

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**TESIS:**

**Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo**

Para optar el título profesional de:  
**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:  
**Bach. Crisel Carolay VEGA HUAMAN**

ASESOR:  
**M.Sc. Jorge Adalberto MÁLAGA JUÁREZ**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2025**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme seguir creciendo.

A mis queridos padres, Nilo Vega y Carmen Huaman, por comprenderme en las situaciones complejas de la vida, por darme la mano a pesar de uno ya no querer avanzar, por su amor que lo demuestran en actos.

A mis estimadas amigas Rossi, Liz Mabel y Liz Nadia, quienes con su entusiasmo me inspiran a seguir avanzando.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a los docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, de manera especial de los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por brindarme sus conocimientos durante mi formación académica.
- Al ingeniero Jorge A. Málaga Juárez, asesor de la presente tesis, por su paciencia y guía durante el desarrollo de este trabajo.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo, con la finalidad de obtener los insumos para la formulación, se realizó procedimientos preliminares como: elaboración del huacatay deshidratado, elaboración de quinua instantánea, prueba preliminar para determinar la proporción de las especias (sal, ajos, cúrcuma y huacatay deshidratado).

Posteriormente para determinar la formulación del alimento instantáneo se realizó la evaluación sensorial de los 8 tratamientos (obtenidos del Diseño estadístico Diseño de Mezclas de vértices extremos con el programa estadístico Minitab Versión 17) con 26 panelistas no entrenados, se acondicionó previamente las muestras mediante cocción (relación de agua 1:4, 92 °C por 5 minutos), las variables independientes son la quinua precocida entera, quinua precocida molida y leche en polvo; y las variables dependientes los atributos de color, olor, sabor y textura. El Diseño Estadístico empleado fue el Diagrama de Bloques Completamente al Azar para determinar si había diferencias estadísticas entre los tratamientos a un nivel de significancia de 0,05, así mismo para la comparación de medias se empleó el método de Tukey.

El tratamiento T5 que fue aceptado sensorialmente, está compuesto por los siguientes ingredientes: quinua entera (35,63 %), quinua molida (35,63 %), leche entera en polvo (23,75 %), sal (3 %), ajo en polvo (0,7 %), cúrcuma en polvo (0,7 %) y huacatay (0,6 %), este tratamiento fue sometido a evaluación, presentando las siguientes características fisicoquímicas: 0,36 % de acidez y 14,97 % de índice de gelatinización; y nutricionales: 5,90 % de humedad, 5,63 % de cenizas, 16,08 % de proteínas, 13,64 % de grasas, 58,78 % de carbohidratos, 4,13 % de fibra 3036,34 mg/kg de calcio y 45,51 mg/kg de hierro. Si bien se obtuvo adecuadas características nutricionales, el índice de gelatinización no cumple con la norma establecida.

Palabras claves: alimento instantáneo, quinua, valor nutricional, análisis sensorial, saludable.

## ABSTRACT

The present research work aims to determine the physicochemical, nutritional and sensory properties of an instant food based on whole white quinoa (*Chenopodium quinoa*), ground and powdered milk, in order to obtain the inputs for the formulation, preliminary procedures were carried out such as: preparation of dehydrated huacatay, preparation of instant quinoa, preliminary test to determine the proportion of spices (salt, garlic, turmeric and dehydrated huacatay).

Subsequently, to determine the formulation of the instant food, a sensory evaluation of the 8 treatments (obtained from the Statistical Design of Mixtures of extreme vertices with the statistical program Minitab Version 17) was carried out with 26 untrained panelists, the samples were previously conditioned by cooking (water ratio 1:4, 92 °C for 5 minutes), the independent variables are whole precooked quinoa, ground precooked quinoa and powdered milk; and the dependent variables the attributes of color, smell, flavor and texture. The Statistical Design used was the Completely Randomized Block Diagram to determine if there were statistical differences between the treatments at a significance level of 0.05, likewise for the comparison of means the Tukey method was used.

The T5 treatment, which was sensorially accepted, is composed of the following ingredients: whole quinoa (35.63%), ground quinoa (35.63%), whole milk powder (23.75%), salt (3%), garlic powder (0.7%), turmeric powder (0.7%), and huacatay (0.6%). This treatment was evaluated and presented the following physicochemical characteristics: 0.36% acidity and 14.97% gelatinization index; and nutritional characteristics: 5.90% moisture, 5.63% ash, 16.08% protein, 13.64% fat, 58.78% carbohydrates, 4.13% fiber, 3036.34 mg/kg of calcium, and 45.51 mg/kg of iron. Although adequate nutritional characteristics were obtained, the gelatinization index did not meet the established standard.

Keywords: instant food, quinoa, nutritional value, sensory analysis, healthy.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.1 Planteamiento del problema .....	14
1.2 Formulación del problema .....	16
1.2.1 Problema general.....	16
1.2.2 Problemas específicos .....	16
1.3 Objetivos de la investigación .....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.1 Objetivos específicos .....	17
1.4 Hipótesis .....	17
1.4.1 Hipótesis general .....	17
1.4.2 Hipótesis específicas .....	17
1.5 Justificación.....	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes.....	19
2.2. Bases teóricas.....	21
2.2.1 La quinua (Chenopodium quinoa).....	21
2.2.2 Leche en polvo .....	25
2.2.3 Alimentos instantáneos .....	27
2.2.4 Método para la obtención de alimentos instantáneos .....	28
2.2.5 Regeneración de productos desecados, concentrados y liofilizados .....	29
2.2.6 Evaluación sensorial.....	30
2.2.7. Índice de gelatinización.....	31
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Materiales.....	32
3.1.1 Materia prima y otros .....	32
3.1.2 Materiales de laboratorio .....	32

3.1.3 Equipos e instrumentos .....	33
3.3 Metodología de la investigación .....	33
3.3.1 Proceso de elaboración del huacatay deshidratado.....	33
3.3.2 Proceso de elaboración de la quinua instantánea.....	34
3.3.3 Formulación, elaboración y análisis sensorial de las especias que se van a emplear en el alimento instantáneo. ....	36
3.3.4 Formulación del alimento instantáneo.....	39
3.3.5 Evaluación sensorial del alimento instantáneo.....	41
3.3.6 Metodología para determinar las propiedades fisicoquímicas y nutricionales del alimento instantáneo sensorialmente aceptado. ....	41
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1. Determinación preliminar óptimo de las especias empleadas en el alimento instantáneo.....	43
4.1.1 Evaluación del análisis sensorial .....	44
4.2 Determinación de la proporción óptima del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo .....	46
4.3. Evaluación sensorial de las muestras del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo .....	48
4.3.1 Evaluación estadística del atributo de color .....	48
4.3.1 Evaluación estadística del atributo de olor .....	51
4.3.1 Evaluación estadística del atributo de sabor .....	53
4.3.1 Evaluación estadística del atributo de textura .....	56
4.4. Determinación del análisis fisicoquímico y nutricional de la formulación sensorialmente aceptada. ....	58
4.4.1 Caracterización fisicoquímica del alimento instantáneos a base de quinua entera, molida y leche en polvo obtenido en el laboratorio .....	59
V. CONCLUSIONES .....	65
VI. RECOMENDACIONES .....	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
ANEXOS.....	71

Anexo 1 Proceso de determinación del índice de gelatinización .....	71
Anexo 2 Ficha técnica de la sal de cocina marca Emsal .....	74
Anexo 3 Codex Alimentarius para ajo en polvo .....	75
Anexo 4 Ficha técnica de la cúrcuma en polvo marca Carmencita .....	76
Anexo 5 Ficha técnica de la leche entera en polvo Marca NZMP de Fonterra .....	79
Anexo 6 Panel fotográfico de la elaboración del huacatay deshidratado.....	82
Panel fotográfico de la elaboración del huacatay deshidratado.....	82
Anexo 7 Ficha de evaluación sensorial para determinar la formulación de las especias. ....	83
Anexo 8 Datos obtenidos de la evaluación sensorial para determinar la formulación de las especias .....	84
Anexo 9 Panel Fotográfico del análisis sensorial .....	85
Anexo 10 Ficha de evaluación sensorial y panel fotográfico de la evaluación de tratamientos de un alimento instantáneo.....	86
Anexo 11 Datos obtenidos de la evaluación sensorial de los tratamientos de un alimento instantáneo .....	88
Anexo 12 Panel fotográfico de la formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polv .....	89
Anexo 13 Resultados de las pruebas de laboratorio .....	90
Anexo 14 Norma Sanitaria para la fabricación de Alimentos a base de granos y otros, destinados a programas sociales de alimentación .....	95

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Posición taxonómica de la quinua .....	21
Tabla 2 Variedades comerciales de quinua en Perú .....	22
Tabla 3 Contenido de macronutrientes en la quinua y en alimentos seleccionados por cada 100 g de peso en seco .....	23
Tabla 4 Comparación de los perfiles de los aminoácidos esenciales de la quinua y otros cultivos con la puntuación recomendada por la Fao para edades entre los 3 y 10 años (g/100 g de proteína).....	24
Tabla 5 Composición de minerales presentes en la quinua con otros cereales tradicionales (mg/100 g de peso seco) .....	25
Tabla 6 Composición de la leche entera en polvo Codex Alimentarius .....	26
Tabla 7 Composición nutricional de la leche en polvo entera Tabla de composición de alimentos .....	26
Tabla 8 Composición de la leche entera en polvo Nzmp.....	27
Tabla 9 Composición de nutrientes críticos de deshidratados e instantáneos por cada 100 g.....	28
Tabla 10 Formulación de las especias para el alimento instantáneo.....	36
Tabla 11 Límites para la formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche entera en polvo. ....	39
Tabla 12 Tratamientos obtenidos del Programa estadístico Minitab.....	40
Tabla 13 Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias .....	40
Tabla 14 Formulación de las especias para el alimento instantáneo.....	43
Tabla 15 Resultados de análisis de varianza para el atributo de color .....	44
Tabla 16 Resultados de análisis de varianza para el atributo de color .....	45
Tabla 17 Resultados de análisis de varianza para el atributo de sabor .....	45
Tabla 18 Comparación de medias para el atributo de sabor por Prueba de Tukey .....	46

Tabla 19 Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias .....	47
Tabla 20 Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias .....	48
Tabla 21 Análisis de varianza para el atributo de color del alimento instantáneo .....	48
Tabla 22 Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de color por Prueba de Tukey.....	49
Tabla 23 Comparación de medias de los panelistas para el atributo de color por Prueba de Tukey .....	49
Tabla 24 Análisis de varianza para el atributo de olor del alimento instantáneo.....	51
Tabla 25 Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de olor por Prueba de Tukey.....	51
Tabla 26 Comparación de medias de los panelistas para el atributo de olor por Prueba de Tukey .....	51
Tabla 27 Análisis de varianza para el atributo de sabor del alimento instantáneo.....	53
Tabla 28 Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de sabor por Prueba de Tukey.....	54
Tabla 29 Comparación de medias de los panelistas para el atributo de sabor por Prueba de Tukey.....	54
Tabla 30 Análisis de varianza para el atributo de textura del alimento instantáneo .....	56
Tabla 31 Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de textura por Prueba de Tukey.....	56
Tabla 32 Comparación de medias de los panelistas para el atributo de textura por Prueba de Tukey.....	54
Tabla 33 Resultados de la evaluación fisicoquímica .....	59
Tabla 34 Resultados del análisis proximal .....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo para la obtención de huacatay deshidratado.....	34
Figura 2 Diagrama de flujo para la elaboración de quinua instantánea.....	35
Figura 3 Diagrama de flujo para la elaboración de un alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche entera en polvo.....	37

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), menciona que la población adulta mundial presenta las siguientes problemáticas: 39 % de personas en el 2016 presentaban sobrepeso y el 13 % presentaba obesidad, en base a la información de 193 países, siendo América del Norte y Europa los continentes con mayor incidencia en estos problemas de salud, como continente sudamericano no somos ajenos a este problema, es así que la Organización Mundial de Salud en uno de sus últimos reportes da a conocer que el 62 % de personas tienen sobrepeso y el 28 % obesidad.

Por otro lado, la enfermedad celiaca la sufre en promedio el 1% de la población mundial (Casanueva et al., 2020), dicha enfermedad solo cuenta con un único tratamiento que es llevar una dieta libre de gluten de forma estricta por toda la vida (Jiménez Guerrero, 2022), sin embargo, en un estudio realizado sobre la adherencia a la dieta sin gluten en pacientes celíacos, se observó que el 61,4 % destaca una escasa variedad de alimentos libres de gluten. (Fernández Miaja et al., 2021), por tanto, debemos proponer alternativas libres de gluten para este sector que aún presenta dificultades en su seguridad alimentaria.

En nuestro medio actual la forma de vida es muy acelerada, contando con poco tiempo para poder preparar un almuerzo adecuado, en un estudio realizado a la Junta Vecinal Fe y Amistad de Barrio Centenario – Huaraz, se obtuvo que el 68,75% presenta una alimentación no saludable, siendo una de las causas el tipo de actividad laboral que realizaban, pues no les permite comer a la hora, o muchas veces recurren a las comidas rápidas que contienen muchas grasa generando que padezcan distintas patologías que afectan su salud y estilo de vida. (Cabrera Reyna, 2021)

La quinua es un alimento que se utiliza en la industria alimentaria, tanto en grano como en diversas presentaciones como hojuelas, pop, snacks, pastas, cereales, etc., como vemos es un pseudocereal que tiene una importancia en la industria, tanto por su calidad nutritiva y ser un alimento libre de gluten, que respondería a las problemáticas planteadas en la presente investigación.

El presente trabajo de investigación elabora un alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche en polvo y especias, que presente principalmente un alto valor nutritivo en función a otros alimentos instantáneos que se encuentran en el mercado. Por ello el principal objetivo de la presente investigación es determinar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

Durante muchos años, la obesidad y el sobrepeso fueron considerados como problemas de los países afluentes económicamente del primer mundo, sin embargo, a través de los años se fue arraigando a países del Tercer Mundo. Se considera causas de estas incidencias: el sedentarismo, la vida nocturna y las colectividades humanas. (Santana Porbén et al., 2020)

En los últimos años se ha percibido un incremento en los casos de sobrepeso y obesidad, es así que, en un estudio dirigido por el Imperial College de Londres y la Organización Mundial de la Salud, mencionan que en el año de 1975 se contaba con un porcentaje de obesidad en menores de 1 %, sin embargo, para el año 2016 las tasas subieron a un 6 % para las niñas y 8 % en caso de los niños. Siendo una de las causas según el profesor Majid Ezzati, Catedrático de la Facultad de Salud Pública del Imperial College de Londres, el reflejo del impacto de las políticas y comercialización de los alimentos en el mundo, que generó que los alimentos saludables y nutritivos sean caros para las familias. (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017)

Los datos que muestra la Organización Mundial de la Salud, en cuanto a la población adulta mundial es: 39 % de personas en el 2016 presentaban sobrepeso y el 13 % presentaba obesidad, en base a la información de 193 países, siendo América del Norte y Europa los continentes con mayor incidencia en estos problemas de salud.

Como continente sudamericano no somos ajenos a este problema, es así que la Organización Mundial de Salud en uno de sus últimos reportes da a conocer que el 62 % de personas tienen sobrepeso y el 28 % obesidad. Los países con mayor obesidad, según el Colectivo de autores del II Consenso Latinoamericano de Obesidad 2017, son Bolivia (32,2 %), Nicaragua (28,3 %), Uruguay (27,6 %), Chile (27,1 %) y República Dominicana (27,1 %), siendo Ecuador el país con menor porcentaje de obesidad de 14,2 %, para el caso del sobrepeso presentan el mayor porcentaje entre 76,6 % y 69,1 % los siguientes países: Honduras, Guatemala, México y Bolivia. (Rodríguez et al., 2019)

La FAO menciona que en la región de las Américas el 58 % de la población vive con sobrepeso y obesidad siendo 360 millones de habitantes en total, de las cuales Chile, México y las Bahamas cuentan con la mayor tasa (63 %, 64 % y 69 % respectivamente)

En el Informe Gerencial 2019 “Estado Nutricional de Niños y Gestantes que acceden a Establecimientos de Salud” de la DIRESA, el Perú cuenta con 6,4 % de sobrepeso en menores de 5 años que acuden a los centros de salud, y el 1,6 % presenta obesidad, ello evaluado durante el año 2019. (Ministerio de Salud, 2020) A nivel nacional durante el año 2019 se tuvo un promedio de índice de masa corporal de 27,0 kg/m<sup>2</sup> en personas de 15 años de edad a más. En términos de porcentaje el 37,8 % de las personas mayores de 15 años presentan sobrepeso y el 22,3 % cuenta con obesidad. (Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI), 2019)

Como podemos ver, a partir de los datos, el sobrepeso y obesidad es una problemática latente en nuestra sociedad, que si no se toma en consideración puede desencadenar en enfermedades no transmisibles (diabetes y enfermedades cardiovasculares), por ello como profesionales que abarcan el tema alimentario, debemos proponer a la población alimentos con mejor calidad nutritiva.

En la actualidad la enfermedad celíaca la sufre en promedio el 1% de la población mundial (Casanueva et al., 2020), dicha enfermedad solo cuenta con un único tratamiento que es llevar una dieta libre de gluten de forma estricta por toda la vida (Jiménez Guerrero, 2022), sin embargo, en un estudio realizado sobre la adherencia a la dieta sin gluten en pacientes celíacos, se observó que el 61,4 % destaca una escasa variedad de alimentos libres de gluten. (Fernández Miaja et al., 2021), por tanto, debemos proponer alternativas libres de gluten para el este sector que aún presenta dificultades en su seguridad alimentaria.

En nuestro medio actual la forma de vida es muy acelerada, contando con poco tiempo para poder preparar un almuerzo adecuado, en un estudio realizado a la Junta Vecinal Fe y Amistad de Barrio Centenario – Huaraz, se obtuvo que el 68,75% presenta una alimentación no saludable, siendo una de las causas el tipo de actividad laboral que realizaban, pues no les permite comer a la hora, o muchas veces recurren a las comidas rápidas que contienen muchas grasa generando que padezcan distintas patologías que afectan su salud y estilo de vida. (Cabrera Reyna, 2021)

(USDA/ARS, 2014 citado en Vargas Zambrano et al., 2019)La quinua es un alimento, que, en comparación a otros cereales, garantiza una cobertura completa de los requerimientos alimentarios diarios ((USDA/ARS, 2014 citado en Vargas Zambrano et al., 2019) por ejemplo la presencia de proteínas es de 15,  $15 \pm 1,35$  % (Koziol, 1992), pero ello varía de acuerdo a la variedad de la quinua, sin excluir su aspecto nutricional sigue siendo reconocida como un alimento de alto valor nutricional. (Vargas Zambrano et al., 2019)

Por tanto, en la presente investigación se plantea la formulación de un alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo, que será un alimento que presente mejores condiciones nutricionales en comparación a los productos instantáneos disponibles en el mercado, siendo una alternativa más saludable para las personas.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál será las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál será la formulación de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo que presente mejores características sensoriales?
- ¿Cuál será las propiedades fisicoquímicas de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada?
- ¿Cuál será las propiedades nutricionales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Determinar la formulación de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo que presente mejores características sensoriales.
- Determinar las propiedades fisicoquímicas de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada.
- Determinar las propiedades nutricionales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada

### **1.4 Hipótesis**

#### **1.4.1 Hipótesis general**

El alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo, presenta adecuadas propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales

#### **1.4.2 Hipótesis específicas**

- Se logrará obtener una formulación de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo que presente mejores características sensoriales.
- El alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada, presenta propiedades fisicoquímicas adecuadas.
- El alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo sensorialmente aceptada, presenta propiedades nutricionales adecuadas.

### **1.5 Justificación**

El sobrepeso y la obesidad es un problema actual en nuestra sociedad, personas que son propensas a enfermedades como la diabetes mellitus, hipertensión arterial y las dislipidemias deteriorando su calidad de vida e inclusive llegar a la

discapacidad y muerte. (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2021); estamos expuestos constantemente a grandes cantidades de azúcares, harinas refinadas y grasas saturadas que no contribuyen a una adecuada alimentación, por ello es importante generar nuevas opciones de alimentación más saludables adaptadas al estilo de vida de los ciudadanos.

La proteína es un elemento que no puede faltar en la nutrición humana, la proteína de la quinua ha sido estudiada por diversos autores, tales como: Bruin, (1963), quien estudió el porcentaje de proteína de tres variedades de quinua: amarilla, blanca y roja, obteniendo 14 %, 12,85 % y 13,95 % respectivamente, por otro lado tenemos a Coronel (2018), quien previo estudio de diversos genotipos de quinua, obtuvo el porcentaje de proteína de un 12,23 % como mínimo hasta un máximo de 19,82 %, observando estos valores podemos decir que la quinua es un alimento de alto valor nutricional, al emplear la quinua como materia prima estamos abarcando un pilar de la seguridad alimentaria “La utilización apropiada y sana de alimentos” (Friedrich, 2014), por tanto es necesaria su inserción en el consumo masivo de alimentos de fácil disposición.

Otra problemática presente en nuestro país y a nivel mundial es la enfermedad celiaca, un estudio realizado por Baldera et al., (2020) en nuestro país determinó que la prevalencia ponderada de la enfermedad celiaca fue de 1,2 % de la población, haciendo un estimado de 341 783 habitantes que viven con mencionada condición, por ello la presente investigación propone alternativas de consumo para este sector de la población.

La presente investigación busca formular un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) que tenga fácil preparación para el día a día, debido al estilo de vida que se lleva actualmente, las personas no llegan a preparar sus alimentos y por ello optan por alimentos disponibles en el mercado, siendo muchos de ellos altos en carbohidratos, azúcares y grasas saturadas.

Al lograr la formulación del alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), quedara a disposición para que se pueda realizar a gran escala, para su posterior comercialización y de esta manera las personas tengan acceso a ella como una alternativa más saludable.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Según Huamani et al., (2020) en el trabajo de investigación titulado “Influencia de cocción y secado en la calidad estructural y vida útil de quinua cocida deshidratada variedad Negra Ayrampo”, tenía como objetivo optimizar la cocción con vapor saturado y la deshidratación a alta temperatura de la quinua, aplicando la metodología de optimización de superficie de respuesta múltiple, siendo las variables independiente: presión de vapor saturado y tiempo de cocción; y las variables de respuesta: gelatinización, índice de absorción de agua y desprendimiento de cotiledones. Se utilizó para la cocción un cocedor vertical para la generación de vapor. Se obtuvo los siguientes valores óptimos: 1,55 kgf/cm<sup>2</sup> de presión de vapor por 10 minutos de cocción y la temperatura de deshidratación de 82 °C, obteniendo los siguientes resultados 93,82 % de gelatinización del almidón, 32,54 % de cotiledones desprendidos, 8,2954 g/g de índice de absorción de agua y 2,54 min de rehidratación del producto terminado.

Según Chen et al., (2022) en su estudio titulado “Quinua instantánea preparada por diferentes métodos de cocción y liofilización asistida por infrarrojos: Efecto de las variables sobre las propiedades fisicoquímicas”. Al evaluar los diferentes métodos: cocción a presión (80 kPa – 117 °C durante 10 minutos), cocción por microondas (490 W durante 15 minutos) y cocción a presión atmosférica (cocción convencional durante 35 minutos), posteriormente fueron sometidos a congelamiento de – 80 °C por 12 horas para luego secarlo mediante liofilización asistida por infrarrojos (Longitud de onda de 3,0 μm y densidad de flujo térmico de 0,403 W/cm<sup>2</sup>) la presión se mantuvo a 80 Pa y la temperatura de calentamiento infrarrojo fue de 50 °C, hasta que las muestras tengan una humedad menor a 5 %; de los métodos empleados el que presentó menores características fue la cocción a presión, presentando un

menor tiempo de rehidratación: 3,61 +/- 0,19 minutos, poros más uniformes, textura más suave y sabor más agradable. El secado por liofilización asistido por infrarrojos permite mantener el estado de gelatinización de la quinua, acortando el tiempo de secado y manteniendo el sabor, la textura y color más parecido a la quinua recién cocida.

Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) en “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) variedad Hualhuas” en dicha investigación se realizó tres formulaciones de quinua (previamente precocido a 90 °C por 15 minutos, secado de bandeja a 65 °C por 3 horas y media, y molido) con leche (F1: 60 % y 20 %; F2 65 % y 15 % y F3: 70 % y 10 %) y especias (constante 20 %) de dichas formulaciones se determinó el score químico de aminoácidos y la evaluación sensorial obteniendo que la formulación F1 presenta mejores características, siendo el score químico 83 % y la evaluación sensorial obtuvo la mayor preferencia con un indicativo de “me gusta”.

Quispe Gutiérrez & Quispe Callo, (2019) en su trabajo de investigación titulado “Formulación y elaboración de alimento instantáneo fortificado para adultos mayores a base de quinua (*Chenopodium quinoa*), maca (*Lepidium meyenii Walp*), cebada (*Hordeun vulgare*) y arroz (*Oryza sativa L.*)” realizó las siguientes formulaciones empleando el método de cómputo aminoacídico, determinando las siguientes variables independientes para temperatura T1 = 140 °C – 145 °C, T2 = 150 °C – 155 °C, T3 = 160 °C – 165 °C y las formulaciones son % quinua, % maca, % cebada y % arroz, y las variables dependiente son: contenido proteico, análisis microbiológico, análisis de digestibilidad, índice de peróxidos y grado de gelatinización. De dicho experimento se obtuvo la siguiente formulación óptima de maca, quinua, cebada y arroz al 30 %, 25 %, 35 % y 10 % respectivamente la temperatura T3, dando como resultado del análisis fisicoquímico un 7,40 % de proteína, 2,50% grasa, 1,54 % fibra, 84,55% carbohidratos, 0,98 me/K índice de peróxidos y 95, 87 % de gelatinización.

Según Benites Cuba, (2017) en su trabajo titulado “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa procesadora de quinua precocida, Arequipa 2016”, se demostró que instalar una planta procesadora de quinua precocida si es rentable, del estudio se obtuvo un VANe = s/. 1 481 571.00 soles y VANf = s/. 1 531 337.00 soles durante el horizonte de 5 años, además de ello se cuenta con un mercado potencial de 82 % en Arequipa, siendo solo cubierta en un 13,16 % la demanda, en cuanto a la descripción del proceso de producción sigue la siguiente secuencia:

pesado, despedrado, escarificado, lavado, cocción (100 °C x 15 min), centrifugado, secado ( Temperatura de 58 °C a 60 °C hasta la humedad de 10 % - 12 %), enfriado envasado. El estudio recomienda buscar nuevas opciones de producción para lograr productos novedosos y así incentivar el consumo de quinua.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1 La quinua (*Chenopodium quinoa*)

La quinua es un grano originario de la Región Andina de América del Sur, se define como una planta herbácea de la familia *Chenopodiaceae* de aproximadamente 0,5 a 3,00 metros de altura, en función del genotipo y de las condiciones medio ambientales, sus semillas contienen un alto valor nutritivo, son pequeños gránulos de colores variados como: blanco, amarillo, rojo, negro, etc. (Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA), 2015)

#### 2.2.1.1 Taxonomía

En la siguiente tabla 1 se muestra la posición taxonómica de la quinua.

**Tabla 1**

*Posición taxonómica de la quinua*

Posición Taxonómica de la quinua	
Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub Clase	Angiosperma
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiaceae
Sección	Chenopodia
Subsección	Cellulata
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>Chenopodium quinoa</i>

FAO & Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), 2013Nota: De “Catalogo de variedades comerciales de quinua en el Perú” de FAO &

### 2.2.1.2 Variedades comerciales de quinua en el Perú

Las variedades de quinua presente en el Perú son diversas, muchas de ellas fueron gracias al mejoramiento realizado por la INIA, como la variedad INIA 431 – Altiplano que surge del cruce recíproco de la variedad Illpa con Salcedo INIA. (Fao, 2011). En la siguiente tabla, mencionamos las principales variedades comerciales en el Perú con sus características principales y las zonas de producción.

**Tabla 2**

*Variedades comerciales de quinua en Perú*

Variedad	Eflujo de saponina	Color de pericarpio	Color de episperma	Tamaño de grano	Zonas de producción
INIA 431 - Altiplano	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Costa
INIA 427 Amarilla Sacaca	Mucha	Amarillo	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 420 Negra Collana	Nada	Gris	Negro	Pequeño	Altiplano, Valles Interandinos Costa
INIA 415 Pasankalla	Nada	Gris	Rojo	Mediano	Altiplano, Valles Interandinos Costa
Illpa INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Salcedo INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Valles Interandinos Costa
Qillahuaman INIA	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Ayacuchana INIA	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Amarilla Marangani	Mucha	Anaranjado	Blanco	Grande	Valles Interandinos
Blanca de Juli	Poca	Crema	Blanco	Pequeño	Altiplano
Blanca de Junín	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa

Variedad	Efluación de saponina	Color de pericarpio	Color de episperma	Tamaño de grano	Zonas de producción
Cheweca	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Huacariz	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Hualhuas	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Huancayo	Regular	Crema	Crema	Mediano	Valles Interandinos
Kankolla	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Mantaro	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Rosada de Junín	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Rosada Taraco	Mucha	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Rosada de Yanamango	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos

*Nota:* De “La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial” de Fao, 2011.

### 2.2.1.3 Composición química de la quinua

Las bondades propias del cultivo de quinua están dadas por su alto valor nutricional, tal es, que el contenido de la quinua varía entre 13,81 % y 21,9 % de acuerdo a la variedad, (Fao, 2011), en la siguiente tabla se muestra la composición de la variedad Salcedo INIA.

**Tabla 3**

*Contenido de macronutrientes de tres variedades de quinua por cada 100 g*

Variedad	Salcedo INIA	Negra Collana	Pasankalla
Proteína (g)	12,90 ± 0,02	14,24 ± 0,04	13,47 ± 0,04
Grasas (g)	5,42 ± 0,03	5,79 ± 0,03	6,15 ± 0,04
Fibra cruda (g)	3,24 ± 0,05	3,62 ± 0,05	3,81 ± 0,04
Ceniza (g)	2,75 ± 0,03	3,16 ± 0,04	3,24 ± 0,03
Carbohidratos (Total)	68,57 ± 0,03	67,05 ± 0,10	68,21 ± 0,06

Nota: De “Digestibilidad in vitro de la proteína y la composición nutricional de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) germinada y cocida” de (Pezúa Céspedes, 2017).

Por otro lado, presenta un alto contenido de aminoácidos esenciales en comparación al trigo, arroz y maíz, siendo de esta forma el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales. (Daza et al., 2015)

**Tabla 4**

*Comparación de los perfiles de los aminoácidos esenciales de la quinua y otros cultivos con la puntuación recomendada por la Fao para edades entre los 3 y 10 años (g/100 g de proteína)*

	FAO	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Isoleucina	3,0	4,9	4,0	4,1	4,2
Leucina	6,1	6,6	12,5	8,2	6,8
Lisina	4,8	6,0	2,9	3,8	2,6
Metionina + cisteínas	2,3	5,3	4,0	3,6	3,7
Fenilalanina + tirosina	4,1	6,9	8,6	10,5	8,2
Treonina	2,5	3,7	3,8	3,8	2,8
Triptófano	0,66	0,9	0,7	1,1	1,2
Valina	4,0	4,5	5,0	6,1	4,4

Nota: De “Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*)” de Koziol, 1992.

Al comparar la composición de minerales en la quinua en función a otros cereales, se resalta una mayor cantidad de minerales como el calcio, hierro y magnesio, presente en la quinua.

**Tabla 5**

*Composición de minerales presentes en la quinua con otros cereales tradicionales (mg/100 g de peso seco)*

Minerales	Quinua			Trigo	Arroz
	USDA (2018)	Palombini et al. (2013)	Jancurová et al. (2009)	USDA (2019)	Moreiras et al. (2013)
Calcio	57	108,41 ± 3,47	148,70	34	10
Hierro	4,57	10,28 ± 0,33	13,20	5,37	0,5
Magnesio	197	298,24 ± 9,55	249,60	90	13
Fosforo	457	45,86 ± 1,47	38,70	402	100
Potasio	563	935,70 ± 29,98	926,70	435	110
Sodio	5	7,31 ± 0,23	-	2	6
Zinc	3,10	-	4,40	3,46	0,6

Nota: De “Quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*): Nutritional composition and bioactive compounds of gran and leaf, and impact of heat treatment and germination” de Campos-Rodriguez et al., (2022)

## 2.2.2 Leche en polvo

### 2.2.2.1 Generalidades de la leche en polvo

Según el Codex Alimentarius - Norma Para La Leche En Polvo y La Nata (Crema) En Polvo CXS 207 - 1999, se define a la leche en polvo como aquel producto obtenido mediante la eliminación del agua de la leche, solamente en caso de ser necesario el contenido de grasa y/o proteína podrá ajustarse a los parámetros estipulados en el Codex Alimentarius, mediante adición o extracción de los componentes de la leche, de manera que mantenga la proporción de la proteína del suero y caseína de la leche.

### 2.2.2.2 Composición de la leche entera en polvo

Según el Codex Alimentarius, la composición para la leche entera en polvo es la siguiente:

**Tabla 6***Composición de la leche entera en polvo*

Leche entera en polvo	Parámetros
Materia grasa de la leche	Mínimo 26 % y menos del 42 % m/m
Contenido máximo de agua	5 % m/m
Contenido mínimo de proteínas de la leche en el extracto seco magro de la leche	34 % m/m

Nota: De “Codex Alimentarius - Norma Para La Leche En Polvo y La Nata (Crema) En Polvo CXS 207 – 1999” de FAO-OMS.

Según la Tabla de composición de alimentos podemos ver la composición de la leche entera en polvo.

**Tabla 7***Composición nutricional de la leche en polvo entera*

Composición	Cantidad por cada 100 g
Agua	3,9 g
Proteína	27 g
Grasa total	26,1 g
Carbohidratos totales	36,1 g
Carbohidratos disponibles	36,1 g
Fibra dietaria	0 g
Cenizas	6,9 g
Calcio	848 mg
Fosforo	888 mg
Zinc	3,34 mg
Hierro	0,20 mg

Nota: De “Tabla de composición de alimentos” de Reyes García et al., (2017).

A continuación, se presenta la composición de la leche entera en polvo Wholemilk Powder que se empleó en la siguiente investigación.

**Tabla 8**

*Composición de la leche entera en polvo Nzmp*

Composición	
Lactosa,	40,3 %
Materia grasa	26,3 %
Proteínas	24,5 %
Minerales	5,8 %
Humedad	3,1 %

Nota: De empaque de presentación de la leche entera en polvo Nzmp (Ver Anexo 5)

### **2.2.3 Alimentos instantáneos**

Según el diccionario de Alimentación y Nutrición Oxford, a definido a la comida instantánea como aquel alimento seco que se reconstituye rápido al agregarle agua, tenemos, por ejemplo, café, leche, sopas, cereales precocidos, etc. (Molinero Trias, 2019)

Según el libro El Pequeño Larousse Gastronomique lo define como un producto sometido a desecación, que al añadir agua o leche caliente es suficiente para su consumo, por ejemplo, café, verduras en polvo o caldo de pollo en polvo, al ser sometido a deshidratación su volumen y peso disminuyen y el tiempo de conservación es mayor. (Molinero Trias, 2019)

Por otro lado, Sinhg, R. P (como se citó en Gavidia Bernal, 2013) menciona que las sopas instantáneas son de fácil preparación, ya que el tiempo máximo de cocción es de 10 minutos, aunque algunas solo requieren que se agregue agua hirviendo.

#### **2.2.3.1 Calidad nutricional de los alimentos ultraprocesados**

Los productos ultraprocesados contienen un alto contenido de calorías y un bajo valor nutricional, por lo general sus características son alimentos grasosos, alto contenido de sal y azúcares, sin embargo, bajos contenidos de fibra alimentaria, proteínas, micronutrientes y compuestos bioactivos. Con frecuencia tienen alto contenido de grasas saturadas o trans y alta carga glucémica. (Organización Panamericana de la Salud, 2015)

**Tabla 9***Composición de nutrientes críticos de deshidratados e instantáneos por cada 100 g*

Deshidratados e instantáneos	Sodio (mg)	Azúcares (g)	Grasas Totales (g)	Grasas Saturadas (g)	Grasas Trans (g)	Kcal
Jugo en polvo	200	90	0	0	0	380
Cappuccino soluble	29,5	2,4	0,35	0,3	0	22
Puré de papas deshidratado	1167	10	12	5	0	385
Sopa de pollo y fideos deshidratados	3056	0,4	0	0	0	272

Nota: De “Evaluación de la composición nutricional de alimentos procesados y ultraprocesados de acuerdo al perfil de alimentos de la Organización Panamericana de la Salud, con énfasis en nutrientes críticos” de Meza Miranda et al., (2018)

## 2.2.4 Método para la obtención de alimentos instantáneos

### 2.2.4.1 Método de conservación mediante calor

La aplicación de calor al alimento permite: eliminar totalmente los microorganismos o reducir su presencia, además destruye en parte las enzimas responsables de su alteración. Para que la acción del calor sea adecuada se debe producir el interior del alimento una cierta temperatura y durante un tiempo establecido. Existen varios métodos de conservación por calor de acuerdo al producto final que queramos obtener, ya que el aspecto, color, textura y valor nutritivo se pueden modificar sustancialmente. (Salvatierra Marchant, 2019)

Cocción: consiste en someter el alimento a un tratamiento térmico que causa diversas transformaciones que lo hacen más adecuado para el consumo, mejorando la textura, digestibilidad, etc. y además destruye los microorganismos presentes en el alimento. (Salvatierra Marchant, 2019)

Según Goldhahn et al., (2001) la cocción son todos aquellos cambios producidos con una base más o menos química, fisicoquímica y mecánica estructural en los componentes de los alimentos por efecto del calor. Estos cambios alteran la forma característica del aroma, sabor, color y textura, en función de la ejecución del proceso y el tipo de alimento. El principal objetivo es disgregar los componentes de los alimentos, en otras palabras, lograr una buena masticabilidad y digestibilidad.

#### **2.2.4.2 Método de conservación mediante deshidratación**

La deshidratación consiste en la extracción total o parcial del contenido en agua de un alimento. Con la deshidratación se evita el desarrollo de microorganismo y también inhibe la actividad enzimática. La pérdida de agua de un alimento genera cambios en sus cualidades organolépticas. (Salvatierra Marchant, 2019)

Para Goldhahn et al., (2001) secar es reducir o eliminar la humedad de un material húmedo mediante la evaporación o vaporización. El objetivo del proceso es obtener una humedad deseada del producto luego de una determinada duración del proceso. El principio de actuación se efectúa por el aporte de calor, se evapora la humedad del material, el agua evaporada pasa al medio desecante (generalmente aire).

##### **Ventajas**

- El peso y volumen del alimento disminuye sustancialmente, ello facilita el manejo, manipulación y transporte.
- Los alimentos a pesar de ser muy perecibles en estado fresco, obtienen una gran estabilidad para ser almacenados.
- Se puede eliminar los desechos y partes no comestibles, aquello facilita su incorporación directa en la preparación de comidas o como materia prima en procesos.
- La calidad del producto deshidratado es generalmente superior cuando se selecciona una buena tecnología del proceso. (Par Gramajo, 2017)

#### **2.2.5 Regeneración de productos desecados, concentrados y liofilizados**

La regeneración de productos desecados, concentrado o liofilizados consiste en la restitución del agua extraída o rehidratación. La rehidratación es el proceso que ayuda a restituir las propiedades que tenía el alimento fresco antes del proceso de deshidratado, y por tanto recupera su textura, color y demás propiedades organolépticas.

El proceso de rehidratación debe realizarse lo más rápido posible, pues si se dilata en exceso puede absorber demasiada agua, lo cual provoca pérdida del sabor, color y calidad de producto.

Entre los métodos de rehidratación más empleados se encuentran:

- La inmersión en agua: método directo donde el producto absorbe el agua que requiere para volver a su estado inicial.

- La inmersión en almibares o líquidos azucarados: se emplea en caso de alimentos dulces o usados en pastelería. (Salvatierra Marchant, 2019)

### **2.2.6 Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es una disciplina científica, empleada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones debido a las características de los alimentos mediante el uso de los sentidos. Por ello la evaluación sensorial utiliza la psicofísica, ciencia que estudia la relación del estímulo y la respuesta que el sujeto da frente a este estímulo. (Salvatierra Marchant, 2019)

Asimismo, se define a la evaluación sensorial como la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un determinado alimento por parte del catador o consumidor. Es importante tener en cuenta que las percepciones dependen del individuo, el espacio y el tiempo. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)

#### Textura

Conjunto de propiedades físicas que dependen de la estructura macroscópica y microscópica del alimento, que puede ser percibida por los receptores táctiles de la piel o de los músculos bucales, también puede ser por los receptores químicos del gusto y receptores de la vista. (Szczesniak (1963) citado por Espinosa Manfugás, (2007)

#### Sabor

El sabor se percibe mediante el sentido del gusto, el identifica las diferentes sustancias químicas que se contienen los alimentos. El gusto son aquellas sensaciones percibidas por los receptores bucales, concentrados en la lengua, aunque también se encuentran en el velo del paladar, mucosa de la epiglotis, faringe, laringe y la garganta. (Espinosa Manfugás, 2007) El sabor hace referencia a la interacción del olor, aroma y gusto. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)

#### Olor

El olor cumple un papel muy importante en la evaluación sensorial de los alimentos, a pesar de que su identificación y las fuentes de las que provienen son muy complejas y aún no se conoce muchos aspectos de este campo. El olor de los alimentos es originado por las sustancias volátiles que cuando se desprenden de ellos llegan a la nariz y son percibidos por los receptores olfatorios (Espinosa

Manfugás, 2007), además es de suma importancia en la alimentación ya que forma parte del sabor e influye en la aceptabilidad del alimento. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)

### Color

Es importante definir el color en la evaluación sensorial, debido a que se asocia el color con las propiedades de los alimentos. (Espinosa Manfugás, 2007) Con el sentido de la vista se percibe los colores que se encuentran en relación a los sabores, además ello depende de la percepción de cada individuo. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)

#### **2.2.7. Índice de gelatinización**

El índice de gelatinización de un almidón, nos indica cual es el grado de digestión de un alimento al ser consumido, se determina debido a la susceptibilidad de almidón a la hidrólisis enzimática por la presencia de la  $\alpha$  amilasa de *Bacillus Subtilis*,  $\alpha$  amilasa pancreática,  $\beta$  amilasa o glucoamilasa, nos permite ilustrar en cuanto se ha modificado el almidón. (Linko, et al, 1981, como se citó en Salas Choque, 2003) (Ver Anexo 1)

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación se realizó en los laboratorios de Procesos Agroindustriales, Biotecnología Agroindustrial y Transferencia de masa de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

#### **3.1 Materiales**

##### **3.1.1 Materia prima y otros**

- Quinoa lavada variedad Salcedo
- Sal Emsal (Ficha técnica, Anexo 2)
- Ajos en Polvo marca Onza (Norma Codex, Anexo 3)
- Cúrcuma en polvo marca Carmencita (Ficha técnica, Anexo 4)
- Leche en polvo entera Nzmp de Fonterra (Ficha técnica, Anexo 5)
- Huacatay deshidratado

##### **3.1.2 Materiales de laboratorio**

- Vasos de precipitado 100 mL
- Probetas 10 mL
- Rejillas
- Termómetro 100 °C
- Varillas
- Lunas de reloj
- Utensilios de uso doméstico
- Recipientes de plástico

### **3.1.3 Equipos e instrumentos**

- Estufa con aire forzado
- Balanza analítica AND HR-200
- Balanza digital ADAM
- Pulverizador eléctrico WFA – GR5

### **3.3 Metodología de la investigación**

El presente trabajo de investigación presentó las siguientes metodologías para la obtención de un alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo.

#### **3.3.1 Proceso de elaboración del huacatay deshidratado**

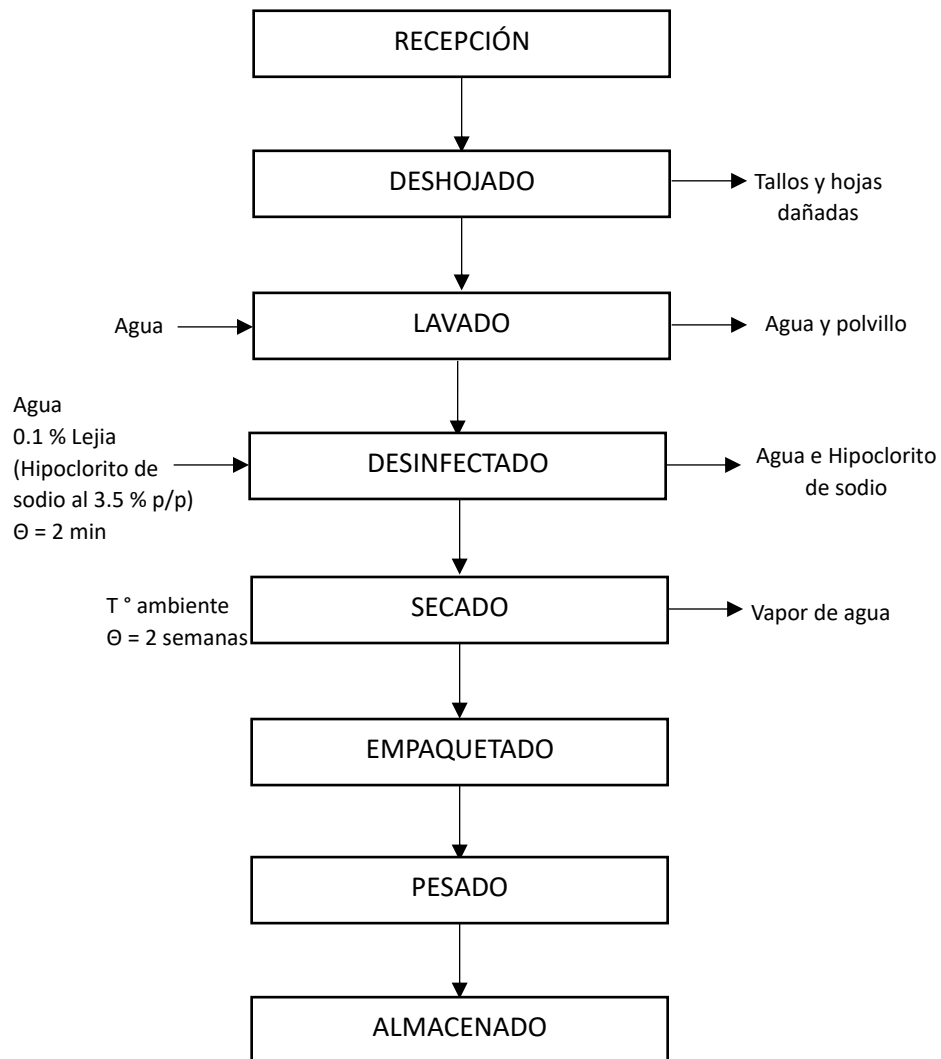
La elaboración del huacatay deshidratado se empleó el método de secado solar, se presenta en el diagrama de flujo. (figura1). Ver anexo 6.

Descripción de las etapas del proceso de elaboración de huacatay deshidratado

- a. Recepción. Se realizó la recepción del huacatay fresco, verificado que se encuentre en buen estado de frescura.
- b. Deshojado. Se desprendió las hojas del huacatay de los tallos, separando también aquellas hojas que se encuentran maltratadas.
- c. Lavado. Se lavó las hojas para retirar las impurezas y tierra presente.
- d. Desinfectado. Se diluyó 0.1 % de lejía (hipoclorito de sodio al 3,5% p/p) en agua, dejando reposar durante 2 minutos con la finalidad de desinfectar microorganismos presentes en la planta.
- e. Secado. Se realizó el secado a temperatura del medio ambiente, bajo sombra, la duración fue de dos semanas, manteniendo el color y olor del huacatay.
- f. Empaquetado. Se procedió a empaquetar y pesar las hojas de huacatay deshidratado.
- g. Almacenado. El huacatay deshidratado fue almacenado en un ambiente seco y fresco.

**Figura 1**

*Diagrama de flujo para la obtención de huacatay deshidratado*

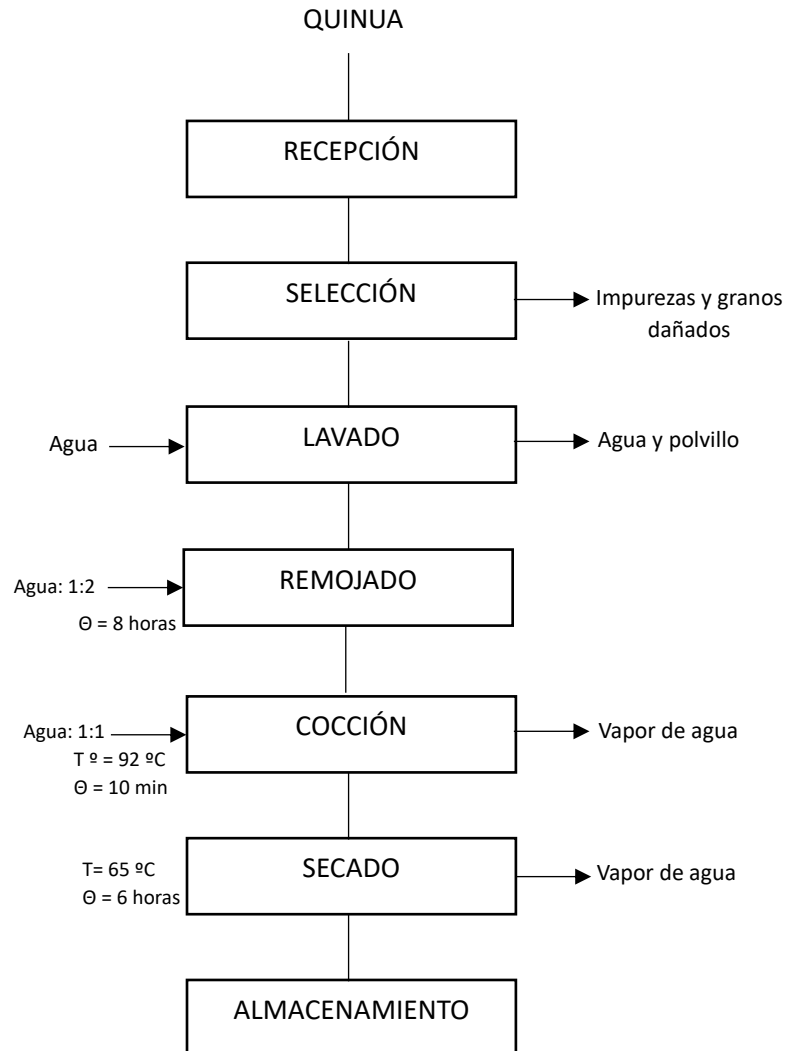


### 3.3.2 Proceso de elaboración de la quinua instantánea

Para la elaboración de la quinua instantánea se procedo con el siguiente diagrama de flujo (Figura2)

**Figura 2**

*Diagrama de flujo para la elaboración de quinua instantánea*



Nota: Adaptado de “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas” de (Flores Ramírez & Hinojosa Román, 2016)

Descripción de las etapas del proceso de elaboración de quinua instantánea

- Recepción de materia prima: Los granos ingresaron libres de saponina, fueron pesados durante su ingreso con una balanza.
- Selección: en esta operación se realizó la limpieza y selección de aquellas impureza y granos deteriorados, se realizó de forma manual.

- Lavado: en este caso se utilizó agua para retirar el polvo que pueda tener los granos de quinua por motivo del almacenamiento, se hizo tres enjuagues consecutivos
- Remojado: Se remojó los granos de quinua con agua en una relación de 1:1, completando la cantidad de agua hacia falta luego del lavado. Este proceso duró 8 horas para pasar a la segunda operación.
- Cocción: en este proceso se cocinó la quinua, empleando una olla, para ello se agregó agua en una relación de 1:2, la cocción fue a 92 °C , durante 10 minutos.
- Secado: los granos de quinua cocidos se expandieron sobre una tela en las bandejas, se colocó en la estufa durante el periodo de 6 horas a 65 °C.
- Almacenamiento: Se guardó la quinua instantánea en envases de polietileno para su posterior uso.

### 3.3.3 Formulación, elaboración y análisis sensorial de las especias que se van a emplear en el alimento instantáneo.

#### 3.3.3.1 Formulación de la proporción de especias

Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) La siguiente tabla muestra las formulaciones propuestas para las especias del alimento instantáneo, siendo: sal, ajo, cúrcuma y huacatay, se tomó como referencia (F3) la formulación propuesta por Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) en su trabajo de investigación Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas.

**Tabla 10**

*Formulación de las especias para el alimento instantáneo*

Ingrediente	F1	F2	F3
Quinua entera (%)	45	45	45
Quinua molida (%)	25	25	25
Leche entera en polvo (%)	25	25	25
Sal (%)	3	2,8	3,2
Ajo en polvo (%)	0,7	1	0,4
Cúrcuma en polvo (%)	0,7	0,5	0,4
Huacatay deshidratado (%)	0,6	0,7	1

Nota: Adaptado de “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas” de (Flores Ramírez & Hinojosa Román, 2016)

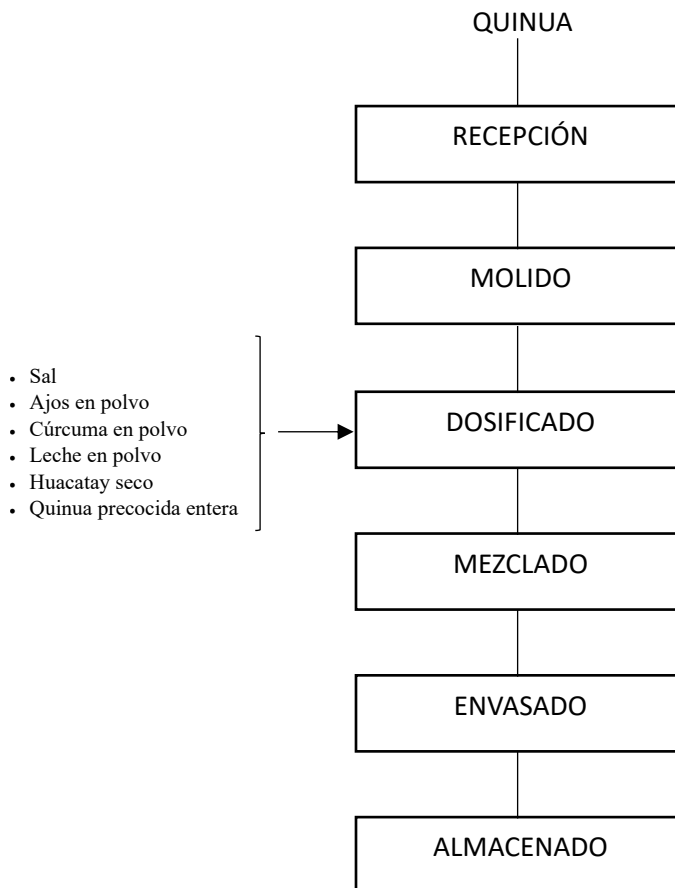
Para la evaluación se mantuvo fijas las proporciones de quinua entera, molida y leche en polvo, para su posterior evaluación. Las variables fueron solo los tres componentes de sal, ajo, cúrcuma y huacatay deshidratado, representado el 5% del producto final.

### 3.3.3.2 Formulación del alimento instantáneo para determinar las especias

En el siguiente diagrama de flujo se muestra la elaboración del alimento instantáneo.

**Figura 3**

*Diagrama de flujo para la elaboración de un alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche entera en polvo.*



### Procedimiento para la formulación del alimento

- Recepción: se adquirió los insumos necesarios para la formulación del alimento instantáneo, verificando que se encuentre en condiciones adecuadas y dentro de la fecha de vencimiento
- Molido: se molió la mitad de la quinua instantánea y lo restante quedó en grano que fue separado manualmente para que queden sueltos los granos, se empleó un pulverizador para tener la harina de la quinua.
- Dosificado: Se pesaron los siguientes ingredientes: sal, ajos en polvo, cúrcuma en polvo, leche en polvo, huacatay deshidratado, quinua molida y quinua entera según las formulaciones propuestas en la tabla 10.
- Mezclado En esta operación se realizó el mezclado de todos los ingredientes (sal, ajos en polvo, cúrcuma en polvo, leche en polvo, huacatay seco, quinua molida y quinua precocida entera)
- Envasado: se puso en envases de polietileno para mantener la inocuidad, hasta su evaluación sensorial.
- Almacenamiento: Las muestras obtenidas se almacenaron en un espacio fresco y seco a temperatura ambiente.

#### **3.3.3.3 Evaluación sensorial del alimento instantáneo para determinar la proporción de especias.**

Previamente a la evaluación sensorial se realizó la rehidratación del alimento instantáneo con una relación de agua 1:4, haciéndola hervir durante 5 minutos a una temperatura de 92 °C, estos parámetros se evaluaron anteriormente, haciendo pruebas con la relación de agua de 1:2 y 1:3 y 1:4, observando que sea palatable.

La evaluación sensorial para determinar cuál de las formulaciones presenta mejores atributos de color, olor y sabor se realizó con 10 panelistas no entrenados mayores de edad, quienes evaluaron los atributos de la muestra, empleando una ficha de evaluación sensorial con una escala hedónica del 1 al 5, ver anexo 7 en una escala desde me disgusta mucho a me gusta mucho. Los resultados obtenidos se muestran en el anexo 8.

Los resultados fueron analizados con el Diseño de Bloques con un nivel de significancia del 95 % ( $p < 0,05$ ), para luego determinar si hay diferencias significativas entre las medias de cada muestra se aplicó la Prueba de Tukey.

### 3.3.4 Formulación del alimento instantáneo

#### 3.3.4.1 Formulación base para el alimento instantáneo

Luego de obtener la formulación para las especias, se pasó a determinar la proporción de quinua entera, molida y leche entera en polvo, para ello se estableció límites máximos y mínimos para la quinua entera, molida y leche entera en polvo. La matriz fija representa el 5% que está constituida por las especias, y la matriz variable va representada con el 95% conformada por la quinua y la leche entera en polvo.

**Tabla 11**

*Límites para la formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche entera en polvo.*

Ingrediente	Porcentaje (%)
Sal	3,0
Ajo en polvo	0,7
Cúrcuma en polvo	0,7
Huacatay deshidratado	0,6
Matriz fija	5,0
Quinua entera (QE)	25,0 – 50,0
Quinua molida (QM)	25,0 – 50,0
Leche entera en polvo (LP)	15,0 – 25,0
Matriz variable	95,0

Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) Para definir los límites de la matriz variable se tomó como referencia el trabajo presentado por Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) quien en su investigación determinó que su sopa instantánea presentaba mejores características sensoriales en un 20 % de leche en polvo. Para la quinua entera y molida se definió los parámetros con la finalidad de que el producto muestre una textura homogénea, se perciban los granos de quinua y no llegue a ser una papilla.

### 3.3.4.2 Determinación de tratamientos

Para determinar las proporciones adecuadas de quinua entera, molida y leche entera en polvo se utilizó el diseño de mezclas de vértices extremos con el programa Minitab Versión 17, de la cual se obtuvieron 8 tratamientos.

**Tabla 12**

*Tratamientos obtenidos del Software Minitab*

Ingredientes	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quinua entera (%)	25	30	50	35	37,5	50	42,5	50
Quinua molida (%)	50	50	30	50	37,5	25	42,5	35
Leche entera en polvo (%)	25	20	20	15	25	25	15	15
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

Se realizó el ajuste al 100 % del producto alimenticio instantáneo, siendo las quinua entera, molida y leche entera en polvo el 95 % del total, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 13**

*Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias*

Ingredientes	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quinua entera (%)	23,75	28,50	47,50	33,25	35,63	47,50	40,38	47,50
Quinua molida (%)	47,50	47,50	28,50	47,50	35,63	23,75	40,38	33,25
Leche entera en polvo (%)	23,75	19	19	14,25	23,75	23,75	14,25	14,25
Sal (%)	3	3	3	3	3	3	3	3
Ajo (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Cúrcuma (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Huacatay (%)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

### **3.3.4.3 Proceso de elaboración del alimento instantáneo**

Se empleó el diagrama de flujo de la figura 3, empleando las proporciones de la tabla 13 de acuerdo a cada tratamiento.

### **3.3.5 Evaluación sensorial del alimento instantáneo.**

Se realizó la cocción de las muestras con agua en una relación de 1:4, durante 5 minutos, para luego proceder con la evaluación sensorial, la porción entregada a cada panelista fue aproximadamente de 2 g por muestra.

Posteriormente se evaluó los siguientes atributos, color, olor, sabor y textura, con 26 panelistas no entrenados, todos mayores de edad, ver Anexo 9, para el cual se empleó una ficha de escala del 1 al 5, hace referencia desde me disgusta mucho hasta me gusta mucho, ver anexo 10, los resultados se muestran en el anexo 11.

Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de Diseños de bloques completamente al azar DBCA, con un nivel de significancia del 95 %, luego para determinar la diferencia entre las medias de cada bloque se empleó la Prueba de Tukey.

### **3.3.6 Metodología para determinar las propiedades fisicoquímicas y nutricionales del alimento instantáneo sensorialmente aceptado.**

#### **3.3.6.1 Metodología para determinar las características fisicoquímico del producto final**

- a. Determinación de la acidez. Método definido en la NTP 205.070:1977
- b. Determinación del índice de gelatinización. Método definido en la NTP 209.268 1999, determinación del índice de gelatinización en alimentos.

#### **3.3.6.2 Metodología para determinar el análisis proximal del producto final**

- a. Determinación de humedad: FAO Food and Nutrition Paper Vol14/7
- b. Determinación de proteínas: FAO Food and Nutrition Paper Vol14/7
- c. Determinación de grasas: FAO Food and Nutrition Paper Vol14/7
- d. Determinación de cenizas: FAO Food and Nutrition Paper Vol14/7
- e. Determinación de carbohidratos: FAO Food and Nutrition Paper Vol14/7
- f. Determinación de fibra: Método definido por la AOAC 985.29 20th Total Dietary Fibre in foods

g. Determinación de calcio: Método definido en NOM- 117 – SSA1 – 1994 - Método definido para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica. Lectura por ICP.

h. Determinación de hierro: Método definido en NOM- 117 – SSA1 – 1994 - Método definido para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica. Lectura por ICP.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Determinación preliminar óptimo de las especias empleadas en el alimento instantáneo.

Las formulaciones propuestas para las especias del alimento instantáneo, siendo: sal, ajo, cúrcuma y huacatay, se tomó como referencia (F3) la formulación propuesta por Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) en su trabajo de investigación "Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas."

**Tabla 14**

*Formulación de las especias para el alimento instantáneo*

Ingrediente	F1	F2	F3
Quinua entera (%)	45	45	45
Quinua molida (%)	25	25	25
Leche entera en polvo (%)	25	25	25
Sal (%)	3	2,8	3,2
Ajo en polvo (%)	0,7	1	0,4
Cúrcuma en polvo (%)	0,7	0,5	0,4
Huacatay deshidratado (%)	0,6	0,7	1

Nota: Adaptado de “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas” de (Flores Ramírez & Hinojosa Román, 2016)

En el anexo 8 se muestran los resultados obtenidos luego de la evaluación sensorial para determinar la proporción de especias. El método estadístico empleado para determinar la base de las especias fue el Diseño de Bloques Completamente al azar, y para determinar las diferencias de las medias de las muestras se empleó la Prueba de Tukey.

#### 4.1.1 Evaluación del análisis sensorial

La evaluación sensorial para determinar cuál de las formulaciones presenta mejores atributos de color, olor y sabor se realizó con 10 panelistas no entrenados mayores de edad, quienes evaluaron los atributos de la muestra, en una escala desde me disgusta mucho a me gusta mucho que va desde el valor de 1 al 5 respectivamente. Los resultados fueron analizados con el Diseño de Bloques con un nivel de significancia del 95 % ( $p < 0,05$ ), para determinar si hay diferencias significativas entre las medias de cada muestra se aplicó la Prueba de Tukey.

**Tabla 15**

*Resultados de análisis de varianza para el atributo de color*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de color					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	2	3,267	1,6333	3,37	0,057
Panelistas	9	5,467	0,6074	1,25	0,326
Error	18	8,733	0,4852		
Total	29	17,467			

De la tabla 15 se observa que el valor p obtenido es mayor al valor p (0.05) para los tratamientos, por tanto, no existe diferencias significativas entre los tratamientos para el atributo de color, por ello no se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 16***Resultados de análisis de varianza para el atributo de olor*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de olor					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	2	2,867	1,4333	2,19	0,141
Panelistas	9	4,800	0,5333	0,81	0,611
Error	18	11,800	0,6556		
Total	29	19,467			

De la tabla 16 se observa que el valor p obtenido es mayor al valor p (0.05) para los tratamientos, por tanto, no existe diferencias significativas entre los tratamientos para el atributo de olor, por ello no se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 17***Resultados de análisis de varianza para el atributo de sabor*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de sabor					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	2	3,467	1,7333	5,32	0,015
Panelistas	9	14,133	1,5704	4,82	0,002
Error	18	5,867	0,3259		
Total	29	23,467			

De la tabla 17 se observa que el valor p obtenido es menor al valor p (0.05) para los tratamientos, por tanto, si existe diferencias significativas entre los tratamientos para el atributo de sabor, por ello se realizó la prueba de Tukey, que se muestra en la tabla 18.

**Tabla 18**

*Comparación de medias para el atributo de sabor por Prueba de Tukey*

Comparación de medias por el atributo de sabor Prueba de Tukey			
Tratamientos	N	Media	Agrupación
F1	10	4,0	A
F2	10	3,4	A B
F3	10	3,2	B

De la tabla 18 se muestra una diferencia significativa entre las agrupaciones, el tratamiento F1 y F2 no presentan diferencias significativas al igual que el tratamiento F2 y F3, sin embargo, el tratamiento F1 si presenta diferencias con respecto al tercer tratamiento. Por ello tomaremos el tratamiento F1 para la formulación del alimento instantáneo, para el atributo de sabor presenta la mejor media (4,0) en la escala, con una determinación de me gusta. La formulación del tratamiento F1 está compuesto por sal (3 %), ajo en polvo (0,7 %), cúrcuma en polvo (0,7 %) y huacatay deshidratado (0,6 %), el cual se empleará como matriz fija para la formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo.

#### **4.2 Determinación de la proporción óptima del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo**

Para determinar las formulaciones se empleó el software Minitab V 17, el procedimiento se describe en la metodología del presente trabajo. De la cual se obtuvo los siguientes resultados.

**Tabla 19**

*Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias*

Ingredientes	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quinoa entera (%)	23,75	28,50	47,50	33,25	35,63	47,50	40,38	47,50
Quinoa molida (%)	47,50	47,50	28,50	47,50	35,63	23,75	40,38	33,25
Leche entera en polvo (%)	23,75	19	19	14.25	23.75	23.75	14.25	14.25
Sal (%)	3	3	3	3	3	3	3	3
Ajo (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Cúrcuma (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Huacatay (%)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

El software Minitab presenta un diseño de mezclas, se aplicó al presente trabajo por el objeto de investigación presenta varios ingredientes, donde la proporción de una influye en la otra, debido a que la totalidad siempre debe llegar al 100 %, y se empleó el diseño de vértices extremos, porque la investigación requiere que contenga granos de quinua dentro de la formulación y presente una apariencia cremosa, que solo la quinua entera no genera esa apariencia.

Para elaborar las muestras y su posterior análisis, se realizó las muestras en base a 50 gramos, en la tabla 20 se muestra los componentes empleados en la formulación de cada muestra. Ver anexo 12

**Tabla 20**

*Formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche entera en polvo y especias*

Ingredientes	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quinua entera (g)	11,88	14,25	23,75	16,63	17,82	23,75	20,19	23,75
Quinua molida (g)	23,75	23,75	14,25	23,75	17,82	11,88	20,19	16,63
Leche entera en polvo (g)	11,88	9,50	9,50	7,13	11,88	11,88	7,13	7,13
Sal (g)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Ajo (g)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Cúrcuma (g)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Huacatay (g)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Total (g)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

A partir de la tabla 20 se realizó las formulaciones para su posterior análisis

#### **4.3. Evaluación sensorial de las muestras del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo**

Para el análisis de varianza se empleó el diseño de bloques para los cuatro atributos evaluados con nivel de confianza del 95 %. Posteriormente se existe diferencias significativas se empleó la prueba de Tukey, para los cálculos se utilizó el Software Minitab V 17. Los datos obtenidos se encuentran en el anexo 11.

##### **4.3.1 Evaluación estadística del atributo de color**

**Tabla 21**

*Análisis de varianza para el atributo de color del alimento instantáneo*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de color					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	7	5.154	0.7363	4.11	0.000
Panelistas	25	51.731	2.0692	11.55	0.000
Error	175	31.346	0.1791		
Total	207	88.231			

De la tabla 21 observamos que el valor p es menor a 0,05, es indicativo que existen diferencias significativas entre los tratamientos y también entre los panelistas, por ello se empleó la prueba de Tukey para determinar las diferencias significativas entre las medias de los tratamientos y panelistas para el atributo de color.

**Tabla 22**

*Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de color por Prueba de Tukey*

Comparación de medias por el atributo de color Prueba de Tukey			
Tratamientos	N	Media	Agrupación
T5	26	4.15385	A
T6	26	4.00000	A B
T1	26	3.92308	A B C
T2	26	3.84615	A B C
T3	26	3.84615	A B C
T8	26	3.84615	A B C
T7	26	3.69231	B C
T4	26	3.61538	C

De la tabla 22 determinamos que aquellas muestras que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 % , el tratamiento 5 presenta mejores atributos en función al color, teniendo un puntaje de 4,15385, que hace referencia que gustó el color a los panelistas. El color fue influenciado por la cantidad de quinua molida (35,63 %) presente en el tratamiento 5.

**Tabla 23**

*Comparación de medias de los panelistas para el atributo de color por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los panelistas por el atributo de color Prueba de Tukey			
Panelistas	N	Media	Agrupación
8	8	4,500	A

Panelistas	N	Media	Agrupación
4	8	4,500	A
14	8	4,500	A
21	8	4,500	A
15	8	4,375	A
2	8	4,375	A
1	8	4,000	A
3	8	4,000	A
6	8	4,000	A
7	8	4,000	A
9	8	4,000	A
11	8	4,000	A
14	8	4,000	A
16	8	4,000	A
19	8	4,000	A
20	8	4,000	A
22	8	4,000	A
24	8	4,000	A
10	8	3,750	A B
23	8	3,750	A B
13	8	3,125	B
26	8	3,125	B
18	8	3,000	B
5	8	3,000	B
12	8	3,000	B
25	8	3,000	B

De la tabla 23 determinamos los panelistas que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 %, podemos determinar que la gran mayoría de panelistas coincide en la evaluación del color del tratamiento.

#### 4.3.1 Evaluación estadística del atributo de olor

**Tabla 24**

*Análisis de varianza para el atributo de olor del alimento instantáneo*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de olor					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	7	10.90	1.5577	4.05	0.000
Panelistas	25	55.73	2.2292	5.79	0.000
Error	175	67.35	0.3848		
Total	207	133.98			

De la tabla 24 observamos que el valor p es menor a 0,05, es indicativo que existen diferencias significativas entre los tratamientos y los panelistas, por ello se empleó la prueba de Tukey para determinar las diferencias significativas entre las medias de los tratamientos y panelistas para el atributo de olor.

**Tabla 25**

*Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de olor por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los tratamientos por el atributo de olor Prueba de Tukey			
Tratamientos	N	Media	Agrupación
T5	26	4.07692	A
T1	26	4.07692	A
T2	26	3.84615	A B
T6	26	3.84615	A B
T3	26	3.69231	A B
T8	26	3.61538	A B
T4	26	3.46154	B
T7	26	3.46154	B

De la tabla 25 determinamos que aquellas muestras que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 % , el tratamiento 5 y 1 presenta mejores atributos en función al olor, teniendo un puntaje de 4,07692 para ambos tratamientos, hace referencia que les gustó el olor a los panelistas. En ambos tratamientos se empleó el mismo porcentaje de leche entera el polvo (23,75 %), siendo la leche quien atribuye un olor más agradable a las muestras

**Tabla 26**

*Comparación de medias de los panelistas para el atributo de olor por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los panelistas por el atributo de olor Prueba de Tukey			
Panelistas	N	Media	Agrupación
24	8	4,500	A
11	8	4,500	A
1	8	4,375	A B
8	8	4,375	A B
21	8	4,375	A B
14	8	4,375	A B
15	8	4,250	A B C
2	8	4,250	A B C
9	8	4,125	A B C D
22	8	3,875	A B C D
3	8	3,875	A B C D
17	8	3,875	A B C D
4	8	3,875	A B C D
16	8	3,875	A B C D
19	8	3,625	A B C D
6	8	3,625	A B C D
7	8	3,250	B C D

Panelistas	N	Media	Agrupación
20	8	3,250	B C D
12	8	3,250	B C D
25	8	3,250	B C D
13	8	3,250	B C D
26	8	3,250	B C D
10	8	3,125	C D
23	8	3,125	C D
5	8	3,000	D
18	8	3,000	D

De la tabla 26 determinamos los panelistas que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 %, si bien se encuentran diferencias entre los panelistas, las agrupaciones abarcan a un gran sector de los panelistas.

#### 4.3.1 Evaluación estadística del atributo de sabor

**Tabla 27**

*Análisis de varianza para el atributo de sabor del alimento instantáneo*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de sabor					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	7	10.90	1.5577	2.76	0.010
Panelistas	25	114.69	4.5877	8.12	0.000
Error	175	98.85	0.5648		
Total	207	224.44			

De la tabla 27 observamos que el valor p es menor a 0,05, es indicativo que existen diferencias significativas entre los tratamientos y panelistas, por ello se empleó la prueba de Tukey para determinar las diferencias significativas entre las medias de los tratamientos para el atributo de sabor.

**Tabla 28**

*Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de sabor por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los tratamientos por el atributo de sabor Prueba de Tukey			
Tratamientos	N	Media	Agrupación
T5	26	4.15385	A
T1	26	4.07692	A
T2	26	4.00000	A
T6	26	3.92308	A
T3	26	3.84615	A
T8	26	3.61538	A
T4	26	3.53846	A
T7	26	3.53846	A

De la tabla 28, observamos que no hay diferencias significativas entre las medias de las muestras a un nivel de confianza del 95 %, si bien puede existir diferencias significativas entre los tratamientos, la prueba de Tukey no identifica diferencias entre las medias de los tratamientos, debido a la varianza que presentan los datos obtenidos para el atributo de sabor. Esto puede deberse a que la proporción de las especias es la misma en todas las muestras, siendo el ajo, sal y huacatay deshidratado los principales ingredientes en conferir sabor a los tratamientos.

**Tabla 29**

*Comparación de medias de los panelistas para el atributo de sabor por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los panelistas por el atributo de sabor Prueba de Tukey			
Panelistas	N	Media	Agrupación
11	8	4,750	A
24	8	4,750	A
9	8	4,625	A

Panelistas	N	Media	Agrupación
22	8	4,625	A
8	8	4,500	A B
21	8	4,500	A B
4	8	4,375	A B
17	8	4,375	A B
15	8	4,250	A B
1	8	4,250	A B
2	8	4,250	A B
14	8	4,250	A B
6	8	4,000	A B C
19	8	4,000	A B C
3	8	3,875	A B C
16	8	3,875	A B C
7	8	3,750	A B C
20	8	3,750	A B C
10	8	3,500	A B C D
23	8	3,500	A B C D
12	8	3,125	B C D
25	8	3,125	B C D
26	8	2,625	C D
13	8	2,625	C D
18	8	2,250	D
5	8	2,250	D

De la tabla 29 determinamos los panelistas que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95

%, si bien se encuentran diferencias entre los panelistas, las agrupaciones “A” y “B” abarcan a un gran sector de los panelistas.

#### 4.3.1 Evaluación estadística del atributo de textura

**Tabla 30**

*Análisis de varianza para el atributo de textura del alimento instantáneo*

Tabla de análisis de varianza para el atributo de textura					
Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamientos	7	9.365	1.3379	2.62	0.013
Panelistas	25	122.923	4.9169	9.63	0.000
Error	175	89.385	0.5108		
Total	207	221.673			

De la tabla 30 observamos que el valor p es menor a 0,05, es indicativo que existen diferencias significativas entre los tratamientos, por ello se empleó la prueba de Tukey para determinar las diferencias significativas entre las medias de los tratamientos y los panelistas para el atributo de textura.

**Tabla 31**

*Comparación de medias de los tratamientos para el atributo de textura por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los tratamientos por el atributo de textura Prueba de Tukey			
Tratamientos	N	Media	Agrupación
T5	26	3.92308	A
T1	26	3.84615	A B
T2	26	3.69231	A B
T6	26	3.69231	A B
T3	26	3.53846	A B
T8	26	3.53846	A B
T4	26	3.30769	B
T7	26	3.30769	B

De la tabla 31 determinamos que aquellas muestras que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 % , el tratamiento 5 presenta mejores atributos en función a la textura, teniendo un puntaje de 3,92308, que tiene un equivalente cercano a me gusta la textura.

**Tabla 32**

*Comparación de medias de los panelistas para el atributo de textura por Prueba de Tukey*

Comparación de medias de los panelistas por el atributo de textura Prueba de Tukey			
Panelistas	N	Media	Agrupación
11	8	4,750	A
24	8	4,750	A B
8	8	4,625	A B
21	8	4,625	A B
9	8	4,500	A B
22	8	4,500	A B
1	8	4,375	A B
14	8	4,375	A B
3	8	4,000	A B C
16	8	4,000	A B C
15	8	3,500	A B C D
17	8	3,500	A B C D
20	8	3,500	A B C D
4	8	3,500	A B C D
7	8	3,500	A B C D
2	8	3,500	A B C D
10	8	3,375	B C D
23	8	3,375	B C D
19	8	3,000	C D

Panelistas	N	Media	Agrupación
6	8	3,000	C D
12	8	2,875	C D
25	8	2,875	C D
26	8	2,625	D
13	8	2,625	D
18	8	2,250	D
5	8	2,250	D

De la tabla 32 determinamos los panelistas que contienen las mismas letras no presentan diferencias significativas entre sus medias a un nivel de confianza del 95 %, si bien se encuentran diferencias entre los panelistas, las agrupaciones abarcan a un gran sector de los panelistas.

En todas las evaluaciones sensoriales se obtuvo diferencias significativas entre los panelistas una de sus causas puede ser debido a que ellos son no entrenados, Watts et al., (1992) nos menciona que estos panelistas no requieren recibir entrenamiento adicional, solo se les instruye en cómo debe ser marcada la ficha a diferencia de los panelistas entrenados. Por otro lado, Prussia y Shewfelt, (1993 como se cita en J. C. Surco & Alvarado, 2011) menciona que el análisis sensorial es una ciencia reciente que tiene usos variables, sin embargo, tiene limitantes como la preferencia en los consumidores que varían según su contexto cultural, inclusive en el mismo consumidor depende de varios factores como el humor o el uso que puede dar el producto.

#### **4.4. Determinación del análisis fisicoquímico y nutricional de la formulación sensorialmente aceptada.**

En la evaluación estadísticas se determina que el tratamiento 5, presenta mejores características sensoriales, por tanto, se determina esta muestra para su evaluación fisicoquímica y nutricional. Los análisis se realizaron en el laboratorio Slab Perú, que se encuentra acreditado por el INACAL (Instituto Nacional de la Calidad). Ver anexo 13.

#### 4.4.1 Caracterización fisicoquímica del alimento instantáneos a base de quinua entera, molida y leche en polvo obtenido en el laboratorio

Los resultados de la acidez e índice de gelatinización que se obtuvieron se presentan en la siguiente tabla 33.

**Tabla 33**

*Resultados de la evaluación fisicoquímica*

Caracterización fisicoquímica del alimento instantáneo	
Acidez (%)	0,36
Índice de gelatinización (%)	14,97

Nota: Resultados obtenidos del Laboratorio Slab Perú. (Ver Anexo 13)

La acidez del alimento instantáneo fue de 0,36 %, según la Norma Sanitaria Para La Fabricación de Alimentos a Base de Granos y Otros, Destinados a Programas Sociales de Alimentación, (2006), (Ver Anexo 14) la acidez (expresada en ácido sulfúrico) debe ser menor o igual al 0,4 % en alimentos cocidos de reconstitución instantánea, de igual manera según la Norma Técnica Andina, (2006) la acidez titulable (expresada en ácido láctico) en la leche entera en polvo debe ser como máximo 1,35 %, según ambas normas se encuentra por debajo de los parámetros máximos, lo cual nos garantiza una mejor conservación del alimento.

En el caso del índice de gelatinización según la Norma Sanitaria Para La Fabricación de Alimentos a Base de Granos y Otros, Destinados a Programas Sociales de Alimentación, (2006) debe ser de 94 %, sin embargo, en la presente investigación se obtuvo 14, 97 %, lo cual no cumple con las norma establecida, el bajo índice de gelatinización surge a causa de usar la referencia de la tesis titulada “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas” presentada por Flores e Hinojosa, sin embargo el autor usa en su componente y lo menciona como “harina de quinua precocida”; por otro lado, Lewicki, (1998; como se cita en Huamaní, 2017) menciona que a altas temperaturas de secado, implica un menor tiempo de rehidratación, en la presente investigación se realizó el secado a 65 °C por 6 horas debido a las capacidades de la estufa con que se contó para la investigación, implicando un mayor tiempo de rehidratación, que va relacionado al

índice de gelatinización. Huamani et al., (2020) logró obtener una gelatinización de almidón del 93,82% de la quinua variedad negra ayrampo, empleando los siguientes parámetros: cocción a presión de vapor de 1,55 kgf cm<sup>-2</sup> y una temperatura de deshidratado de 82°C.

Por otro lado, Ji et al., (2017; como se cita en Huamaní, 2017) define que, a comparación de la gelatinización convencional, la gelatinización a presión presenta como resultado un hinchamiento débil de los gránulos de almidón, una resistencia del gel más débil y los gránulos de almidón pueden conservar su forma incluso después de la gelatinización.

En la extrusión, las partículas de gran tamaño retardan la gelatinización, mientras que aquellas partículas finas dan una pronta gelatinización, (Salas Choque, 2003), en el presente trabajo la quinua mantiene su forma luego del proceso de cocción y deshidratación, por ello retarda el proceso de gelatinización, se entiende como índice de gelatinización como un indicativo del grado de digestión que tendrá el alimento una vez sea consumido. (Salas Choque, 2003), el producto propuesto se someterá a un proceso de cocción de 5 minutos, lo cual mejorará el índice de gelatinización, Singh et al., (como se citó en Salgado-Ordosgoitia et al., 2019) nos menciona que el almidón en agua y con suministro de energía sufre el proceso de gelatinización, en la presente investigación no se realizó la determinación del índice de gelatinización después de la cocción, debido a que no se cuenta con la metodología definida para productos cocidos, solo la bibliografía menciona su determinación en harinas, hojuelas, productos secos. Por otro lado, Sinhg, R. P (como se citó en Gavidia Bernal, 2013) menciona que las sopas instantáneas son de fácil preparación, ya que el tiempo máximo de cocción es de 10 minutos, aunque algunas solo requieren que se agregue agua hirviendo.

#### **4.4.2 Caracterización nutricional del alimento instantáneos a base de quinua entera, molida y leche en polvo obtenido en el laboratorio**

Los resultados de la composición nutricional que se obtuvieron se presentan en la siguiente tabla 34.

**Tabla 34***Resultados de la evaluación nutricional*

Análisis proximal del alimento instantáneo		
Parámetro	Unidad	Resultado
Energía Total *	kcal/kg	4055,6
Humedad	%	5,90
Cenizas	%	5,63
Proteínas	%	16,08
Grasas	%	13,64
Carbohidratos totales	%	58,75
Fibra dietaria	%	4,13
Calcio	mg/kg	3036,34
Hierro	mg/kg	45,51

Nota: Resultados obtenidos del Laboratorio Slab Perú. (Ver Anexo 13)

\*Se determinó con las siguientes formulas:

Energía total = g Proteína x 4 kcal/g + g Carbohidratos disponibles x 4 kcal/g + g Grasa x 9 kcal/g

Carbohidratos disponibles = carbohidratos totales – fibra dietaria

La normativa para este tipo de alimento aún no tiene una base legal, pero nos apoyaremos en alimentos similares que contengan quinua. La norma más cercana es la NTP 205.061 – 2013 Granos andinos: Hojuelas de quinua.

**Tabla 35***Requisitos físico-químicos de las hojuelas de quinua precocidas*

Requisitos	Unidad	Valores	
		Min.	Máx.
Humedad	%	-	13,5
Proteína	%	9	-
Fibra cruda	%	2	-
Cenizas totales	%	-	3,5

Requisitos	Unidad	Valores	
		Min.	Máx.
Grasa	%	3,5	-

Nota: De “(NTP 205.061-2013 Granos Andinos: Hojuelas de Quinua. Requisitos, 2013)

Podemos observar al comparar la norma que cumple los parámetros establecidos, a excepción del porcentaje de ceniza, el cual supera el límite máximo permitido, (5,63 % > 3,5 %) esto es un indicativo que hay presencia de compuestos inorgánicos, que son los minerales y esto es debido a la cantidad de calcio (3036,34 mg/kg) presente en el producto, por la presencia de leche, así como menciona Rodríguez Huertas et al., (2019), la leche es fuente de proteínas, grasas minerales y vitaminas, dentro de ellas destacan el calcio por su elevada cantidad y alta biodisponibilidad.

La composición nutricional del alimento instantáneo presenta buenas características nutricionales, principalmente el contenido de proteínas (16,08 %), debido al contenido de la leche en polvo que según su composición nutricional de la marca empleada esta contenía un 24,5 % de proteína.

### Tabla 36

*Información Nutricional de la sopa Instantánea Ajinomoto pollo con verduras por cada 100 g*

Requisitos	Unidad	Cantidad
Grasa Total	g	2,3
Carbohidratos totales	g	8,5
Proteína	g	1,6

Nota: No es fuente significativa de grasas trans, fibra dietaria, azúcares totales, azúcares añadidos, Vitamina A, Vitamina D, Hierro, Calcio y Zinc. De “Sopa Instantánea Ajinomoto pollo con verduras” de Ajinomoto Colombia, (2024)

Si comparamos la composición del alimento propuesto en función de otros alimentos procesados, veremos que tiene mayor valor nutricional, por ejemplo, la sopa instantánea a base de fideos marca Ajinomoto presenta 1,6 g de proteína, sin embargo, según la Organización Panamericana de la Salud, (2015) son productos de mala calidad nutricional, que contienen aditivos sabrosos, que imitan a los

alimentos nutritivos y se les percibe como saludables debido a la publicidad no regulada.

Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) Flores Ramírez & Hinojosa Román, (2016) en su investigación “Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) variedad Hualhuas”, obtuvo los siguientes resultados: 7.52 % de humedad, 6,61 % de grasa, 6,46 % de ceniza, 5,69 % de fibra, 16,17 % de proteína y 57,55 % de carbohidratos, se empleó en la formulación leche descremada en polvo, se puede comparar con los resultados obtenidos la similitud entre los componentes, a excepción del porcentaje de grasa, debido a la leche que se empleó en el presente trabajo es leche entera en polvo, según el Codex Alimentarius - Norma Para La Leche En Polvo y La Nata (Crema) En Polvo CXS 207 - 1999, 1999), la leche entera en polvo presenta entre 26 % y 42 % de grasa, que comparado a la leche descremada en polvo es 1.5 % como máximo, siendo el caso de la diferencia en el porcentaje de grasa del producto final. Por otro lado, en la fibra se observa una variación, ello es a causa que Flores e Hinojosa (2016) emplearon la arveja en su formulación, Altschul, 1974 (como citó en Castro Contreras, 2005) menciona que las leguminosas presentan entre un 3% y 8 % de fibra cruda, por ello podemos observar las diferencias entre el porcentaje de fibra.

Por otro lado Gavidia Bernal, (2013) obtuvo en su trabajo de investigación “Elaboración y evaluación nutricional de sopa instantánea de quinua enriquecida con soya” los siguientes resultados: carbohidratos (62,21 %), proteínas (15,17 %), grasas (5,44 %), cenizas (4,77 %), fibra (2,75 %), calcio 1299.2 mg/Kg, y humedad 7,45 %, siendo sus principales componentes 80 % de harina de quinua, 10 % de zanahoria y 5 % de leche de soya. La diferencia del porcentaje de calcio es a causa de la leche empleada, siendo la leche de fuente animal la que presenta más de este mineral.

Con respecto al calcio y hierro, la quinua entera presenta según USDA (2018) (como se citó en Campos-Rodriguez et al., 2022), 570,0 mg/kg y 45,7 mg/kg respectivamente, y en caso de la leche según la “Tabla de composición de alimentos” de Reyes García et al., (2017) de 8480,0 mg/kg de calcio y 2,00 mg/kg de hierro, podemos afirmar que la cantidad de calcio deriva de la leche en polvo y el contenido de hierro de la quinua. El calcio es un mineral que contribuye en la prevención de la osteoporosis, además protege de enfermedades de alta prevalencia como la hipertensión, cáncer, etc., la ingesta diaria recomendada es de

1000 a 1200 mg para adultos varones y mujeres respectivamente (Ortega Anta et al., 2015), al comer una porción de 100 gramos del alimento propuesto, estaríamos cubriendo por lo menos el 25 % del requerimiento. Por otro lado, la ingesta diaria de hierro según el (National Institutes of Health, 2022) es de 8 mg para hombres adultos de 19 a 50 años y de 18 mg para mujeres adultas del mismo rango de edad, al consumir 100 granos de alimento propuesto se estará satisfaciendo 4,5 mg de hierro, siendo un 56 % y 25 % de la ingesta diaria recomendada para hombres y mujeres respectivamente.

## V. CONCLUSIONES

- Las formulaciones de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche entera en polvo presentaron diferencias significativas ( $p < 5$ ), siendo el tratamiento T5 (quinua entera 35,63 %, quinua molida 35,63 %, leche entera en polvo 23,75 %, sal 3 %, ajo en polvo 0,7 %, cúrcuma en polvo 0,7 %, y huacatay deshidratado 0,6 %) el que presentó mejores características sensoriales, presentando los siguientes valores para cada atributo: color (4,15), olor (4,08), sabor (4,15) y textura (3,92), se encontró entre una escala los primeros tres atributos de “me gusta” a “me gusta mucho” y en caso de la textura de “no me gusta ni me disgusta” a “me gusta”.
- Las propiedades fisicoquímicas de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche entera en polvo del tratamiento T5 fueron 0,36 % de acidez lo cual si cumple con la Norma Sanitaria para la Fabricación de Alimentos a Base de Granos y otros Destinados a Programas Sociales de Alimentación (2006), sin embargo, el índice de gelatinización fue 14,97 % lo cual no cumple con la norma.
- Las propiedades nutricionales de un alimento instantáneo a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche entera en polvo del tratamiento T5 fueron 5,90 % de humedad, 5,63 % de cenizas, 16,08 % de proteínas, 13,64 % de grasas, 58,78 % de carbohidratos, 4,13 % de fibra, 3036,34 mg/kg de calcio y 45,51 mg/kg de hierro.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Emplear otros métodos de cocción y deshidratado para la elaboración de la quinua instantánea que mejore la calidad sensorial en el atributo de textura del producto, así mismo mejore el índice de gelatinización de producto.
- Realizar pruebas con otras harinas para mejorar la textura del alimento.
- Realizar pruebas con leche en polvo deslactosada para ampliar el rango de consumo a personas que son intolerantes a la lactosa.
- Determinar el tiempo de vida útil del producto

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajinomoto Colombia. (2024). *Sopa Instantanea Ajinomoto Pollo con verduras*.  
<https://www.ajinomoto.com.co/producto/aji-no-men-pollo-con-verduras/>
- Amado, A., & Madariaga, M. (2018). *Premezcla de Harina de yuca (Manihot esculenta crantz) y avena (avena sativa) para la obtención de puré y croquetas, evaluación de una freidora, UCSM Arequipa 2018*. Universidad Católica de Santa María.
- Baldera, K., Chaupis Meza, D., Cárcamo, C., Holmes, K., & García, P. (2020). Seroprevalencia poblacional de la enfermedad celiaca en zonas urbanas del Perú. *El Panorama de La Celiacía En Perú*, 37, 63.  
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4507>
- Benites Cuba, A. R. (2017). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE QUINUA PRE-COCIDA, AREQUIPA 2016*. Universidad Alas Peruanas.
- Cabrera Reyna, J. L. (2021). *Caracterización de los estilos de vida de los adultos de la junta vecinal fe y amistad del barrio centenario - Huaraz*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Campos-Rodriguez, J., Acosta-Coral, K., & Paucar-Menacho, L. M. (2022). Quinoa (*Chenopodium quinoa*): Nutritional composition and bioactive compounds of grain and leaf, and impact of heat treatment and germination. In *Scientia Agropecuaria* (Vol. 13, Issue 3, pp. 209–220). Universidad Nacional de Trujillo.  
<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.019>
- Casanueva, N., Díaz, F., Cruzat, C., Lizana, P., Gil, A., & Iribarra, V. (2020). Vivir sin gluten: percepción sobre alimentación, calidad de vida y socialización en adultos celíacos. *La Prensa Médica Argentina*, 106, 17–28.
- Castro Contreras, G. A. (2005). *Evaluación de harinas de arveja (Pisum sativum L.) de tres cultivares, como sustituto parcial de harina de pescado, en la formulación de alimento para salmónidos*. Universidad Austral de Chile.
- Chen, K., Zhang, M., Bhandari, B., & Chen, J. (2022). Instant quinoa prepared by different cooking methods and infrared-assisted freeze drying: Effects of variables on the physicochemical properties. *Food Chemistry*, 370.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131091>
- Codex Alimentarius - Norma Para La Leche En Polvo y La Nata (Crema) En Polvo CXS 207 - 1999 (1999).
- Coronel Rivera, A. J. (2018). *Determinación del contenido de saponina y proteína en genotipos de quinua (Chenopodium quinoa Wild) producidos en la finca experimental La María*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Daza, R., Pereyra, E., Burin, D., & Heras, A. (2015). *Quinoa, regalo ancestral : historia, contexto, tecnología, políticas* (1ra ed.). Ediciones Nueva Gestión .
- De Bruin, A. (1963). *Investigation of the Food Value of Quinoa and Cañihua Seed*.
- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos* (R. G. Torricella Morales, Ed.). Editorial Universitaria.
- Fao. (2011). *La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*.

- FAO, & Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2013). *Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú* (1ra ed.). JB Grafic E.I.R.L. [www.inia.gob.pe/](http://www.inia.gob.pe/)
- Fernández Miaja, M., Díaz Martín, J. J., Jiménez Treviño, S., Suárez González, M., & Bousoño García, C. (2021). Study of adherence to the gluten-free diet in coeliac patients. *Anales de Pediatría*, *94*(6), 377–384. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.06.017>
- Flores Ramírez, Á. Z., & Hinojosa Román, A. S. (2016). *Formulación, caracterización y evaluación sensorial de una sopa deshidratada a base de quinua (Chenopodium quinoa Wild) variedad Hualhuas*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Friedrich, T. (2014). La seguridad alimentaria: retos actuales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, *48*, 319. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193033033001>
- Gavidia Bernal, C. E. (2013). *Elaboración y evaluación nutricional de sopa instantánea de quinua enriquecida con soya*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Goldhahn, H., Liebers, H., Linke, L., Loser, U., Quendt, H., Raeuber, H. J., E.L. W., Tscheuschner, H. D., Witt, W., Wolf, K. H., & Wotte, J. (2001). *Fundamentos de +tecnología de los alimentos* (H. D. Tscheuschner, Ed.; 2da ed.). Editorial Acribia S.A. .
- Huamaní Huamaní, A. L. (2017). *Influencia de cocción y secado en la calidad estructural y vida útil, de quinua cocida deshidratada variedad Negra Ayrampo*. Universidad Nacional Federico Villareal.
- Huamani Huamani, A. L., Ponce Ramírez, J. C., Portuguez Maurtua, A. J., Hernandez Mavila, J. E., De La Cruz Quispe, W. H., Trejo Espinoza, A., & Pariona Escalante, F. R. (2020). Influence of cooking and drying in structural quality and shelf life of quinoa (chenopodium quinoa) negra ayrampo. *Brazilian Journal of Development*, *6*(2), 6170–6190. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-064>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. Comercial Gráfica S.R.L. <http://www.iica.int>
- Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI). (2019). *Perú: Enfermedades no Transmisibles y Transmisibles*. 51–56.
- Jiménez Guerrero, M. (2022). *Linfograma intraepitelial en pacientes celíacos en nuestro medio*. Universidad Zaragoza.
- Koziol, M. J. (1992). Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). *JOURNAL OF FOOD COMPOSITION AND ANALYSIS*, *5*, 35–68.
- Meza Miranda, E., Nuñez, B. E., & Maldonado, O. (2018). Evaluación de la composición nutricional de alimentos procesados y ultraprocesados de acuerdo al perfil de alimentos de la Organización Panamericana de la Salud, con énfasis en nutrientes críticos. *Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud*, *16*(1), 54–63. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016\(01\)54-063](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016(01)54-063)
- Ministerio de Salud. (2020). *Informe Gerencial: Estado Nutricional de Niños y Gestantes que acceden a Establecimientos de Salud 2019*. <http://www.ins.gob.pe>
- Molinero Trias, R. (2019, February 16). Cubitos y polvos mágicos: así nació la comida instantánea. *El País*.

- National Institutes of Health. (2022, April 5). *Hierro - Hoja informativa para consumidores*. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspañol/>
- Norma Sanitaria Para La Fabricación de Alimentos a Base de Granos y Otros, Destinados a Programas Sociales de Alimentación, Pub. L. No. 451-2006/MINSA, 5 (2006).
- Norma Técnica Andina, Pub. L. No. PNA 16 008:2006, 4 (2006).
- NTP 205.061-2013 Granos Andinos: Hojuelas de Quinua. Requisitos, 5 (2013).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017, October 11). *La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios*. <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas*.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021). *Consumo de productos alimentarios ultraprocesados y procesados con exceso de nutrientes asociados a las enfermedades crónicas no transmisibles y a la alimentación insalubre en las Américas*.
- Ortega Anta, R. M., Jiménez Ortega, A. I., & López-Sobaler, A. M. (2015). El calcio y la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 10–17. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup2.8677>
- Par Gramajo, M. G. (2017). Aplicación de los métodos de conservación de alimentos. *Revista Ingeniería y Ciencia*, 1, 10–20.
- Pezúa Céspedes, R. (2017). *Digestibilidad in vitro de la proteína y la composición nutricional de tres variedades de quinua (Chenopodium quinoa Willd) germinada y cocida*. Universidad Nacional José María Arguedas.
- Quispe Gutierrez, A., & Quispe Callo, E. (2019). *Formulación y elaboración de alimento instantáneo fortificado para adultos mayores a base de quinua (Chenopodium quinoa), maca (Lepidium meyenii Walp), cebada (Hordeum vulgare), y arroz (Oryza sativa L.)*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Reyes García, M., Gómez-Sánchez Prieto, I., & Espinoza Barrientos, C. (2017). *TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS*.
- Rodríguez Huertas, J. F., Rodríguez Lara, A., González Acevedo, O., & Mesa-García, M. D. (2019). Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: papel de las leches enriquecidas. *Nutrición Hospitalaria*, 962–973. <https://doi.org/10.20960/nh.02570>
- Rodríguez, J., Domínguez, Y., & Moncada, O. (2019). *Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo*. <https://orcid.org/0000-0001-5811-5896>
- Salas Choque, W. A. (2003). *Aplicación del sistema HACCP en el proceso de elaboración de alimentos de reconstitución instantánea a base de cereales extruidos*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Salgado-Ordosgoitia, R. D., Paternina-Contreras, A. L., Cohen-Manrique, C. S., & Rodríguez-Manrique, J. A. (2019). Análisis de las Curvas de Gelatinización de Almidones Nativos de tres Especies de Ñame: Criollo (*Dioscorea alata*), Espino (*Dioscorea rotundata*) y Diamante 22 Analysis of the Gelatinization Curves of Native Starches of three Species of Yam: Criollo (*Dioscorea alata*), Hawthorn (*Dioscorea rotundata*) and Diamond 22. *Información Tecnológica*, 30(4), 93–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400093>
- Salvatierra Marchant, I. M. (2019). *Manual conservación de alimentos*.
- Santana Porbén, S., Bernardini, D., & Ochoa, C. (2020). LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD. UNA MIRADA A 3 PAÍSES. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 30.
- Surco, J. C., & Alvarado, J. A. (2011). *Revista Boliviana de Química*. Volumen 28 N°2. Año. <http://www.bolivianchemistryjournal.org>, <http://www.scielo.org>, <http://www.scribd.com/bolivianjournalofchemistry>
- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. (2014). *Análisis sensorial* (Dirección de investigación, Ed.; 1ra ed.).
- Vargas Zambrano, P., Arteaga Solorzano, R., & Cruz Viera, L. (2019). Análisis bibliográfico sobre el potencial nutricional de la quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento funcional. *Revista Centro Azúcar*, 46, 89–100.
- Whatts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffry, L. E., & Elías, L. G. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*.

**ANEXOS**  
**Anexo 1**  
**Proceso de determinación del índice de gelatinización**

**METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL GRADO DE GELATINIZACION**

**1. MATERIALES:**

- 06 erlenmeyer de 200ml
- 02 pipetas de 10ml
- Gradillas
- Baño maria
- Equipo de agitación
- Papel whatman N° 42
- Hielo
- Equipo de filtración al vacío
- Termómetro

**2. REACTIVOS:**

- Enzimas: Amiloglucosidasa, SIGMA N° A-7255 de *Rhizopus mool*. Preparar en Buffer Acetato.
- Buffer Acetato 4M, pH 4.5; diluir 12ml de Acido Acético glacial con 16.4g de acetato de sodio anhidro, completar a 100ml con agua destilada.
- Reactivos

**3. METODOS:**

- Prepara en una batería de 6 erlenmeyer para la muestra a analizar: A= Almidón total, B= Almidón gelatinizado, D1= blanco de reactivos para almidón total, D2= Blanco de reactivos para almidón gelatinizado.
- Homogenizar vigorosamente la muestra, pesar 1g y agregar a los tubos A, B y D2.

- Agregar 25ml de agua destilada y agregar a todos los tubos y mezclar con vortex.
- Calentar los tubos A y D1 a ebullición durante 35 min.; mantener los tubos B y D2 a temperatura ambiente.
- Agregar a todos los tubos 0.25ml de Buffer Acetato 4M, pH 4.5.
- Agregar a todos los tubos 12ml de agua, agitar con vortex y pre-incubarlos a 55°C por 10min.
- Agregar a los tubos A y B 1ml de solución de encima (300U/ml). Agregar a los tubos D1 y D2 1ml de Buffer Acetato 4M, pH 4.5. incubar todos los tubos en baño maría a 55°C con agitación constante durante 2 horas.
- Terminada la incubación pasar los tubos a baño maría de hielo hasta el momento de ser filtrado al vacío su contenido a papel Whatman N° 42.
- Completar a 100ml con agua al volumen del filtrado de cada tubo.
- Determinar la concentración de glucosa en cada uno de los tubos (método DSN).
- Para los cálculos se deberá restar el valor de los blancos para cada caso D1(para almidón total) y D2 (para almidón gelatinizado).

$$\% \text{ de Galatinización} = \frac{\text{mg de glucosa tubo A}}{\text{mg de glucosa tubo B}} \times 100$$

Wotton et al. 1971 Citado por Gómez y Aguilera, 1985

### Índice de Gelatinización

- Reactivo de Yodo 100  $\mu$ l
- Hidróxido de potasio 0.060M-50 ml y 0.4M-50 ml
- Ácido Clorhídrico 0.00667M y 0.0445M -  
Agua destilada
- Licuadora
- Centrifuga
- Balanza
- Agitador magnético
- Cronometro
- Espectrofotómetro

El método de grado de gelatinización de Birch and Priestley (1973) se basa en la formación de un complejo azul de yodo y de la amilosa liberada por la gelatinización del almidón. El porcentaje del grado de gelatinización se calcula por la proporción de la absorbancia del complejo amilosa – yodo para muestras dispersas en KOH 0.060M comparado con las muestras respectivas dispersadas en KOH 0.4M.


Se pesan g de almidón extrudido (base seca), y se dispersaron en 50ml de KOH 0.060M, se agitaron durante 15 min. La mezcla se centrifugo por 5 min a 3000 rpm, se tomó una alícuota de 1 ml, se mezcló con 9 ml de HCl 0.00667M y se agregaron 100  $\mu$ l de reactivo de yodo, se mezcló y se leyó a 600 nm ( $a_1$ ). La determinación se repitió usando 50 ml de KOH 0.4M Y 9 ml de HCl 0.0445M y obtener  $a_2$ . El grado de gelatinización se calculó como la relación de las absorbancias  $a_1$  y  $a_2$ . Las absorbancias son mantenidas entre 0.1 y 0.8 alterando bien la cantidad de muestra para hacer la suspensión acuosa original.

$$\%IG = (A_1/A_2) * 100$$

---

(Amado & Madariaga, 2018)

**Anexo 2**  
**Ficha técnica de la sal de cocina marca EMSAL**

	<b>ESPECIFICACION TECNICA</b>	Código : PT-8AL-17 Versión : 00 Fecha : 20/07/2018 Página : 1 de 1
	<b>SAL MARINA EMSAL COCINA</b>	

1. **Producto:** Sal Marina Emsal Cocina - Oquendo
2. **Fórmula Química:** NaCl
3. **Otras Denominaciones:** Sal Marina Emsal Cocina
4. **Especificaciones Técnicas**

Características	Limites	Unidad	Métodos de ensayo
Humedad	máx. 0.50	% w/w	LC-SAL-02
Insolubles	máx. 0.10	% w/w	LC-SAL-03
Calcio (como Ca <sup>2+</sup> )	máx. 0.15	% w/w	LC-SAL-04
Magnesio (como Mg <sup>2+</sup> )	máx. 0.15	% w/w	LC-SAL-04
Sulfato (como SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	máx. 0.28	% w/w	LC-SAL-06
Cloruro de Sodio (como NaCl)	mín. 99.0	% w/w	LC-SAL-07
Hierro (como Fe)	máx. 10.0	ppm	LC-SAL-14
Flúor (como F)	200 - 250	ppm	LC-SAL-09
Iodo (como I)	30 - 40	ppm	LC-SAL-10
Antiapelmazante	máx. 1.0	% w/w	LC-SAL-13
Granulometría			LC-SAL-12
	Malla ASTM Nº	Pasante	
	M10 (2 mm)	mín. 80	%
	M80 (180 um)	máx. 60	%

- Todos los valores son reportados en base seca
- Se considera ppm= mg/kg

5. **Presentaciones**  
 1kg x 25 unidades (004-020339)  
 ½ kg x 50 unidades
6. **Tiempo de Vida**  
 2 años a partir de la fecha de producción indicada en el código del lote.
7. **Inocuidad**  
 Este producto ha sido elaborado siguiendo los lineamientos de nuestro sistema HACCP.
8. **Usos**  
 De preferencia para uso en consumo humano.
9. **Precauciones y restricciones**  
 La aceptación de la presente especificación y el uso final del producto es de absoluta responsabilidad del cliente.

Elaborado por:	Revisado:	Aprobado por:
Quim. Eduardo Condor G.	Suplt. Pta. Refinería de Sal: Ing. Guillermo Villar Jefe de Laboratorio: Ing. José Anzueto T.	Grta. Prod. Div. Sal: Ing. José Anzurrun C. Grta. Comercial: Ing. Fernando Carranza

Una vez impreso este documento se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia en la red SIG.

**Anexo 3**  
**Codex alimentarius para ajo en polvo**

CXS 347-2019

4

**ANEXO I**

<b>A. Características químicas del ajo seco o deshidratado</b>	
Parámetro	Requisito
Humedad, porcentaje peso/peso (máx.)	
(i) En el caso de ajo en polvo	7,0
(ii) Otros casos diferentes al ajo en polvo	8,0
Cenizas totales en base seca, porcentaje peso/peso (máx.)	6,0
Cenizas insolubles en ácido (base seca), porcentaje peso/peso (máx.)	0,5
Contenido de compuestos de sulfuro orgánicos volátiles, porcentaje (m/m) en base seca, mín.	0,3
Extracto soluble en agua fría	
(mín.)	70
(máx.)	90

**ANEXO II**

<b>B. Características físicas del ajo seco o deshidratado</b>	
Parámetro	Requisitos <sup>a</sup>
Materia extraña, porcentaje peso/peso (máx.) <sup>b</sup>	0,5
Materia foránea, porcentaje peso/peso (máx.) <sup>c</sup>	0,5
Moho visible porcentaje peso/peso (máx.)	1,0
Insectos vivos, recuento/100 g (máx.)	0
Insectos muertos, fragmentos de insectos y contaminación de roedores, máx. porcentaje de fracción de masa	0,5
Excrementos de mamíferos mg/kg (máx.)	1,0

<sup>a</sup> Estos requisitos se aplican para todas las formas de presentación.

<sup>b</sup> Materia vegetal asociada con la planta de la que se origina el producto, pero que no se acepta como parte del producto final.

<sup>c</sup> Cualquier materia o material foráneos detectables o visibles objetables no asociados habitualmente con los componentes naturales de la planta de la especie; como palos, piedras, embolsado de arpillera, metal, etc.

**Anexo 4**  
**Ficha técnica de la cúrcuma en polvo marca Carmencita**



**Ficha Técnica Producto Terminado**  
**Product Specification Sheet**

Código/Code:	FPT-ES-19
Revisión/Review:	08
Fecha/Date:	20/03/2019

**Producto/Product**  
**Cúrcuma/Turmeric**

**Código producto-Formato-EAN-Peso neto**  
**Product code-Format-EAN-Net weight**

Código Code	Formato Format	EAN	Peso neto (g) Net weight (g)
00902	Cristal	8413700002267	48
00802	Basico	84137920	31
02521	Restaurante	8413700002342	244
00166	Bote Kg	8413700002656	460
02380	Saco 5kg	8413700002434	5000

**RSI**

24/05/16/A

**Descripción/Description**

Rizoma sano, desecado y molido del *Curcuma longa*.  
*Healthy, dried and ground rhizome of Curcuma longa.*

**Composición/Composition**

Cúrcuma/Turmeric

**Alérgenos/Allergens**

Conforme al Anexo II del Reglamento 1169/2011  
*In accordance with Annex II of Regulation 1169/2011*

	En composición In composition	Presencia de trazas Presence of traces
Cereales que contengan gluten y productos derivados <sup>(1)</sup> Cereals containing gluten and products thereof <sup>(1)</sup>	NO	NO
Crustáceos y productos a base de crustáceos/ Shellfish and crustaceans based products	NO	NO
Huevo y productos a base de huevo/ Egg and egg products	NO	NO
Pescado y productos a base de pescado/ Fish and fish-based products	NO	NO
Cacahuètes y productos a base de cacahuètes/ Peanuts and peanut based products	NO	NO
Soja y productos a base de soja/ Soybeans and soy products	NO	NO
Leche y sus derivados (incluida lactosa)/ Milk and products thereof (including lactose)	NO	NO
Frutos de cáscara y productos derivados <sup>(2)</sup> / Nuts and derivatives <sup>(2)</sup>	NO	NO
Apio y productos derivados/ Celery and products thereof	NO	NO

Mostaza y productos derivados/Mustard and products thereof	NO	NO
Sésamo y productos a base de sésamo/ Sesame and sesame-based products	NO	NO
Dióxido de azufre y sulfitos (Más de 10 mg/kg o mg/l como SO <sub>2</sub> ) Sulphur dioxide and sulphites (More than 10 mg / kg or mg / l as SO <sub>2</sub> )	NO	NO
Ajíes y productos a base de ajíes/ Lupine and lupine-based products	NO	NO
Moluscos y productos a base de moluscos/ Mollusks and shellfish based products	NO	NO

1) Trigo (como espelta y trigo khorezan), centeno, cebada, avena o sus variedades híbridas  
Wheat (as spelled and khorezan wheat), rye, barley, oats or their crossbred varieties

2) Almendras, avellanas, nueces, anacardos, pecanas, nueces de Brasil, alhóndigos, nueces macadamia o nueces de Australia y productos derivados  
Almonds, hazelnuts, walnuts, cashews, pecans, Brazil nuts, pistachio, macadamia nuts or walnuts Australia and derivatives

#### Fecha de consumo preferente/Best before end

2 años desde la fecha de fabricación /2 years from manufacture date

Formato saco: 1 año desde la fecha de fabricación/Sack format: 1 year from manufacture date

#### Condiciones de transporte/Distribution conditions

Transporte en camiones de uso exclusivo alimentario. El vehículo debe estar limpio y debe evitar temperaturas extremas y cambios bruscos de temperatura

Transport in adequate trucks suitable for food transportation. Vehicle must be clean and should avoid extreme temperatures and sudden temperature changes.

#### Condiciones de almacenamiento/Storage conditions

Conservar en lugar fresco y seco/Warehouse In a cool and dry place

#### Características Físico-Químicas/Physical-Chemical features

Humedad/Humidity	<12%
Cenizas totales/Total ash	<10%
Cenizas Insolubles/Insoluble ash	≤1,5%
Esencia/Essence	>2,5%
Curcumina	2-3%
Aflatoxina B <sub>1</sub> / Aflatoxin B <sub>1</sub>	<5 ppb
Aflatoxinas totales/Total aflatoxins	<10 ppb
Ocratoxina A/Ochratoxin A	<15 ppb
Gluten	<20 ppm
Benzo(a)pireno	<10 ppb
Suma de benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranten y criseno	≤50 ppb

#### Características Microbiológicas/Microbiological features

<i>E. coli</i>	<10 ufc/g
<i>Clostridium perfringens</i>	<500 ufc/g
<i>Salmonella</i>	Ausencia/25g
<i>Listeria monocytogenes</i>	<100 ufc/g

#### OGM/GMO

Este producto no contiene ningún ingrediente procedente de OGM y está exento de las obligaciones de etiquetado e información indicadas en los Reglamentos 1829/2003 y 1830/2003

This product does not contain ingredients derived from OGM and is exempt from the labelling requirements of Regulations 1829/2003 and 1830/2003.

#### **Productos de procedencia animal**

En el proceso de producción de este producto no interviene ninguna materia prima de origen animal

In the production process of this product does not intervene any raw materials of animal origin

#### **Irradiación/Irradiation**

Este producto no ha sido irradiado/This product has not been irradiated.

#### **Envase/Package**

El material del envase cumple con:/The packaging material meets:

Reglamento (UE) 1935/2004 materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE.  
Regulation (UE) 1935/2004 on materials and articles intended to come into contact with food.

Reglamento (UE) nº 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.  
Regulation (UE) 10/2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food.

Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.  
Directive 94/62/CE on packaging and packaging waste.

#### **Legislación Aplicable/Applicable legislation**

Real Decreto 2242/1984 reglamentación técnica sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de condimentos y especias  
Royal Decree 2242/1984 technical sanitary regulation for processing, distribution and sale of seasonings and spices.

Reglamento 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.  
Regulation 1881/2006 maximum levels for certain contaminants in foodstuffs fixed.

Reglamento (UE) 396/2005 límites máximos de residuos de plaguicidas.  
Regulation (UE) 396/2005 maximum limits for pesticide residues.

Reglamento (UE) 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.  
Regulation (UE) 1169/2011 on food information to consumers.

Reglamento de Ejecución (UE) nº 828/2014 de la Comisión, de 30 de julio de 2014, relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos

## Anexo 5

### Fotografía de empaque y ficha técnica de la leche entera en polvo Marca NZMP de Fonterra

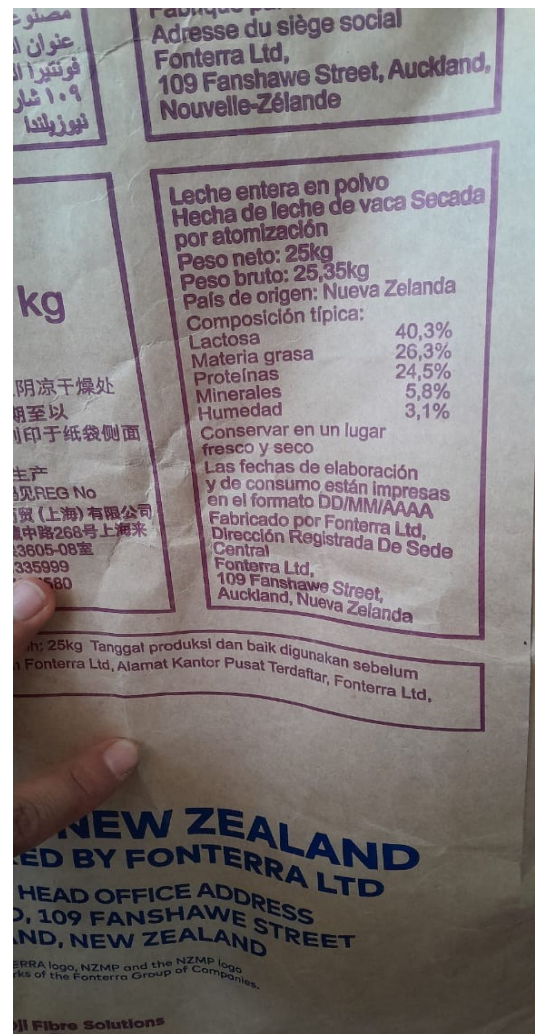
#### Fotografía 1

Empaque de la leche en polvo entera



#### Fotografía 2

Composición típica según el empaque del producto





## LAVERY PANAMA, S.A.

AVENIDA DOMINGO DIAZ (VIA TOCUMEN) EDIFICIO GRUPO LAVERY  
TEL.: (507) 305-4500 - FAX: (507) 305-4501  
APARTADO POSTAL 0808-00027, PANAMA, REP. DE PANAMA  
E-mail: lavery@grupolavery.com

### ESPECIFICACIONES DE LECHE ENTERA EN POLVO (INSTANTANEA)

#### DESCRIPCION:

La leche entera en polvo instantánea NZMP de Fonterra es un polvo soluble elaborado a través del secado por atomización de la leche entera pasteurizada fresca.

#### CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO:

- Excelente solubilidad
- Buena fluidez
- Contenido de grasa completo
- Enriquecida con vitaminas A y D<sub>3</sub>
- Rico sabor cremoso
- Suplemento alimenticio ideal
- Disponibilidad de una amplia gama de especificaciones
- Disponibilidad de especificaciones mineralizadas
- Contiene lecitina

#### USOS SUGERIDOS:

- Leche entera en polvo instantánea por lo general se reenvasa para utilizarse en aplicaciones orientadas al consumidor.
- Es ideal como fuente de leche toda vez que no haya un suministro de leche líquida común o en casos en los que no haya disponibilidad de refrigeración.
- Disponible en una amplia variedad de especificaciones con vitaminas y minerales, apropiadas para bebidas nutritivas y para su uso por parte del consumidor.
- Se puede usar como blanqueador en bebidas como el té o el café.

#### PRESENTACION:

Papel multilaminar que incluye una barrera contra la humedad y contiene al producto dentro de una bolsa interna de polietileno. No se utilizan grapas ni cierres metálicos.

Peso Neto	25,0 kg
Peso Bruto	25,4 kg

#### ALMACENAMIENTO Y MANEJO:

La leche entera en polvo es higroscópica y puede absorber olores. Por lo tanto, es necesaria una protección adecuada. Se recomienda almacenar el producto a temperaturas por debajo de los 25°C, a una humedad relativa menor al 65% y en un ambiente sin olores. El inventario debe ser utilizado según el principio FIFO de preferencia dentro de los 24 meses de su fecha de producción.

Pasa#2...

Viene

#### Especificaciones de Leche Entera en Polvo (Instantánea)

#### ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN TÍPICO:

Los resultados de los análisis listados en este boletín de producto son típicos y se miden en base al producto "tal cual". Para los límites mínimos y máximos por parámetro consulte la especificación de venta.

Proteína (N x 6,38) (g/100g) tal cual	24,3
Humedad (g/100g)	3,3
Grasa (g/100g)	28,8
Contenido total de carbohidratos (g/100g)	38,0
Minerales (g/100g)	5,6
Acidez titulable (g/100ml)	<0,15
Sustancias inhibidoras (UI/ml)	No detectadas

#### PROPIEDADES FÍSICAS TÍPICAS:

Densidad aparente (g/ml)	0,44 – 0,52
Índice de insolubilidad (ml)	1,0
Color	Crema pálido
Sabor	Cremoso
Olor	Limpio
Partículas quemadas	Máx. B
Material extraño	No detectado

#### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO TÍPICO:

Recuento de bacterias aeróbicas en placas (ufc/O)	<10.000
Coliformes (/g)	No detectadas
E. coli (/g)	No detectado
Levaduras y mohos (UFC/g)	<50
Estafilococo coag. pos. (/g)	No detectado
Salmonela (750g)	Ausente

**TERMINOS DE PAGO:** Crédito a 60 días fecha de BL.

**Anexo 6**  
**Panel fotográfico de la elaboración del huacatay deshidratado**

**Fotografía 3**

Proceso de elaboración del deshidratado de huacatay



a. Deshojado



b. Desinfección



c. Secado



d. Empaquetado



e. Pesado

## Anexo 7

### Ficha de evaluación sensorial para determinar la formulación de las especias.

#### Ficha de evaluación sensorial

Fecha: \_\_\_\_\_

Observa, huele y prueba cada muestra, indique el grado en que le gusta o le desagrada cada muestra de acuerdo a la característica solicitada, haciendo una marca (x) en el cuadro correspondiente, de acuerdo a cada muestra

Código	Atributos	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
405	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
269	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
734	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					

Comentarios: \_\_\_\_\_

Escala	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

**Anexo 8**  
**Datos obtenidos de la evaluación sensorial para determinar la formulación de las especias.**

Panelistas	Color			Olor			Sabor		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	4	3	2	4	3	2	4	3	2
2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
3	4	4	4	5	4	4	5	4	4
4	4	4	4	4	5	3	3	2	3
5	4	3	3	4	4	3	4	4	3
6	4	5	3	4	5	2	4	5	3
7	3	4	2	4	3	3	4	2	3
8	4	4	4	4	3	3	4	4	4
9	4	3	4	2	4	4	4	4	4
10	5	3	2	3	4	4	5	4	4

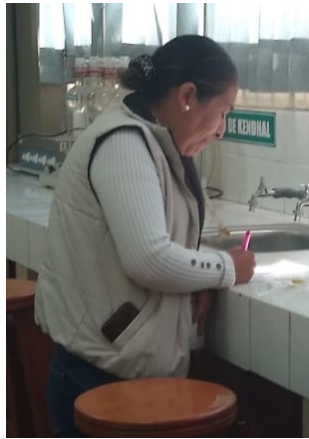
**Anexo 9**  
**Panel Fotográfico del análisis sensorial**

**Fotografía 4**

Análisis sensorial para la formulación de especias



a.



b.



c.



d.



e.



f.



g.

**Anexo 10**  
**Ficha de evaluación sensorial y panel fotográfico de la evaluación de**  
**tratamientos de un alimento instantáneo**

**Ficha de evaluación sensorial**

Fecha: \_\_\_\_\_

Para la siguiente muestra de alimento compuesta por quinua entera, quinua molida, leche entera en polvo y especias (ajo, cúrcuma, huacatay y sal), evalúe su aceptabilidad según atributos. Marque (X) en el cuadro correspondiente, de acuerdo a cada muestra.

Código	Atributos	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
595	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
905	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
230	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
193	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
171	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
481	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
302	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					
653	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Textura					

Comentarios: \_\_\_\_\_

## Fotografía 5

Análisis sensorial para la formulación del alimento instantáneo



a.



b.



c.



d.



e.



f.



g.



h.



i.



j.



k.



l.



m.



n.

**Anexo 11**

**Datos obtenidos de la evaluación sensorial de los tratamientos de un alimento instantáneo**

Panelistas	Color								Olor								Sabor								Textura							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5
2	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4	3	4	3	5	3	3	4	3
3	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	5	4	3	4	4	5	4	3	5	4	3	4
4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	4	1	1	1	3	2	2	3	3	1	3	1
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4
8	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4
10	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	5	3	3	3	4	5	4	3	4	3	3	2	4	4	5	2	4	4	2	2
11	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4
12	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	4	2	2	5	2	4	3	2	4	1	4	4	2	3
13	4	3	2	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3
14	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5
15	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4	3	4	3	5	3	3	4	3
16	4	5	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	5	4	3	4	4	5	4	3	5	4	3	4
17	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	4	1	1	1	3	2	2	3	3	1	3	1
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4
21	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4
22	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4
23	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	5	3	3	3	4	5	4	3	4	3	3	2	4	4	5	2	4	4	2	2
24	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4
25	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	4	2	2	5	2	4	3	2	4	1	4	4	2	3
26	4	3	2	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3

## Anexo 12

### Panel fotográfico de la formulación del alimento instantáneo a base de quinua entera, molida y leche en polvo.

#### Fotografía 6

Formulación del alimento instantáneo a base de quinua, entera, molida y leche en polvo



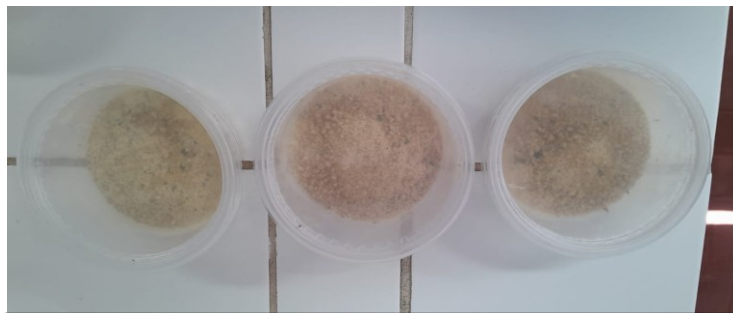
a. Molido de la quinua



b. Pesado de cada ingrediente



c. Mezclado de los ingredientes



d. Envasado y almacenado del alimento instantáneo

**Anexo 13**  
**Resultados de las pruebas de laboratorio**



**SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS  
S.A.C.**

**INFORME DE ENSAYO**  
**IE-2024-1970**

- 1. DATOS DEL CLIENTE**
- 1.1 Cliente : CRISEL CAROLAY VEGA HUAMAN
  - 1.2 RUC o DNI : 70316827
  - 1.3 Dirección : JR. CAHUIDE NRO 140

- 2. DATOS DE LA MUESTRA**
- 2.1 Producto : ALIMENTOS
  - 2.2 Muestreado por : CLIENTE (H)
  - 2.3 Número de Muestras : 01
  - 2.4 Fecha de Recepción : 2024-08-21
  - 2.5 Período de Ensayo : 2024-08-21 al 2024-08-28
  - 2.6 Fecha de Emisión : 2024-08-29
  - 2.7 Fecha y Hora de Muestreo : 2024-08-16 (H)
  - 2.8 N° de colización : COT-138160-SL24

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	METODO
Análisis Proximal Carbohidratos, Cenizas, Energía total Kcal, Grasa, Humedad, Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7
Determinación de Minerales Determinación de Hierro, Fe Determinación de Calcio, Ca.	NOM-117-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método de Prueba para la determinación de Cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica. Lectura por ICP
Acidez	NTP 203.070:1977
Índice de Gelatinización	NTP-209.268 1999 DETERMINACION DEL INDICE DE 2 GELATINIZACION EN ALIMENTOS

- 4. RESULTADOS**
- 4.1. DESCRIPCIÓN DE MUESTRA: Alimento instantáneo a base de quinua entera, molido, leche en polvo y especias (16/08/24) (H)

  
DIEGO HERNANDEZ VARGAS  
QUÍMICO  
CGP. 1337

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS VARIADOS

Tabla Nº1: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LCM	Resultados
S-3702	Carbohidratos	%	0.01	58.75
	Ceniza	%	0.01	5.63
	Energía total Kcal	Kcal/Kg	N.A.	4220.8
	Gresa	%	0.01	13.64
	Humedad	%	0.01	5.90
	Proteínas	%	0.01	16.08
	Determinación de Hierro, Fe	mg/Kg	10.00	45.51
	Determinación de Calcio, Ca.	mg/Kg	3.33	3036.34
	Acidez	%	0.01	0.36
	Índice de Gelatinización	%	0.01	14.97

**Leyenda**

LCM: Límite de Cuantificación de Método.

N.A. No Aplica.

¶ Información suministrada por el cliente.

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

FIN DE DOCUMENTO



**Calidad SlabPeru**

para Ventas1, mí, Informes ▾

mié, 18 sept, 12:15

**Buenas tardes estimada,**

De acuerdo a lo solicitado se envía las repeticiones de los ensayos asociados al IE-2024-1970.

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Repeticion 1	Repeticion 2	Repeticion 3	Resultado Promedio
S-3702	Carbohidratos	%	58.74	58.78	58.72	58.75
	Ceniza	%	5.60	5.62	5.66	5.63
	Energía total Kcal	Kcal/Kg	4217.2	4221.3	4223.9	4220.8
	Grasa	%	13.59	13.70	13.62	13.64
	Humedad	%	5.87	5.95	5.88	5.90
	Proteínas	%	16.05	16.13	16.07	16.08
	Determinación de Hierro, Fe	mg/Kg	45.47	45.56	45.49	45.51
	Determinación de Calcio, Ca	mg/Kg	3035.71	3037.22	3036.10	3036.34
	Acidez	%	0.37	0.35	0.35	0.36
	Índice de Gelatinización	%	14.98	14.96	14.97	14.97

Saludos Cordiales.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2024-2409**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : CRISEL CAROLAY VEGA HUAMAN  
1.2 RUC o DNI : 70316827  
1.3 Dirección : JR. CAHUIDE NRO 140

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : ALIMENTOS  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (H)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2024-09-18  
2.5 Período de Ensayo : 2024-09-19 al 2024-09-26  
2.6 Fecha de Emisión : 2024-09-27  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-144380-SL24

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	METODO
Fibra Dietaria	AOAC 985.29 20th Total Dietary Fibre in foods

**4. RESULTADOS**

4.1. DESCRIPCIÓN DE MUESTRA: Alimento instantáneo a base de quinua entera, molida, leche en polvo y especias (16/08/24) (H)

Laboratorio de ensayo e investigación



Diego Herrera  
DIEGO HERRERA HERRERA D'ARANDA  
QUÍMICO  
COP. 1227

**INFORME DE ENSAYO IE-2024-2409**

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE FIBRA DIETARIA**

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS**

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LCM	Repeticiones	Resultados
S-4252	Fibra Dietaria	g/100g	0.01	4.13	4.13
				4.12	
				4.14	

**Legenda**

LCM: Límite de Cuantificación de Método.

¶ Información suministrada por el cliente.

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el Informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra como se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**FIN DE DOCUMENTO**

## **Anexo 14**

### **Norma Sanitaria para la fabricación de Alimentos a base de granos y otros, destinados a programas sociales de alimentación**

#### **NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS, DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES DE ALIMENTACIÓN** Aprobada mediante Resolución Ministerial N°451-2006/MINSA el 17 de Mayo de 2006

#### **CAPITULO I** **DISPOSICIONES GENERALES**

##### **Artículo 1°.- Base Legal**

La presente Norma Sanitaria tiene como base legal la Ley 26842, Ley General de Salud y el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por Decreto Supremo 007-98-SA, que en su Cuarta Disposición, Complementaria, Transitoria y Final dispone la expedición de normas sanitarias aplicables a la fabricación de productos alimenticios.

##### **Artículo 2°.- Referencias técnicas**

La presente Norma Sanitaria contiene referencias técnicas de las Normas del Codex Alimentarius para Alimentos Elaborados a base de Cereales para Lactantes y Niños y el Código Internacional Recomendado de Prácticas y Principios Generales de Higiene de los Alimentos y referencias técnicas de las Normas Técnicas Peruanas (NTP) para Alimentos Cocidos de Reconstitución Instantánea.

##### **Artículo 3°.- Objeto**

Establecer las condiciones y requisitos sanitarios a que deben sujetarse la fabricación, almacenamiento y distribución de los alimentos producidos a base de granos y otros, para garantizar su calidad sanitaria e inocuidad en protección de la salud de los consumidores beneficiarios de los programas sociales de alimentación.

##### **Artículo 4°.- Alcance**

Están comprendidas dentro de los alcances de la presente Norma Sanitaria, todas las personas naturales o jurídicas que participan o intervienen en cualquiera de los procesos u operaciones que involucra el desarrollo de actividades y servicios relacionados con los alimentos materia de esta norma destinados a Programas Sociales de Alimentación.

##### **Artículo 5°.- Ámbito de aplicación**

La presente Norma Sanitaria es de cumplimiento obligatorio a nivel nacional y se aplica a los alimentos a base de granos y otros (tubérculos, raíces, frutas, etc), sean cocidos o que requieren cocción (extruidos, expandidos, tostados, en polvo, hojuelas, otros), y de reconstitución instantánea que no requieren cocción (enriquecidos y sustitutos lácteos, mezclas fortificadas y papillas), que están destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA). No incluye a los productos de la panificación.

##### **Artículo 6°.- Aplicación del Sistema HACCP**

Dado que los alimentos destinados a programas sociales son considerados de alto riesgo y por la vulnerabilidad de los beneficiarios, el fabricante conforme a la legislación sanitaria vigente, debe aplicar el Sistema HACCP para el control de la calidad sanitaria e inocuidad de los productos que fabrica.

#### **CAPITULO II** **DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES EN** **VIGILANCIA SANITARIA Y VIGILANCIA NUTRICIONAL**

##### **Artículo 7°.- Ministerio de Salud.**

##### **a. Vigilancia Sanitaria**

El Ministerio de Salud a través de su Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA- es la autoridad sanitaria en materia de alimentos y bebidas que ejerce la vigilancia sanitaria a nivel

nacional de los establecimientos de fabricación y almacenamiento de los alimentos materia de la presente norma sanitaria. Los alimentos donados por entidades y organismos nacionales y extranjeros que tengan como destino la alimentación de grupos beneficiarios de los Programas Sociales de Alimentación, están sujetos a vigilancia sanitaria según la legislación vigente.

Las dependencias desconcentradas de salud ambiental de nivel territorial, que cuenten con personal profesional capacitado en sistemas de vigilancia sanitaria con enfoque de riesgo, y en evaluación del sistema HACCP, ejercerán por delegación del Ministerio de Salud la vigilancia sanitaria de dichos establecimientos.

#### **b. Vigilancia Nutricional**

El Ministerio de Salud a través del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Instituto Nacional de Salud, es el responsable de conducir el sistema de vigilancia nutricional de los alimentos y las investigaciones que se requiere en el campo nutricional, así como la validación de tecnologías orientadas al cambio de comportamiento alimentarios nutricionales relacionados a la salud. Realiza el control de calidad nutricional de alimentos, y recomienda la combinación óptima de productos de origen regional o local para la preparación de raciones. En materia de su competencia, realiza la supervisión de las plantas que elaboran alimentos y verifica el cumplimiento de los valores nutricionales mínimos que deben cumplir los alimentos destinados a los diferentes programas de alimentación social.

Se encuentra dentro de su competencia la supervisión y control de las formulaciones alimenticias y la correcta adición de micronutrientes a la ración diaria establecida para el Programa del Vaso de Leche, así como el pronunciamiento sobre la aplicación correcta de los criterios de evaluación relacionados con la calidad nutricional, porcentajes y componentes nutricionales establecidas por las disposiciones legales correspondientes.

#### **Artículo 8º.- Municipalidades**

En materia sanitaria, las Municipalidades en el ámbito de su competencia, son responsables de promover y vigilar el estricto cumplimiento de las condiciones higiénicas sanitarias y la aplicación de las buenas prácticas de manipulación de los alimentos a nivel del transporte, distribución y consumo final.

En materia nutricional, las Municipalidades son responsables de que los alimentos que adquieren y distribuyen en el marco de los Programas Sociales de Alimentación de su competencia, cumplan con los valores nutricionales mínimos establecidos por el Ministerio de Salud, a través del CENAN y otros que disponga el CENAN, los cuales deben ser establecidos clara y específicamente en las bases de licitaciones y tablas de evaluación correspondientes, con el fin de asegurar el cumplimiento de la calidad nutricional de los alimentos materia de la presente norma sanitaria.

### **CAPITULO III DEL PRODUCTO**

#### **Artículo 9º.- Definiciones**

Para la aplicación de la presente Norma Sanitaria están comprendidos los alimentos industrializados a base de granos como las gramíneas (trigo, cebada, avena, otros), las leguminosas (soya, tarwi, frijoles, otros) y las quenopodiáceas (quinua, kiwicha, cañihua, otros), y otros vegetales como tubérculos, raíces y frutas. Siendo descriptos los siguientes:

- a. Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, papilla (destinada a niños entre 6 y 36 meses), otros similares.
- b. Productos crudos, deshidratados y precocidos que requieren cocción, como harinas, hojuelas, otros similares.
- c. Productos cocidos de consumo directo como extruidos, expandidos, hojuelas instantáneas, otros similares.

**Artículo 10º.- Características de composición, calidad sanitaria e inocuidad**

Para que un producto sea considerado apto para el consumo humano en el marco de los Programas Sociales de Alimentación deben cumplir con las características de composición y calidad sanitaria siguientes:

**a. CRITERIOS NUTRICIONALES**

Las características de composición y calidad nutricional deben cumplir con lo establecido por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Instituto Nacional de Salud. Los valores nutricionales mínimos de la ración alimenticia de los programas sociales a cargo de las municipalidades se ajustarán a lo establecido en la legislación correspondiente.

**b. ADITIVOS ALIMENTARIOS**

Los aditivos alimentarios utilizados en estos productos y los niveles máximos permitidos se sustentan en lo dispuesto por el Codex Alimentarius y la legislación nacional.

Los aditivos para productos cocidos de reconstitución instantánea son:

ADITIVOS ALIMENTARIOS		Dosis Máxima en 100 g de producto (peso en seco)
EMULSIONANTES	Lecitina	1.5 g.
	Mono y Di glicérido	1.5 g.
REGULADORES DE Ph	Hidrogen carbonato de sodio	Limitado por las BPM y dentro del límite para el sodio que no exceda de 100mg/100g de producto listo para consumo.
	Bicarbonato de potasio	Limitados por las BPM.
	Carbonato de calcio	
	Ácido L(+) láctico	1.5 g.
ANTIOXIDANTES	Ácido cítrico	2.5 g.
	Concentrado de varios tocoferoles $\alpha$ -tocopherol	300mg/kg de grasa, solas o mezcladas.
	Palmitato de L-ascórbico	300mg/Kg de grasa.
	Ácido L-ascórbico y sus sales de sodio y potasio	50 mg expresado en ácido ascórbico y dentro del límite para el sodio que no exceda de 100mg/100g de producto listo para consumo.
AROMAS (*)	Extracto de vainilla	Limitada por las BPM.
	Etil vainilina	
	Vainilina	7 mg en el producto listo para consumo.
ENZIMAS	Carbohidrasas de malta	Limitadas por las BPM.
LEVADURAS	Carbonato de amonio	Limitados por las BPM.
	Hidrogencarbonato de amonio	

(\*) Solo para productos destinados a niños de 8 a 36 meses. Para los otros grupos etarios se podrán utilizar otros aromas naturales y artificiales permitidos por el Codex Alimentarius y por la autoridad sanitaria, limitado por las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM).

**c. CRITERIOS FISICO QUIMICOS**

Los criterios físico químicos se sustentan en lo dispuesto por el Codex Alimentarius quedando sujetos a las enmiendas y actualizaciones correspondientes.

Los criterios físico químicos relacionados a la calidad nutricional se sujetarán a lo dispuesto por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud.

**Criterios físico químicos de implicancia sanitaria de los alimentos cocidos de reconstitución instantánea:**

Humedad	Menor o igual a 5%
Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	Menor o igual a 0.4%
Gelatinización	Mayor a 94%
Índice de peróxido	Menor a 10mEq/Kg de grasa
Saponina (formulación con quinua)	Ausente
Aflatoxina	No detectable en 5ppb

Criterios físico químicos de importancia sanitaria de:

	Máximo % de Humedad	Máximo % de Acidez (*)
Extrudidos y/o expandidos proteinizados o no, hojuelas, que no requieren cocción	5	0.15
Hojuelas a base de granos (gramíneas) que requieren cocción	12 – 12.5	0.2 (cebada) 6.0 (avena) (**)
Hojuelas a base de granos (quenopodiáceas) que requieren cocción	13.5	0.2
Harinas a base de granos, tubérculo, raíces, frutas que requieren cocción	15	0.15

(\*) Expresada en ácido sulfúrico

(\*\*) Expresada en ácidos grasos libres

**d. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS**

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad se sujetarán a lo expresado en la presente norma sanitaria de acuerdo a lo siguiente:

<b>Papilla (destinada a niños entre 6 a 36 meses)</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g/ml	
					M	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Bacillus cereus	9	3	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Salmonella /25g (*)	15	2	60(**)	0	0	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n= 5

<b>Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros similares.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g/ml	
					M	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	6	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Salmonella /25g (*)	12	2	20	0	0	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n= 5

<b>Productos crudos, deshidratados y precocidos que requieren cocción como hojuelas, harinas, otros similares.</b>						
AGENTE MICROBIANO	Categoría	Clase	n	c	Límite por g/ml	
					M	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Salmonella /25g	10	2	5	0	0	---

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA  
**QUÍMICA Y  
METALURGIA**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo**

**Expositora: Crisel Carolay Vega Huaman  
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial**

Expediente N° 2476797

Resolución Decanal N° 261-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 10-12-2024

En la Sala de Conferencias “Pedro VILLENA HIDALGO” de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las dos de la tarde con cinco minutos del día viernes trece de diciembre del año dos mil veinticuatro, se reunieron la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **Crisel Carolay Vega Huaman**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Mg. Edith Susan PILLACA MEDINA, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la FIQM), Mg. Jorge Adalberto MALAGA JUAREZ (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo**, presentado por la Bachiller **Crisel Carolay Vega Huaman**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 259-2024-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó a la Bachiller **Crisel Carolay Vega Huaman**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición de la Bachiller, el Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Edith Susan PILLACA MEDINA, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA. Luego el Presidente invitó al Mg. Jorge Adalberto MALAGA JUAREZ para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

Concluyó con esta etapa el Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA, en su condición de Presidente.

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA  
**QUÍMICA Y  
METALURGIA****ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:**

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo****Expositora: Crisel Carolay Vega Huaman  
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial**

Expediente N° 2476797



Resolución Decanal N° 261-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 10-12-2024

Culminada la etapa de preguntas, el Presidente del Jurado invitó a la Sustentante y al público para que se sirvan abandonar la Sala de Conferencias con la finalidad de permitir al Jurado de Sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADA POR UNANIMIDAD PROMEDIO CATORCE (14).**

Finalmente el Presidente del Jurado dispuso que se invite a la Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la Sala de Conferencias, y anunció que la Bachiller **Crisel Carolay Vega Huaman**, ha resultado **APROBADA POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con una flamante **INGENIERA AGROINDUSTRIAL** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las cuatro de la tarde con diez minutos se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:

  
.....  
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA  
Presidente  
.....  
Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA  
Miembro  
.....  
Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA  
Miembro  
.....  
Mg. Edith Susan PILLACA MEDINA  
Miembro  
.....  
Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE  
(Secretario Docente)



**UNSCH**

FACULTAD DE  
**INGENIERIA QUÍMICA  
Y METALURGIA**

ESCUELA PROFESIONAL DE  
**INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

### **CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

Que, el egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor de la Tesis M.Sc. JORGE ADALBERTO MÁLAGA JUÁREZ, se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, **de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**; cuyos resultados son:

**Tesis** Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo

Nombre y Apellido : **Bach. Crisel Carolay Vega Human**  
Identificador de entrega : 2680725846  
Fecha : 20-may-2025 11:16a.m. (UTC-0500)  
Archivo : Tesis\_Crisel\_2025.pdf(3.92M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 14% de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 22 de mayo del 2025

  
MSc. Percy F. VELÁSQUEZ CCOSI  
Director de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Agroindustrial

C.c.  
Const. N°004-2025  
Archivo

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL  
Av. Independencia S/N - Ayacucho  
Telf. 066-303496  
Correo:ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

# Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo

*por* Crisel Carolay Vega Huaman

---

**Fecha de entrega:** 20-may-2025 11:16a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2680725846

**Nombre del archivo:** Tesis\_Crisel\_2025.pdf (3.92M)

**Total de palabras:** 18475

**Total de caracteres:** 94733

# Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de un alimento instantáneo formulado a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) blanca entera, molida y leche en polvo

## INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
2	<a href="http://catedraalimentacioninstitucional.wordpress.com">catedraalimentacioninstitucional.wordpress.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://dspace.udla.edu.ec">dspace.udla.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

8	<a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
9	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
11	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://apirepositorio.unh.edu.pe">apirepositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.redicces.org.sv">www.redicces.org.sv</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.digesa.minsa.gob.pe">www.digesa.minsa.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

[repositorio.unaj.edu.pe:8080](http://repositorio.unaj.edu.pe:8080)

19

Fuente de Internet

&lt;1 %

20

[repositorio.upec.edu.ec](https://repositorio.upec.edu.ec)

Fuente de Internet

&lt;1 %

21

[repositorio.uns.edu.pe](https://repositorio.uns.edu.pe)

Fuente de Internet

&lt;1 %

22

[repositorio.utn.edu.ec](https://repositorio.utn.edu.ec)

Fuente de Internet

&lt;1 %

23

[www.coursehero.com](https://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

&lt;1 %

24

[www.repositorio.usac.edu.gt](https://www.repositorio.usac.edu.gt)

Fuente de Internet

&lt;1 %

25

[1library.co](https://1library.co)

Fuente de Internet

&lt;1 %

26

[vsip.info](https://vsip.info)

Fuente de Internet

&lt;1 %

27

[core.ac.uk](https://core.ac.uk)

Fuente de Internet

&lt;1 %

28

[repositorio.unajma.edu.pe](https://repositorio.unajma.edu.pe)

Fuente de Internet

&lt;1 %

29

Submitted to Pontificia Universidad Catolica  
del Peru

Trabajo del estudiante

&lt;1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo