



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“ELABORACION DE UNA BEBIDA A BASE DE HOJAS DE  
QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) Y KIWI (*Actinidia chinensis*.)”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ELMER MAMANI ROSAS**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

ELABORACION DE UNA BEBIDA A BASE  
DE HOJAS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) Y KIWI (*Actinidia chinensis*.)

AUTOR

Elmer Mamani Rosas

RECUENTO DE PALABRAS

15137 Words

RECUENTO DE CARACTERES

75892 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

102 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.6MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 25, 2024 1:09 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 25, 2024 1:11 PM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 11 palabras)



Dr. Ulises Alvarado Mamani  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL  
CIP. 129811



D. Sc. Rosario Edeby Ortega Barria

Resumen



## DEDICATORIA

*A Dios, por guiarme, dándome fuerzas amor y sabiduría, en este camino de la vida te agradezco padre eterno por darme todas las oportunidades en mi vida.*

*Con mucho cariño y aprecio dedico este proyecto a mis queridos padres por su insustituible apoyo con mucho amor Felipe y Zaida.*

*A mi hermana Yuly, a ella mi eterna gratitud por su confianza y comprensión en mi superación de mi formación profesional.*

**Elmer Mamani Rosas**



## AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano, a la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a mi queridísima, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por haberme brindado mi formación profesional en sus aulas.

A la PH. D Genny Isabel Luna Mercado, M.Sc. Edgar Gallegos Rojas, M.Sc. Juan Quispe Ccama, miembros del jurado por su acertada contribución en la culminación del presente proyecto.

A mi Asesor la D.Sc. Rosario E. Ortega Barriga por su imprescindible asesoramiento para la elaboración de este proyecto de investigación.

A mi amigo Ismael TTacca Hualla por su apoyo en este proceso de la elaboración de mi proyecto de investigación.

Al Ing. Vladimir Reyes gerente de la empresa procesadora de alimentos QUINUANDINA S.A.C por todo su apoyo durante el proceso en la bebida.

Gracias a los que colaboraron para la realización de este trabajo.

**Elmer Mamani Rosas**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>INDICE DE ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>20</b>
1.2.1 La quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) .....	20
1.2.2 Características de la quinua.....	20
1.2.3 Posición taxonómica de la quinua.....	20
1.2.4 Propiedades de la quinua.....	21
1.2.5 Propiedades Nutricionales de la quinua .....	21
1.2.6 Fase fenológica de la quinua .....	22



1.2.7	Hoja de quinua .....	25
1.2.8	Contenido nutricional de la hoja de quinua.....	25
1.2.9	El kiwi .....	26
1.2.10	Composición química y valor nutricional de kiwi .....	27
1.2.11	Bebida de fruta .....	28
1.2.12	Vida útil de los alimentos.....	28
1.2.13	Características del deterioro .....	30
1.2.14	Factores de deterioro de alimentos.....	30
1.2.15	Tratamiento térmico .....	31
1.2.16	Pasteurización.....	32
1.2.16.1	Pasteurización lenta.....	32
1.2.16.2	Pasteurización rápida .....	32
1.2.17	Envases de alimentos .....	32
1.2.18	Estudios acelerados de vida útil de alimentos.....	34
1.2.19	Regresión lineal simple .....	35
1.2.20	Ecuación de Arrhenius .....	36
1.2.21	Acidez titulable .....	37
1.2.22	pH.....	37
1.2.23	Análisis sensorial de alimentos .....	37

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y METODOS**

<b>3.1.</b>	<b>ZONA DE ESTUDIO.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.</b>	<b>MATERIA PRIMA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3.</b>	<b>EQUIPOS, MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS: .....</b>	<b>39</b>
3.3.1.	Equipos.....	39



3.3.2.	Materiales .....	40
3.3.3.	Instrumentos .....	40
3.3.4.	Reactivos .....	41
<b>3.4.</b>	<b>METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS.....</b>	<b>45</b>
3.5.1.	Determinación de Evaluación sensorial de la bebida.....	45
3.5.2.	Determinación de composición fisicoquímica de la bebida.....	46
3.5.3.	Determinación de vida útil de la bebida.....	46
3.5.3.1.	Determinación de pH .....	47
3.5.3.2.	Determinación de Acidez Titulable. ....	47
3.5.3.3.	Análisis microbiológico .....	48

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1.</b>	<b>DE ELABORACIÓN DE BEBIDA .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.</b>	<b>DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BEBIDA.....</b>	<b>52</b>
4.2.1.	Aceptabilidad de sabor de la bebida .....	52
<b>4.3.</b>	<b>DE LA DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FISICOQUIMICA DE LA BEBIDA A BASE DE HOJAS QUINUA.....</b>	<b>56</b>
<b>4.4.</b>	<b>DE DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA BEBIDA .....</b>	<b>58</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>

**Área:** Ingeniería y tecnología

**Tema:** Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficiente

**Fecha De Sustentación:**



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Descripción de fases fenológicas de la quinua .....	23
<b>Tabla 2.</b> Descripción de fases fenológicas de la quinua (continuación) .....	24
<b>Tabla 3.</b> Perfil nutricional de la hoja de quinua y del grano de quinua .....	26
<b>Tabla 4.</b> Puntaje promedio de evaluación sensorial de la bebida.....	52
<b>Tabla 5.</b> Análisis de varianza .....	55
<b>Tabla 6.</b> Comparación Duncan de tratamientos para sabor .....	56
<b>Tabla 7.</b> Resultado de la composición fisicoquímico de la bebida .....	57
<b>Tabla 8.</b> Resultados de variación de pH en días. ....	58
<b>Tabla 9.</b> Puntaje de evaluación sensorial de tratamiento 1 .....	81
<b>Tabla 10.</b> Puntaje de evaluación sensorial del tratamiento 2 .....	82
<b>Tabla 11.</b> Puntaje de evaluación sensorial del tratamiento 3 .....	83
<b>Tabla 12.</b> Matriz de diseño (DBCA) para el sabor de la bebida .....	84
<b>Tabla 13.</b> Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre el sabor de las muestras .....	84
<b>Tabla 14.</b> Matriz de diseño (DBCA) para el olor de la bebida .....	85
<b>Tabla 15.</b> Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre el olor de las muestras .....	86
<b>Tabla 16.</b> Matriz de diseño (DBCA) para el color de la bebida.....	87
<b>Tabla 17.</b> Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre el color de las muestras .....	87
<b>Tabla 18.</b> Matriz de diseño (DBCA) para la apariencia de la bebida .....	89





<b>Tabla 19.</b> Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre la aparición de las muestras.....	89
<b>Tabla 20.</b> Variación de pH a diferentes temperaturas.....	92



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Diagrama flujo de elaboración de bebida a base de hojas de quinua y kiwi. .....	42
<b>Figura 2.</b> Evaluación sensorial de sabor de la bebida.....	52
<b>Figura 3.</b> Evaluación sensorial de apariencia de la bebida.....	53
<b>Figura 4.</b> Evaluación sensorial de olor de la bebida.....	54
<b>Figura 5.</b> Evaluación sensorial de color de la bebida.....	55
<b>Figura 6.</b> Variación de pH en días a 15°C.....	59
<b>Figura 7.</b> Variación de pH en días a 25°C.....	59
<b>Figura 8.</b> Variación de PH a 35°C.....	60



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Resultados de análisis nutricional de la bebida.....	68
<b>Anexo 2.</b> Norma técnica peruana .....	70
<b>Anexo 3.</b> Análisis Estadístico .....	81
<b>Anexo 4.</b> Ficha de evaluación sensorial .....	91
<b>Anexo 5.</b> Resultados de variación de pH de la bebida a temperatura de 15°C,25°C y 35°C. ....	92
<b>Anexo 6.</b> Resultados de análisis microbiológica. ....	95
<b>Anexo 7.</b> Panel fotográfico.....	98



## INDICE DE ACRÓNIMOS

° Brix:	Azucres disueltos en un líquido
°C:	Grados centígrados
DBCA:	Diseño de bloques completos al azar
FAO:	Organización de Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación
G:	gramos
INACAL:	Instituto nacional de calidad
INDECOPI:	Instituto Nacional de defensa de la competencia y de la protección y de la propiedad Intelectual
Kcal:	Kilocaloría
Mg:	Miligramo
NaOH:	Hidróxido de sodio
NTP:	Norma Técnica Peruana
pH:	Potencial del ion de hidrógeno
ppm:	Partes por millón
T°:	Temperatura
T1:	Tratamiento 1
T2:	Tratamiento 2
T3:	Tratamiento 3
UFC:	Unidades formadora de colonia



## RESUMEN

La quinua, es un maravilloso producto de los andes peruanos, ofrece no solo su grano para la alimentación mundial sino también sus hojas, que guardan un alto valor nutritivo, usado comúnmente en ensaladas y sopas que ofrece beneficios para la salud. Por lo tanto, se propuso elaborar una bebida a base de hojas de quinua y kiwi, siendo los objetivos: Determinar la evaluación sensorial, la composición fisicoquímica, y la vida útil. Para lo cual, la bebida se formuló en tres diferentes tratamientos T1: (50% de jugo de hojas de quinua y 50 % de jugo de kiwi), T2: (40% de jugo de hojas de quinua y 60 % de jugo de kiwi) y T3: (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi). La dilución de pulpa: fue de 1:5; y estandarizado a 12°brix, pH: 3,81, CMC: 0,1%, y pasteurizado a 85°C por 3 min, Para la evaluación sensorial de la bebida se consideró los atributos color, olor, sabor y apariencia con la escala hedónica de 5 puntos, conformado por un panel de 20 estudiantes de la EPIAI de la UNA-PUNO. Resultando la más aceptable el T3, de la cual se ha obtenido en su composición fisicoquímica un aporte 61.1 Kcal de energía total proveniente de carbohidratos, proteína y grasa, para la estimación de vida útil de la bebida se consideró variación de pH a diferentes temperaturas, y se estimó que la bebida a temperatura ambiente tiene una duración de 33 días, los resultados muestran que la bebida se puede incorporarse en la alimentación humana.

**Palabras claves:** análisis fisicoquímico, bebida, kiwi, Quinua.



## ABSTRACT

Quinoa is a wonderful product from the peruvian andean range, offering not only its grain for global nutrition so its leaves also, having a high nutritional value commonly used in salads and soups offering health benefits. Therefore, it is proposed to prepare a drink using quinoa and kiwi leaves where the objectives are: to evaluate the degree of acceptance, to determine the pHysicochemical composition and to determine the drink useful life. For this, the drink was formulated in three different treatments T1 (50% quinoa leaf juice and 50% kiwi juice), T2 (40% quinoa leaf juice and 60% kiwi juice) and T3 (30% quinoa leaf juice and 70% kiwi juice). The pulp dilution was 1:5; and standardized at 12°B, pH: 3.81, CMC: 0.1%, and pasteurized at 85°C for 5 min. For the drink acceptability, the attributes of color, odor, flavor and appearance were evaluated with the hedonic scale of 5 points made up of a panel of 20 students from the EPIA of UNA-PUNO. The most acceptable is T3 which contributes with 61.1 Kcal of total energy from carbohydrates, protein and fat obtained in its nutritional composition, pH variation at different temperatures was considered to estimate the drink useful life, having a duration of 33 days at room temperature. These results show that the drink can be added to human feeding.

Keywords: pHysicochemical analysis, drink, kiwi, Quinoa.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La quinua, es un maravilloso producto de los andes peruanos, ofrece no solo su grano para la alimentación mundial sino también sus hojas, que guardan un alto valor nutritivo y ya son utilizadas en diversas recetas de ensaladas, sopas y tortillas. Hay estudios que revelan que las hojas de la quinua tienen más del 20% de proteínas, mientras que el grano tiene 12%. Igualmente contienen más calcio y más aminoácidos (Alfaro,2019).

En la actualidad, en el Perú se presenta un alto crecimiento del índice de consumo de bebidas naturales, lo cual nos da la oportunidad de crear un nuevo producto que podría satisfacer la demanda de esta tendencia. Es por ello por lo que en este trabajo tenemos como objetivo ingresar un nuevo producto al mercado peruano, el cual es una bebida a base de componentes naturales tales como hojas de quinoa y kiwi generando así un aprovechamiento de los nutrientes que ofrecen estos productos a nuestro público consumidor y también dando valor agregado a la quinua y kiwi.(Valderrama, 2020)

En el presente trabajo se elaboró una bebida a base hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y kiwi (*Actinidia chinensis*). Así dándole valor agregado a la quinua y kiwi por lo expuesto se plantea el siguiente objetivo

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar y analizar una bebida a base de hojas quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y kiwi (*Actinidia chinensis*).



## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la evaluación sensorial de la bebida elaborado a base de hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y kiwi (*Actinidia chinensis*).
- Determinar la composición fisicoquímica de la bebida a base de hojas quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y kiwi (*Actinidia chinensis*).
- Determinar la vida útil de la bebida a base de hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y kiwi (*Actinidia chinensis*).





## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Surichaqui (2014), indica en su trabajo de investigación el “estudio químico-bromatológico del néctar mix de maracuyá (*Passiflora edulis*) y aguaymanto (*PHysalis peruviana L.*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*)”, que se tuvieron los siguientes resultados Humedad 89.3%, Ceniza 0.57%, Proteína 0.61%, Grasa 0,00%, Carbohidratos 13.09%, Acidez (exp. en ácido málico) 0.810, pH 3.95 y sólidos solubles (°Brix) 12. Así mismo se logró Caracterizar Microbiológicamente al Néctar Mix (T1 = Néctar de Maracuyá y Aguaymanto (60% - 40% respectivamente), edulcorado con 10% de Miel de Abeja), obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml)  $2.5 \times 10^3$ , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

Castillo & Ccasa (2017), Indican en su investigación titulada. “Aislado proteico y efecto antioxidante del extracto de la moringa (*Moringa oleífera Lam*) para la elaboración de una bebida”, mencionan que en su investigación de La bebida de naranja con extracto de moringa al 30 % y aislado proteico de 1 % obtuvo mayor aceptación de los panelistas por presentar mayor grado de satisfacción, en la estimación de la vida útil a temperatura de conservación 15°C y pasteurización de 90°C es de 30 días, donde es el mejor tratamiento que duro más a diferencia de otros tratamientos.

León (2010), manifiesta en su trabajo de investigación, “Determinación de la vida útil del néctar de naranja estabilizado con proteína aislada de quinua (*chenopodium quínoa Willd.*)”, el volumen mínimo de sedimentación fue 1.14 ml/3 horas el cual se logró



con un tiempo de 15 minutos a una temperatura de pasteurización de 82°C en néctar de naranja estabilizado con proteína aislada de quinua. Por otra parte, los diferentes niveles de proteína aislada de quinua añadido al néctar de naranja, fue el más adecuado al 1.0%. Por otro lado, el producto se logró con atributos de mayor relevancia en función al tiempo en olor y sabor como excelente, que difiere en color según pruebas comparativas de Friedman. También a pH 3.4 y el análisis microbiológico determinaron la vida útil del producto a una temperatura ambiente de 15°C aproximado, dando una vida útil de 30 días para su consumo.

Caballero & Paredes (2017), lograron en su investigación; Caracterización agro morfológica e identificación de zonas potenciales de conservación y producción de guanábana (*Annona muricata*) y chirimoya (*Annona cherimola*); caracterizar a la guanábana la cual contiene: 84.98% de humedad, 1.03% de proteínas, grasa no detectada, 0.39% de cenizas, 13.6% de carbohidratos, 2.01% de fibra, 0.42% de acidez, 21.87 mg/100g de vitamina C, 11.2 de °Brix, 3.85 de pH, 64.6% de rendimiento en pulpa; mientras que en la quinua se encontró: 13.23% de humedad, 2.39% de cenizas, 11.8% de proteínas, 3.23% de grasas, 69.34% de carbohidratos. Teniendo en cuenta la mayor aceptación en la evaluación sensorial (aplicada a personas semientrenadas) cuyos resultados fueron evaluados estadísticamente mediante Análisis Factorial 2x3, se eligió a la que contenía 80% pulpa de guanábana 20% quinua, (quinua sin tostar). El resultado obtenido permitió formular un néctar con: 91.4% de Humedad; 0.30% de cenizas, 7.83% de proteínas, 5.1 de °Brix, 3.99 de pH, 1.04 g/ml de Densidad Relativa, 43.65 cp. de Viscosidad a 90 RPM, 0.13% de acidez titulable, 4.52 mg/100 gr de Vitamina C, 0.00000101m/seg. de velocidad de sedimentación, microbiológicamente (Numeración de Aerobios Mesófilos <10 UFC/ml; Numeración de Coliformes <3 UFC/ml; Numeración



de Mohos <10UFC/ml; Numeración de Levaduras <10 UFC/ml), -522.30% de valor biológico, y 33.87% de digestibilidad aparente.

Galarza (2010), indica que las hojas de quinua se consideran verduras nutritivas, en peso seco, aportan 322.02 Kcal por 100 gramos, presentan un mejor perfil que el grano. Su contenido de proteínas es elevado para una verdura (27,84%), presentan hidratos de carbono (40,78%), y grasa (3.5%).

Acosta (2022), dice que la característica especial de la quinua es que tanto el grano como las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de buena calidad, posee una gran cantidad de minerales, vitaminas, proteína y otros elementos esenciales para la alimentación humana, También el contenido proteico de la quinua es mayor en comparación con los otros cereales y además su contenido de grasa es de 5.70 % aproximadamente, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana. También contiene un alto nivel de calcio y fosforo, que otros cereales no poseen.

López (2022), menciona en su investigación titulada influencia del kiwi (*actinidia deliciosa*) y sábila (*aloe vera*) en las propiedades funcionales de una bebida de manzana (*pyrus malus*), el tratamiento 3 elaborado con Kiwi 65% Manzana 20% Sábila 15% presentó mayor porcentaje de vitamina C con 32,35 mg/ml por cada 100 ml de bebida de manzana, debido al aporte vitamínico del Kiwi, y se estimó el tiempo de vida útil de la bebida 25 días.

León (2016) evaluaron el contenido de vitamina C de una bebida de manzana con piña y quinua presentando 8,91 mg por cada 100 ml de néctar.



## 2.2. MARCO TEORICO

### 1.2.1 La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.).

La quinua es una planta andina que se originó en los alrededores del lago Titicaca de Perú y Bolivia. La quinua fue cultivada y utilizada por las civilizaciones prehispánicas y reemplazada por los cereales a la llegada de los españoles, a pesar de constituir un alimento básico de la población de ese entonces (Ramírez, 2018).

### 1.2.2 Características de la quinua

La quinua es una planta que tiene hojas bastante anchas y de gran porte, cada planta puede llegar a medir entre unos 0.5 hasta llegar a los 2 metros y medio de altura, tiene la peculiaridad de florecer antes de formar la semilla, en cuanto a sus flores, son de color rojo, Su tallo tiene una forma recta con muchas ramificaciones, (Tello, 2006).

### 1.2.3 Posición taxonómica de la quinua

La Quinua fue descrita por primera vez por el científico alemán Luis Christian Willdenow (Apaza, 2013).

**Reyno:** *Vegetal*

**División:** *Fanerógamas*

**Clase:** *Dicotiledóneas*

**Sub clase:** *Angiospermas*

**Orden:** *Centrospermales*

**Familia:** *Chenopodiáceas*

**Genero:** *Chenopodium*



**Sección:** *Chenopodi*

**Subsección:** *Cellulata*

**Especie:** *Chenopodium quinoa* Willd.

**1.2.4 Propiedades de la quinua**

La quinua es tan solo una semilla que cuenta con características exclusivas cuando la consumimos como un cereal, es por esta razón que a la quinua también se le conoce con el nombre de pseudocereal y es que como tal, este grano nos brinda la mayor parte de sus calorías en forma de hidratos complejos y al mismo tiempo aporta cerca de los 16 gramos aproximadamente de proteínas por cada 100 gramos. Si nos ponemos a comparar a la quinua con la gran mayoría de los cereales, nos podemos percatar de que esta tiene un contenido más alto de grasas y proteínas, pese a que estas últimas en su mayor parte suelen ser insaturadas, en donde debemos de resaltar la presencia de ácidos omega 3 y omega 6. Por otra parte y si nos referimos a los micronutrientes, el grano de quinua destaca por su contenido de potasio, hierro, calcio, zinc, fósforo y magnesio, al igual que la misma ofrece vitaminas del complejo B en cantidades importantes y vitamina E con propiedades antioxidantes (Molina, 2022).

**1.2.5 Propiedades Nutricionales de la quinua**

Tiene un excepcional balance de proteínas, grasa, aceite y almidón. El contenido de proteínas es alto ya que el embrión constituye una gran parte de la semilla. El promedio de proteínas en el grano es de 16%, pero puede contener hasta 23%, más del doble que cualquier otro cereal. Además, las proteínas contenidas están cerca del porcentaje que dicta la FAO para la nutrición humana. Las proteínas de la quinua tienen un alto grado de aminoácidos, Lisina, metionina



y cistina. La semilla contiene entre 58 y 68% de almidón y 5% de azúcares, a pesar de que los granos de almidón son bastante pequeños, éstos contienen cerca de 20% de amilosa, y forman gelatinas entre los 55 a 65 °C. La grasa contenida es de 4 a 9%, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana. Contiene un alto nivel de calcio y fósforo. Los nutrientes concentrados de las hojas tienen un bajo índice de nitrato y oxalato, los cuales son considerados elementos perjudiciales en la nutrición (Velasco, 2013).

### **1.2.6 Fase fenológica de la quinua**

Refiere que la duración depende de diversos factores medio ambientales que se presenta en cada campaña agrícola, por ejemplo; presentación de precipitación pluvial larga de 4 meses continuas (enero, febrero, marzo y abril), sin presentar veranillos las fases fenológicas se alarga por lo tanto el periodo vegetativo es largo y el rendimiento disminuye. Cuando hay presencia de veranillos sin heladas, la duración de las fases fenológicas se acorta y el periodo vegetativo también es corto y el rendimiento es óptimo. También influye la duración de la humedad del suelo. El mismo autor señala que las fases fonológicas de la quinua son las siguientes (León, 2003).

**Tabla 1.**

*Descripción de fases fenológicas de la quinua*

<b>N°</b>	<b>Etapa Fenológica</b>	<b>Descripción</b>
1	Emergencia	La plántula emerge del suelo y extiende las hojas cotiledonales, pudiendo observarse en el surco las plántulas en forma de hileras nítidas, esto depende de la humedad del suelo,
2	Dos hojas verdaderas	Dos hojas verdaderas, extendidas que ya poseen forma lanceolada y se encuentra en la yema apical el siguiente par de hojas, ocurre en 10 a 15 días después de la siembra y hay un crecimiento rápido de las raíces.
3	Cuatro hojas verdaderas	Se tiene dos pares de hojas verdaderas extendidas y aún están presentes las hojas cotiledonales de color verde, encontrándose en botón foliar las siguientes hojas del ápice en inicio de formación de botones en la axila del primer par de hojas; ocurre de los 25 a 30 días después de la siembra.
4	Seis hojas verdaderas	En esta fase se observan tres pares de hojas verdaderas extendidas y las hojas cotiledonales se tornan de color amarillento. Esta fase ocurre de los 35 a 45 días de la siembra, se nota claramente una protección del ápice vegetativo por las hojas más adultas, especialmente cuando la planta está sometida a bajas temperaturas y al anochecer, stress por déficit hídrico o salino.

FUENTE: Acosta et al. (2022)

**Tabla 2.**

*Descripción de fases fenológicas de la quinua (continuación)*

<b>N°</b>	<b>Etapas Fenológicas</b>	<b>Descripción</b>
5	Ramificación	Se observa ocho hojas verdaderas extendidas con presencia de hojas axilares hasta el tercer nudo, las hojas cotiledonales se caen y dejan cicatrices en el tallo, también se nota
6	Inicio de panojamiento	La inflorescencia se nota que va emergiendo del ápice de la planta, observando alrededor aglomeración de hojas pequeñas, las cuales van a ir cubriendo la panoja en sus tres cuartas partes; ello puede ocurrir aproximadamente a los 55 a 60 días de la siembra, asimismo se puede apreciar amarillamiento del primer par de hojas verdaderas (hojas que ya no son fotosintéticamente activas) y se produce una fuerte elongación del tallo, así como engrosamiento.
7	Panojamiento	La inflorescencia sobresale con claridad por encima de las hojas, notándose los glomérulos que la conforman; así mismo, se puede observar en los glomérulos de la base los botones florales individualizados, ello ocurre de los 65 a los 70 días después de la siembra, a partir de esta etapa hasta inicio de grano lechoso se puede consumir las inflorescencias en reemplazo de las hortalizas de inflorescencia tradicionales

FUENTE: Acosta et al. (2022)



### **1.2.7 Hoja de quinua**

Las hojas de quinua se consideran vegetales nutritivos, y en peso seco presentan un mejor perfil que los granos. Es diferente de los cereales porque tiene todos los aminoácidos requeridos; es también el único alimento de origen vegetal que puede reemplazar la proteína animal. Según, la Real Academia Española (RAE) actualización 2020, define a la verdura como hortaliza especialmente de hojas verdes, comestibles que se cultivan y sirven para la alimentación humana. Las verduras se clasifican en hortaliza de hojas (lechuga, acelga y espinaca). Bajo el concepto de verdura, las hojas de la planta de quinua son consideradas como verdura; nutricional y funcional (Molina, 2022).

### **1.2.8 Contenido nutricional de la hoja de quinua**

Las hojas de quinua en peso aportan con 322.02 Kcal por 100 gr, presentan un mejor perfil nutricional en comparación al grano de quinua como se muestra en la Tabla 1. Los nutrientes concentrados en las hojas de quinua tienen un bajo índice de nitrato y oxalato, componentes considerados elementos perjudiciales en la nutrición. El poder nutritivo de las hojas de quinua radica en su gran riqueza de minerales y vitaminas; ya que de 100 gr poseen; 3.7 mg de zinc, 8.87 mg de hierro y 410 mg de magnesio, este contenido se enmarca en la cantidad recomendada para hombres adultos (400-420 mg) y supera la porción recomendada para mujeres adultas (310-320 mg), y vitaminas que de 100 gr poseen 19.49 mg vitamina C, 311.22 µg de vitamina A y 0.03 mg de ácido fólico. Razón por la cual la hoja de quinua debería ocupar un lugar predominante en la dieta alimentaria (Molina, 2022) .

**Tabla 3.***Perfil nutricional de la hoja de quinua y del grano de quinua*

Parámetro	Peso		Grano	Unidad de medida
	hojas frescas	hojas Secas	Peso seco	
Humedad	81.84	5.23	12	%
Cenizas	3.65	19.86	1.96	%
Extracto etereo	0.64	3.50	6.00	%
Proteína	5.11	27.84	16.7	%
Fibra	1.47	8.02	8.81	%
Carbohidratos	7.49	40.78	66.73	%
Calorías	69.10	322.02	404.94	Kcal/100gr
Calcio	0.51	2.79	0.18	%
Fosforo	0.12	0.63	0.32	%
Magnesio	0.41	2.28	0.16	%
Potasio	0.87	4.74	0.33	%
Sodio	0.01	0.05	0.02	%
Cobre	1.74	8.00	0.6	ppm
Hierro	88.68	483.00	7.8	ppm
Magnesio	6.96	38.00	1	ppm
Zinc	37.45	204.00	7.8	ppm
Ácido ascórbico	19.49	358.00	---	Mg/100g
Ácido fólico	0.003	0.18	1.68	Mg/100g

FUENTE: Villacrés et al. (2014).

### 1.2.9 El kiwi

*Actinidia deliciosa* comúnmente llamada kiwi, lulo o actinidia, es una planta trepadora originaria de China donde crece naturalmente en las colinas de china oriental y a los pies de las laderas del Himalaya, y con tanta abundancia que paso a llamarse la perla del Himalaya. Allí se lo conoce con el nombre YANG-TAO siendo el nombre científico de la planta *Actinidia Chinensis* que en el idioma griego quiere decir rayo, ya que este nombre tiene relación con las semillas del kiwi porque están dispuestas en forma radial. Fue introducida en Nueva Zelanda en 1904 y desde entonces cultivada en muchas regiones templadas por su fruto comestible. El nombre kiwi le fue otorgado en Nueva Zelanda, posiblemente por una remota similitud de aspecto entre el fruto cubierto de vellosidades y el ave



kiwi. Su cultura fue extendida con fuerza hacia el resto del mundo donde por los años 70, Estados Unidos llegó a alcanzar una notable producción. A principios de siglo XX fue domesticada en Nueva Zelanda y por los años 80 ya era un cultivo de gran interés en Brasil (Velasco, 2013).

#### **1.2.10 Composición química y valor nutricional de kiwi**

El kiwi es una fruta considerada con un alto aporte de vitamina C, E y alto contenido en fibra. Es baja en colesterol. Produce efectos anticancerígenos, tiene capacidad antioxidante y antiinflamatoria, mejora el sistema inmunológico y aumenta las defensas en el organismo. Aporta otros nutrientes esenciales para el organismo como fosfato, magnesio y cobre (Velasco, 2013).

Su componente principal es el agua, representando un porcentaje superior al 80% de su peso. Por otra parte, el 87% del valor energético de este fruto se debe al contenido en carbohidratos, frente al 7% y 6% aportado por las grasas y proteínas, respectivamente. Está reconocido por su alto contenido en vitaminas, destacando la vitamina C, de la que tiene más del doble que la naranja, solo superado por las guayabas y las grosellas negras; y la vitamina E, ambas con propiedades antioxidantes. También es fuente importante de vitaminas del grupo B, principalmente de ácido fólico (vitamina B9). Contiene ácidos grasos poliinsaturados, del tipo omega-3 y omega-6, y no aporta colesterol. De igual forma, posee altos contenidos en minerales como potasio, fósforo, magnesio, calcio e importantes cantidades de fibra, tanto soluble como insoluble (García & Martha, 2015).



### **1.2.11 Bebida de fruta**

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta. Las bebidas de fruta son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles provenientes de la fruta. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,5 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo de fruta será el suficiente para alcanzar una acidez mínima de 0,5 % según la NTP 203.110:2022 2da edición (INACAL, 2022).

### **1.2.12 Vida útil de los alimentos**

La vida útil de un alimento se define como el tiempo finito después de su producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que tendrá una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, y sufrirá un cambio en su perfil microbiológico. Una forma en que los consumidores pueden conocer la vida útil del alimento que están adquiriendo, es buscando en la etiqueta del producto la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente; ambas indican el fin de la vida útil del alimento. Fecha de caducidad: es la fecha a partir de la cual un producto no se debe ingerir, con el fin de evitar problemas sanitarios. Fecha de consumo preferente: es la fecha que indica que el contenido ya no ofrece toda su calidad al consumidor (Carrillo & Munguía, 2007).

La vida útil de los alimentos se refiere al período de tiempo en el que los alimentos se mantienen seguros y aptos para el consumo. La vida útil puede variar



según el tipo de alimento y las condiciones de almacenamiento. En general, los alimentos perecederos como la carne, el pescado, los lácteos y las frutas y verduras frescas tienen una vida útil más corta y deben consumirse antes de su fecha de vencimiento. Por lo general, estos alimentos deben refrigerarse a una temperatura adecuada para evitar el crecimiento de bacterias y la degradación. Por otro lado, los alimentos procesados y enlatados pueden tener una vida útil más larga debido a los métodos de conservación utilizados en su producción. Sin embargo, es importante verificar la fecha de vencimiento y las condiciones de almacenamiento recomendadas para asegurarse de que sigan siendo seguros y aptos para el consumo. En general, es importante seguir las prácticas adecuadas de almacenamiento y manipulación de alimentos para asegurarse de que se mantengan seguros y aptos para el consumo durante el mayor tiempo posible (Hough, 2015).

Se define como el tiempo en el cual éste conservará sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutricionales. La "vida en anaquel" de un alimento se refiere al tiempo que puede permanecer en un estante o almacén sin perder su calidad, seguridad y características nutricionales. Esta vida en anaquel puede variar dependiendo del tipo de alimento, la forma de procesamiento, el empaque y el almacenamiento adecuado. Los alimentos procesados, envasados o enlatados suelen tener una vida en anaquel más larga debido a que se han sometido a técnicas de conservación y empaque que permiten una mayor durabilidad. Por ejemplo, las conservas de frutas y verduras pueden tener una vida en anaquel de varios meses a varios años si se mantienen en un lugar fresco y seco (Díaz, 2009).

Es importante tener en cuenta que la vida en anaquel no indica necesariamente que el alimento siga siendo seguro para el consumo después de su



fecha de caducidad o de vencimiento. Por esta razón, es importante revisar las fechas de caducidad o vencimiento y seguir las recomendaciones de almacenamiento del fabricante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos que consumimos (Hough, 2015)

### **1.2.13 Características del deterioro**

Durante el almacenamiento y distribución los alimentos son expuestos a una gran variedad de condiciones ambientales, pueden desencadenar varios mecanismos de reacción que puede conducir la degradación del alimento. además, el deterioro de los alimentos puede ser de origen químico, físico o microbiológico (Engenieering, 2019).

### **1.2.14 Factores de deterioro de alimentos**

(Diaz, 2009),manifiesta que los alimentos pueden deteriorarse debido a una variedad de factores. Aquí hay algunos de los principales factores de deterioro de alimentos:

#### **a) Microorganismos:**

los microorganismos como bacterias, mohos y levaduras pueden crecer en los alimentos y causar su deterioro. Esto puede ser causado por una variedad de factores, incluyendo una mala higiene durante la manipulación, almacenamiento inadecuado o temperaturas inapropiadas.

#### **b) Oxidación:**

la oxidación ocurre cuando los alimentos reaccionan con el oxígeno en el aire, lo que puede causar cambios en el sabor, olor y color de los alimentos. El envasado en atmósfera modificada o el uso de antioxidantes puede ayudar a prevenir la oxidación.



**c) Luz:**

la exposición a la luz puede causar la degradación de nutrientes y la decoloración de los alimentos. Por esta razón, muchos alimentos son envasados en envases opacos para protegerlos de la luz.

**d) Humedad:**

la humedad puede fomentar el crecimiento de microorganismos y causar la degradación de los alimentos. Por esta razón, es importante almacenar los alimentos en un ambiente seco.

**e) Temperatura:**

las temperaturas inadecuadas pueden causar el crecimiento de microorganismos y la degradación de los alimentos. Es importante almacenar los alimentos a temperaturas seguras y apropiadas según sus necesidades de conservación.

**f) Enzimas:**

las enzimas presentes en los alimentos pueden causar cambios en la textura y sabor, así como también acelerar el proceso de deterioro. Es importante controlar la actividad enzimática durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos.

### **1.2.15 Tratamiento térmico**

Durante el procesamiento, los alimentos se someten a diferentes tratamientos térmicos con el propósito extender su vida útil sin embargo, se presentan algunos inconvenientes al someter un producto a esta técnica de conservación ya que ocurren muchos cambios a nivel sensorial y nutricional, dependiendo de las características del alimento, tales como: reacciones de degradación de color, pérdida de vitaminas, desarrollo de sabores y olores



extraños, lo que es de vital importancia al ser la apariencia el primer factor considerado por el consumidor para aceptar o rechazar un producto (Vera & Zambrano, 2021).

### **1.2.16 Pasteurización**

La pasteurización es un proceso térmico que se utiliza para eliminar o reducir los microorganismos presentes en alimentos líquidos, como la leche, los jugos y otros productos para aumentar su vida útil y hacerlos seguros para el consumo humano. Este método lleva el nombre del científico francés Louis Pasteur, quien desarrolló esta técnica en la década de 1860. El proceso de pasteurización implica calentar el líquido a una temperatura específica durante un período de tiempo determinado y luego enfriarlo rápidamente. Hay diferentes métodos de pasteurización (Vera & Zambrano, 2021).

#### **1.2.16.1 Pasteurización lenta**

Caracterizada por la utilización de bajas temperaturas durante tiempos prolongados. Se aplicó con una temperatura de 75°C por un tiempo de 10 minutos.

#### **1.2.16.2 Pasteurización rápida**

Caracterizada por la utilización de altas temperaturas durante tiempos cortos. Se aplicó con una temperatura de 85°C por un tiempo de 3 minutos.

### **1.2.17 Envases de alimentos**

Envase de plástico describe la habilidad de un material para ser formado o moldeado. Por tanto, los plásticos son materiales susceptibles de moldearse





mediante procesos térmicos a bajas temperaturas y presiones. En general se trata de sustancias orgánicas caracterizadas por su estructura macromolecular y polimérica.

### **Propiedades mecánicas**

Los materiales plásticos en general tienen baja densidad, lo que los hace enormemente atractivos por la disminución del costo original y, sobre todo, de los costos de transporte y almacenamiento. Respecto a estos dos últimos aspectos existe un conjunto de propiedades que deben considerarse para la incorporación del envase en el sistema de distribución y almacenamiento como son:

- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la tracción
- Elongación de la rotura
- Resistencia al desgarre
- Resistencia al impacto
- Resistencia a la perforación

### **Propiedades ópticas**

Los materiales plásticos pueden ser transparentes, translucidos y opacos, adición de pigmentos o colorantes. Las principales propiedades ópticas son:

- Brillo
- Transparencia
- Índice de refracción



### **Propiedades térmicas**

En general los plásticos presentan baja conductividad térmica por lo que pueden ser empleados como aislante en la refrigeración de alimentos variaciones en la temperatura externa, ya como envase. Las principales propiedades térmicas para considerar son:

- Temperatura de fusión.
- Temperatura de reblandecimiento.
- Temperatura de termo soldabilidad.

### **Propiedades de transporte**

Aunque los plásticos son relativamente resistentes a la humedad, el oxígeno, ácidos débiles, soluciones salinas y solventes orgánicos, ellos presentan propiedades de transporte como son:

- Permeabilidad
- Migración
- Sorción

#### **1.2.18 Estudios acelerados de vida útil de alimentos**

Los estudios acelerados de vida útil de alimentos son una herramienta importante para determinar la vida útil de los alimentos en un período de tiempo más corto de lo que se tardaría en un estudio normal a largo plazo. Estos estudios utilizan condiciones de almacenamiento y procesamiento que aceleran los factores de deterioro del alimento, como la temperatura, la humedad y la luz, para simular el proceso natural de envejecimiento del alimento. Estos estudios permiten a los fabricantes y productores de alimentos obtener información sobre la calidad y seguridad de los alimentos en un período de tiempo más corto, lo que puede



ahorrar tiempo y costos en la producción. Además, pueden ayudar a identificar los factores de deterioro más críticos y desarrollar estrategias para prevenir o retrasar el deterioro del alimento. Los estudios acelerados de vida útil se realizan utilizando técnicas de análisis sensorial, microbiológico y químico para evaluar los cambios en la calidad y seguridad del alimento durante su almacenamiento acelerado. Los resultados de estos estudios se comparan con los datos de estudios de vida útil a largo plazo para validar la precisión del método acelerado. Es importante tener en cuenta que los resultados de estos estudios deben ser interpretados con precaución y validados en estudios de vida útil a largo plazo antes de tomar decisiones importantes sobre la vida útil del alimento y también tener en cuenta que modelos matemáticos es adecuado para el alimento aquí mencionamos algunos, Ecuación de Arrhenius, estimación de energía de activación, regresión lineal básica, regresión lineal con intervalos, regresión no lineal, variación de velocidad de reacción cada  $10^{\circ}\text{C}$   $Q_{10}$  y relación empírica de vida útil con la temperatura (Hough, 2015).

### **1.2.19 Regresión lineal simple**

La regresión lineal simple es un método estadístico utilizado para establecer una relación lineal entre dos variables: una variable independiente (también llamada variable explicativa o predictor) y una variable dependiente (también llamada variable respuesta o variable de interés). El objetivo de la regresión lineal simple es determinar la ecuación de una línea recta que mejor se ajuste a los datos y permita predecir el valor de la variable dependiente en función de la variable independiente. Esta ecuación se puede utilizar para hacer predicciones sobre valores futuros de la variable dependiente. En la regresión lineal simple, se asume que existe una relación lineal entre las dos variables y que



los errores (diferencias entre los valores observados y los valores predichos) se distribuyen de manera normal alrededor de la línea de regresión. Para ajustar la línea de regresión a los datos, se utiliza el método de mínimos cuadrados, que minimiza la suma de los cuadrados de los errores (Peña, 2005).

### 1.2.20 Ecuación de Arrhenius

La ecuación de Arrhenius es una ecuación que relaciona la velocidad de una reacción química con la temperatura y la energía de activación. La ecuación es:

$$k = A * e^{(-Ea/RT)}$$

Donde:

k es la constante de velocidad de la reacción

A es el factor pre exponencial o constante de Arrhenius, que depende de la frecuencia de colisión de las moléculas reactivas y de la geometría molecular.

Ea es la energía de activación necesaria para que ocurra la reacción.

R es la constante de los gases ideales (8.314 J/ (mol K))

T es la temperatura absoluta en kelvin.

La ecuación de Arrhenius es útil para predecir cómo cambia la velocidad de una reacción química a medida que se cambia la temperatura o la energía de activación. También se utiliza para determinar la constante de Arrhenius y la energía de activación experimentalmente a partir de datos de velocidad de reacción a diferentes temperaturas (Atares, 2023).



### **1.2.21 Acidez titulable**

La acidez titulable es una medida de la cantidad de ácido presente en una solución y se determina mediante la titulación con una solución alcalina conocida, generalmente hidróxido de sodio (NaOH). La acidez titulable se expresa en términos de una concentración, que puede ser en gramos de ácido por litro de solución o en términos de miliequivalentes (mEq) de ácido por litro de solución. Es una medida de la capacidad de una solución para aceptar iones hidróxido y neutralizarlos. La acidez titulable se utiliza en diversos campos, como en la industria alimentaria para determinar la cantidad de ácido en los alimentos, en la química para medir la acidez de una solución y en la medicina para determinar el nivel de acidez en la sangre y la orina (Olenka & Tobar, 2023)

### **1.2.22 pH.**

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. Es una escala logarítmica que indica la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ) presentes en la solución. El pH se mide en una escala que va desde 0 a 14, donde 7 es el punto neutro. Una solución con un pH menor a 7 es ácida, mientras que una solución con un pH mayor a 7 es alcalina o básica. El pH es una medida importante en la química, la biología, la medicina y otras áreas científicas, ya que muchos procesos químicos y biológicos dependen de un pH específico para funcionar correctamente (Vazquez & Rojas, 2016a).

### **1.2.23 Análisis sensorial de alimentos**

El análisis sensorial se lleva a cabo por un panel de expertos o catadores entrenados que prueban y evalúan los alimentos utilizando una metodología estandarizada. Estos expertos pueden ser consumidores o profesionales del sector



alimentario, dependiendo del objetivo del análisis. El análisis sensorial puede realizarse de forma descriptiva, en la que se describen las características sensoriales del alimento, o de forma comparativa, en la que se comparan diferentes alimentos. La información obtenida a través del análisis sensorial puede ser utilizada para mejorar la calidad de los alimentos, desarrollar nuevos productos, identificar problemas en la producción o envasado, para fines regulatorios y de etiquetado. El análisis sensorial es una herramienta importante en la industria alimentaria, ya que permite evaluar de manera objetiva la calidad de los alimentos y su aceptabilidad por parte del consumidor (Hough, 2015).

El análisis sensorial de alimentos es una técnica que se utiliza para evaluar las propiedades organolépticas de los alimentos, es decir, aquellas características que se perciben a través de los sentidos, como el sabor, el aroma, la textura, el color y la apariencia (Galarza, 2010)



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

En la investigación, la elaboración de la bebida se realizó en la planta Quinuandina SAC. del distrito de Quilcapunco- provincia de San Antonio de Putina y el análisis microbiológico de la bebida se realizó en el laboratorio de la escuela profesional de ingeniería agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano, el análisis fisicoquímico de la bebida se realizó en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina ubicado en la Av. La Molina S/N Lima Perú.

#### 3.2. MATERIA PRIMA

La materia prima que se utilizó para el trabajo de investigación fue hojas verdes de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en su etapa fenológica de ramificación hasta inicio de floración del área orgánica del Distrito de Cabana y kiwi (*Actinidia chinensis*) se adquirió de forma comercial de los mercados de la ciudad de Juliaca .

#### 3.3. EQUIPOS, MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:

##### 3.3.1. Equipos

- Balanza analítica digital marca AND FR-300 Japón capacidad de 0.001 a 310 gr.
- pH-metro marca. Checker HANNA
- Termómetro de marca. Checker HANNA.
- Estufa de incubación Mabe EM5045CAIS0.
- Estufa VWR scientific products VACUUN OVEN.



- Autoclave MZMQ21-0.8SZ
- Microscopio óptico Nikon.
- Refractómetro digital, marca: ATAGO. 0-800.
- Refrigeradora, marca: SAMSUNG.
- Marma enchaquetada
- Envasadora de bebidas.

### **3.3.2. Materiales**

- Cuchillo acero inoxidable
- Guantes de látex
- Bandejas
- Placas Petri HP0002.
- Botellas PET
- Tanque de agua de 50 litros

### **3.3.3. Instrumentos**

- Vasos de precipitación de 5ml y 10ml de pirex.
- Erlenmeyer de 50,100 y 250 ml de pirex.
- Fiola de 50 y 100 ml de pirex.
- Pipetas de 1, 2, 5, 10 y 20 ml.
- Tubos de ensayo
- Probeta graduada de 100 ml.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- Tubos de ensayo con tapa.
- Bureta Hirschmann Laborgeräte GmbH & Co. KG





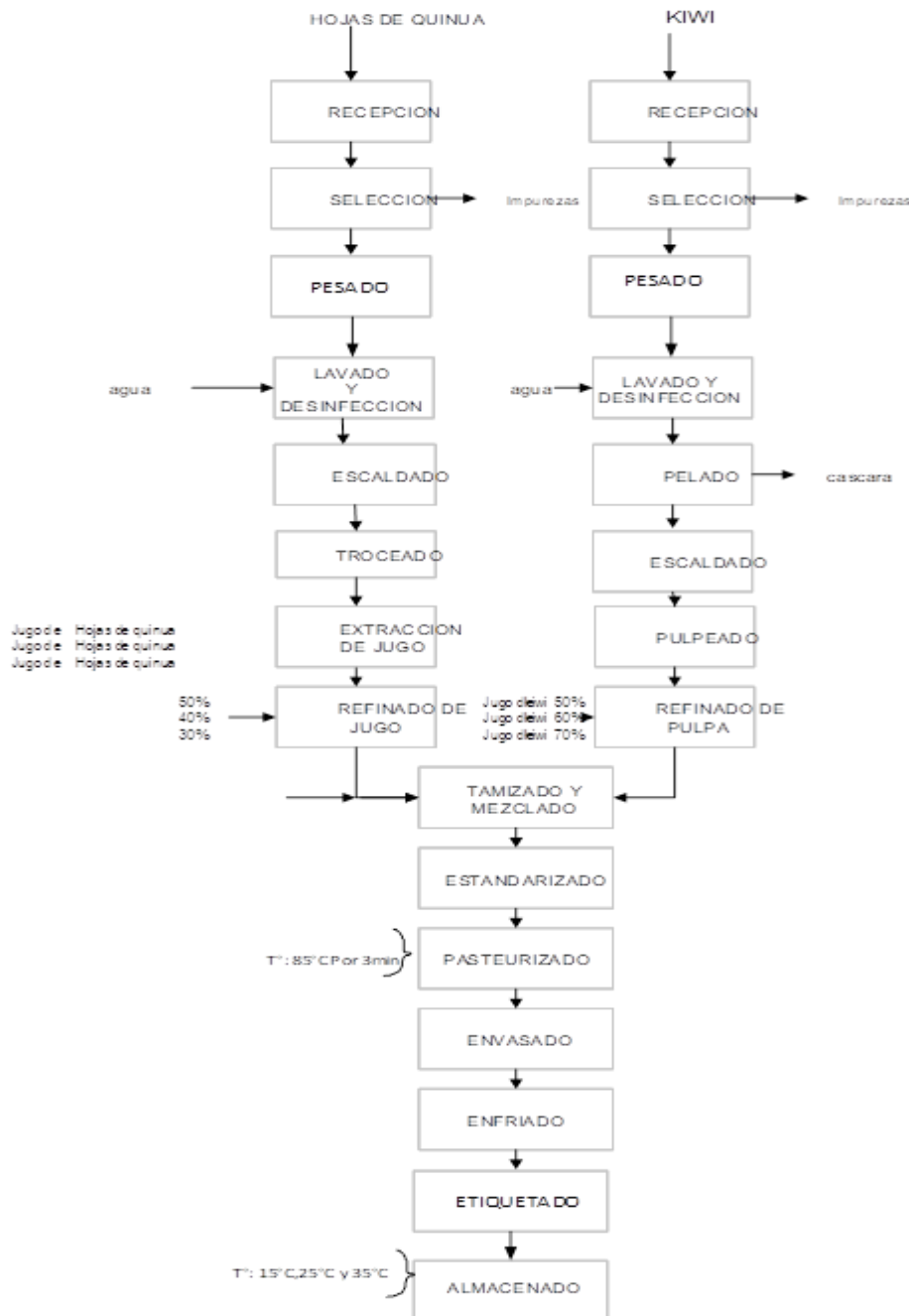
### 3.3.4. Reactivos

- Fenolftaleína al 1%.
- Solución de NaOH 0.1 N.
- Agar OGY (Medio de cultivo)
- Plate Count agar (Medio de cultivo)
- Agar Mac Conkey (Medio de cultivo)

### 3.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Figura 1.

Diagrama flujo de elaboración de bebida a base de hojas de quinua y kiwi.



#### 1. Recepción de materia prima

- En el presente estudio se utilizaron dos materias primas, las hojas de quinua que se obtuvo de parcelas orgánicas del distrito de Cabana en su etapa fenológica de ramificación hasta inicio de floración y el Kiwi se adquirió de forma comercial en



los mercados de la ciudad de Juliaca, seleccionados según la proporción de la pulpa y las que estuvieron sanas en condiciones higiénicas y sanitarias.

## **2. Selección**

- En esta etapa se realizó la selección de la materia prima mediante una inspección visual considerando el tamaño, color y aspecto. No se usaron materias primas que presenten muestras de deterioro.

## **3. Pesado**

- El proceso de pesado se realizó con la finalidad de controlar y cuantificar las cantidades exactas de materia prima que se utilizaran.

## **4. Lavado y desinfección**

- Se lavo minuciosamente y de manera reiterada las hojas de quinua y el kiwi mediante inmersión en agua, friccionando con la ayuda de una escobilla con el fin de eliminar las impurezas y restos de materia contaminante, posteriormente se desinfecto usando una solución de hipoclorito de sodio de 0.2%.

## **5. Pelado**

- El pelado de kiwi se realizó en forma manual empleando un cuchillo de acero inoxidable.

## **6. Escaldado**

- Se ha realizado el proceso de escaldado a las hojas de quinua y kiwi a una temperatura de 80° C por un tiempo de 5 minutos con el fin de someter a un calentamiento corto en agua con el fin de ablandar la fruta y así aumentar el rendimiento de pulpa, reducir la carga microbiana e inactivar las enzimas de la fruta.



## **7. Trozado**

- Se ha trozado el kiwi en cubitos pequeños de  $1\text{cm}^3$ , para facilitar el proceso de pulpeado.

## **8. Pulpeado**

- Teniendo kiwi trozado se realizó el proceso de pulpeado sin agregar agua, también se ha realizado el mismo proceso para hojas de quinua.

## **9. Tamizado y mezclado**

- Se ha separado las semillas de kiwi con un tamiz n° 4.
- En este proceso se realizó el mezclado porcentual tanto jugo de hojas de quinua y kiwi: 50% - 50%, 40% -60% y 30% - 70%, y respectivamente, afín de definir la apropiada formulación y requerimiento de ambos frutos.

## **10. Estandarizado**

- En esta etapa del proceso se agregó jugo de hojas de quinua y jugo de kiwi, Esta operación se realizó con la finalidad de uniformizar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes aquí se realizó formulación a diferentes concentraciones de hojas de quinua y kiwi a fin de detallarlos para la evaluación organoléptica posterior de la bebida.

## **11. Pasteurizado**

- la finalidad es reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Esta operación se realizó en una marma enchaquetada donde se realizó la pasteurización rápida una temperatura de  $85^{\circ}\text{C}$  por un tiempo de 3 minutos las tres muestras estandarizadas y codificadas para la bebida de hojas de quinua y kiwi.

## **12. Envasado**

- La bebida elaborada se envaso en botellas PET (tereftalato de polietileno).



### **13. Enfriado**

- Los envases de la bebida envasadas se sumergieron en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente, durante 3 minutos y se realizó el enfriado rápido con un cambio de temperatura brusco (shock térmico) para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella y así eliminar las espumas presentes en el envasado. Luego se extenderá sobre una mesa para que las botellas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

### **14. Etiquetado**

- En el etiquetado se realizó el rotulo con plumón indeleble a cada envase para poder identificar el tratamiento al cual pertenece.

### **15. Almacenado**

- Se almaceno en un lugar fresco, seco y limpio a fin de garantizar la conservación de la bebida funcional hasta la evaluación sensorial, fisicoquímico y para la vida útil de las muestras seleccionadas se almaceno en condiciones aceleradas a T° 15, 25,35 ° C.

## **3.5. MÉTODO DE ANÁLISIS**

### **3.5.1. Determinación de Evaluación sensorial de la bebida**

Para determinar los atributos sensoriales de la bebida se ha utilizado el método de las pruebas hedónicas donde se le pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general (liking) que le produce un producto utilizando una escala que le proporciona el analista. Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos y cada vez se utilizan con mayor frecuencia en las empresas debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso(Gonzale & Rodeiro, 2014). tomando



como referencia el método de evaluación sensorial se realizó la degustación de la bebida de los tres tratamientos que se elaboraron a diferentes porcentajes de cantidad de hojas de quinua y kiwi, en tal sentido se formó un panel de degustación integrado por 20 personas semientrenadas estudiantes del pre grado de la E.P. Ingeniería Agroindustrial de la UNA Puno. La evaluación se llevó a cabo mediante las pruebas de aceptación que consiste en calificar los productos mediante una prueba de escala hedónica con puntaje de 1 a 5, que indica de menor grado al máximo grado de aceptación. Dentro de los atributos evaluados fueron Sabor, Olor, Color, Aroma, Textura y Apariencia, de las bebidas elaboradas tal como se muestra en el formato en el anexo 3.

### **3.5.2. Determinación de composición fisicoquímica de la bebida**

Para determinar la composición fisicoquímica de la bebida se tomó muestra del T3 ya que resultó más aceptable sus propiedades sensoriales calificados por los jueces no entrenados, tal tratamiento ha sido elaborado con 30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi de la cual se ha envasado 3 litros de bebida elaborada debidamente rotulada para su respectivo análisis la cual se ha enviado al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina, en la cual para determinar su composición fisicoquímica de la bebida se realizó el método de análisis proximal de alimentos.

### **3.5.3. Determinación de vida útil de la bebida**

Para determinar la vida útil de la bebida se tomó muestras del T3 que ha sido elaborado con 30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi, y se recurrió a la metodología de las pruebas aceleradas tomando como indicador pH, índice de acidez y análisis microbiológico a diferentes temperaturas (15°C, 25°C



y 35°C) por 15 días (0, 3, 6,9,12, y 15). Y para la estimación de vida útil se ha utilizado la ecuación Arrhenius.

### **3.5.3.1. Determinación de pH**

El pH de la bebida fue determinado, utilizando el medidor de potenciómetro calibrado (pH-metro 98108), sobre las muestras de la bebida y el pH fue determinado mediante el contacto directo con el electrodo hasta su estabilización durante 30 segundos, método utilizado por Vazquez & Rojas ( 2016)

#### **Procedimiento**

- Se calibró en solución Buffer hasta que el pH-metro marque 0 y luego se enjuaga con agua destilada.
- Con el electrodo de medición se introdujo directamente en las muestras de bebida elaborada durante el almacenamiento.
- Se realizó la lectura respectiva.
- Antes de proceder con la siguiente lectura, se enjuagó el electrodo con abundante agua destilada y luego se secó.

### **3.5.3.2. Determinación de Acidez Titulable.**

Para las mediciones de acidez titulable se colocaron 9 ml de bebidas funcional y se les añadieron 2 gotas de fenolftaleína como indicador. Posteriormente se tituló con NaOH 0.1N hasta observar el primer tono rosado en la bebida. La acidez fue reportada como porcentaje de ácido cítrico.

Para el cálculo de la acidez se utilizó la ecuación



$$\%Acidez = \frac{(V_{NaOH})(N_{NaOH})(Meq_{ac.citrico})(100)}{V_{muestra}}$$

V: Volumen del reactivo descargado

N: normalidad del reactivo

V muestra: volumen de la muestra (bebida)

Meq: El miliequivalente para el ácido cítrico es de :0.064

### 3.5.3.3. Análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos fueron llevados a cabo bajo la metodología descrita para la determinación de levaduras mohos y coliformes. Preparación de diluciones. Se pipeteo 1ml de muestra, seguidamente se añadió un volumen de diluyente igual a 9 veces la muestra (9 ml), homogenizándolo y finalmente se obtuvo una dilución  $10^{-1}$ . Luego se tomó 1 ml de homogenizado y se colocó en un tubo con 9 ml de diluyente, obteniéndose así la dilución  $10^{-2}$  y luego se tomó 1ml y se agregó a la dilución  $10^{-3}$ , prosiguiendo hasta obtener más diluciones.

#### Siembra

Se pipetearon alícuotas de 1 ml de las diluciones  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ , sobre placas agar manitol sal previamente temperadas. Seguidamente se mezclaron las alícuotas con el agar, mediante movimientos de vaivén y rotación para su posterior incubación a  $37 \pm 1$  °C durante 72 h.

#### Conteo de colonias

Transcurridas 72 h de incubación se procedió al conteo de colonias en las placas, haciendo el cálculo correspondiente, expresando el número de colonias por gramo de muestra.





Para Calcular unidades formadoras de colonia (UFC) se utilizará la siguiente formula

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{\text{promedio de \# de colonias}}{ml sembrados} * \frac{1}{\text{factor de dilucion}}$$

### **Para la aceptabilidad de la bebida**

#### **Diseño experimental**

#### **Variable en estudio:**

- T1(50% de jugo de hojas de quinua y 50 % de jugo de kiwi)
- T2 (40% de jugo de hojas de quinua y 60 % de jugo de kiwi)
- T3 (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi)

#### **Variable de respuesta**

- Color
- Olor
- Sabor
- Apariencia

### **Para determinación fisicoquímica de la bebida**

Análisis descriptivo del T3 (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi)

En la bebida sea determinado las siguientes composiciones fisicoquímicas

- Humedad
- Cenizas
- Grasas
- Proteína



- Carbohidratos
- Energía Total

### **Para determinación vida útil de la bebida**

#### **Diseño experimental**

#### **Variable en estudio:**

- Temperatura de almacenamiento a 15°C
- Temperatura de almacenamiento a 25°C
- Temperatura de almacenamiento a 35°C

#### **Variable de respuesta**

- Tiempo de vida útil (días)



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. DE ELABORACIÓN DE BEBIDA

Del proceso de elaboración se obtuvo una bebida a base de hojas de quinua y kiwi pasteurizado a 85°C por 3 min con las siguientes características: con una concentración de azúcar medida en grados brix (12 °brix) y un pH de 3.81, una acidez titulable de 0.41% que según Norma Técnica Peruana la concentración de azúcar debería ser de (13 a 18) °brix, pH 4.5 como máximo, también lo resultados de solidos solubles aportados por la fruta se tiene. 7,5 °brix en donde se puede observar que en general el grado °brix de la bebida tiene mayores valores recomendados por la NTP 203.110:2022.

El resultado del pH obtenido en la bebida de hojas de quinua y kiwi es aceptable ya que según la NTP 203.110:2022 2da edición (INACAL, 2022) dice que el pH de bebida de frutas debe ser inferior a 4.5 y también acidez titulable un mínimo de 0.4% expresada en su equivalente a ácido cítrico en bebidas de frutas de la cual los resultados de pH y acidez titulable de la bebida está dentro del rango establecido por la NTP.

Castillo & Ccasa (2017). indican que en su trabajo de investigación titulada “aislado proteico y efecto antioxidante del extracto de la moringa (*moringa oleífera* Lam) para la elaboración de una bebida” obtuvieron un pH de 3.63, 3.5 y 3.43 en su bebida pasteurizado a temperatura de 85°C, también Chambi (2018). menciona en su investigación análisis físico químico y aceptabilidad del néctar a base de sancayo (*lobivia maximiliana*), obtuvo un resultado de pH 3.89 y una acidez titulable 0.48%.

## 4.2. DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BEBIDA

Los resultados obtenidos con respecto a nivel de la evaluación sensorial de la bebida a base de hojas de quinua (*chenopodium quinua* Willd.) y kiwi (*actinidia chinensis.*)”, se observan en las siguientes tablas, se fueron estructurados según la ficha de aceptabilidad (Sabor, olor, color y Apariencia):

### 4.2.1. Aceptabilidad de sabor de la bebida

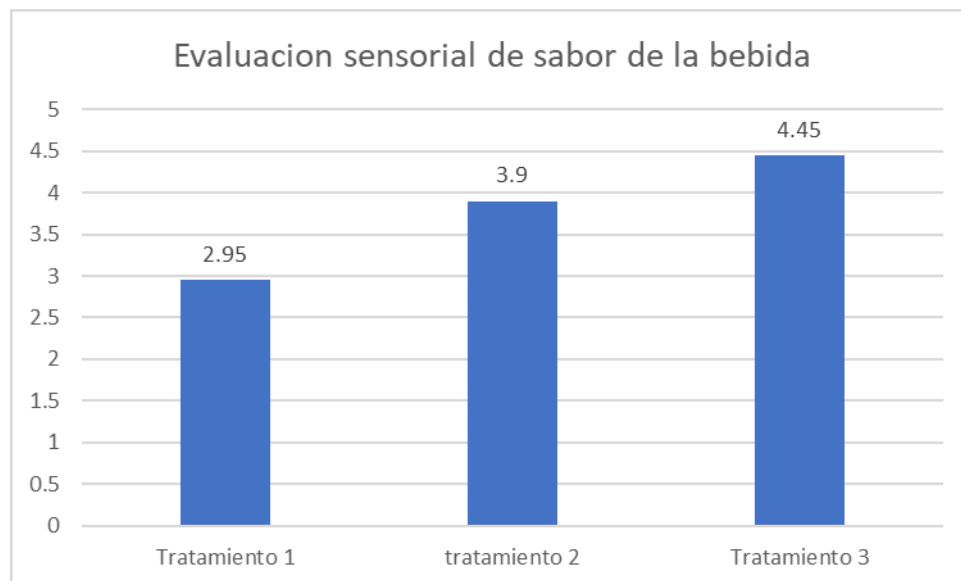
**Tabla 4.**

*Puntaje promedio de evaluación sensorial de la bebida*

TRATAMIENTO	PUNTAJE
T1(50% de jugo de hojas de quinua y 50 % de jugo de kiwi)	2.95
T2 (40% de jugo de hojas de quinua y 60 % de jugo de kiwi)	3.9
T3 (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi)	4.45

**Figura 2.**

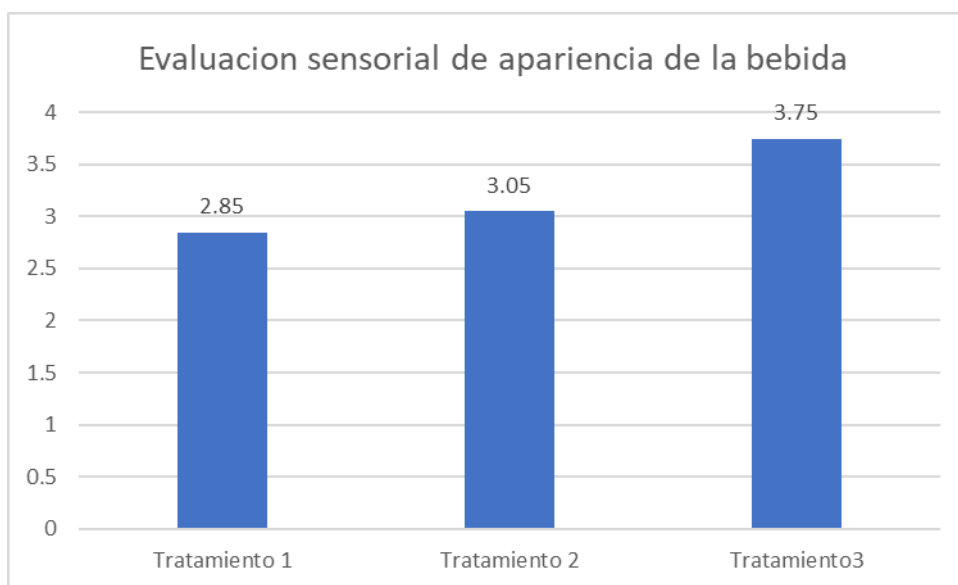
*Evaluación sensorial de sabor de la bebida.*



En la figura 1 se observa que el sabor tiene buena aceptación por parte de los panelistas ya que optaron por me gusta con un puntaje promedio mayor, con un valor de 4.45 en el tratamiento 3. El sabor de los productos es dependiente del tiempo ya que hay sabores que se perciben más rápidamente que otros, se utiliza para conocer el nivel de agrado del producto, de acuerdo a Espinoza (2007).

### Figura 3.

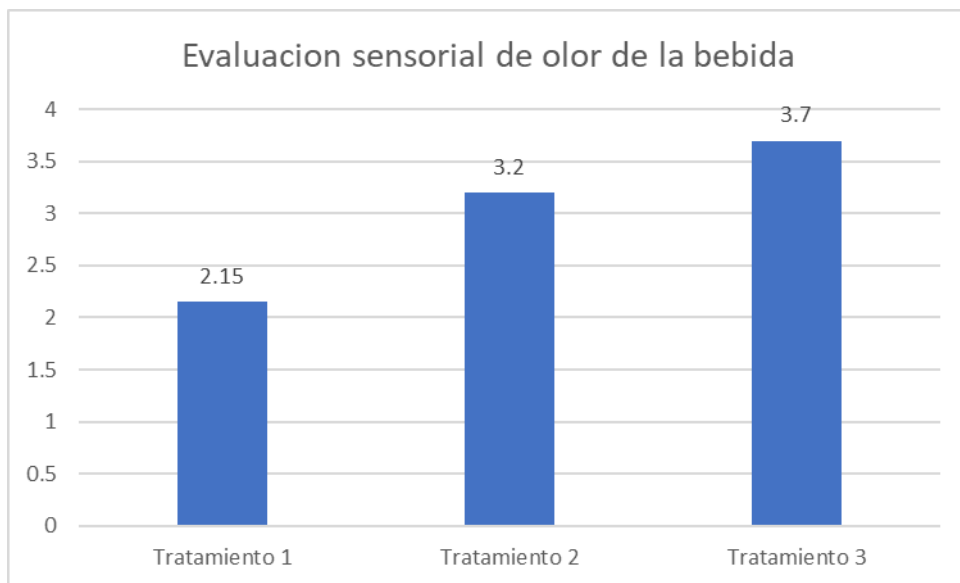
#### *Evaluación sensorial de apariencia de la bebida*



En la figura 2, se observa las diferencias de puntaje promedio de aceptabilidad de apariencia de los tratamientos de la bebida resultando con menor aceptabilidad el tratamiento 1 y con mayor aceptabilidad el tratamiento 3 con 30% de jugo de hojas de quinua y 70% de kiwi y observándose como segundo tratamiento más aceptado fue el tratamiento 2 con 40% de jugo de hojas de quinua y 60% de kiwi.

**Figura 4.**

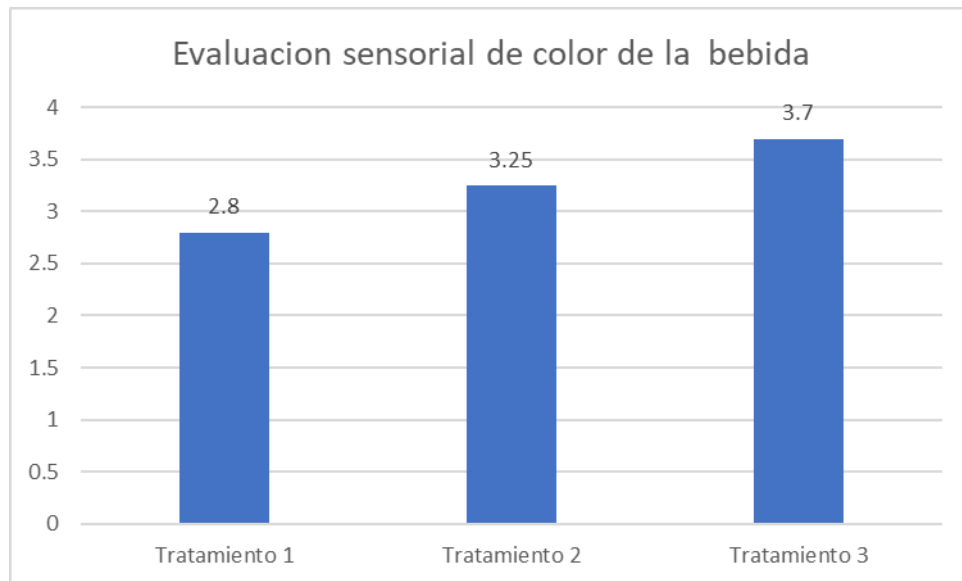
*Evaluación sensorial de olor de la bebida*



En la figura 3, en cuanto al olor es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos de igual forma se observa que la bebida con mayor aceptación resulto el T3 (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi) se observa claramente la diferencia entre los tratamientos de la bebida.

**Figura 5.**

*Evaluación sensorial de color de la bebida*



En la figura 4 se observa las diferencias de aceptabilidad entre los tratamientos resultando con mayor aceptabilidad para los panelistas, el tratamiento T3 (30% de jugo de hojas de quinua y 70 % de jugo de kiwi) teniendo mayor aceptación por presentar un color atractivo y agradable a la vista.

De la tabla del anexo1. Se tiene el análisis de varianza (ANVA)de (DBCA) para la aceptabilidad de la bebida.

**Tabla 5.**

*Análisis de varianza*

<b>F.de V</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>	<b>signif</b>
bloques(jueces)	19	14.73333333	0.7754386	0.75620188	ns
muestras (diluciones)	2	23.03333333	11.5166667	11.2309666	**
Error experimental	38	38.9666667	1.0254386		
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>76.73333333</b>			

De la tabla como  $F(\text{tratan.}) = 11.23 > F^2_{38,0.01} = 5.18$  Entonces se aceptó la hipótesis alterna ( $H_a$ ), y se rechaza la nula por el resultado Existe suficiente evidencia para afirmar que se ha encontrado diferencia altamente significativa ( $P \leq 0.001$ ) entre los tratamientos en estudio de la bebida en la aceptabilidad de sus propiedades sensoriales y para llegar a una conclusión coherente se realizó la prueba múltiple de comparación de Duncan como se muestra en la tabla:

**Tabla 6.**

*Comparación Duncan de tratamientos para sabor*

Tratamiento	promedios	Duncan ( $P \leq 0.05$ )
T3	4.45	a
T2	3.9	a
T1	2.95	b

De la tabla se observa que los tratamientos 2 y tratamiento 3 han tenido más aceptabilidad teniendo una mínima diferencia entre estos tratamientos y con menor aceptabilidad el T1 de la cual resultando el tratamiento 3 con más aceptabilidad en sabor.

#### **4.3. DE LA DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FISICOQUIMICA DE LA BEBIDA A BASE DE HOJAS QUINUA**

Análisis fisicoquímico de la bebida se realizó en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina como se muestra en la Tabla 5.



**Tabla 7.**

*Resultado de la composición fisicoquímico de la bebida*

<b>ENSAYOS</b>	<b>RESULTADO</b>
1.Humedad (g/100mL de muestra original)	85,4
2.Cenizas (g/100mL de muestra original)	0,2
3. Grasas (g/100mL de nuestra original)	0,7
4.Proteína (g/100g de muestra original) (factor:6.25)	0,2
5.Carbohidratos (g/100g de muestra original)	13,5
6.Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	61,1
7.% Kcal, proveniente de Carbohidratos	88,4
8.% Kcal.proveniente de grasa	10,3
9.% Kcal.proveniente de Proteínas	1.3

En la tabla 6 se muestra 13,5 g de carbohidratos por cada 100 g de muestra original de la bebida la cual es fuente de energía ,que en la página (*Qué Hidratos de Carbono Debemos Consumir y Cuáles No*, 2021), se menciona la función principal de los hidratos de carbono es energética. Abastecen de energía a todos los órganos del cuerpo, desde el propio cerebro hasta los músculos. Funcionan como un combustible rápido y fácil de obtener por parte del cuerpo humano. También Salazar (2022), reporta que una de las principales funciones de los carbohidratos simples en los seres vivos, es su metabolización a nivel celular para producir energía de uso inmediato. Se ha estimado que el catabolismo de 1g de un monosacárido produce alrededor de 4 Kcal. También (Lopez & Aparicio, 2016), menciona la composición de kiwi que la energía es 63 kcal/100 gramos de kiwi ,proteínas 1 g, lípidos 0,54 e hidratos de carbono 14,7g por 100g de kiwi , también Acosta (2022), compara en su investigación titulada “caracterización de tres variedades de hojas de quinua en dos fases fenológicas antes y después del secado solar con bandejas dehytray” ,El perfil nutricional de las hojas, con relación al grano de quinua

en la cual menciona que el contenido de proteína es 27,84 g en hoja seca de quinua y en grano seco solo es 16,70 g por cada 100g de muestra .

#### 4.4. DE DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA BEBIDA

Para determinar la vida útil de la bebida obtenida se recurrió a la metodología de las pruebas aceleradas tomando como indicador pH, índice de acidez y análisis microbiológico a diferentes temperaturas (15 °C, 25 °C y 35 °C) por 15 días (0, 3, 6,9,12, y 15). Y para la estimación de vida útil se ha utilizado la ecuación Arrhenius.

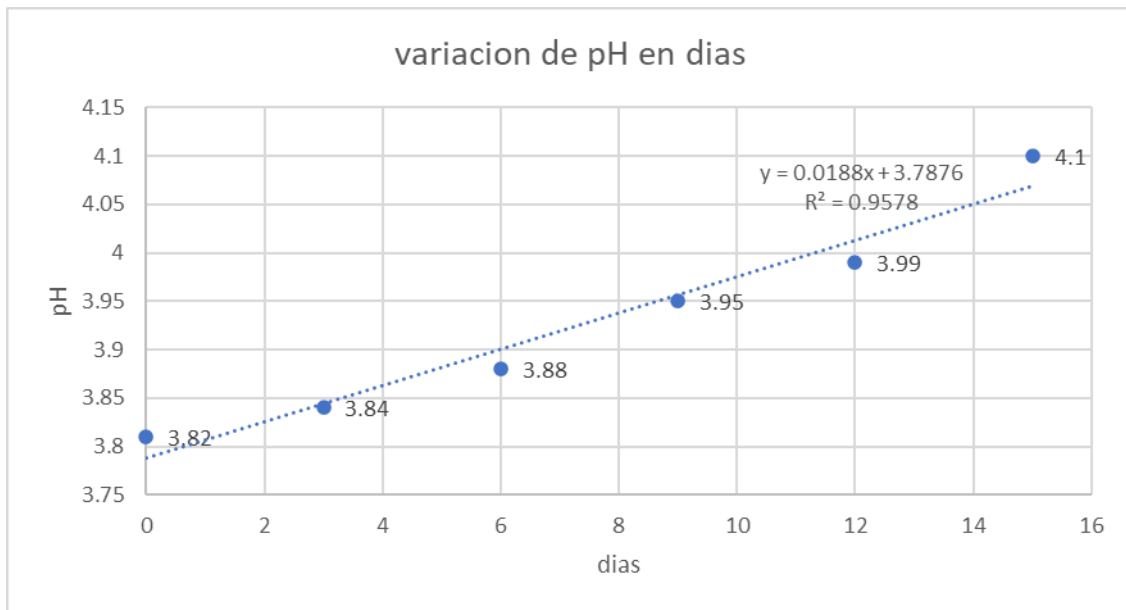
**Tabla 8.**

*Resultados de variación de pH en días.*

<b>T° de almacenamiento en días</b>	<b>PH a 15°</b>	<b>PH a 25°</b>	<b>PH a 35°</b>
0	3.82	3.82	3.81
3	3.84	3.85	3.85
6	3.88	3.89	3.90
9	3.95	3.97	3.99
12	3.99	4.10	4.13
15	4.10	4.14	4.18

**Figura 6.**

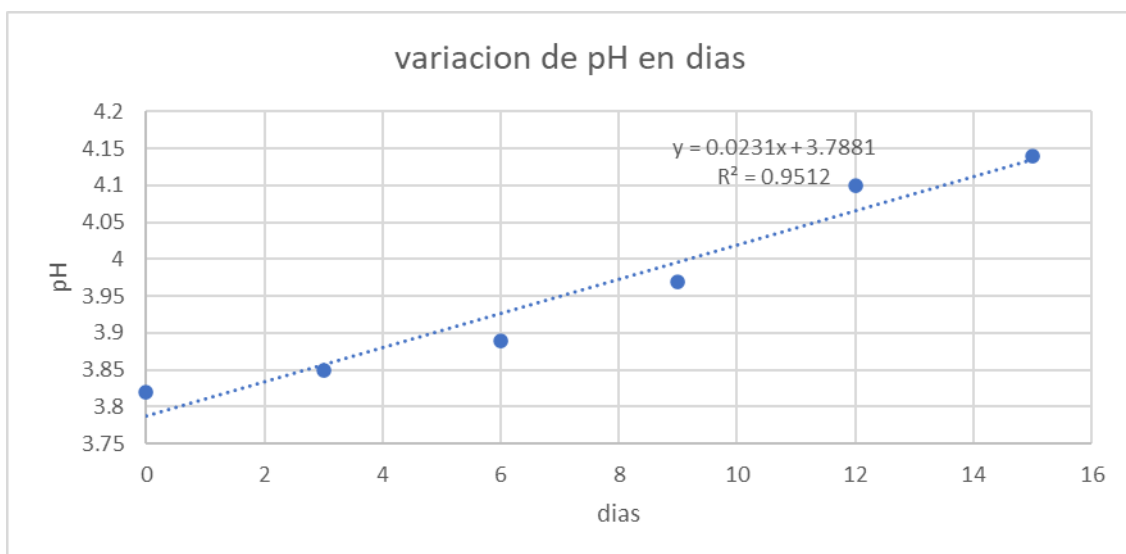
*Variación de pH en días a 15°C*



De a la figura 5. Se observa la variación de pH de la bebida en días, observándose un coeficiente de determinación de ( $R^2=0.9578$ ) la cual es confiable la predicción y del resultado del anexo 4, La vida útil de la bebida es  $T= 36.3001496$  días a temperatura de  $15^\circ\text{C}$ .

**Figura 7.**

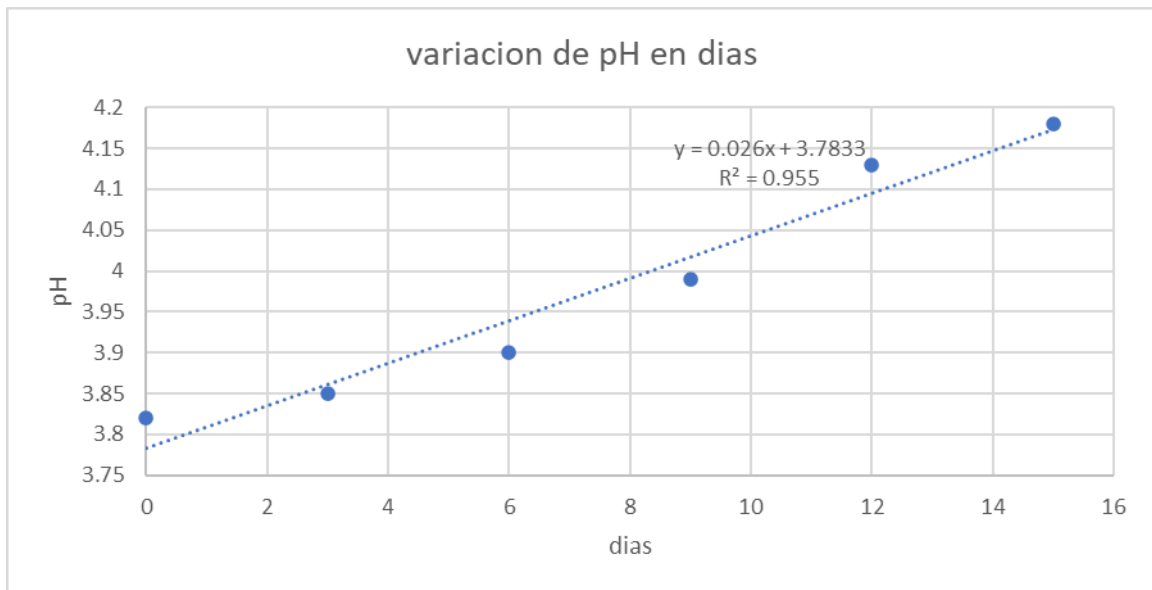
*Variación de pH en días a 25°C.*



De a la figura 6. Se observa la variación de pH de la bebida en días, observándose un coeficiente de determinación de ( $R^2=0.9512$ ) la cual es confiable la predicción, y del resultado del anexo 4, La vida útil de la bebida calculada por ecuación Arrhenius es  $T=30.6530337$  días a temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ .

### Figura 8.

*Variación de PH a  $35^{\circ}\text{C}$*



De la figura 7. Se observa la variación de pH de la bebida en días, observándose un coeficiente de determinación de ( $R^2=0.955$ ) la cual es confiable la predicción, y del resultado del anexo 4, La vida útil de la bebida calculada por ecuación Arrhenius es  $T=26.1700584$  días a temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$ .

De la variación de pH de la bebida a temperaturas de  $15^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$  y  $35^{\circ}\text{C}$  en días, se observa que a mayor temperatura de almacenamiento la vida útil de la bebida disminuye de la cual sea precedido la vida útil de la bebida para temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  (temperatura ambiente) con la ecuación de Arrhenius, la cual podemos observar el resultado en el anexo 4 el tiempo en días que es igual a 33 días, de los resultados.



Calculados con el modelo matemático Arrhenius y de los resultados de análisis microbiológico de la bebida que se observa en el anexo 2; se ha llegado a determinar la vida útil para la bebida 33 días a temperatura de 20°C sin exceder el pH máximo permitido de 4.5 que se sustenta Según NTP 203.110:2002. jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos, dice en las especificaciones técnicas que las bebidas hechas a base fruta debe tener un PH menor 4.5(Ministerio de desarrollo e inclusión social, 2022) y también Pocar (2016). Dice en su investigación estudios de vida útil de zumos de fruta envasados que los valores de pH fueron entre 3.5 y 4 dentro los límites de las normas peruanos, de la cual se ha puesto un límite de pH máximo igual a 4.5 para la bebida elaborada aceptable para el consumo. también indica Ccasa & Castillo (2017) en su investigación de elaboración de bebida a base de extracto de Moringa que la vida útil de la bebida almacenado a temperatura de 15°C fue 30.58 días. Y del análisis microbiológico de la bebida se puede observar en el anexo 6, los resultados de UFC/ml de bebida, de la cual obtenemos una cantidad insignificante de mesófilos mohos levaduras y coliformes resultando dentro de rango aceptable según norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, también Leon (2010b) dice en su investigación que la vida útil del néctar de naranja estabilizado con proteína aislada de quinua (*Chenopodium quínoa* Willd.), es de 30 días a temperatura ambiente (15°C Aprox.) de la región de Puno.



## V. CONCLUSIONES

1. En la investigación se ha elaborado bebida a base de hojas de quinua y kiwi con 12 grados brix de concentración de azúcar, con pH de 3.81 y una acidez titulable de 0.41% tales características fisicoquímicas se encuentran dentro de los parámetros establecidas por la Norma Técnica Peruanas para jugos, néctares y bebidas de frutas.
2. En cuanto a la evaluación sensorial, se realizó el análisis de la bebida, considerando los atributos de color, sabor, olor y apariencia teniendo como mayor aceptación de los panelistas el T3 elaborado con 30% de jugo de hojas de quinua y 70% de jugo de kiwi, por lo cual se concluye que a mayor contenido de jugo de kiwi tiene mejor aceptabilidad en sabor y apariencia, así mismo no afecta el olor de la bebida.
3. La bebida a base de hojas de quinua y kiwi en su composición fisicoquímica contiene humedad de 85,4 g, cenizas 0,2 g, grasas 0,7 g, proteína 0,2 g, carbohidratos 13,5 g, y el aporte energético es de 61,1 Kcal, lo cual indica la calidad del producto
4. La vida útil de la bebida se ha determinado por el método indirecto aplicando el modelo matemático de la ecuación de Arrhenius de la cual se predice que la vida útil de la bebida a temperatura ambiente es de 33 días, tomando como parámetro la variación de pH a temperaturas de 15°C, 25°C y 35°C.



## VI. RECOMENDACIONES

- Hacer estudios de investigación en cuanto a la combinación del jugo de hojas de quinua con otras frutas en la elaboración de bebidas u otros productos, que permitan aumentar su aceptabilidad.
- Realizar el estudio sobre el tamaño, color y variedad de las hojas de quinua para determinar su análisis fisicoquímico.
- Realizar investigaciones sobre hojas de granos andinos como la cañihua y kiwicha.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, I. (2022). *Caracterización de tres variedades de hojas de quinua en dos fases fenológicas antes y después del secado con bandejas dehytray* .
- Apaza, V. (2013). Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú. *Ministerio de Agricultura y Riego (Perú) Instituto Nacional de Innovación Agraria Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación*.
- Atares, L. (2023). *Problemas básicos de Cinética Química: ley de Arrhenius*. 5.
- Caballero, R., & Paredes, N. (2017). *Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (Annona muricata) y quinua (Chenopodium quinoa) edulcorada con stevia (Stevia rebaudiana)*. Tesis de la universidad del santa. 78.
- Carrillo inungaray, M. L., & Reyes Munguia, A. (2007). Vida Util de los alimentos. *Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*.
- Castillo, R., & Ccasa;Julieta. (2017). *) aislado proteico y efecto antioxidante del extracto de la moringa (Moringa Oleífera Lam) para la elaboración de una bebida funcional tesis. universidad nacional del altiplano*. 120.
- Chambi, V. (2018). *Análisis físico químico y aceptabilidad de néctar a base de sancayo (lobivia maximiliana) Puno 2018*.
- Diaz, R. (2009). *Conservacion de alimentos (Felix Vare)*.
- Engineering quality solutions. (2019). Estudio de vida util d elos alimentos. *Calidad Innovacion y Desarrollo*.
- Félix Velasco, A. (2013). No Title. In *Proceso de Elaboración de Conserva de Kiwi en almíbar por Difusión molecular* (pp. 8–10).
- Galarza, S. (2010). *Valor nutritivo y uso de las hojas de quinua en la formulación base para la elaboración de una sopa instantánea. Tesis de pre-grado. Carrera ingeniería agroindustrial INIAP universidad técnica de Cotopaxi. Latacunga*. 58.





- Gallardo Valderrama, A. (2020). *Influencia del kiwi (actinidia deliciosa) y sábila (aloe vera) en las propiedades funcionales de una bebida de manzana (pyrus malus)*.
- Garcia Rubio, J., & Martha, C. A. (2015). Cultivo de kiwi. *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) Consejería, I*.
- Gonzalez, V., & Rodeiro, C. (2014). *Introducción al análisis sensorial estudio hedónico del pan en el IES mugardos*.
- Hough, G. (2015). *Estimación de la Vida Útil Sensorial de Alimentos (programa C)*.
- Leon, J. (2003). *Cultivo de la Quinua en Puno Perú. Descripción, Manejo y Producción*.
- Leon, J. (2010a). *Determinación de la vida útil del Néctar de Naranja estabilizado con proteína aislada de quinua (Chenopodium quinoa Willd)*. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. 90.
- Leon, J. (2010b). *Determinación de vida útil de nectar de naranja*. 95.
- Lopez, A., & Aparicio, V. (2016). *Beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de kiwi*.
- Ministerio de desarrollo e inclusion social. (2022). Resolución Dirección Ejecutiva N° D000233- 2021-MIDIS/PNAEQWDE. *Especificaciones Técnicas de Alimentos Que Forman Parte de La Prestación Del Servicio Alimentario 2022 Del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma*.
- Molina Ticona, C. (2022a). “optimización del secado de la hoja de quinua (chenopodium quinoa willd.) por ultrasonido-infrarrojo-vacío, y evaluación de capacidad antioxidante, fenoles totales y flavonoides totales.” *Tesis Para Optar El Título de Ingeniero d Eindustrias Alimentarias*, 152.
- Molina Ticona, C. (2022b). “optimización del secado de la hoja de quinua (chenopodium quinoa willd.) por ultrasonido-infrarrojo-vacío, y evaluación de capacidad antioxidante, fenoles totales y flavonoides totales.” *Tesis Para Optar El Título de Ingeniero d Eindustrias Alimentarias*, 152.



- Moreno Salazar, S. (2022). Carbohidratos Glúcidos Hidratos de carbono Azúcares. *Temas Selectos de Bioquímica General*, 54.
- Olenka, G., & Tobar, C. (2023). Comparación in vitro del pH, contenido de azúcar y acidez titulable (ácido cítrico). *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*, 41.
- Peña, D. (2005). *Regresion y analisis de experimentos*. 47.
- Pocar Muños, M. (2016). estudios de vida útil de zumos de fruta envasados. *es universitat politècnica de valència*.
- Qué hidratos de carbono debemos consumir y cuáles no*. (2021). Shutterstock / Tatjana Baibakova.
- Ramirez, R. (2018). La hoja de quinua, reivindicada como una ‘superverdura’ andina. *La Hoja de Quinua*, 3.
- Surichaqui, M. (2014). *Estudio químico -bromatologico del néctar mix de maracuyá (Pasiflora Edulis) y aguaymanto (Physalis Peruviana L.) edulcorado con miel de abeja (Apis mellifera)*. 56.
- Tello Palma, E. (2006). *Introduccion a la tecnologia de los alimentos*.
- Vazquez, E., & Rojas, T. (2016a). pH teoria y 232 problemas. *Division de Ciencias Naturales y Ingenieria*, 152.
- Vazquez, E., & Rojas, T. (2016b). pH teoria y 232 problemas. *Division de Ciencias Naturales y Ingenieria*, 152.
- Vera, A., & Zambrano, D. (2021). *Tipo de pasteurización y temperatura de almacenamiento en la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial del néctar mix de cítricos con sábila*.



## ANEXOS





 **LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**  
**N° 006194 - 2022**  
FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 24/11/2022 Al 13/12/2022.

---

**ADVERTENCIA:**

- 1- El receptor, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

---

La Molina, 13 de Diciembre de 2022

 **LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNILA**  
*[Firma]*  
Biol. Lourdes Alejandra Torres Saldívar  
Directora Técnica (a)  
CEP - N° 01232

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Pág 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú.



## Anexo 2. Norma técnica peruana

<b>NORMA TÉCNICA PERUANA</b>	<b>NTP 203.110 2022</b>
Dirección de Normalización - INACAL Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 15046)	Lima, Perú

### JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

FRUIT JUICES, NECTARS AND BEVERAGES. Requirements

2022-05-24  
2ª Edición

R.D. N° 006-2022-INACAL/DN. Publicada el 2022-06-03  
I.C.S.: 67.160.20  
Descriptores: Jugos, néctares, bebidas de frutas, requisitos

Precio basado en 35 páginas  
ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

© INACAL 2022



## JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

### 1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los jugos, néctares y bebidas de fruta envasada para consumo directo.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a los jugos, néctares y bebidas de fruta envasada para consumo directo

### 2 Referencias normativas

Los siguientes documentos a los cuales se hace referencia en el texto constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana en parte o en todo su contenido. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

#### 2.1 Normas Técnicas Internacionales

CXS 193-1995	Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los alimentos y piensos
CXS 247 -2005	Norma general para zumos (jugos) y néctares de frutas
ISO 2172	Zumos de frutas. Determinación del contenido de sólidos solubles. Método picnométrico
ISO 1842	Productos hortofrutícolas. Determinación de pH

© INACAL 2022 – Todos los derechos son reservados

### 3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana, se aplican los siguientes términos y definiciones.

#### 3.1

##### **bebida de fruta**

es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta

Podrán añadirse sustancias aromáticas (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, también pueden añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles provenientes de la fruta. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,5 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo de fruta será el suficiente para alcanzar una acidez mínima de 0,5 % (véase Anexo A)

#### 3.2

##### **jugo de fruta**

líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras. Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF)

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos<sup>1</sup> de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos

---

<sup>1</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.



físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células<sup>2</sup> obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

El jugo de fruta se obtiene como sigue:

### **3.2.1**

#### **jugo de fruta exprimido**

jugo obtenido directamente por procedimiento de extracción mecánica

### **3.2.2**

#### **jugo de fruta a partir de concentrados**

obtenido mediante la reconstitución con agua potable, del jugo concentrado de fruta, definido en el subcapítulo 3.2

### **3.3**

#### **jugo concentrado de fruta**

producto que se ajusta a la definición del subcapítulo 3.2, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados Brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta en al menos 50 % (véase el Anexo A). Los jugos concentrados de fruta podrán contener sustancias aromáticas reincorporadas, obtenidas del mismo tipo de fruta por procedimientos físicos adecuados. Podrán añadirse pulpa y células<sup>2</sup> del mismo tipo de fruta obtenidos por procedimientos físicos adecuados<sup>2</sup>

### **3.4**

#### **jugo de fruta extraído con agua**

es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- fruta pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o
- fruta deshidratada entera.

---

<sup>2</sup> Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, desbuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos.

El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el jugo reconstituído que se especifica en el Anexo A.

### 3.5

#### **néctar de fruta**

es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos en los subcapítulos 3.2, 3.3, 3.4, 3.6 y 3.7 o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas<sup>3</sup> (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius. También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta. Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar misto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta

### 3.6

#### **puré de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas**

es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura. El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos<sup>3</sup>, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células<sup>4</sup> obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta

### 3.7

#### **puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas**

se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50 % más que el valor Brix establecido para el jugo reconstituído de la misma fruta, según se indica en el Anexo A. El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos<sup>3</sup>, de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta

---

<sup>3</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

<sup>4</sup> Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

<sup>5</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

#### 4 Factores esenciales de composición y calidad

##### 4.1 Composición

##### 4.1.1 Ingredientes básicos

- a) Para los jugos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A.
- b) La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados, deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A, con exclusión de los sólidos de cualesquiera de los ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Anexo A no se ha especificado el nivel de grados Brix, este se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir tal jugo concentrado.

##### 4.1.2 Otros ingredientes autorizados

- a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2 % de humedad: sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos en el capítulo 3.
- b) Podrán añadirse jarabes: sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a jugos de fruta a partir de concentrados, a jugos concentrados de frutas, a pures concentrados de fruta, a néctares de frutas y a las bebidas de fruta.

Adicionalmente sólo a los néctares de fruta y a las bebidas de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas

NOTA: La adición de los ingredientes que se indican en los subcapítulos 4.1.2 a) y 4.1.2 b) se aplicará sólo a los productos destinados a la venta al consumidor.

- c) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/L de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos y pures que no han sido adicionados de azúcares.

© INACAL 2022 - Todos los derechos son reservados

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la autoridad nacional competente o por la CXS 193-1995 (Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los alimentos y piensos) para estos productos.

## **8 Requisitos**

### **8.1 Requisitos específicos**

#### **8.1.1 Requisitos específicos para jugos y purés de frutas**

- a) El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- c) El jugo y el puré deben estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### **8.1.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas:**

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842)
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser correspondiente a lo establecido en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,5 % , expresada en su equivalente a ácido cítrico.

© INACAL 2022 – Todos los derechos son reservados

### 8.1.3 Requisitos específicos para los jugos y purés concentrados

- a) El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré concentrado debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual proceda.
- d) El jugo y el puré concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños a su naturaleza.
- e) El contenido de sólidos solubles (grados Brix) del jugo concentrado será por lo menos, un 50 % más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original. (Véase el Anexo A)

### 8.1.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

El contenido de zumo (jugo) proveniente de la fruta presente en las bebidas deberán ser mayor o igual al 10 % (v/v) para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,5 % , expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % (v/v)

### 8.2 Requisitos físico químicos

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones establecidas en el Anexo A con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.

### 8.3 Requisitos microbiológicos\*

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por mL		Método de Ensayo
					m	M	
Coliformes NMP/ mL	5	2	5	0	<3	--	ISO 4831 ICMSF. Vol 1:1983
Aerobios mesófilos UFC/mL	2	3	5	2	10	100	ISO 4833-1 ICMSF. Vol 1:1983
Recuento de mohos UFC/mL	2	3	5	2	1	10	ISO 21527-1 ICMSF. Vol 1:1983
Recuento de levaduras UFC/mL	2	3	5	2	1	10	ISO 21527-1 ICMSF. Vol 1:1983

(\*) Referencia: Resolución Ministerial N° 391-2008-MINSA Bebidas no carbonatadas XVI.2

Los criterios microbiológicos están referidos al producto listo para su consumo.

donde:

- n = número de muestras por examinar;
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad;
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad;
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M ; y
- < = léase menor a.

#### 8.4 Requisitos sensoriales

Color: Característico

Olor: Característico

Sabor: Característico

Aspecto: Característico

Consistencia: Característico de acuerdo al producto

Estos requisitos podrán ser evaluados mediante evaluación físico sensorial. Se recomienda utilizar la NTP-ISO 6658 o alguna otra específica de existir. En caso sea necesaria la aplicación de escalas se recomienda utilizar la NTP-ISO 4121 .

© INACAL 2022 – Todos los derechos son reservados

## **9 Muestreo**

9.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la norma NTP-ISO 3951-1.

9.2 Criterios de Aceptación o rechazo.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta NTP, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

## **10 Rotulado**

El rotulado deberá cumplir con lo especificado en la NMP 001 Requisitos para el etiquetado de preenvases, NTP 209.038 Alimentos envasados. Etiquetado, Codex CXS 247-2005 Norma general para Zumos (Jugos) y Néctares de Frutas en lo establecido para la participación de fruta y en las disposiciones legales vigentes sobre rotulado de alimentos y bebidas.

Los néctares y bebidas, que utilicen en su formulación sustancias aromáticas, naturales, artificiales o una mezcla de ellas deberán declararlo en el rótulo.

Los néctares y bebidas de fruta, néctares y bebidas mixtos de fruta se etiquetarán claramente con la declaración de "contenido de zumo (jugo) \_\_\_ %", indicando en el espacio en blanco el porcentaje de puré y/o zumo (jugo) de fruta en términos de volumen/volumen. Las palabras "contenido de zumo (jugo) \_\_\_ %" aparecerán muy cerca del nombre del producto en caracteres bien visibles, y de un tamaño no inferior a la mitad de la altura de las letras que figuran en el nombre del zumo (jugo).

ANEXO A  
(NORMATIVO)

Contenido mínimo de sólidos solubles (Grados BRIX) para jugos, purés y bebidas de fruta

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para zumo (jugo) de fruta reconstituido y puré reconstituido	Contenido mínimo de zumo (jugo) y/o puré (% v/v) en néctares de fruta	Contenido mínimo de zumo (jugo) y/o puré (% v/v) en bebidas de fruta
<i>Actinidia deliciosa</i> (A. Chev.) C. F. Liang & A. R. Ferguson	Kiwi	(*) <sup>6</sup>	(*) <sup>7</sup>	10
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Manzana de acajú	11,5	25,0	10
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill <i>Ananas sativus</i> L. Schult. f.	Piña	12,8 <sup>6</sup> Se reconoce que el nivel de grados Brix puede diferir por causas naturales entre países. En los casos en que el nivel de grados Brix es sistemáticamente inferior a ese valor, se aceptará el zumo (jugo) reconstituido con un nivel inferior de grados Brix procedente de esos países e introducido en el comercio internacional, a condición de que se ajuste al método	40,0	10

<sup>6</sup> No se dispone actualmente de datos. El nivel mínimo de grados Brix será el nivel Brix del zumo (jugo) exprimido de la fruta utilizada para elaborar el concentrado.

<sup>7</sup> Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en la sección sobre Métodos de Análisis y Muestreo





### Anexo 3. Análisis Estadístico

**Tabla 9.**

*Puntaje de evaluación sensorial de tratamiento 1*

<b>Bebida 50% de hojas de quinua y 50% kiwi</b>				
muestra 1				
	Apariencia	color	Olor	sabor
1	4	4	3	4
2	2	1	2	1
3	2	2	2	3
4	3	4	1	4
5	3	2	1	3
6	4	4	1	2
7	2	2	3	4
8	4	2	1	1
9	4	3	3	3
10	3	4	3	3
11	2	2	3	1
12	2	3	3	2
13	2	3	1	3
14	3	3	3	4
15	4	4	3	5
16	3	3	2	5
17	4	2	1	3
18	2	2	1	2
19	2	2	1	2
20	2	4	5	4
Promedio	2.85	2.8	2.15	2.95

**Tabla 10.**

*Puntaje de evaluación sensorial del tratamiento 2*

<b>Bebida 40% de hojas de quinua y 60% kiwi</b>				
muestra 2				
	Apariencia	color	Olor	sabor
1	5	5	4	4
2	2	1	3	3
3	5	5	4	5
4	2	3	3	5
5	3	4	4	5
6	2	3	4	4
7	4	4	2	5
8	3	3	3	5
9	3	4	5	4
10	3	2	2	4
11	3	2	4	4
12	3	3	4	4
13	1	3	2	2
14	4	4	4	4
15	4	4	4	4
16	2	4	3	3
17	4	2	1	3
18	3	3	3	5
19	3	2	2	2
20	2	4	3	3
Promedio	3.05	3.25	3.2	3.9

**Tabla 11.**  
*Puntaje de evaluación sensorial del tratamiento 3*

<b>Bebida 30% de hojas de quinua y 70% kiwi</b>				
muestra 3				
	Apariencia	color	olor	Sabor
1	5	5	5	5
2	2	1	3	4
3	4	4	5	4
4	3	3	4	4
5	3	3	3	4
6	5	2	5	4
7	3	4	3	5
8	2	5	4	3
9	4	4	3	4
10	5	5	4	4
11	3	4	5	4
12	4	4	4	4
13	4	4	3	3
14	3	3	3	4
15	4	3	4	4
16	4	5	4	4
17	5	4	3	4
18	4	4	3	5
19	4	4	4	5
20	4	3	2	2
<b>Promedio</b>	<b>3.75</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>4</b>

**Tabla 12.**

*Matriz de diseño (DBCA) para el sabor de la bebida*

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Yj	promedio
1	4	4	5	13	4.33333333
2	1	3	4	8	2.66666667
3	3	5	4	12	4
4	4	5	3	12	4
5	3	5	4	12	4
6	2	4	4	10	3.33333333
7	4	5	4	13	4.33333333
8	1	5	5	11	3.66666667
9	3	4	4	11	3.66666667
10	3	4	4	11	3.66666667
11	1	4	4	9	3
12	2	4	5	11	3.66666667
13	3	2	5	10	3.33333333
14	4	4	4	12	4
15	5	4	5	14	4.66666667
16	5	3	5	13	4.33333333
17	3	3	5	11	3.66666667
18	2	5	5	12	4
19	2	2	5	9	3
20	4	3	5	12	4
Yi	59	78	89	226	
<b>promedio</b>	<b>2.95</b>	<b>3.9</b>	<b>4.45</b>		<b>3.76666667</b>

**Tabla 13.**

*Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre el sabor de las muestras*

F.de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	signif
bloques(jueces)	19	14.73333333	0.7754386	0.75620188	ns
muestras (diluciones)	2	23.03333333	11.5166667	11.2309666	**
Error experimental	38	38.96666667	1.0254386		
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>76.73333333</b>			

$$CV = \frac{\sqrt{1.0254386}}{3.76666667} = 26.8\%$$



<b>nivel de significación</b>	<b>0.05</b>		
<b>grados de libertad</b>	<b>38</b>		
P:	2	3	4
AES(D)	2.86	3.01	3.1
Sy	0.23		
ALS(D)	0.6578	0.6923	0.713
	<b>0.66</b>	<b>0.69</b>	<b>0.71</b>

Tratamiento	promedios	Duncan (P<=0.05)
T3	4.45	a
T2	3.9	a
T1	2.95	b

**Tabla 14.**

*Matriz de diseño (DBCA) para el olor de la bebida*

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Yj	promedio
1	4	5	5	5	14 4.66666667
2	2	2	2	2	6 2
3	2	5	4	4	11 3.66666667
4	3	2	3	3	8 2.66666667
5	3	3	3	3	9 3
6	4	2	5	5	11 3.66666667
7	2	4	3	3	9 3
8	4	3	2	2	9 3
9	4	3	4	4	11 3.66666667
10	3	3	5	5	11 3.66666667
11	2	3	3	3	8 2.66666667
12	2	3	4	4	9 3
13	2	1	4	4	7 2.33333333
14	3	4	3	3	10 3.33333333
15	4	4	4	4	12 4
16	3	2	4	4	9 3
17	4	4	5	5	13 4.33333333
18	2	3	4	4	9 3
19	2	3	4	4	9 3
20	2	2	4	4	8 2.66666667
Yi	57	61	75	<b>193</b>	
<b>promedio</b>	<b>2.85</b>	<b>3.05</b>	<b>3.75</b>		<b>3.21666667</b>





**Tabla 16.**

*Matriz de diseño (DBCA) para el color de la bebida*

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Yj	promedio
1	4	5	5	14	4.66666667
2	1	1	1	3	1
3	2	5	4	11	3.66666667
4	4	3	3	10	3.33333333
5	2	4	3	9	3
6	4	3	2	9	3
7	2	4	4	10	3.33333333
8	2	3	5	10	3.33333333
9	3	4	4	11	3.66666667
10	4	2	5	11	3.66666667
11	2	2	4	8	2.66666667
12	3	3	4	10	3.33333333
13	3	3	4	10	3.33333333
14	3	4	3	10	3.33333333
15	4	4	3	11	3.66666667
16	3	4	5	12	4
17	2	2	4	8	2.66666667
18	2	3	4	9	3
19	2	2	4	8	2.66666667
20	4	4	3	11	3.66666667
Yi	56	65	74	<b>195</b>	
<b>promedio</b>	<b>2.8</b>	<b>3.25</b>	<b>3.7</b>		<b>3.25</b>

**Tabla 17.**

*Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre el color de las muestras*

F.de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	signif
bloques(jueces)		19	29.25	1.539473684	1.95652174 ns
muestras (diluciones)		2	8.1	4.05	5.14715719 *
Error experimental		38	29.9	0.786842105	
<b>Total</b>		<b>59</b>	<b>67.25</b>		

$$CV = \frac{\sqrt{0.786842105}}{3.25} = 42.2\%$$



<b>nivel de significación</b>	<b>0.05</b>		
<b>grados de libertad</b>	<b>38</b>		
<hr/>			
<b>P:</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
AES(D)	2.86	3.01	3.1
Sy	0.198348444		
ALS(D)	0.56727655	0.597028817	0.614880177
	<b>0.57</b>	<b>0.6</b>	<b>0.61</b>

Tratamiento	promedios	Duncan (P<=0.05)
T3	3.7	a
T2	3.25	a b
T1	2.8	b



**Tabla 18.**

*Matriz de diseño (DBCA) para la apariencia de la bebida*

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Yj	promedio
1	4	5	5	14	4.66666667
2	2	2	2	6	2
3	2	5	4	11	3.66666667
4	3	2	3	8	2.66666667
5	3	3	3	9	3
6	4	2	5	11	3.66666667
7	2	4	3	9	3
8	4	3	2	9	3
9	4	3	4	11	3.66666667
10	3	3	5	11	3.66666667
11	2	3	3	8	2.66666667
12	2	3	4	9	3
13	2	1	4	7	2.33333333
14	3	4	3	10	3.33333333
15	4	4	4	12	4
16	3	2	4	9	3
17	4	4	5	13	4.33333333
18	2	3	4	9	3
19	2	3	4	9	3
20	2	2	4	8	2.66666667
Yi	57	61	75	<b>193</b>	
<b>promedio</b>	<b>2.85</b>	<b>3.05</b>	<b>3.75</b>		<b>3.21666667</b>

**Tabla 19.**

*Análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre la apariencia de las muestras*

F.de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	signif
bloques(jueces)		19	24.85	1.30789474	1.88257576 ns
muestras (diluciones)		2	8.93333333	4.46666667	6.42929293 *
Error experimental		38	26.4	0.69473684	
<b>Total</b>		<b>59</b>	<b>60.1833333</b>		

$$CV = \frac{\sqrt{0.69473684}}{3.2166667} = 46.4\%$$



<b>nivel de significación</b>	<b>0.05</b>		
<b>grados de libertad</b>	<b>38</b>		
<b>P:</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
AES(D)	2.86	3.01	3.1
Sy	0.186378223		
ALS(D)	0.533041719	0.56099845	0.57777249
	<b>0.53</b>	<b>0.56</b>	<b>0.58</b>

Tratamiento	promedios	Duncan (P<=0.05)
T3	3.75	a
T2	3.05	b
T1	2.85	b



**Anexo 4.** Ficha de evaluación sensorial

**PRUEBA DE ESCALA HEDONICA**

Proyecto.....

Fecha.....

Producto.....

Instrucciones Ud. Recibirá una muestra codificada verifique el olor, sabor, color y apariencia general indique que tanto le gusta o disgusta las muestras, según la siguiente escala.

<b>Clasificación</b>	<b>Valor</b>
<i>Me gusta mucho</i>	5
Me gusta	4
Me gusta ligeramente	3
Ni me gusta ni me disgusta	2
No me gusta	1

Asigne la calificación correspondiente

	<b>Muestra 1</b>	<b>muestra 2</b>	<b>muestra 3</b>
Apariencia .....	.....	.....	.....
Color .....	.....	.....	.....
Olor .....	.....	.....	.....
Sabor .....	.....	.....	.....



**Anexo 5.** Resultados de variación de pH de la bebida a temperatura de 15°C, 25°C y 35°C.

**Tabla 20.**

*Variación de pH a diferentes temperaturas*

Días	15°C	25°C	35°C
0	3.81	3.82	3.82
3	3.84	3.85	3.85
6	3.88	3.89	3.9
9	3.95	3.97	3.99
12	3.99	4.1	4.13
15	4.1	4.14	4.18

**Predicción de vida útil con la variación de pH en días con ecuación de Arrhenius**

1. Encontramos el valor de K (pendiente)

T°C	K (día-1)
15	0.0188
25	0.0231
35	0.0260

2. Linealizamos la ecuación

T°C	T(°K)	1/T	K	LnK
15	288.15	0.0035	0.0188	-3.975927
25	298.15	0.0034	0.0231	-3.766069
35	308.15	0.0032	0.0260	-3.649659

**3. Recolectamos los datos**

Factor KJ/mol --- Kcal/mol

0.0019871

$$e = 2.71828183$$

*Encontremos K*

$$k = k_0 e^{\frac{E_a}{RT}}$$



Variable	Valores
Ea (Kcal/mol)	2.8864884
ko (día <sup>-1</sup> )	2.9403821
A (%)	4.5
Ao (%)	3.81
T (°C)	15
T (°K)	288.15
n	0
<b>k</b>	<b>0.0190082</b>

#### 4.- Determinación la Vida Útil de la bebida a 15°C

Como n=0 entonces empleamos la ecuación linealizada de

$$A = A_0 + Kt$$

Despejando la variable “t”

$$t = \frac{A - A_0}{K}$$

#### Vida útil a 15°C

$$T = 36.3001496$$

Determinación la Vida Útil de la bebida a 20°C ( a temperatura ambiente)

Variable	Valores
Ea (Kcal/mol)	2.8864884
ko (día <sup>-1</sup> )	2.9403821
A (%)	4.5
Ao (%)	3.81
T (°C)	20
T (°K)	293.15
n	0
<b>k</b>	<b>0.020715</b>

Despejando la variable “t”

$$t = \frac{A - A_0}{K}$$

#### Vida útil a 20°C

$$T = 33.3092367$$

Determinación la Vida Útil de la bebida a 25°C ( a temperatura ambiente)



Variable	Valores
Ea (Kcal/mol)	2.8864884
ko (día <sup>-1</sup> )	2.9403821
A (%)	4.5
Ao (%)	3.81
T (°C)	25
T (°K)	298.15
n	0
<b>k</b>	<b>0.02251</b>

Despejando la variable “t”

$$t = \frac{A - A_0}{K}$$

#### Vida útil a 25°C

$$T = 30.6530337$$

Determinación la Vida Útil de la bebida a 35°C ( a temperatura ambiente)

Variable	Valores
Ea (Kcal/mol)	2.8864884
ko (día <sup>-1</sup> )	2.9403821
A (%)	4.5
Ao (%)	3.81
T (°C)	25
T (°K)	298.15
n	0
<b>k</b>	<b>0.02251</b>

Despejando la variable “t”

$$t = \frac{A - A_0}{K}$$

#### Vida útil a 35°C

$$T = 26.1700584 \text{ días}$$



## Anexo 6.

### Resultados de análisis microbiológica.

#### Resultados de levaduras

FECHA	10	T° Ambiente			T° 25			T° 35		
21/11/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Resultados de análisis microbiológica.

#### Resultados de levaduras

Para calcular unidades formadoras de colonia (UFC) se utilizará la siguiente fórmula

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{\text{promedio de \# de colonias}}{ml sembrados} * \frac{1}{\text{factor de dilucion}}$$

Como podemos observar en la tabla resultados de colonias contadas a diferentes temperaturas y determinando por la fórmula:

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{0}{ml sembrados} * \frac{1}{10^{-2}} = 0$$

#### Resultados de coliformes

FECHA	10	T° Ambiente			T° 25			T° 35		
21/11/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12/2022	10_-2	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De la tabla observamos la cantidad de colonias de coliformes contadas, a diferentes temperaturas. y calculamos con la fórmula las UFC de coliformes.



$$\frac{UFC}{ml} = \frac{\text{promedio de \# de colonias}}{ml sembrados} * \frac{1}{\text{factor de dilucion}}$$

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{0}{ml sembrados} * \frac{1}{10^{-2}} = 0$$

Resultados de aerobios mesófilos

FECHA	10	T° Ambiente			T° 25			T° 35		
21/11/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Para Calcular unidades formadoras de colonia (UFC) se utilizará la siguiente formula

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{\text{promedio de \# de colonias}}{ml sembrados} * \frac{1}{\text{factor de dilucion}}$$

Como podemos observar en la tabla resultados de colonias contadas a diferentes temperaturas y determinaremos por la formula la cantidad de mesófilos:

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{0}{ml sembrados} * \frac{1}{10^{-2}} = 0$$

Resultados de aerobios mohos

FECHA	10	T° Ambiente			T° 25			T° 35		
21/11/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12/2022	10_-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10_-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Para calcular unidades formadoras de colonia (UFC) se utilizará la siguiente formula

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{\text{promedio de \# de colonias}}{ml sembrados} * \frac{1}{\text{factor de dilucion}}$$

Como podemos observar en la tabla resultados de colonias contadas a diferentes temperaturas y determinaremos la cantidad de mohos:





$$\frac{UFC}{ml} = \frac{0}{ml sembrados} * \frac{1}{10^{-2}} = 0$$

Resultado del análisis microbiológico de la bebida

Agente microbiano	UFC/ml
Aerobios mesófilos	0/ Ausente
Mohos	0/ Ausente
Levaduras	0/ Ausente
Coliformes	0/ Ausente

Del resultado obtenido observamos ausencia de microorganismos en la bebida elaborada por lo cual se procede a comparar con los criterios microbiológicos de calidad sanitaria.

<b>Bebidas jarabeadas y no jarabeadas no carbonatadas (zumos, néctares, extractos y productos concentrados)</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por ml	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 2.2	.....

**FUENTE:** Criterios microbiológicos de calidad sanitaria.

Comparando los resultados del análisis microbiológico de la bebida con el cuadro norma sanitaria de bebidas y límite de UFC/ml observamos que cantidad de mesófilos, mohos, levaduras y coliformes en la bebida está en el rango establecido norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

## Anexo 7. Panel fotográfico



Foto 1: Pesado de hojas de quinua y kiwi



Foto 2: licuado de kiwi



Foto 3: licuado de hojas de quinua



Foto 4: Pasteurizado



Foto 5: Medida de grados brix de la bebida



Foto 6: Envasado de la bebida



Foto 7: Tapado de botellas



Foto 8: Embalado



Foto 9: Prueba de aceptabilidad



Foto 10: Prueba de tres tratamientos



Foto 11: Análisis microbiológico



Foto 12: análisis de levaduras, mohos



Foto 13: Determinación de pH y acidez



Foto 14: Prueba a tres temperaturas



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo ELMER HAMANI ROSAS  
identificado con DNI 43912637 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA AGRICOLA INDUSTRIAL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" ELABORACION DE UNA BEBIDA A BASE DE HOJAS DE  
QUINUA (*Cenemopodium quinoa willd*) y KIWI (*Actinidia chinensis*) "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de ENERO del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



**AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Por el presente documento, Yo ELMER MAHANI ROSAS  
identificado con DNI 43912687 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ ELABORACION DE UNO BEBIDA A BASE DE HOJAS DE  
QUINUA (*Cheopodium quinoa Willd*) y KIWI (*Actinidia chinensis*)””

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 25 de ENERO del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella