0.21g/100g; este resultado fue similar con nuestra investigación posiblemente porque en la mencionada también utilizaron como materia prima a la quinua la cual es una fuente de minerales (cenizas).

Respecto a las características sensoriales, la bebida nutritiva a base de arracacha y quinua tuvo una buena aceptación; este resultado se comparó con otras investigaciones antes mencionadas como la investigación reportada por García A., Pacheco E. (Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha (*arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico, 2010)¹², hace referencia al uso de la arracacha para la elaboración de una bebida en polvo, el cual resultó ser un producto de gran aceptación sensorial; este resultado fue similar al obtenido en nuestra investigación lo cual indica la aceptación que promueve la arracacha como ingrediente en el desarrollo de productos debido a las propiedades organolépticas y sensoriales que posee. Por otra parte, en la investigación realizada por Cerezal P., Acosta E., Rojas G., Romero N., Arcos R. (Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares, 2012)⁹. , esta bebida resultó ser un producto de gran aceptación sensorial; este resultado fue similar al obtenido en nuestra investigación lo cual indica la aceptación que promueve la quinua como ingrediente en el desarrollo de diversos productos debido a las cualidades sensoriales que posee, por ello es el grano de mayor versatilidad para el consumo.

Con relación al jurado para pruebas afectivas; en la presente investigación las evaluaciones sensoriales realizadas fueron de tipo afectivas donde el número de jueces no entrenados fueron mayores a 30, en la primera evaluación sensorial se utilizó un número de 70 y en la segunda evaluación sensorial se utilizó 150. Esta técnica se comparó con otra investigación antes mencionada como la investigación reportada por García A., Pacheco E. (Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha (*arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico, 2010)¹², hace referencia que utilizaron un número de 50 jueces no entrenados; el cual se relaciona con nuestra investigación porque el jurado para pruebas afectivas debe estar conformado por no menos de 30 panelistas para que la evaluación de sus apreciaciones tenga validez estadística.

CONCLUSIONES

1. Los cambios en la composición química de la materia cruda, cocida y final fueron significativos debidos a las operaciones del blanqueado, tamizado y pasteurización que se dieron durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final son aceptables.
2. Se determinó la composición química proximal (humedad, proteínas, grasa, carbohidratos, fibra, cenizas, energía total) y minerales (calcio, hierro, magnesio, potasio) de las muestras, cruda, cocida y final. La muestra cruda tuvo 2.54g de proteínas, 32.68g de carbohidratos, 0.32g de grasas, 1gde fibra, 0.94g de cenizas, 63.51g de humedad, 139.76 Kcal de energía total, 5.41 mg de calcio, 3.91mg de hierro, 44.65 mg de magnesio y 269.19 de potasio. Asimismo, la muestra cocida reportó 2.28g de proteínas, 21.37g de carbohidratos, 0.21g de grasas, 1.43g de fibra, 0.56g de cenizas, 75.58g de humedad, 90.77Kcal de energía total, 9.77 mg de calcio, 3.04mg de hierro, 27.86mg de magnesio y 215.31de potasio. Finalmente la muestra final tuvo 0.94g de proteínas, 18.38g de carbohidratos, 0.45g de grasas, 1.50g de fibra, 0.34g de cenizas, 79.89g de humedad, 79.33Kcal de energía total, 39.02mg de calcio, 1.21mg de hierro, 16.37mg de magnesio y 92.31 de potasio.
3. Se determinó que la proporción óptima para la elaboración de la bebida nutritiva fue la P2 (50%Quinua +30%Arracacha +20%Membrillo) debido a que fue la que presento mayor preferencia por los panelistas con respecto al sabor.
4. Se determinó que la dilución óptima (pulpa: agua) para la elaboración de la bebida nutritiva fue la D2 (1:1.5) debido a que fue la que presento mayor preferencia por los panelistas con respecto al sabor.

5. El grado de satisfacción de la bebida nutritiva fue en función a la escala hedónica verbal de 7 puntos, el valor asignado fue de 6 puntos correspondiente a la escala de “me gusta mucho”.

RECOMENDACIONES

1. Estudiar otras opciones para mejorar el sabor del producto, incluyendo la adición de otras pulpas de frutas aromáticas.
2. Evaluar la estabilidad del producto durante el almacenamiento para determinar su tiempo de vida útil en anaquel.
3. Realizar un análisis más detallado de componentes nutricionales, como vitaminas, aminoácidos para el producto.
4. Incluir en la composición de la bebida nutritiva otras materias primas de alto valor nutricional, como harina de cereales y lácteos, para repotenciar el valor nutricional y mejorar las propiedades organolépticas de la bebida.
5. Como resultado de la bebida nutritiva se obtiene una torta, la cual contiene algunos nutrientes que pueden ser aprovechados mediante la elaboración de un subproducto como una mermelada de esta torta

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delgado M., Tercedor P. Creación de hábitos saludables: de trabajo, higiénicos, posturales y alimenticios. En: Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física. Barcelona: INDE; 2002.p. 147-225.
2. Salmerón J., Martínez O. Bebidas. En: Rodríguez M., Simón E. Bases de la Alimentación Humana. España: Netbiblo; 2008.p. 117-128.
3. Jacobsen S., Mujica A., Ortiz R. La importancia de los cultivos andinos. Fermentum. 2003; 13(36): p. 14-24.
4. García A., Pacheco E., Tovar J., Pérez E. Caracterización fisicoquímica y funcional de las harinas de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) para sopas instantáneas. Ciencia y Tecnología Alimentaria. 2007; 5(5): p. 384-393.
5. Marín D., Alcocer M., Salazar N., Bernal J. Calidad de la harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) a partir del método de secado por conducción. Revista de Investigación Agraria y Ambiental RIAA. 2011; 2(1): p. 23-28.
6. Palacios R., Morales M. y Arias G. Evaluación químico bromatológica de tres variedades de *Arracacia Xanthorrhiza* "Arracacha". Ciencia e Investigación. 2011; 14(2): p.12-14.
7. Rodríguez E., Lascano A., Sandoval G. Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinoa y papa en las propiedades termomecánicas y de panificación de masas. Rev.U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. 2012. 15(1): p. 199 - 207.
8. Gutiérrez A. Nueva aparcería en la producción de arracacha (*arracacia xanthorrhiza*) en Cajamarca (Colombia). Desarrollo Rural. 2011; 8 (67): p. 205-228.

9. Cerezal P., Acosta E., Rojas G., Romero N., Arcos R. Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares. *Nutr Hosp.* 2012; 27(1): p. 232-243.
10. Álvarez C., Yenny C. Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear (*chenopodium quinoa*). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2012. Disponible en: http://200.37.105.196:8080/bitstream/handle/unjbg/120/17_Alvarez_C_rita_YC_FCAG_Industrias_Alimentarias_2012.pdf?sequence=1
11. Chagua P.; Vega R. Evaluación de la Influencia en las características nutritivas y organolépticas del zumo de maca (*Lepidium peruvianum Chacón*), con Adición de Oca (*Oxalis tuberosa*). Junín: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2010.
12. García A., Pacheco E. Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha (*arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico. *Rev. Chilena Nutr.* 2010; 37(4): p. 480-492.
13. Carrillo W., Vilcacundo R., Carpio, C. Compuestos bioactivos derivados de amaranto y quinua. *Actualización en Nutrición.* 2015; 16(1): p.18-22.
14. Casas N., Salgado Y., Moncayo D., Cote S. Efecto del proceso de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y mango (*Mangifera indica*). *Agroindustriil Science.* 2016; 6 (1): p.77-83
15. Apaza V., Cáceres G., Estrada R., Pinedo R. Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú. Lima: FAO; 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as890s.pdf>

16. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). El mercado y la producción de quinua en el Perú. Lima: IICA; 2015. Disponible en:
<http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2016/b3857e.pdf>
17. Wilson, H. Artificial hybridization among species of *Chenopodium* section *Chenopodium*. *Systematic Botany*. 1980; (5): p: 253-263.
18. Reyes E., Ávila D., Guevara J. Componente nutricional de diferentes variedades de quinua de la región Andina. *Avances Investigación en Ingeniería*. 2006; (5): 86-97.
19. ALADI & FAO. Tendencias y Perspectivas del comercio Internacional de la Quinua. Santiago de Chile: FAO; 2014. Disponible en:
<http://www.fao.org/3/a-i3583s.pdf>
20. Repo-Carrasco R., Pilco J. y Encina C. Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) y maíz (*Zea mays L.*). *Ingeniería Industrial*. 2011;(29): p.209-224.
21. Ahumada A., ortega A., Chito D., Benítez R. Saponinas de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*): un subproducto con alto potencial biológico. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.* 2016; 45(3): p.438-469.
22. Chacchi K. Demanda de la quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) a nivel industrial. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2009. Disponible en :
<http://quinua.pe/wp-content/uploads/2015/03/AGR-16-34-TM.pdf>
23. Pérez F., Caypo C. Raíz de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) una buena fuente de carbohidratos. *Cienc. Salud*. 2007; 1(1): p.14-16.

24. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*): Manual Técnico para su elaboración. Colombia: Copoica; 2010. Disponible en :
<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4714/1/Harina%20de%20arracacha.pdf>
25. Jiménez F. Características nutricionales de la arracacha (*Arracacia Xanthorrhiza*) y sus perspectivas en la alimentación. Lima; 2005. Disponible en:
http://www.faviolajimenez.com/wpcontent/uploads/2012/08/001_arracacha.pdf
26. Rodas, R. Obtención y Caracterización de la Harina de Arracacha Amarilla (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) Obtenida por el Secado en Túnel de Aire Caliente. Lima, Universidad Agraria; 1992.
27. Aliaga M., Sanchez G. Influencia en la proporción de harina de arracacha (*Arracacia Xanthorrhiza*) y de la harina de trigo (*Triticum aestivum*) sobre las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de las galletas para consumo humano. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo; 2011. Disponible en:
http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3282/AliagaEscalante_M%20%20SanchezCastro_G.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. InfoAgro. 2013. El Cultivo del Membrillo. Infoagro. Disponible en
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/membrillero.htm
29. Guerrero R. Preparación y elaboraciones sencillas de bebidas no alcohólicas. En: Procesos básicos de preparación de alimentos y bebidas. Madrid: Parninfo; 2014. p. 69-71.
30. Mataix J., Carazo E. Agua. En: Mataix J. Nutrición para educadores. 2º Edición Madrid: Díaz de Santos; 2013. p.183-200.

31. Boza J., Kettler S., Knowles M. Bebidas refrescantes. En: Gil A. Tratado de nutrición/Composición y Calidad Nutritiva. 2° Edición. Madrid: Medica Panamericana; 2010. p. 312-334.
32. Varnam S., Sutherland F. Bebidas. España: Acribia; 1997.
33. Figuerola F., Rojas L. Procesamiento de Frutas y Hortalizas mediante métodos Artesanales y de pequeña Escala. Santiago de Chile: FAO; 1998. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/x5062s/x5062s00.htm>
34. Alemán C. Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica L*) con ciruela (*Spondias purpurea L*). Piura, Universidad Nacional de Piura; 2015. Disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/640/IND-ALE-NUN-15.pdf?sequence=1>
35. Cueva S. Estudio y evaluación de la acción de los antioxidantes en la conservación de néctares. Lima, Universidad Nacional de Ingeniería; 2002. Disponible en:
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1029>
36. León J. Determinación de la vida útil del néctar de naranja estabilizado con proteína aislada de quinua (*Chenopodium quínoa Willd*). Puno, Universidad Nacional del Altiplano; 2010. Disponible en:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3487/Leon_Hancco_Jose_Gabriel.pdf?sequence=1
37. Juárez M., Fontecha J., Gil Hernández, A. Influencia de los Procesos Tecnológicos sobre el valor nutritivo de los alimentos. En: Gil A. Tratado de nutrición /Composición y Calidad Nutritiva. 2° Edición. Madrid: Medica Panamericana; 2010.p. 529- 560.

38. Sánchez T. Industria de elaboración de legumbres en tarros de cristal. En: Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Madrid: Mundi-Prensa; 2003.p.409-427.
39. Mataix J., Carazo E. Alimentos proteicos de origen animal. En: Mataix J. Nutrición para educadores. 2º Edición. Madrid: Díaz de Santos; 2005.p. 269-282.
40. Barreiro J., Sandoval A. Jugos, pulpas y concentrados de frutas. En: Operaciones de conservación por bajas temperaturas. Caracas: Equinoccio; 2006.p.112-114.
41. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia. En: Agroindustria y Competitividad: Estructura y dinámica en Colombia 1992-2005. Bogotá: Mundo 3D; 2005. p. 287-325.
42. Carmen S. Determinación de parámetros adecuados para la obtención de néctar a partir de tamarindo (*Tamarindus indica L.*). Piura, Universidad Nacional de Piura; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/363/AGR-CAR-OLI-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. Vidal C., Izquierdo M., Veciana T. Estabilidad y métodos de conservación de alimentos. En: Hernández M., Sastre A. Tratado de Nutrición. Madrid: Díaz de Santos; 1999.p.448-464.
44. Coronado M, Hilario R. Procesamiento de Alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Lima: CIED; 200. Disponible en : http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/497/elaboracion_semindu_mermeladas.pdf

45. Ureña M., D'Arrigo M., Girón O. Evaluación sensorial de los alimentos. Primera Edición. Lima: Agraria; 1999.p. 199.
46. Hernández E. Evaluación sensorial. Bogotá, Universidad Abierta y a Distancia; 2005. Disponible en :
<http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>
47. Rodríguez W. Efecto de la sustitución de cebada (*Hordeum vulgare*) por quinua (*Chenopodium quinoa*) y del ph inicial de maceración en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de una cerveza tipo ale. Trujillo, Universidad Privada Antenor Orrego; 2015.
Disponible en:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/815/1/RODRIGUEZ_WILMER_CARACTERISTICAS_FISICOQUIMICAS_CERVEZA.pdf
48. Bello J. La Calidad de los alimentos. En: Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Madrid: Díaz de Santos; 2000. p. 274.
49. Andalucía A. Evaluación Sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. España: Acribia; 1994. p.120.
50. Colcha M. Elaboración y control de calidad de una bebida nutritiva a base de malteado de quinua, leche y zanahoria deshidratada. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013.
Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2606>

ANEXOS

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y SENSORIALES EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA NUTRITIVA

Presentado por: MURILLO SILVA, Milagros Santa

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	TIPO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE INDEPENDIENTE(X)	POBLACIÓN
¿Cuáles son los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final?	Determinar los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva y las características sensoriales del producto final.	Los cambios en las características químicas durante el proceso de elaboración de la bebida nutritiva serán significativos y el producto final será aceptable.	Aplicativo	- Inductivo - Deductivo	Bebida Nutritiva Indicadores: X1: Proporciones (P1,P2;P3) X2: Diluciones (D1,D2, D3)	Quinua: Constituida por la producción perteneciente al departamento de Junín. Arracacha: Constituida por la producción perteneciente al departamento de Huánuco.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS SECUNDARIAS	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE (Y)	MUESTRA
P.E.1: ¿Cuáles son las características químicas de la muestra cruda, cocida y final?	O.E.1: Determinar las características químicas de la muestra cruda, cocida y final	H.S.1: No aplica	- Cualitativa - Cuantitativa - Transversal	Experimental	Características químicas y sensoriales Indicadores: Y1: Análisis Químico Proximal y Minerales (Humedad, proteínas, grasa, carbohidratos, cenizas, fibra, energía total, calcio, hierro, magnesio y potasio) Y2: Escala hedónica de 7 puntos	Quinua: Se utilizó 5 kg de quinua variedad blanca de Junín comprada en el mercado Caquetá. Arracacha: Se utilizó 5 kg de arracacha variedad amarilla comprada en el mercado Caquetá.
P.E.2: ¿Cuál es la proporción adecuada de quinua, arracacha y membrillo para la elaboración de la bebida nutritiva?	O.E.2: Determinar la proporción adecuada de quinua, arracacha y membrillo para la elaboración de la bebida nutritiva.	H.S.2: La posible proporción adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva será (40%Q+40%A+20%M)				
P.E.3: ¿Cuál es la dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva?	O.E.3: Determinar la dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva.	H.S.3: La posible dilución adecuada para la elaboración de la bebida nutritiva será (1:2.0)				
P.E.4: ¿Cuál es el grado de satisfacción de la bebida nutritiva?	O.E.4: Determinar el grado de satisfacción de la bebida nutritiva	H.S.4: El grado de satisfacción de la bebida nutritiva se encontraría en la escala "me gusta".				

ANEXO N°2: PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Nombre:

.....

Fecha:

Hora:

Muestra Evaluada.....

Prueba N°.....

Indicaciones: Ordene las tres muestras de acuerdo a su preferencia en cuanto al sabor, para lo cual deberá colocar el código de cada muestra conforme aumente su preferencia.

	Sabor
Menor	
↓	
Mayor	

Comentarios

.....
.....
.....

Gracias

ANEXO N°3: PRUEBA DE PREFERENCIA

Nombre:.....

Fecha: **Hora:**

Muestra Evaluada.....

Prueba N°.....

Indicaciones: Clasifique las tres muestras según la escala que se presenta, escribiendo su código en el casillero correspondiente según le guste o disguste su sabor.

Escalas	Sabor		
	459	376	743
Me gusta muchísimo			
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			
Me disgusta muchísimo			

Comentarios

.....

Gracias

**ANEXO N°4: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ORDENAMIENTO
PARA ESCOGER LA MEJOR PROPORCIÓN**

- Evaluación Sensorial del atributo: Sabor

P1= (45%Q+ 40%A+15%M), P2= (50%Q+ 30%A+20%M),

P3= (40%Q+ 40%A+20%M)

PANELISTAS	179	936	275
	P1	P2	P3
1	1	3	2
2	1	2	3
3	2	3	1
4	1	2	3
5	1	3	2
6	1	2	3
7	2	3	1
8	1	2	3
9	2	3	1
10	1	3	2
11	1	3	2
12	1	3	2
13	2	3	1
14	1	2	3
15	1	3	2
16	1	3	2
17	2	3	1
18	3	1	2
19	2	1	3
20	2	3	1
21	1	2	3
22	3	1	2
23	3	1	2
24	1	2	3
25	2	1	3
26	3	1	2
27	2	3	1
28	2	1	3
29	2	1	3
30	1	3	2
31	1	3	2
32	1	3	2
33	2	3	1
34	1	3	2
35	1	2	3
36	2	3	1
37	2	3	1
38	2	3	1
39	2	3	1
40	2	1	3
41	2	1	3
42	1	3	2
43	1	3	2
44	1	3	2
45	1	3	2
46	1	3	2

47	2	3	1
48	1	3	2
49	2	3	1
50	1	3	2
51	2	3	1
52	1	3	2
53	1	3	2
54	2	3	1
55	2	1	3
56	2	3	1
57	1	2	3
58	2	1	3
59	2	3	1
60	1	3	2
61	2	3	1
62	1	3	2
63	1	2	3
64	1	2	3
65	1	3	2
66	1	3	2
67	1	3	2
68	1	3	2
69	1	3	2
70	2	1	3
TOTAL	106	173	141

**ANEXO N°5: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA
PARA ESCOGER LA MEJOR DILUCIÓN**

- Evaluación Sensorial del atributo: Sabor

D1= (1:1.0)

D2= (1:1.5)

D3= (1:2.0)

PANELISTAS	459	376	743
	D1	D2	D3
1	5 (2)	7 (3)	4 (1)
2	4 (2)	6 (3)	3 (1)
3	3 (1)	7 (3)	4 (2)
4	7 (3)	6 (2)	5 (1)
5	4 (2)	5 (3)	3 (1)
6	4 (1)	6 (2)	7 (3)
7	5 (2)	7 (3)	4 (1)
8	6 (2)	7 (3)	5 (1)
9	4 (1)	6 (3)	5 (2)
10	3 (1)	4 (2)	6 (3)
11	4 (2)	5 (3)	3 (1)
12	6 (2)	7 (3)	5 (1)
13	4 (1)	6 (2)	7 (3)
14	5 (1)	7 (3)	6 (2)
15	6 (2)	7 (3)	5 (1)
16	4 (1)	6 (2)	7 (3)
17	5 (2)	7 (3)	4 (1)
18	4 (1)	6 (3)	5 (2)
19	5 (2)	7 (3)	4 (1)
20	6 (3)	5 (2)	4 (1)
21	5 (2)	7 (3)	3 (1)
22	5 (2)	6 (3)	2 (1)
23	6 (3)	5 (2)	3 (1)
24	6 (2)	7 (3)	5 (1)
25	5 (2)	6 (3)	4 (1)
26	5 (2)	6 (3)	4 (1)
27	5 (2)	6 (3)	3 (1)
28	3 (1)	5 (3)	4 (2)
29	6 (3)	4 (1)	5 (2)
30	6 (2)	7 (3)	3 (1)
31	5 (3)	3 (1)	4 (2)
32	4 (1)	5 (2)	6 (3)
33	3 (1)	5 (3)	4 (2)
34	4 (2)	3 (1)	5 (3)
35	3 (1)	5 (3)	4 (2)
36	4 (1)	7 (3)	5 (2)
37	4 (2)	3 (1)	5 (3)
38	6 (2)	7 (3)	4 (1)
39	5 (2)	6 (3)	3 (1)
40	5 (1)	7 (3)	6 (2)
41	5 (2)	4 (1)	6 (3)
42	6 (2)	7 (3)	4 (1)
43	5 (2)	6 (3)	4 (1)
44	6 (2)	7 (3)	5 (1)
45	5 (2)	7 (3)	4 (1)
46	7 (3)	6 (2)	4 (1)
47	5 (2)	7 (3)	4 (1)

48	4 (2)	6 (3)	3 (1)
49	4 (2)	5 (3)	3 (1)
50	6 (2)	7 (3)	4 (1)
51	6 (3)	5 (2)	3 (1)
52	7 (3)	5 (2)	4 (1)
53	6 (3)	4 (2)	3 (1)
54	5 (2)	6 (3)	4 (1)
55	7 (3)	5 (2)	4 (1)
56	4 (2)	5 (3)	3(1)
57	4 (1)	6 (3)	5 (2)
58	3 (1)	4 (2)	5 (3)
59	6 (3)	5 (2)	4 (1)
60	5 (2)	7 (3)	3 (1)
61	4 (2)	3 (1)	6 (3)
62	7 (3)	3 (1)	5 (2)
63	4 (2)	7 (3)	3 (1)
64	4 (2)	5 (3)	3 (1)
65	7 (3)	6 (2)	4 (1)
66	3 (1)	6 (3)	5 (2)
67	6 (3)	5 (2)	4 (1)
68	6 (3)	5 (2)	4 (1)
69	7 (3)	4 (2)	3 (1)
70	4 (1)	6 (3)	5 (2)
71	6 (2)	7 (3)	5 (1)
72	3 (1)	5 (3)	4 (2)
73	6 (3)	4 (2)	3 (1)
74	5 (2)	7 (3)	4 (1)
75	4 (1)	6 (3)	5 (2)
76	5 (1)	7 (3)	6 (2)
77	5 (2)	6 (3)	4 (1)
78	4 (1)	6 (3)	5 (2)
79	6 (2)	7 (3)	4 (1)
80	5 (2)	6 (3)	3 (1)
81	4 (2)	7 (3)	3 (1)
82	3 (1)	6 (3)	5 (2)
83	7 (3)	5 (2)	3 (1)
84	5 (2)	6 (3)	4 (1)
85	3 (1)	7 (3)	6 (2)
86	7 (3)	5 (2)	4 (1)
87	6 (3)	4 (2)	3 (1)
88	6 (3)	4 (1)	5 (2)
89	5 (2)	6 (3)	4 (1)
90	6 (3)	5 (2)	3 (1)
91	5 (2)	6 (3)	3 (1)
92	7 (3)	6 (2)	5 (1)
93	5 (2)	6 (3)	4 (1)
94	5 (2)	7 (3)	3 (1)
95	7 (3)	6 (2)	4 (1)
96	3 (1)	4 (2)	5 (3)
97	4 (1)	5 (2)	6 (3)
98	4 (1)	7 (3)	5 (2)
99	6 (2)	7 (3)	4 (1)
100	7 (3)	6 (2)	5 (1)
101	6 (3)	5 (2)	4 (1)
102	6 (2)	7 (3)	3 (1)
103	5 (2)	6 (3)	3 (1)
104	4 (1)	7 (3)	5 (2)
105	3 (1)	6 (3)	4 (2)
106	7 (3)	4 (2)	3 (1)
107	6 (3)	5 (2)	4 (1)
108	3 (1)	6 (3)	5 (2)
109	7 (3)	5 (2)	4 (1)

110	5 (2)	6 (3)	3 (1)
111	4 (2)	5 (3)	3 (1)
112	4 (1)	7 (3)	5 (2)
113	4 (2)	6 (3)	3 (1)
114	5 (2)	6 (3)	4 (1)
115	4 (1)	6 (3)	5 (2)
116	3 (1)	6 (3)	5 (2)
117	7 (3)	5 (2)	4 (1)
118	5 (2)	6 (3)	3 (1)
119	4 (1)	5 (2)	6 (3)
120	4 (1)	7 (3)	5 (2)
121	6 (3)	5 (2)	4 (1)
122	5 (2)	6 (3)	3 (1)
123	5 (2)	7 (3)	4 (1)
124	7 (3)	6 (2)	5 (1)
125	6 (3)	5 (2)	3 (1)
126	7 (3)	6 (2)	5 (1)
127	6 (3)	5 (2)	3 (1)
128	5 (2)	6 (3)	4 (1)
129	4 (1)	7 (3)	6 (2)
130	3 (1)	4 (2)	5 (3)
131	4 (2)	5 (3)	3 (1)
132	4 (1)	6 (3)	5 (2)
133	6 (2)	7 (3)	4 (1)
134	5 (2)	6 (3)	4 (1)
135	3 (1)	4 (2)	5 (3)
136	3 (1)	5 (3)	4 (2)
137	4 (1)	6 (2)	7 (3)
138	4 (2)	5 (3)	3 (1)
139	5 (2)	6 (3)	3 (1)
140	4 (1)	6 (3)	5 (2)
141	5 (2)	7 (3)	4 (1)
142	4 (2)	5 (3)	2 (1)
143	7 (3)	6 (2)	4 (1)
144	3(1)	6 (3)	5 (2)
145	5 (2)	6 (3)	3 (1)
146	4(1)	6 (3)	5 (2)
147	6 (2)	7 (3)	3 (1)
148	3(1)	5 (3)	4 (2)
149	3(1)	6 (3)	5 (2)
150	4(1)	7 (3)	5 (2)
TOTAL	291	390	219

**ANEXO N°6: RESULTADOS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA
BEBIDA NUTRITIVA**

PANELISTAS	376
	D2
1	7
2	6
3	7
4	6
5	5
6	6
7	7
8	7
9	6
10	4
11	5
12	7
13	6
14	7
15	7
16	6
17	7
18	6
19	7
20	5
21	7
22	6
23	5
24	7
25	6
26	6
27	6
28	5
29	4
30	7
31	3
32	5
33	5
34	3
35	5
36	7
37	3
38	7
39	6
40	7
41	4
42	7
43	6
44	7
45	7
46	6
47	7
48	6
49	5
50	7
51	5
52	5
53	4
54	6
55	5
56	5

57	6
58	4
59	5
60	7
61	3
62	3
63	7
64	5
65	6
66	6
67	5
68	5
69	4
70	6
71	7
72	5
73	4
74	7
75	6
76	7
77	6
78	6
79	7
80	6
81	7
82	6
83	5
84	6
85	7
86	5
87	4
88	4
89	6
90	5
91	6
92	6
93	6
94	7
95	6
96	4
97	5
98	7
99	7
100	6
101	5
102	7
103	6
104	7
105	6
106	4
107	5
108	6
109	5
110	6
111	5
112	7
113	6
114	6
115	6
116	6
117	5
118	6
119	5
120	7
121	5
122	6
123	7
124	6
125	5
126	6
127	5

128	6
129	7
130	4
131	5
132	6
133	7
134	6
135	4
136	5
137	6
138	5
139	6
140	6
141	7
142	5
143	6
144	6
145	6
146	6
147	7
148	5
149	6
150	7
TOTAL	864
PROMEDIO	5.76
RESULTADO	6

ANEXO N°7: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



INFORME DE ENSAYO N° N3652 - 2016

Solicitante: MURILLO SILVA MILAGROS SANTA
Dirección: Psje. Santa Rosa N° 222 - Rímac - Lima - Lima
Solicitud de Ensayo N°: 2318-2016/N
Nombre del Producto: BEBIDA A BASE DE QUINUA, ARRACACHA Y MEMBRILLO
Cantidad recibida: 1000 mL.
Presentación: Envasado en 01 envase de vidrio cerrado.
Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2016
Fecha de ejecución de ensayos: Del 30 de septiembre al 05 de octubre de 2016.

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	N. Aerobios mesófilos	<10	UFC/mL
02	N. Mohos	<1	UFC/mL
03	N. Levaduras	<1	UFC/mL
04	N. Coliformes totales	<3	NMP/mL

Métodos de ensayo utilizados:

01. AOAC 990.12, Cap. 17.2.07, 20Th Ed.: 2016 Aerobic Plate Count in Foods.
02. AOAC 997.02, Cap. 17.2.09, 20Th Ed.: 2016 Yeast and Mold Counts in Foods.
03. AOAC 997.02, Cap. 17.2.09, 20Th Ed.: 2016 Yeast and Mold Counts in Foods.
04. ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Método 1, Pág. 132-134, 2da Ed., Reimpresión 2000: 1983 Bacterias coliformes. Recuento de Coliformes. Técnica del Número Más Probable (NMP). Método 1 (Norteamericano).

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relaciona únicamente a las muestras analizadas. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- El muestreo, las condiciones de muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a CERTILAB es responsabilidad del solicitante.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA (Declaración exigida por el Reglamento de Uso del Símbolo de Acreditación y Declaración de la Condición de Acreditado DA-acr-05R. Sin embargo, el organismo emisor está ACREDITADO ante el INACAL).
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de CERTILAB.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha de emisión.

San Miguel, 07 de octubre de 2016




Biol. Sara León Marín
Laboratorio de Microbiología
C.B.P. 8889

ANEXO N°8: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DE LA QUINUA CRUDA



INFORME DE ENSAYO N° N3647 - 2016

Solicitante: *MURILLO SILVA MILAGROS SANTA*
Dirección: *Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima*
Solicitud de Ensayo N°: *2310-2016/N*
Nombre del Producto: *QUINUA CRUDA*
Cantidad recibida: *1000 g.*
Presentación: *Envasado en 01 bolsa de polietileno transparente cerrada.*
Fecha de recepción: *30 de septiembre de 2016*
Fecha de ejecución de ensayos: *Del 03 al 07 de octubre de 2016*

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	2,36	g/100g
02	Proteína	8,92	g/100g
03	Grasa cruda	1,26	g/100g
04	Cenizas	2,17	g/100g
05	Fibra cruda	2,06	g/100g
06	Carbohidratos	85,29	g/100g
07	Energía total	388,18	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	87,89	%
09	Energía proveniente de grasa	2,92	%
10	Energía proveniente de proteína	9,19	%
11	Calcio	7,82	mg/100g
12	Hierro	5,95	mg/100g
13	Magnesio	154,66	mg/100g
14	Potasio	507,62	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

ANEXO N°9: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DE LA QUINUA COCIDA



INFORME DE ENSAYO N° N3648 - 2016

Solicitante: *MURILLO SILVA MILAGROS SANTA*
Dirección: *Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima*
Solicitud de Ensayo N°: *2311-2016/N*
Nombre del Producto: *QUINUA COCIDA*
Cantidad recibida: *1000 g.*
Presentación: *Envasado en 01 envase de plástico con tapa transparente sellado.*
Fecha de recepción: *30 de septiembre de 2016*
Fecha de ejecución de ensayos: *Del 03 al 07 de octubre de 2016*

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	74,91	g/100g
02	Proteína	3,63	g/100g
03	Grasa cruda	0,43	g/100g
04	Cenizas	0,49	g/100g
05	Fibra cruda	1,87	g/100g
06	Carbohidratos	20,54	g/100g
07	Energía total	93,07	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	80,24	%
09	Energía proveniente de grasa	4,16	%
10	Energía proveniente de proteína	15,60	%
11	Calcio	13,33	mg/100g
12	Hierro	3,88	mg/100g
13	Magnesio	47,16	mg/100g
14	Potasio	81,92	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

ANEXO N°10: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DE LA ARRACACHA CRUDA



INFORME DE ENSAYO N° N3650 - 2016

Solicitante: *MURILLO SILVA MILAGROS SANTA*
Dirección: *Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima*
Solicitud de Ensayo N°: *2313-2016/N*
Nombre del Producto: *ARRACACHA*
Cantidad recibida: *1000 g.*
Presentación: *Envasado en 01 bolsa de polietileno cerrada.*
Fecha de recepción: *30 de septiembre de 2016*
Fecha de ejecución de ensayos: *Del 03 al 07 de octubre de 2016*

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	70,89	g/100g
02	Proteína	0,72	g/100g
03	Grasa cruda	0,00	g/100g
04	Cenizas	1,09	g/100g
05	Fibra cruda	0,95	g/100g
06	Carbohidratos	27,30	g/100g
07	Energía total	108,28	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	97,34	%
09	Energía proveniente de grasa	0,00	%
10	Energía proveniente de proteína	2,66	%
11	Calcio	9,06	mg/100g
12	Hierro	7,11	mg/100g
13	Magnesio	11,91	mg/100g
14	Potasio	360,89	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

ANEXO N°11: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DE LA ARRACACHA COCIDA



INFORME DE ENSAYO N° N3653 - 2016

Solicitante: *MURILLO SILVA MILAGROS SANTA*
Dirección: *Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima*
Solicitud de Ensayo N°: *2319-2016/N*
Nombre del Producto: *ARRACACHA BLANQUEADA Y PELADA*
Cantidad recibida: *500 g.*
Presentación: *Envasado en 01 envase de plástico con tapa cerrado.*
Fecha de recepción: *30 de septiembre de 2016*
Fecha de ejecución de ensayos: *Del 03 al 07 de octubre de 2016*

ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	70,95	g/100g
02	Proteína	1,31	g/100g
03	Grasa cruda	0,00	g/100g
04	Cenizas	0,79	g/100g
05	Fibra cruda	0,96	g/100g
06	Carbohidratos	26,95	g/100g
07	Energía total	109,20	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	95,20	%
09	Energía proveniente de grasa	0,00	%
10	Energía proveniente de proteína	4,80	%
11	Calcio	8,35	mg/100g
12	Hierro	1,91	mg/100g
13	Magnesio	9,99	mg/100g
14	Potasio	210,75	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

ANEXO N°12: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DEL MEMBRILLO CRUDO



INFORME DE ENSAYO N° N3649 - 2016

Solicitante: *MURILLO SILVA MILAGROS SANTA*
Dirección: *Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima*
Solicitud de Ensayo N°: *2312-2016/N*
Nombre del Producto: *MEMBRILLO*
Cantidad recibida: *1000 g.*
Presentación: *Envasado en 01 bolsa de polietileno cerrada.*
Fecha de recepción: *30 de septiembre de 2016*
Fecha de ejecución de ensayos: *Del 03 al 07 de octubre de 2016*

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	83,26	g/100g
02	Proteína	0,47	g/100g
03	Grasa cruda	0,04	g/100g
04	Cenizas	0,38	g/100g
05	Fibra cruda	0,98	g/100g
06	Carbohidratos	15,85	g/100g
07	Energía total	61,72	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	96,37	%
09	Energía proveniente de grasa	0,58	%
10	Energía proveniente de proteína	3,05	%
11	Calcio	3,73	mg/100g
12	Hierro	1,41	mg/100g
13	Magnesio	12,06	mg/100g
14	Potasio	170,12	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 205. 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 221-223. 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 212. 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 228-229. 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pag. 230. 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

ANEXO N°13: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y MINERALES DEL MEMBRILLO COCIDO



INFORME DE ENSAYO N° N3654 - 2016

Solicitante: MURILLO SILVA MILAGROS SANTA
Dirección: Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima
Solicitud de Ensayo N°: 2320-2016/N
Nombre del Producto: MEMBRILLO BLANQUEADO Y PELADO
Cantidad recibida: 500 g.
Presentación: Envasado en 01 envase de plástico con tapa cerrado.
Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2016
Fecha de ejecución de ensayos: Del 03 al 07 de octubre de 2016

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	84,16	g/100g
02	Proteína	0,37	g/100g
03	Grasa cruda	0,00	g/100g
04	Cenizas	0,39	g/100g
05	Fibra cruda	1,03	g/100g
06	Carbohidratos	15,08	g/100g
07	Energía total	57,68	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	97,43	%
09	Energía proveniente de grasa	0,00	%
10	Energía proveniente de proteína	2,57	%
11	Calcio	2,99	mg/100g
12	Hierro	2,62	mg/100g
13	Magnesio	6,43	mg/100g
14	Potasio	105,63	mg/100g



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20Th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20Th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

**ANEXO N°14: CÁLCULOS PARA LA COMPOSICIÓN QUÍMICA
PROXIMAL Y MINERALES DE LA MUESTRA CRUDA**

N°	ENSAYO	Alimento			Unidades	
		Quinoa	Arracacha	Membrillo	1Kg	100 g
1	Humedad					63.512
2	Proteína	22.3	2.16	0.94	25.4	2.54
3	Grasa Cruda	3.15	0	0.08	3.23	0.323
4	Cenizas	5.425	3.27	0.76	9.45	0.945
5	Fibra Cruda	5.15	2.85	1.96	9.96	0.996
6	Carbohidratos	213.225	81.9	31.7	326.82	32.682
7	Energía Total					139.811
8	Calcio	19.55	27.18	7.46	54.19	5.419
9	Hierro	14.875	21.33	2.82	39.025	3.9025
10	Magnesio	386.65	35.73	24.12	446.5	44.65
11	Potasio	1269.05	1082.67	340.24	2691.96	269.196

**ANEXO N°15: CÁLCULOS PARA LA COMPOSICIÓN QUÍMICA
PROXIMAL Y MINERALES DE LA MUESTRA COCIDA**

N°	ENSAYO	Alimento			Unidades	
		Quinoa	Arracacha	Membrillo	1Kg	100 g
1	Humedad					75.57
2	Proteína	18.15	3.93	0.74	22.82	2.282
3	Grasa Cruda	2.15	0	0	2.15	0.215
4	Cenizas	2.45	2.37	0.78	5.6	0.56
5	Fibra Cruda	9.35	2.88	2.06	14.29	1.429
6	Carbohidratos	102.7	80.85	30.16	213.71	21.371
7	Energía Total					90.82
8	Calcio	66.65	25.05	5.98	97.68	9.768
9	Hierro	19.4	5.73	5.24	30.37	3.037
10	Magnesio	235.8	29.97	12.86	278.63	27.863
11	Potasio	409.6	632.25	211.26	1253.11	125.311

ANEXO N°16: COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL Y MINERALES DE LA MUESTRA FINAL (BEBIDA NUTRITIVA)



INFORME DE ENSAYO N° N2858 - 2017

Solicitante: MURILLO SILVA MILAGROS SANTA
Dirección: Psje. Santa Rosa N° 222 - Rimac - Lima - Lima
Solicitud de Ensayo N°: 2054-2017/N
Nombre del Producto: BEBIDA A BASE DE QUINUA ARRACACHA Y MEMBRILLO
Cantidad recibida: 1000 mL
Presentación: A granel en 01 envase de plástico cerrado.
Fecha de recepción: 28 de junio de 2017
Fecha de ejecución de ensayos: Del 03 al 07 de julio de 2017

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	79,89	g/100mL
02	Proteína	0,94	g/100mL
03	Grasa cruda	0,45	g/100mL
04	Cenizas	0,34	g/100mL
05	Fibra cruda	0,50	g/100mL
06	Carbohidratos	18,38	g/100mL
07	Energía total	79,33	Kcal/100mL
08	Energía proveniente de carbohidratos	90,16	%
09	Energía proveniente de grasas	5,11	%
10	Energía proveniente de proteínas	4,74	%
11	Calcio	39,02	mg/100mL
12	Hierro	1,21	mg/100mL
13	Magnesio	16,37	mg/100mL
14	Potasio	92,31	mg/100mL



Métodos de ensayo utilizados:

01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
11. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
12. COVENIN 1409 (6.1.2): 1979 Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica.
13. AOAC 985.35, Cap. 50.1.14, 20th Ed.: 2016 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
14. AOAC 965.30, Cap. 31.1.21, 20th Ed.: 2016 Potassium in Fruits and Fruit Products. Rapid Flame Photometric Method.

**ANEXO N°17: INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA BEBIDA
NUTRITIVA**

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA BEBIDA NUTRITIVA			
Tamaño de la porción: 300 ml		Porción por envase: 1	
	100 ml	300ml	%VD*
Valor energético (kcal)	79.89	239.67	11%
Proteínas (g)	0.94	2.82	5%
Grasa total (g)	0.45	1.35	2%
Carbohidratos (g)	18.38	55.14	18%
Fibra (g)	0.50	1.50	6%
Calcio (mg)	39.02	117.06	11%
Hierro (mg)	1.21	3.63	20%
Magnesio (mg)	16.37	49.11	12%
Potasio (mg)	92.31	276.93	7%
* Valores diarios con base en una dieta de 2 000 calorías.			
Calorías por gramo: ● Grasa 9 ● Carbohidratos 4 ● Proteína 4			

ANEXO N°18: FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA NUTRITIVA

Materias Primas Crudas (Arracacha, quinua y membrillo)



Materias Primas Cocidas (Arracacha, quinua y membrillo)



Tamizado



Bebida Nutritiva



ANEXO N°19: FOTOGRAFÍAS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL



