



Universidad  
Norbert Wiener

**Facultad de Ciencias de la Salud**  
**Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana**

**Caracterización fisicoquímica y análisis  
sensorial de una bebida elaborada con alga  
de Nostoc Sphaericum (Cushuro)**

**Tesis para optar por el título profesional de Licenciada en  
Nutrición Humana**

**Presentado por:**

Ramos Quispe, Miriam Rebeca

**Asesor:** Mg. Inocente Camones, Miguel Angel

**Código ORCID:** 0000-0003-0397-4356

**LIMA – PERÚ**

**2022**

**Tesis**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA  
BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE NOSTOC SPHAERICUM (CUSHURO)**

**Línea de investigación:**

**SALUD Y BIENESTAR**

**ASESOR:**

**Mg. INOCENTE CAMONES, MIGUEL ANGEL**

**CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0397-4356**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis Padres

Ustedes han sido el motor de mis sueños y mis anhelos. Para ustedes son mis logros y todo lo obtenido. Tengo como cimiento de fortaleza tenerlos como padres, gracias por ser mi guía emocional en todo momento, ahora que culmina mis estudios mi mayor satisfacción es tenerlos a mi lado padres amados.

A nuestro asesor

Mg. Miguel Ángel, Inocente Camones sin usted y su amplio conocimiento, empeño y dedicación no lo hubiera logrado. Usted ha formado parte importante en este proceso, su guía y orientación constante pulió cada detalle. Muchas gracias por su arduo trabajo y dedicación aun encima de las posibilidades, gracias por estar allí.

A los docentes

Sus conocimientos rigurosos y precisos han sido un pilar en el avance de la carrera, mis queridos profesores gracias por la paciencia, el temple, el conocimiento transmitido a lo largo de estos años. Siempre estarán presente en cada momento de mi andar.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1. Problema general .....	13
1.2.2. Problemas específicos.....	13
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.3.1. Objetivo general .....	14
1.3.2. Objetivos específicos .....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.4.1. Justificación teórica .....	14
1.4.2. Justificación metodológica .....	14
1.4.3. Justificación práctica .....	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.2. BASES TEÓRICAS .....	20
2.2.1. Bebida elaborada con alga de <i>Nostoc sphaericum</i> .....	20
2.2.2. Características sensoriales de la bebida elaborada con alga de <i>Nostoc Sphaericum</i> .....	23

2.2.3.	Metodología para determinar o evaluar las características sensoriales de la bebida elaborada con alga de <i>Nostoc Sphaericum</i> .....	25
2.3.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....	25
2.3.1.	Hipótesis general .....	25
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	26
3.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	27
3.2.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
3.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	27
3.4.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.5.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	28
3.6.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	29
3.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ....	30
3.8.	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	30
3.9.	ASPECTOS ÉTICOS .....	31
4.	CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	32
4.1.	RESULTADOS .....	32
4.1.1.	Análisis descriptivo de los resultados.....	32
4.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	43
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
5.1.	CONCLUSIONES.....	46
5.2.	RECOMENDACIONES.....	47
	REFERENCIAS .....	48

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	55
ANEXO 2: CUESTIONARIO.....	56
ANEXO 3: CONFORMIDAD DE ASESOR DE PROYECTO DE TESIS .....	58
ANEXO 4: CARTA SOLICITUD COMITÉ DE ÉTICA.....	59
ANEXO 5: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA.....	60
ANEXO 6: CARTA DE APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	61
ANEXO 7: FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	62
ANEXO 8: PORTAFOLIO FOTOGRÁFICO DEL TRABAJO DE CAMPO.....	66
ANEXO 9: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESAMIENTO DE LA BEBIDA DE CUSHURO .....	69
ANEXO 10: DECLARACIÓN JURADA.....	70
ANEXO 11: INFORME DEL ASESOR DE TURNITIN.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y Operacionalización.....	29
Tabla 2. Ingredientes de las formulaciones 1, 2 y 3 de la bebida base delactosuero, en 100 ml.....	32
Tabla 3. Tabla de edad de caracterización de la población .....	33
Tabla 4. Tabla de sexo de caracterización de la población .....	34
Tabla 5. Cuantificación del contenido del hierro .....	35
Tabla 6. Datos para establecer la curva de calibración para hierro .....	36
Tabla 7. De la cuantificación de hierro total .....	37
Tabla 8. Tabla de aceptación del color.....	38
Tabla 9. Tabla de aceptación del olor.....	39
Tabla 10. Tabla de aceptación de la consistencia.....	40
Tabla 11. Tabla de aceptación de la apariencia.....	41
Tabla 12. Tabla de aceptación del sabor.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico de histograma de edad de caracterización de la población .....	33
Gráfico 2. Gráfico de sexo de caracterización de la población .....	34
Gráfico 3. Curva de calibración para hierro .....	36
Gráfico 4. Gráfico de aceptación del color .....	38
Gráfico 5. Gráfico de aceptación del olor.....	39
Gráfico 6. Gráfico de aceptación de la consistencia.....	40
Gráfico 7. Gráfico de aceptación de la apariencia.....	41
Gráfico 8. Gráfico de aceptación del sabor .....	42

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad general de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro). **Metodología:** Cuantitativa, experimental, método analítico, aplicado. La población de estudio fueron los comensales del comedor popular de Tilda, siendo ciento cuarenta y seis adultos; estando ubicada en el distrito de Ate Vitarte. **Resultados:** La cuantificación del contenido de hierro total de la bebida presentó una densidad de 1.265 g/ml y las unidades de hierro fueron  $1.3899 \pm 0.0139$  ppm y  $0.3284 \pm 0.0003$  mg/100gr, además la mayoría de las personas estaban nada satisfechos con el color de la bebida en un 93.2%, tampoco con el olor en un 45.9%, estaban poco satisfechos con la consistencia en un 69.2%, sin embargo, están muy satisfechos con la apariencia en un 74%, y acorde a la aceptabilidad gustativa están muy satisfechos en un 37.7%. **Conclusión:** La bebida presenta características fisicoquímicas aceptables según normas vigentes, sin embargo, presenta poca aceptabilidad por parte de la población respecto al color, olor y consistencia. No obstante, tienen buena aceptabilidad con la apariencia y el sabor.

**Palabras clave:** Jugo de frutas y vegetales (DECS), Sensación (DECS), cianobacteria (DECS).

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the physicochemical characteristics and the degree of general acceptability of a drink made with *Nostoc Sphaericum* algae (Cushuro). **Methodology:** Quantitative, experimental, analytical method, applied. The study population was the diners of the popular dining room of Tilda, being one hundred and forty-six adults; being located in the district of Ate Vitarte. **Results:** The quantification of the total iron content of the drink presented a density of 1.265 g/ml and the iron units were  $1.3899 \pm 0.0139$ ppm and  $0.3284 \pm 0.0003$  mg/100gr, in addition, most of the people were not at all satisfied with the color of the drink. the drink in 93.2%, neither with the smell in 45.9%, they were not very satisfied with the consistency in 69.2%, however, they are very satisfied with the appearance in 74%, and according to the taste acceptability they are very satisfied by 37.7%. **Conclusion:** The drink has acceptable physicochemical characteristics according to current standards; however, it has little acceptability by the population regarding color, smell and consistency. However, they have good acceptability with appearance and taste.

**Keywords:** Fruit and vegetable juice (DECS), Sensation (DECS), cyanobacteria (DECS).

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la seguridad alimentaria a nivel mundial se ha visto afectada debido a la pandemia por la COVID 19<sup>1</sup>, mientras se busca garantizar la salud y seguridad de las familias, se ha notado la importancia de la alimentación y el aporte nutritivo de los alimentos en la mesa familiar frente a la enfermedad, sin embargo, surge la interrogante sobre ¿cómo sostener un nivel económico acorde a las condiciones actuales? sin tener que afrontar una crisis alimentaria. Teniendo en cuenta las consecuencias de la crisis pandémica actual, se ha visto afectado toda la cadena de producción alimentaria, agricultores y trabajadores de producción alimentaria, por ende, el quiebre del acceso disponible de alimentos para la mesa familiar en los distintos centros de abasto y el alza de precios intempestiva de los alimentos.

Se ha notado que uno de los aspectos relevantes de la población en la actualidad a la hora de adquirir un producto alimentario, es elegir los de bajo costo, la búsqueda por reducir gastos podría generar impacto en el estado nutricional del poblador ya que muchos de ellos no estarían cubriendo suficiente aporte de calorías necesarias. Desde este punto se pone en efecto a la calidad nutricional del Nostoc (Cushuro) como alternativa alimentaria, por su aporte nutritivo con fuentes de proteínas, calcio, fósforo, y vitamina A<sup>6</sup>. las proteínas en mención son parte de los macronutrientes importantes para el desarrollo de vida en cada etapa del ser humano, por lo tanto, es una opción considerable en la crisis alimentaria incluirlo en la dieta diaria.

A través del estudio se espera incidir en el consumo del Nostoc (cushuro), asimismo sea considerada como un alimento altamente nutritivo de bajo coste.

# CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el año 2020, la crisis alimentaria fue uno de los aspectos que quedó al descubierto a causa de la pandemia del COVID 19<sup>1</sup>. Las estadísticas expuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), sostienen que, el 30 % de la población del mundo no accede a una buena alimentación<sup>2</sup>. Estos datos no son alentadores, en la cual, el mismo informe detalla que, de cada 10 hombres con inseguridad alimentaria, había 11 mujeres que la padecían<sup>3</sup>. Si bien esta crisis se evidenció más en los países subdesarrollados de África y América, algunos países categorizados como desarrollados también sufrieron los embates de la crisis alimentaria a causa de la pandemia COVID 19, tal como lo demuestra en su informe la Organización de las Naciones Unidas (ONU)<sup>3</sup>.

De acuerdo al Banco Mundial, la repercusión económica de la pandemia en la población, podría empujar a unos 100 millones de personas a la pobreza extrema<sup>4</sup>. Esto relacionado con el incremento del desempleo, pocos ingresos e incremento del precio de los alimentos, pone en peligro la accesibilidad a los alimentos tanto en países desarrollados y/o en desarrollo, lo cual no permite asegurar una alimentación de calidad<sup>5</sup>. En ese sentido, la pandemia puede hundir económicamente a países, lo cual obligará a los países a adoptar medidas para mitigar las repercusiones a largo plazo, particularmente en la seguridad alimentaria, tal como afirma el mismo informe del Banco Mundial<sup>4</sup>. En ese sentido, los alimentos alternativos, han sido una opción, tal es el caso del Nostoc, que a la fecha ha sido fuente para diversos estudios científicos. El Nostoc<sup>6</sup> es un alimento de fácil disponibilidad y de muy bajo coste para los pobladores de los Andes y que se consume desde tiempos de antaño y proporciona un buen aporte nutricional. Cada año es recolectado durante las épocas de lluvias, diciembre a marzo, por contener una fuente distinta de proteínas, calcio, fósforo y vitamina A<sup>6</sup>.

El Perú es susceptible a sufrir una crisis alimentaria en el año 2021 y más adelante, debido al desabastecimiento de productos provenientes del interior del país, en razón que más de 660.000 familias de campesinos – agricultores, sufrieron pérdidas por un valor aproximado de s/. 7.500 millones de soles (\$/. 1.780 millones de dólares), el cual fue advertido en la Convención Nacional de Agro Peruano (CONVEAGRO) <sup>7</sup>. En ese sentido, el Nostoc, se presenta como una alternativa, sin embargo, por ser un alimento que crece de forma silvestre, es importante que la tasa de recolección no sea mayor que la tasa de regeneración, para no causar depredación<sup>8</sup>. Además, debido a esta forma de crecimiento, este alimento tiene un bajo costo de obtención, por lo que resulta muy beneficioso para las personas de bajos recursos asimismo un aporte importante de proteínas<sup>9</sup>.

## **1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles son las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro)?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas de la bebida?
- ¿Cuál es el grado de aceptabilidad visual de la bebida?
- ¿Cuál es el grado de aceptabilidad gustativa de la bebida?
- ¿Cuál es el grado de aceptabilidad olfativa de la bebida?

### **1.3.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad general de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro).

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar las características fisicoquímicas de la bebida.
- Evaluar el grado de aceptabilidad visual de la bebida.
- Evaluar el grado de aceptabilidad gustativa de la bebida.
- Evaluar el grado de aceptabilidad olfativa de la bebida.

### **1.4.JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. Justificación teórica**

La presente investigación, propone emplear el análisis sensorial de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* para determinar la aceptabilidad de su consumo, mediante la triangulación de los datos obtenidos con los conceptos teóricos en los que se basa la teoría de la Lógica Difusa, sostenida por Álvarez D. *et al.* (2018)<sup>10</sup>, sobre la aceptabilidad de una bebida de Nostoc en el año 2021, en tanto se considera que los análisis a realizar van a pasar por alto algunos factores socioculturales de la población de Tilda en el distrito de Ate Vitarte, lo cual resulta fundamental para poder comprender a cabalidad lo dispuesto en la investigación.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

Para concretar los objetivos establecidos, se emplearon las técnicas de investigación como las encuestas y el análisis documental<sup>11</sup>, para así medir el grado de aceptabilidad de una

bebida elaborada con Nostoc. Con ello se busca proponer una alimentación nutritiva y aceptable en la población a fin de consolidarse como una alternativa de alimentación.

#### **1.4.3. Justificación práctica**

Esta investigación brindó una alternativa de alimentación rica en proteínas y de gusto agradable para la población, basada en la necesidad de mejorar la alimentación del comedor popular Tilda en el distrito de Ate Vitarte. El resultado de esta investigación basada en el análisis sensorial<sup>12</sup> de una bebida de Nostoc permite, elaborar estrategias concretas para mejorar dicha provisión de bebidas de manera sustancial y de esta manera lograr un impacto en la población establecida.

#### **1.5.LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a las condiciones coyunturales del gobierno y según las restricciones para reuniones grupales y ante el temor de los comensales del comedor popular Tilda, se realizó la entrevista por persona para poder realizar la recolección de datos a los participantes. Por otra parte, otro grupo dispuso que se realice la entrevista en su domicilio, por lo que fue necesario acudir personalmente para efectuar lo dispuesto, sin embargo, se pudo recolectar la información viable para la investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Paz M. (2018), en su tesis titulada “Análisis sensorial de vinos blancos de diferentes variedades y añadas utilizando nuevas metodologías, presentada para optar el grado de enología en la Universidad de Valladolid, cuyo principal objetivo de este estudio es utilizar diferentes métodos de caracterización sensorial, alternativos al análisis descriptivo, fusionando la rapidez del mapeo proyectivo o Napping® con la técnica *Check-All-That-Apply* (CATA). Para ello se evaluaron con estas dos metodologías, vinos blancos de diferentes variedades y de dos añadas distintas, utilizando un panel de catadores no entrenado, pero con experiencia en análisis sensorial de vinos, utilizando la metodología cuantitativa se alcanzó la siguiente conclusión, que, la nueva metodología Napping® ha permitido discriminar entre muestras de distintas variedades y añadas. Esta discriminación ha sido mayor con ocho muestras que con doce, siendo esta última cifra para algunos autores el número límite en cuanto a la validez del método. Esto se refleja en unos mejores resultados en el porcentaje de variabilidad de datos en el caso de las ocho muestras de vino de la variedad Macabeo<sup>16</sup>.

Andrades G. y Núñez C. (2020), en su tesis titulada “Supermercados, tarjetas de crédito y crisis alimentaria. Entre la segregación y la malnutrición”, presentada para optar el grado de licenciado en sociología en la Universidad Diego Portales de Chile, cuyo principal objetivo fue comprender la relación entre las causas del deterioro de las dietas y el aumento en los niveles de endeudamiento, a fin de establecer las consecuencias en los estratos medios y bajos de la población. Mediante una metodología mixta cuantitativa/cualitativa que significó una complementariedad de métodos a fin de lograr un levantamiento de información representativo. Lo cual permitió hallar que, se encuentra una gran dependencia a las tarjetas

de crédito dentro de la economía del hogar, como el uso de éstas se asocia a un radical aumento de problemas en la salud vinculados a la alimentación, y como la última, se encuentra determinada principalmente por el consumo de productos que ofrecen las grandes cadenas de supermercados<sup>17</sup>.

Álvarez S. (2016), en su tesis “Caracterización físico química y bromatológica del lactosuero ácido, y la obtención de una bebida proteinizada”, para obtener el grado de magister en la Universidad del Azuay - Ecuador, tuvo como objetivo “Analizar las propiedades físico – químicas y bromatológicas del suero, y su posterior transformación en una bebida de suero proteinizada” realizó dos tipos de bebidas, una a base de lactosuero con zumo de maracuyá y otra con zumo de naranja; las que se sometieron a pruebas físico-químicas y microbiológicas, las que demostró que es una bebida con proteínas e inocua. También determinaron el tiempo de vida útil de la bebida, la cual sería de 25 a 30 días en refrigeración a una temperatura de 4°C (26)<sup>18</sup>.

Sosa C. (2021), en su tesis titulada “Calidad nutricional y la aceptabilidad del producto obtenido por deshidratación osmótica del *Nostoc sphaericum* (cushuro)”, presentada para optar el grado de licenciado en nutrición en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuyo principal objetivo fue determinar la calidad nutricional y la aceptabilidad del producto obtenido por deshidratación osmótica del *Nostoc sphaericum* (cushuro). Para ello, el tipo de estudio fue de tipo tecnológico que permitió alcanzar las siguientes conclusiones, que los parámetros de deshidratación osmótica para el *Nostoc sphaericum* (cushuro) es 50°Brix en la solución osmótica, temperatura ambiente, 8 días de inmersión y 8 horas de secado con aire caliente a 45°C, así como, el cushuro deshidratado osmóticamente en base seca por cada 100g tiene 20.33g de proteínas, 5g de grasas, 1581mg de calcio, 121mg de hierro y el deshidratado osmótico del *nostoc sphaericum* (cushuro) con mayor aceptabilidad fue el de 50°Brix<sup>19</sup>.

Leiva C. y Sulluchuco P. (2018), en su tesis titulada “Evaluación de la aceptabilidad del cushuro (*Nostoc sphaericum*) en preparaciones culinarias saladas y dulces, por estudiantes universitarios, Lima – 2018”, presentada para optar el grado de licenciado en Nutrición Humana en la Universidad Peruana Unión, cuyo principal objetivo de este estudio fue evaluar la aceptabilidad del cushuro (*Nostoc sphaericum*) por estudiantes universitarios, en preparaciones culinarias dulce y salada. La metodología utilizada fue de diseño no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, se alcanzó la siguiente conclusión, que, la aceptabilidad de las preparaciones culinarias según los estudiantes universitarios define una diferencia porcentual entre la aceptabilidad de las preparaciones culinarias saladas y las preparaciones dulces; sin embargo, ambas fueron aceptables según las escalas “Me gusta mucho” y “Me gusta”. Por otro lado, la preparación salada con mayor aceptabilidad fue la empanada, seguido del chupe y, por último, el piñón. Según las características organolépticas más aceptables en las preparaciones saladas fue la textura, a diferencia de la preparación dulce, fue el color<sup>20</sup>.

Ramos J. (2017), en su tesis titulada “Aplicaciones de la evaluación sensorial en la determinación de la vida útil de quesos”, presentada para optar el grado de ingeniero agroindustrial en la Universidad Nacional de Trujillo, cuyo principal objetivo fue conocer las aplicaciones de la evaluación sensorial en la determinación de la vida útil de quesos. Para ello se evaluaron con la metodología de prueba sensorial, jueces responsables de la evaluación sensorial, utilizando la metodología discriminativa y descriptiva cuantitativa que permitió alcanzar la siguiente conclusión, que existen muchos métodos de prueba sensorial para la determinación de la vida útil de alimentos, pero las más utilizadas en el análisis sensorial de quesos son: pruebas aceleradas de vida útil en el cual se evalúan características sensoriales desde muy pobre hasta excelente calidad<sup>21</sup>.

Valladares Q, et al (2014) en su estudio de “Elaboración y digestibilidad in vitro de gel proteico de cushuro encontraron que el gel consumido como relleno del pan y/o en forma de mazamorra con leche”, tiene buena digestibilidad y la mayor aceptabilidad en escolares, en comparación con los biscochos rellenos con crema y los piononos rellenos con manjar blanco y de chocolate, siendo el más recomendable para su uso en las loncheras escolares<sup>22</sup>.

Palacín R. (2017), desarrollaron una investigación con el objetivo de elaborar un pan artesanal para las personas celíacas. La metodología consistió en desarrollar un producto a base de arroz y gel extraído del *Nostoc Sphaericum*, en la cual se realizaron pruebas de aceptabilidad con escala hedónica con participantes de los estudiantes de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega donde desarrollaron pruebas de aceptabilidad, asimismo utilizaron la escala para evaluar atributos como el color, olor, sabor y textura. Los resultados demostraron que el producto es aceptado por los panelistas en color, olor, sabor y textura comparados con el pan tipo francés<sup>23</sup>.

Chávez, L. (2014), realizaron una investigación con la finalidad de determinar el contenido de fenoles descrito que se presentan en las algas *Nostoc sphaericum* y obtener un producto con propiedades antioxidantes. La metodología se basó en evaluar el contenido de fenoles que están presentes en las algas. Se sometió a la prueba DPPH capacidad antioxidante. Los resultados demostraron que el *Nostoc sphaericum* contiene un 98% de humedad y 0.384 ugEq Trolox/ mg en un extracto de muestra seca o 1.164 ug Eq Trolox/ mL extracto, lo cual también evidencia un alto potencial antioxidante. Concluye que, el alga *Nostoc sphaericum* contiene actividad antioxidante debida a la diversidad de compuestos fenólicos como flavonoides<sup>24</sup>.

Carpine y Sierber (2021) afirmaron que las cianobacterias no necesitan tierras arables ni suministros de agua potable para desarrollarse. No es una especie cultivada, sólo se recolecta como “ojos de agua”, generalmente en la puna<sup>25</sup>.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum***

De acuerdo con Barreto A. et al (2021), este proceso, se da una vez realizado la adquisición de los insumos, se empieza con preparar la bebida, se realiza el lavado del cushuro en un colador y luego colocarlo en un recipiente. Asimismo, se realiza un conteo de los sabores que han escogido nuestros clientes para prepararlos junto con nuestros dos insumos estrellas que son el cushuro y la sábila. Una vez obtenido nuestro producto final, se comienza a empaquetar para continuar con la última etapa que es la distribución de nuestra bebida<sup>26</sup>.

Del mismo modo, Santa V. (2019), sostiene que, existen muchos tipos de procesos para poder elaborar una bebida, entre ellos está la producción por estaciones de trabajo o los procesos automatizados, del cual decidió por el tipo de proceso productivo (proceso automatizado), y tiene el siguiente proceso, cual inicia en los almacenes de materia prima, previo establecimiento de lineamientos de producción diario. Estos materiales son homogeneizados (se define como el proceso mediante el cual nuestras marmitas con controles eléctricos ejecutan la mezcla de insumos bajo ciertas condiciones como presión y temperatura), al tener diferentes fórmulas el proceso de homogenizado se divide en dos fases, este proceso fue diseñado por el especialista técnico: Proceso de Homogenización 1. Microalga *Arthrospira* máxima (en polvo) con agua purificada, para este proceso nuestro supervisor de calidad realiza la evaluación del pH (grado de acidez de una solución), determinado que el pH se encuentre neutro (con valores en el rango de 5.1 y 6.0), esta

información fue validada por el especialista técnico para la fórmula del producto. Proceso de Homogenización 2. Stevia micropulverizada con extracto de limón con sorbato de potasio con té verde *matcha genmaicha* en polvo con agua purificada, para este proceso nuestro supervisor de calidad realiza la evaluación del pH (grado de acidez de una solución), determinado que el pH se encuentre neutro<sup>27</sup>.

Paucar M. (2019), sostiene acerca del Nostoc que, el género pertenece a la división talofita de clase cianofícea, especie que puede vivir en agua dulce como lagunas y tierra junto a los musgos. Se agrupan formando colonias de forma esférica como perlas unidas de diferentes tamaños, colores y suelen estar compuestas por filamentos 60<sup>28</sup>.

#### **2.2.1.1. Definición internacional de la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

Jurado et al (2019), argumenta que *N. sphericu* tiene una viscosidad más alta que *N. commune*. Es evidente que el método de secado influye significativamente en las propiedades reológicas de los hidrocoloides estudiados ( $p < 0.05$ )<sup>29</sup>.

Cheng Chao y col.<sup>30</sup> Utilizando Nostoc sphaeroides como materia prima, se estudiaron las tecnologías de procesamiento de la bebida *Nostoc sphaeroides*. De acuerdo con los múltiples factores en el experimento ortogonal, la fórmula óptima de la bebida *Nostoc sphaeroides* fue: el solvente *Nostoc Sphaeroides* 20%, azúcar 10%, ácido cítrico 0,15%, pectina 0,15%, CMC-Na 0,2%.

#### **2.2.1.2. Conceptos técnicos sobre la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

Chávez L. (2014) sostiene que el análisis proximal en base seca del Nostoc sphaericum presentó un alto porcentaje de proteínas cuyo valor fue de 32.36% y en el extracto acuoso liofilizado la proteína soluble fue de 15.1 mg/g de muestra. Los carbohidratos totales fueron

de 949 ug/g<sup>31</sup>. El contenido de fenoles totales correspondió a un valor de 2.98 mg EAG/ g de muestra liofilizado que se encuentra dentro de los valores reportados para las algas. La vitamina C fue de 0.073 mg/g de extracto liofilizado.

#### **2.2.1.3. Características de la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

En el Perú se consume y usan algas desde épocas remotas, como testimonio de tal afirmación existe la representación del alga marina *Macrocystis pirifera* en un ceramio de la cultura Nazca, así también, algunas especies de *Gigartina chamissoi* “cochayuyo”, “mococho”, “yuyo” han sido encontrados al estado secos en yacimientos residuales pre-colombinos lo que presume que fue consumido en épocas del Incanato<sup>32</sup>. En el norte del Perú se conocen y consumen en la alimentación humana varias especies de *Gigartina* y en el sur se consume *Porphyra columbina* con el nombre de “cochayuyo”. De igual forma, actualmente se consume en la sierra peruana cinco especies de *Nostoc* “cushuro”, “llullucha” o “murmunta” y una especie de *Monostroma* “lechuga de río”

#### **2.2.1.4. Metodología para determinar o evaluar la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

Hay diferentes métodos para la determinación, uno de ellos es el de la titulación recomendado por la AOAC<sup>32</sup> que aplicado para el extracto acuoso liofilizado de *N. sphaericum* no se obtuvo buenos resultados. Otros factores que también pudieron influir serían la labilidad, el tiempo de almacenamiento, la posible presencia de sustancias reductoras como sales ferrosas, sulfitos, la estabilidad del indicador (2,6-diclorofenolindofenol), entre otros.

## **2.2.2. Características sensoriales de la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

De acuerdo con Pillaca V. (2020), ha determinado las siguientes características sensoriales:

Forma: Esférica; Color: Verde oscuro; Color de la pulpa: Verde translúcido; Olor: Sin olor; Sabor: Sin sabor; Textura: Viscosa pH 6.5; Humedad: 91.7% °Brix 3<sup>33</sup>.

Composición química del Cushuro:

Cushuro deshidratado (100 g); Composición: Cantidad Energía (kcal) 242; Agua: (g) 15.1; Proteínas (g) 29; Grasa total (g) 0.5; Carbohidratos totales: (g) 46.9; Cenizas: (g) 8.5; Calcio (mg) 147; Fósforo (mg) 64; Hierro (mg) 83.6.

### **2.2.2.1. Conceptos técnicos sobre características sensoriales de la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

El olor: Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto, los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados<sup>34</sup>.

El aroma<sup>35</sup>: Consiste en la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del Eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibiliza la boca y por ende la detección de aromas y sabores.

El gusto<sup>35</sup>: El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar qué sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba.

El sabor<sup>35</sup>: Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que, si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de que alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

- PAPANILASIFORMES: Localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.
- FUNGIFORMES: Localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.
- CORALIFORMES: Localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.
- CALICIFORMES: Localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

Por ello es importante que en la evaluación de sabor la lengua del juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede inferir con el sabor de las muestras.

La textura<sup>35</sup>: Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo, si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morder una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirá decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad, etc.

### **2.2.3. Metodología para determinar o evaluar las características sensoriales de la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum***

Se empleará el método (AOAC 1997)<sup>33</sup>; para la determinación de pH, con el Método de potenciómetro (AOAC 1997)<sup>33</sup>; para la acidez titulable, se realizó utilizando como indicador NaOH 0.1 N (AOAC 1997); en la proteína total, por el método Kjeldahl<sup>35</sup>, (Pearson 2000); asimismo para la determinación de viscosidad de acuerdo a la metodología Brookfield<sup>36</sup>.

Este modelo se replica en las otras variables.

## **2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

- La bebida elaborada con *Nostoc sphaericum* presenta características fisicoquímicas aceptables y aceptabilidad sensorial alta.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- La bebida presenta características fisicoquímicas aceptables según normas vigentes.
- La bebida presenta una alta aceptabilidad visual en población consumidora.
- La bebida presenta una alta aceptabilidad gustativa en población consumidora.
- La bebida presenta una alta aceptabilidad olfativa en población consumidora.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

El método de la investigación fue el analítico, para lo cual se entiende el análisis como un “procedimiento para llegar a la comprensión mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos” (Lopera et al., 2010)<sup>37</sup>, en ese sentido, concebimos el método analítico como “un método científico de análisis del discurso basado en unos procedimientos generales que se aplican en el caso por caso a partir de la escucha de una situación concreta” (Ramírez, 2011, p. 573)<sup>38</sup>. Desde esta perspectiva, el método fue entendido como una actitud que privilegia los procedimientos abiertos, con supuestos flexibles y modificables, en armonía con el devenir de las situaciones.

### **3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta que el objeto de estudio es la bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum*, se parte de un supuesto positivista, en ese sentido la investigación cuantitativa asume una realidad objetiva, para cuyo estudio es una condición fundamental la separación de quien investiga respecto al objeto de estudio. Tal como señalan Dalle, P.et. al. (2005)<sup>39</sup> “La distancia frente a aquello que se pretende investigar es vista como condición necesaria para alcanzar un conocimiento objetivo” (p. 40).

### **3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación fue la aplicada<sup>40</sup>, en razón que al objeto de estudio se le aplicó el conocimiento nuevo generado a partir de la investigación básica.

### **3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de investigación fue el experimental<sup>41</sup>, en razón que se utiliza para establecer una relación entre la causa y el efecto de una situación. Es un diseño de investigación donde se observa el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente. Asimismo, fue transversal ya que la investigación se realizó en un tiempo específico.

### **3.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO**

La población de estudio fueron los comensales del comedor popular de Tilda, siendo ciento cuarenta y seis adultos; estando ubicada en el distrito de Ate Vitarte, ubicada en el cono este de la ciudad de Lima, capital del Perú. La muestra del estudio fue no probabilística por conveniencia<sup>42</sup>.

### 3.6. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

**Tabla 1. Variables y Operacionalización**

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (niveles o rangos)</b>
Bebida elaborada con alga de <i>Nostoc Sphaericum</i>	La bebida de alga de <i>Nostoc Sphaericum</i> fue elaborada considerando la cantidad de nutrientes, con agradable sabor y olor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pre-elaboración</li> <li>b. Elaboración</li> <li>c. Distribución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Datos de los ingredientes para elaborar la bebida</li> <li>b. Cantidad de nutrientes empleados en la elaboración.</li> <li>c. Cantidad distribuida en la muestra investigada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 02 evaluaciones sobre los datos de los ingredientes</li> <li>b. 02 evaluaciones de concentración de nutrientes.</li> <li>c. 02 distribuciones al 100% de la muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Datos funcionales, datos preclínicos, datos clínicos.</li> <li>b. 50 g/100 ml. 60 g/100 ml.</li> <li>c. 100% = bueno 90%=regular 80%= inaceptable</li> </ul>
Características sensoriales de la bebida elaborada con alga de <i>Nostoc Sphaericum</i>	Son los aspectos de una bebida que se pueden percibir a través de los sentidos, particularmente gustativa y olfativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aspecto sensorial de la bebida.</li> </ul>	Datos sobre el aspecto del olor y sabor de la bebida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 02 evaluaciones sobre el aspecto del sabor y olor de la bebida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Nada satisfecho</li> <li>2. Poco satisfecho</li> <li>3. Indiferente</li> <li>4. Muy satisfecho</li> <li>5. Totalmente satisfecho</li> </ul>

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Teniendo en cuenta que esta fue una investigación experimental, la técnica fue el análisis sensorial de una bebida<sup>43</sup>, siendo su instrumento las fichas de resultados<sup>44</sup>.

Respecto a la validez y confiabilidad de los instrumentos, en la investigación experimental<sup>42</sup> no se requiere de validación por docentes, pero sí referenciar las técnicas de otros trabajos de investigación publicados en revistas científicas indexadas en SCOPUS o Web of Science<sup>45</sup>.

### **3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Con respecto a la variable aceptabilidad, ésta fue evaluada a través de una encuesta, la cual contempla dos atributos del Nostoc: olor y sabor. La encuesta utilizó la escala de Likert<sup>46</sup> con 5 opciones para cada atributo. Las opciones serán:

1. Nada satisfecho
2. Poco satisfecho
3. Indiferente
4. Muy satisfecho
5. Totalmente satisfecho

Los datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad fueron digitados y procesados en una hoja de cálculo Excel (Programa Microsoft Excel 365), después fueron exportados al programa Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS)<sup>47</sup>, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA<sup>48</sup>) con un nivel de significancia de 95%.

### **3.9. ASPECTOS ÉTICOS**

Se informó del procedimiento a los participantes, luego se les entregó un formato del consentimiento informado (anexo 1), donde estuvieron las indicaciones de la participación voluntaria, el tratamiento de los datos obtenidos, reservados y solo fueron utilizados por el investigador. Teniendo en cuenta que el estudio involucra la utilización del *nostoc sphaericum*, este se llevó a cabo considerando el respeto a las buenas prácticas de laboratorio y al medio ambiente.

## CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

##### 4.1.1.1. Características de la muestra

Se elaboraron tres prototipos, cuyos ingredientes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Ingredientes de las formulaciones 1, 2 y 3 de la bebida base delactosuero,  
en 100 ml**

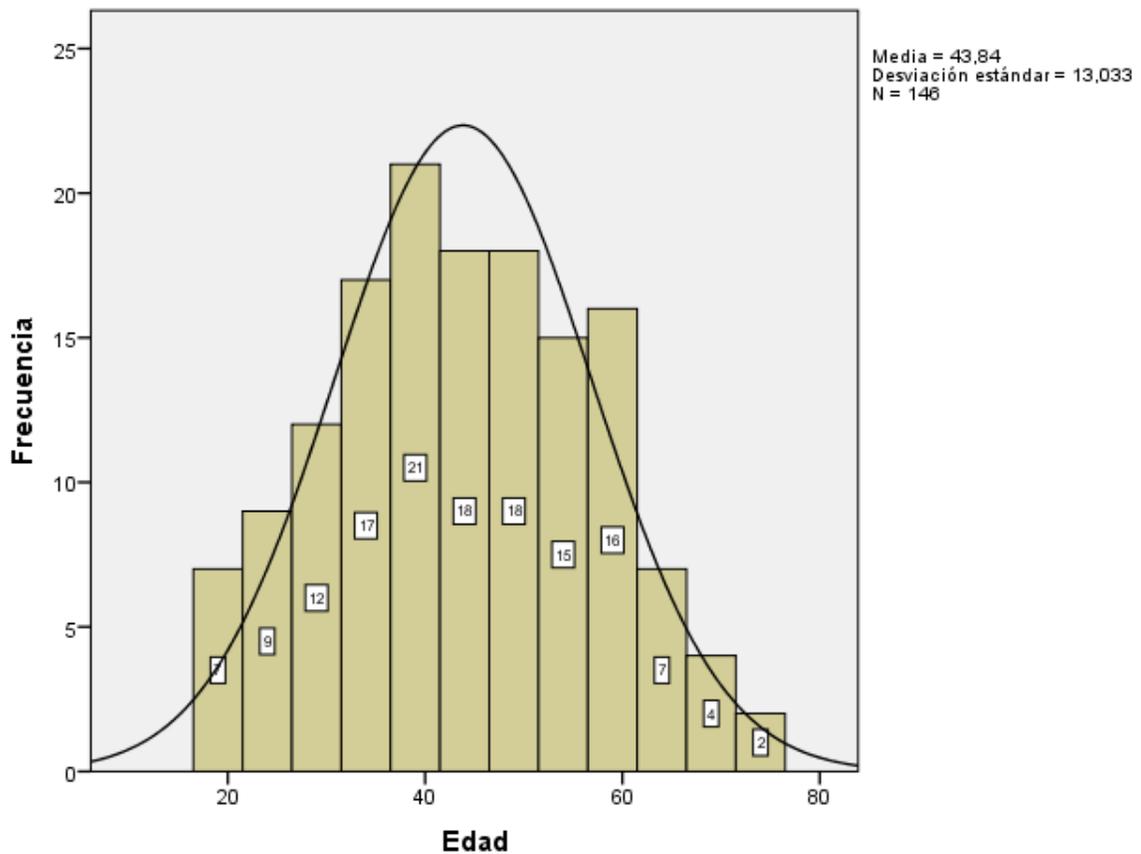
Ingredientes	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Lactosuero	82 (ml)	50 (ml)	50 (ml)
Pulpa de granadilla	15 (ml)	48 (ml)	50 (ml)
Azúcar	3 (g)	2(g)	0 (g)

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 2, se aprecia la composición de la formulación de la bebida. Para la formulación 1, se presentaron 82ml de lactosuero, 15ml de pulpa de granadilla y 3g de azúcar. Para la formulación 2, se presentaron 50ml de lactosuero, 48ml de pulpa de granadilla y 2g de azúcar. Por último, para la formulación 3, se presentaron 50ml de lactosuero, 50ml de pulpa de granadilla y no se adicionaron gramos de azúcar.

#### 4.1.1.2. Aspectos sociodemográficos de la población

**Tabla 3. Tabla de edad de caracterización de la población**

Edad		
N	Válido	146
	Perdidos	0
Media		43,84
Mediana		44,00
Moda		44
Desviación estándar		13,033
Mínimo		19
Máximo		76



**Gráfico 1. Gráfico de histograma de edad de caracterización de la población**

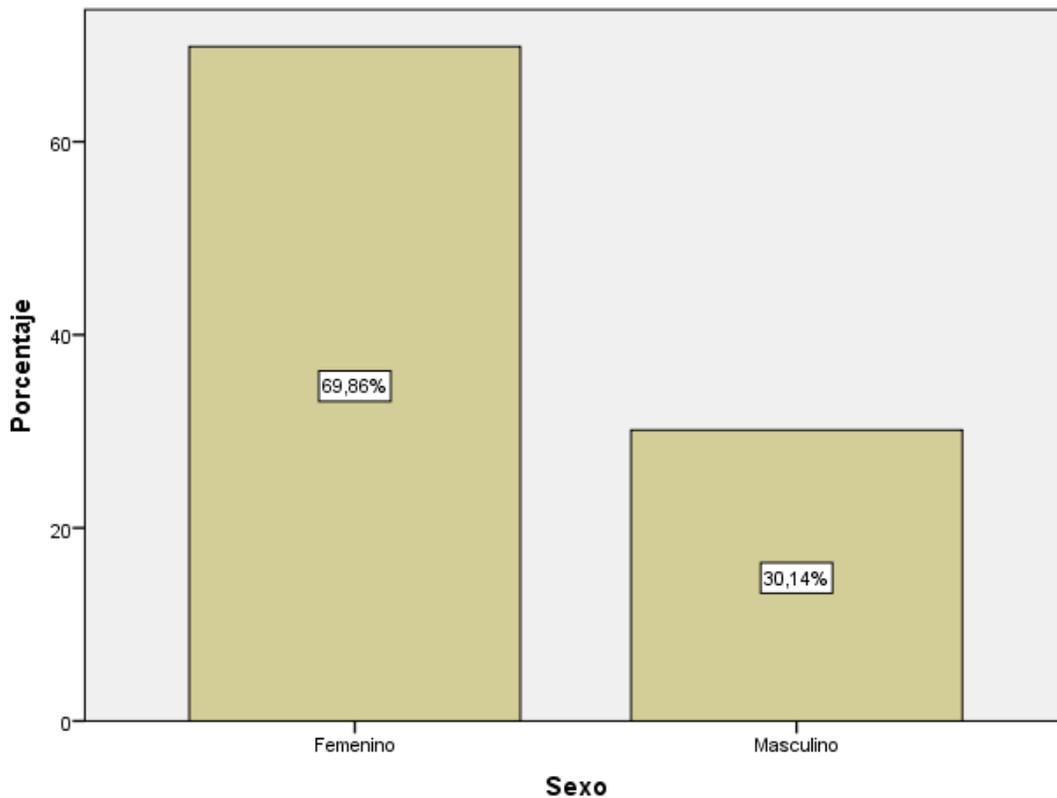
**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 3 y gráfico 1, se aprecia la edad de la población encuestada sobre la bebida que en total fueron 146 personas. Se presentó un promedio de

edad de 43.84 años  $\pm$  13,033 años. La mediana fue de 44 años y la moda fue de 13.033 años.

La mínima edad registrada fue de 19 años y la máxima edad registrada fue de 76 años.

**Tabla 4. Tabla de sexo de caracterización de la población**

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	102	69,9%
Masculino	44	30,1%
Total	146	100,0%



**Gráfico 2. Gráfico de sexo de caracterización de la población**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 4 y gráfico 2, se aprecia el sexo de las 146 personas encuestadas. El sexo femenino fue representado por 102 personas (69.9%) y para el sexo masculino fue representado por 44 personas (30.1%). Por lo tanto, la mayoría de la población fue femenina.

**4.1.1.3. Resultados del objetivo específico 1: evaluar las características fisicoquímicas de la bebida**

**Tabla 5. Cuantificación del contenido del hierro**

Determinaciones	Unidades	Resultados
Cuantificación del contenido de hierro total de la bebida (densidad de la bebida 1.265 g/mL)	Fe mg/100g	0.3284 ± 0.0003

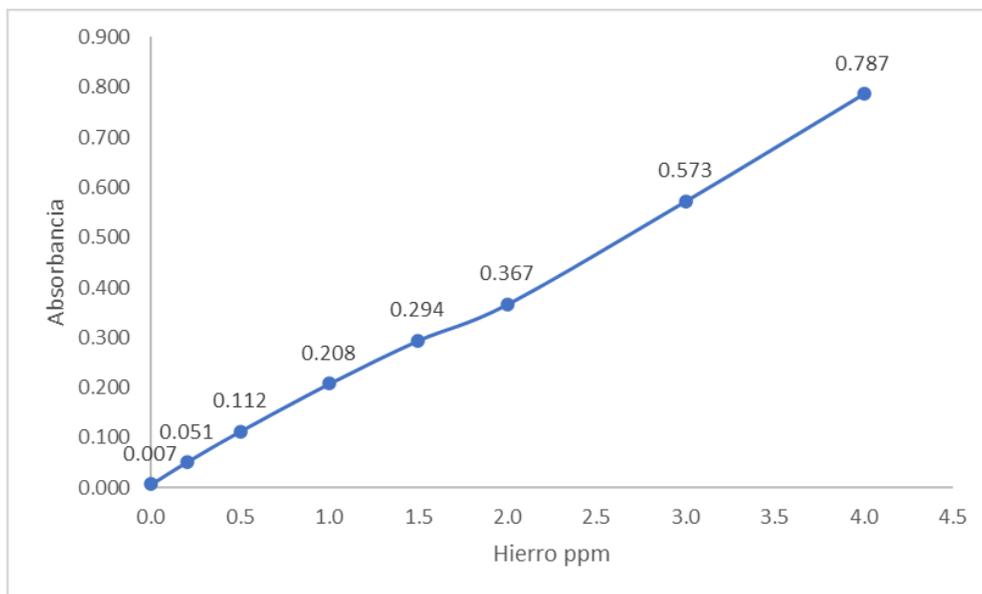
Fuente: Instituto de investigación traslacional y biotransversal Ayru S.A.C

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 5, se aprecia que la cuantificación del contenido de hierro total de la bebida presentó una densidad de 1.265 g/ml y las unidades de hierro fueron Fe mg/100gr. Obteniéndose como resultados 0.3284 ± 0.0003mg/100g de hierro.

**Tabla 6. Datos para establecer la curva de calibración para hierro**

<b>Concentración de Hierro (ppm)</b>	<b>Absorbancia 1</b>	<b>Absorbancia 2</b>	<b>Absorbancia 3</b>	<b>Promedio de absorbancias</b>
<b>0.0</b>	0.008	0.007	0.005	0.007
<b>0.2</b>	0.052	0.048	0.053	0.051
<b>0.5</b>	0.112	0.114	0.111	0.112
<b>1.0</b>	0.208	0.209	0.206	0.208
<b>1.5</b>	0.292	0.297	0.293	0.294
<b>2.0</b>	0.366	0.368	0.366	0.367
<b>3.0</b>	0.572	0.574	0.572	0.573
<b>4.0</b>	0.788	0.789	0.784	0.787

Fuente: Instituto de investigación traslacional y biotransversal Ayru S.A.C



**Gráfico 3. Curva de calibración para hierro**

Fuente: Instituto de investigación traslacional y biotransversal Ayru S.A.C

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 6 y gráfico 3, se aprecia que la calibración del hierro presentó un promedio de 0.007 ppm al 0.0 ppm de concentración de hierro, después, 0.051 ppm al 0.2 ppm de concentración de hierro, 0.112 ppm al 0.5 ppm de concentración de hierro, 0.208 ppm al 1.0 ppm de concentración de hierro, 0.294 ppm al 1.5 ppm de concentración de hierro, 0.367 ppm al 2.0 ppm de concentración de hierro, 0.573 ppm al 3.0 ppm de concentración de hierro y 0.787 ppm al 4.0 ppm de concentración de hierro.

**Tabla 7. De la cuantificación de hierro total**

DETERMINACIÓN	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Fe (ppm)	Fe (mg/100g)
<b>Bebida de cushuro (densidad 1.265 g/mL)</b>	0.275	0.276	0.271	1.3899 ± 0.0139	0.3284 ± 0.0003

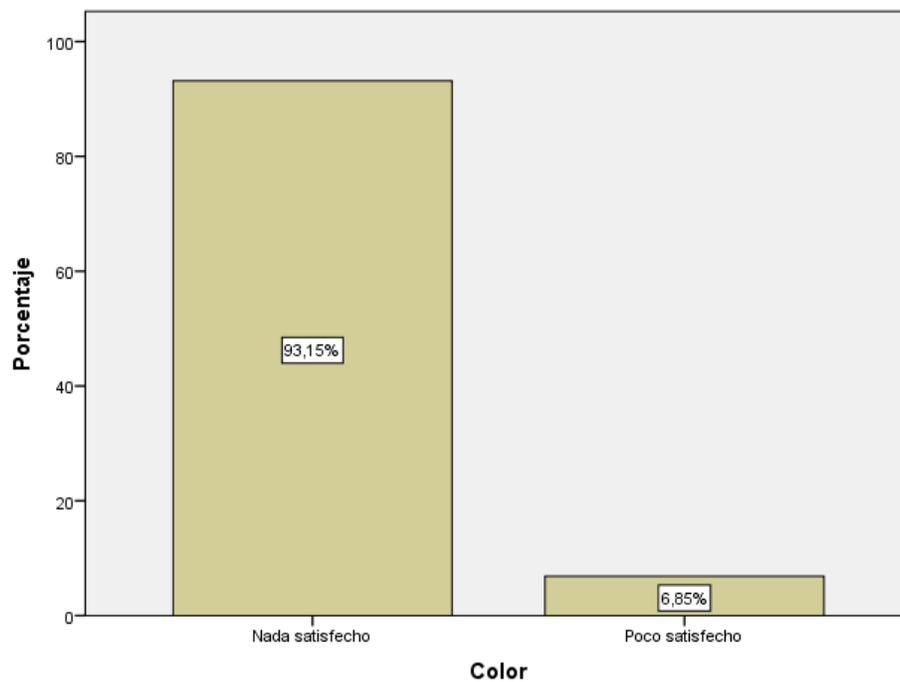
Fuente: Instituto de investigación traslacional y biotransversal Ayru S.A.C

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 7, se aprecia que la cuantificación de hierro total, la bebida de cushuro que presentó una densidad de 1.265 g/mL, tuvo un promedio de 0.275 ppm en la absorción 1, 0.276 ppm en la absorción 2 y 0.271 ppm en la absorción 3. La concentración de hierro fue de 1.3899 ± 0.0139 ppm y 0.3284 ± 0.0003 mg/100g.

**4.1.1.4. Resultados del objetivo específico 2: evaluar el grado de aceptabilidad visual de la bebida**

**Tabla 8. Tabla de aceptación del color**

	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	136	93,2%
Poco satisfecho	10	6,8%
Total	146	100,0%

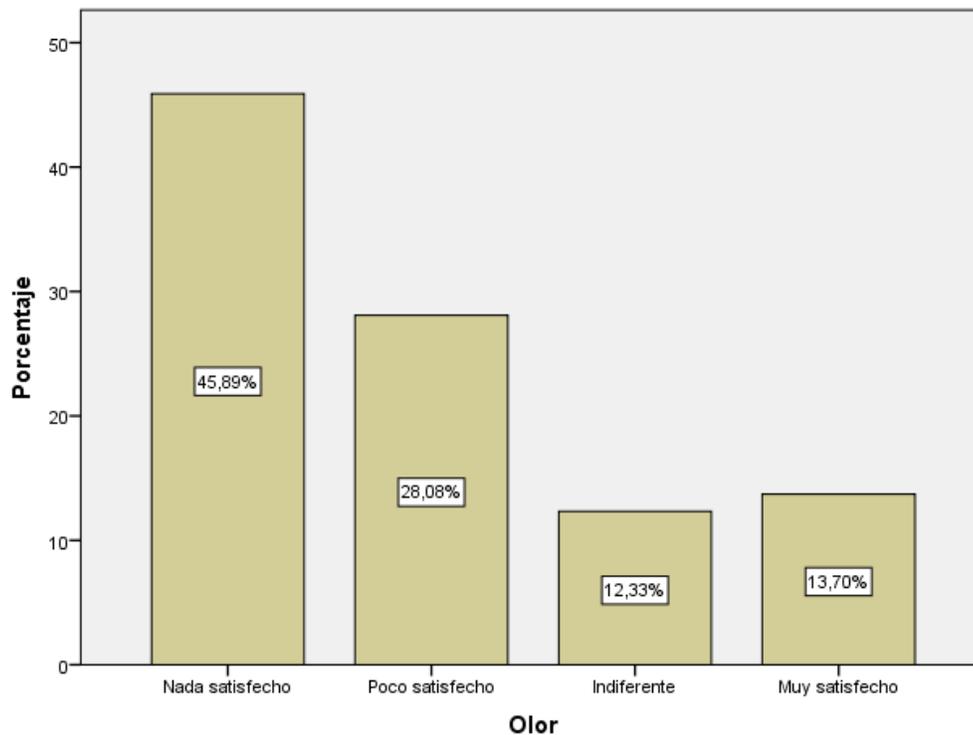


**Gráfico 4. Gráfico de aceptación del color**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 8 y gráfico 4, se aprecia que de los 146 encuestados, 136 (93.2%) estaban nada satisfechos con la bebida de Cushuro y 10 (6.8%) estaban poco satisfechos, no se encontraron encuestados que se presenten indiferentes, satisfechos o muy satisfechos. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban nada satisfechos con el color.

**Tabla 9. Tabla de aceptación del olor**

	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	67	45,9%
Poco satisfecho	41	28,1%
Indiferente	18	12,3%
Muy satisfecho	20	13,7%
Total	146	100,0%

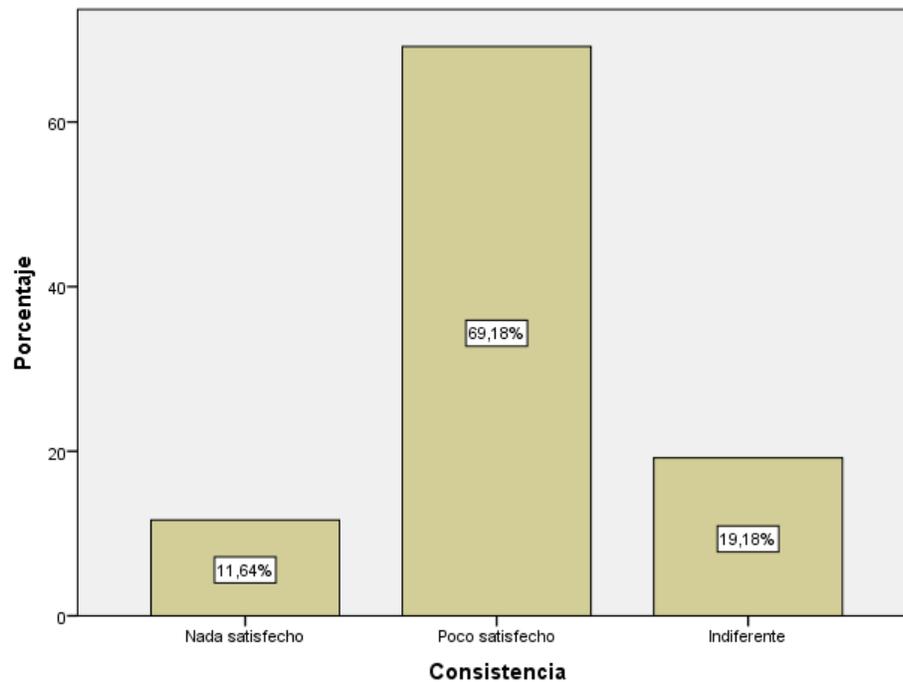


**Gráfico 5. Gráfico de aceptación del olor**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 9 y gráfico 5, se aprecia que de los 146 encuestados, 67 (45.9%) estaban nada satisfechos con el olor de la bebida de Cushuro, 41 (28.1%) estaban poco satisfechos, 18 (12.3%) estaban indiferentes al olor, no se encontraron encuestados satisfechos. Sin embargo, 20 (13.7%) estaban muy satisfechos con el olor. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban nada satisfechos con el olor.

**Tabla 10. Tabla de aceptación de la consistencia**

	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	17	11,6%
Poco satisfecho	101	69,2%
Indiferente	28	19,2%
Total	146	100,0%

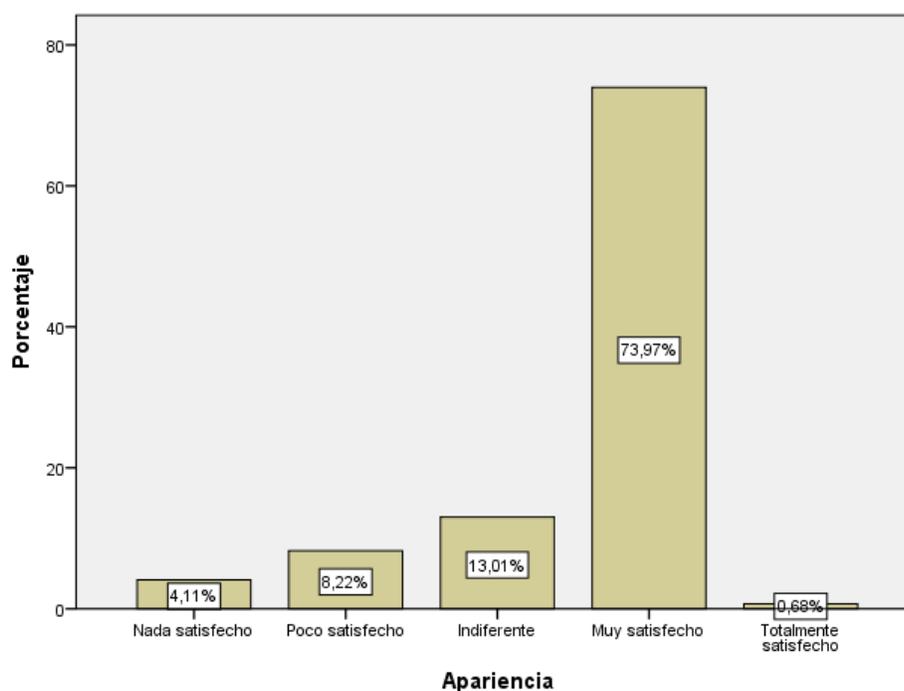


**Gráfico 6. Gráfico de aceptación de la consistencia**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 10 y gráfico 6, se aprecia que de los 146 encuestados, 17 (11.6%) estaban nada satisfechos con la consistencia de la bebida de Cushuro, 101 (69.2%) estaban poco satisfechos y 28 (19.2%) estaban indiferentes a la consistencia. No se encontraron encuestados satisfechos ni muy satisfechos. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban poco satisfechos con la consistencia.

**Tabla 11. Tabla de aceptación de la apariencia**

	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	6	4,1%
Poco satisfecho	12	8,2%
Indiferente	19	13,0%
Muy satisfecho	108	74,0%
Totalmente satisfecho	1	0,7%
Total	146	100,0%



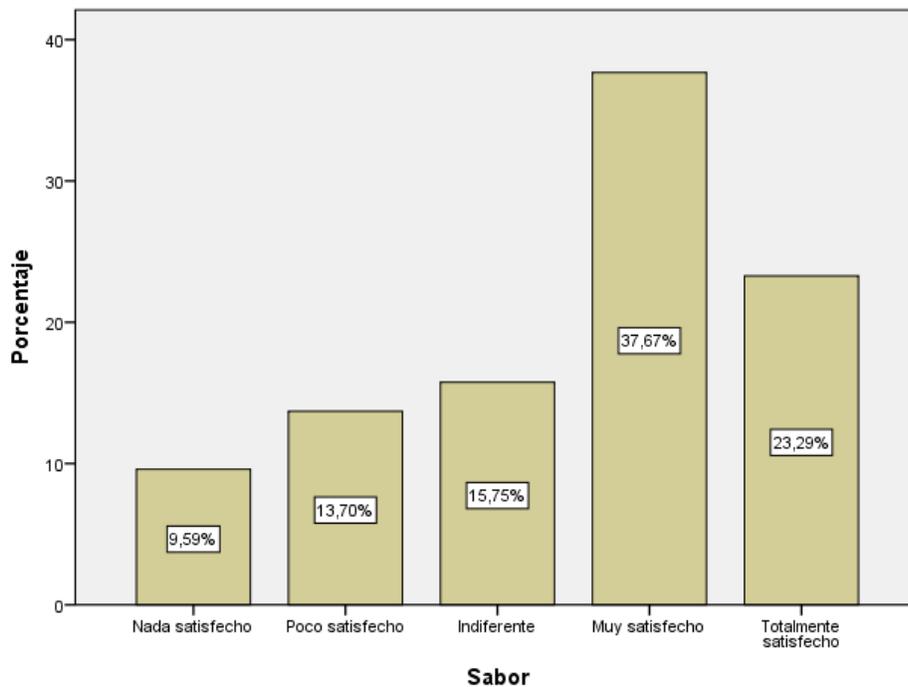
**Gráfico 7. Gráfico de aceptación de la apariencia**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 11 y gráfico 7, se aprecia que de los 146 encuestados, 6 (4.1%) estaban nada satisfechos con la apariencia de la bebida de Cushuro, 12 (8.2%) estaban poco satisfechos, 19 (13.0%) estaban indiferentes, 108 (74%) se encontraban muy satisfechos y 1 (0.7%) se encontraba con totalmente satisfechos. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban muy satisfechos con la consistencia.

**4.1.1.5. Resultados del objetivo específico 3: evaluar el grado de aceptabilidad gustativa de la bebida**

**Tabla 12. Tabla de aceptación del sabor**

	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	14	9,6%
Poco satisfecho	20	13,7%
Indiferente	23	15,8%
Muy satisfecho	55	37,7%
Totalmente satisfecho	34	23,3%
Total	146	100,0%



**Gráfico 8. Gráfico de aceptación del sabor**

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla 12 y gráfico 8, se aprecia que de los 146 encuestados, 14 (9.6%) estaban nada satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro, 20 (13.7%) estaban poco satisfechos, 23 (15.8%) estaban indiferentes, 55 (37.7%) se encontraban muy satisfechos y 34 (23.3%) se encontraba con totalmente satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban muy satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro.

## 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo de la presente investigación fue determinar las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad general de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro). Por lo que, respecto al objetivo general la bebida de Cushuro presentó características fisicoquímicas aceptables según normas vigentes, sin embargo, presenta poca aceptabilidad por parte de la población respecto al color, olor y consistencia. No obstante, tienen buena aceptabilidad con la apariencia y el sabor. Según Álvarez S. (2016)<sup>18</sup>, la bebida proteinizada realizada por el investigador presentó buenas propiedades fisicoquímicas, por lo que concuerda con los resultados obtenidos respecto a la bebida de cushuro. Asimismo, de acuerdo a Leiva C. y Sulluchuco P. (2018)<sup>20</sup>, se presentaron buenas percepciones organolépticas respecto a las comidas preparadas con el Cushuro. También, acorde a Valladares Q, et al (2014)<sup>22</sup>, la preparación de pan y/o mazamorra con leche realizado con cushuro presentaron buena aceptabilidad organoléptica por parte de la muestra evaluada. Acorde a Palacín R. (2017)<sup>23</sup>, también se presentaron buenas propiedades organolépticas del pan artesanal preparado con Cushuro por parte de la población que probó dicho producto. Así también, Chávez, L. (2014)<sup>24</sup>, determinó que la bebida de Cushuro presenta buenas propiedades fisicoquímicas por su alto potencial antioxidante. Por lo que, la mayoría de los autores presentan concordancia con los resultados de la presente investigación.

Referente al objetivo específico 1: la bebida presenta características fisicoquímicas aceptables según normas vigentes, se ha resuelto que la cuantificación del contenido de hierro total de la bebida presentó una densidad de 1.265 g/ml y las unidades de hierro fueron  $1.3899 \pm 0.0139$  ppm y  $0.3284 \pm 0.0003$  mg/100gr. Estos resultados concuerdan con Chávez, L. (2014)<sup>24</sup>, en el que realizó una investigación con la finalidad de determinar el contenido de fenoles descrito que se presentan en las algas *Nostoc sphaericum* y obtener un producto con propiedades antioxidantes. El autor concluye que el alga *Nostoc sphaericum* contiene

actividad antioxidante debida a la diversidad de compuestos fenólicos como flavonoides, ya que presenta un 98% de humedad y 0.384 ugEq Trolox/ mg en un extracto de muestra seca o 1.164 ug Eq Trolox/ mL extracto. Asimismo, Sosa C. (2021)<sup>19</sup>, refiere que el *Nostoc sphaericum* (cushuro) deshidratado osmóticamente en base seca presenta por cada 100g, 20.33g de proteínas, 5g de grasas, 1581mg de calcio, 121mg de hierro. Por lo que sus resultados son similares a los obtenidos en el estudio.

Luego, respecto al objetivo específico 2: La bebida presenta una baja aceptabilidad visual en población consumidora, debido a que se obtuvo que de los 146 encuestados, 136 (93.2%) estaban nada satisfechos con el color de la bebida de Cushuro, además, el olor presentó también una percepción de baja satisfacción en 67 personas (45.9%), asimismo, 101 personas encuestadas se encontraban poco satisfechos con la consistencia en un 69.2%, sin embargo, 108 personas están muy satisfechos con la apariencia (74%). Estos hallazgos no se asemejan a los obtenidos por Leiva C. y Sulluchuco P. (2018)<sup>20</sup>, ya que encontraron que, para las comidas basadas en Cushuro, se presentaron buenas propiedades organolépticas por parte de la población, manifestando mayor aceptación a las comidas como la empanada, chupe y piñon de cushuro, siendo más aceptado por su textura y el color. De acuerdo a Palacín R. (2017)<sup>23</sup>, el pan artesanal realizado a base de Cushuro, se comprobó la aceptabilidad del mismo por parte de la población debido a que manifestaron que el producto presentó buen color, olor y textura para los encuestados, por ello, no se presentó una similitud con los hallazgos de este estudio. Según Valladares Q, et al (2014)<sup>22</sup>, el producto que realizaron a base de Cushuro presentó una muy buena calificación sensorial respecto a la textura, color y olor en la población de escolares que fueron evaluados después de consumir el gel-3 en el pan y en la mazamorra con leche. Es por ello que, los resultados de los investigadores no se asemejan con los obtenidos en este estudio, ya que se determinó una baja aceptabilidad de la bebida de cushuro en la población evaluada.

Por último, respecto al objetivo específico 3: La bebida presenta una alta aceptabilidad gustativa en población consumidora, ya que 55 personas (37.7%) se encontraban muy satisfechos y 34 (23.3%) se encontraba con totalmente satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro. Por lo que, la mayoría de la muestra estaban muy satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro. Estos resultados coinciden con Leiva C. y Sulluchuco P. (2018)<sup>20</sup>, debido a que, los autores señalan que la aceptabilidad de las preparaciones culinarias según los estudiantes universitarios define una diferencia porcentual entre la aceptabilidad de las preparaciones culinarias saladas y las preparaciones dulces; sin embargo, ambas fueron aceptables según las escalas “Me gusta mucho” y “Me gusta”. Siendo más aceptadas la empanada, seguido del chupe y, por último, el piñón a base de Cushuro. Según la investigación de Palacín R. (2017)<sup>23</sup>, el pan artesanal realizado a base de Cushuro, se comprobó la aceptabilidad del mismo por parte de la población debido a que manifestaron que el producto presentó un buen sabor respecto al pan francés, por lo que sus resultados concuerdan con los obtenidos en esta investigación. De acuerdo a Valladares Q, et al (2014)<sup>22</sup>, los escolares que probaron el gel-3 a base de Cushuro, manifestaron presentar una buena aceptabilidad respecto al sabor y dulzor de los productos como el pan y la mazamorra con leche, así también refirieron buena digestibilidad de estos productos. Por lo que, sus hallazgos son semejantes a los obtenidos en esta investigación respecto a la percepción del sabor del producto comestible a base del Cushuro.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

1. Se concluye respecto al objetivo general, que la cuantificación del contenido de hierro total de la bebida presentó una densidad mayor a la del agua y las unidades de hierro fueron aceptables. Asimismo, se presentaron varias características organolépticas que no agradaron a los usuarios, sin embargo, se encontraron algunas que si fueron aceptables por la muestra.
2. Luego, respecto al objetivo específico 1, se concluye que las características fisicoquímicas de la bebida fueron la densidad de 1.265 g/ml y las unidades de hierro fueron  $1.3899 \pm 0.0139$ ppm y  $0.3284 \pm 0.0003$  mg/100gr.
3. Respecto al objetivo específico 2, el grado de aceptabilidad visual de la bebida fue poco aceptado por la muestra.
4. Por último, se concluye respecto al objetivo específico 3, que la mayoría de la muestra estaban muy satisfechos con el sabor de la bebida de Cushuro. Esto quiere decir que la bebida presenta una alta aceptabilidad gustativa en población consumidora.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios propositivos sobre la implementación de la bebida de cushuro en poblaciones de riesgo que necesiten mejorar su concentración de hierro y verificar si colabora con la mejora de la salud de la población.
- Se recomienda emplear el cushuro (*Nostoc sphaericum*), en estudios relacionados con la alimentación y nutrición en niños con problemas de anemia.
- Es recomendable desarrollar investigaciones con alimentos nativos del Perú, para resaltar su valor nutricional y fomentar su consumo, ya que son alimentos que generalmente se encuentran a un bajo costo.
- Se recomienda realizar estudios comparativos sobre los nutrientes que aportan otros géneros de algas comestibles y sus beneficios en la población de riesgo como niños, mujeres embarazadas o personas con patologías crónicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cole M. et al. Ensuring Food Security in the Era of COVID-19. 2021. Recuperado de: <https://www2.project-syndicate.org/commentary/covid19-threatens-to-unleash-global-food-insecurity-by-thanawat-tiensin-et-al-2020-03>.
2. Banco Mundial. Comunicado De Prensa N.º 2021/024/DEC-GPV. Debido a la pandemia de COVID-19, el número de personas que viven en la pobreza extrema habrá aumentado en 150 millones para 2021. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/10/07/covid-19-to-add-as-many-as-150-million-extreme-poor-by-2021>.
3. Informe de las Naciones Unidas: El año de la pandemia, dominado por un repunte del hambre mundial <https://www.who.int/es/news/item/12-07-2021-un-report-pandemic-year-marked-by-spike-in-world-hunger>.
4. Banco Mundial: Pandemia podría empujar a 100 millones de personas a la pobreza extrema. [https://www.vozdeamerica.com/a/economia-finanzas\\_bm-pandemia-podria-empujar-100-millones-de-personas-la-pobreza-extrema/6067352.html](https://www.vozdeamerica.com/a/economia-finanzas_bm-pandemia-podria-empujar-100-millones-de-personas-la-pobreza-extrema/6067352.html).
5. Malpas D. La crisis de la COVID impulsa el aumento del precio de los alimentos para las personas más pobres del mundo. 2021. Recuperado de: <https://blogs.worldbank.org/es/voces/la-covid-impulsa-el-aumento-del-precio-de-los-alimentos-para-los-mas-pobres>.
6. Ponce E. Nostoc: un alimento diferente y su presencia en la precordillera de Arica. 1ra ed. Chile: Idesis; 2014. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000200015>.
7. Newsroom Infobae. Advierten de una posible crisis alimentaria en Perú por grandes pérdidas en el campo. 2020.

<https://www.infobae.com/america/agencias/2020/10/08/advierten-de-una-possible-crisis-alimentaria-en-peru-por-grandes-perdidas-en-el-campo/>.

8. Corpus A. Cushuro (*Nostoc sphaericum*): Hábitat, características fisicoquímicas, composición nutricional, formas de consumo y propiedades medicinales, 2020. Recuperado de: <file:///C:/Users/Matias/Downloads/3819-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14398-1-10-20210825.pdf>.
9. Fernández W. y Suyón S. Efecto del secado convectivo en el valor nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante in vitro del *Nostoc sphaericum* Vaucher ex Bornet & Flahault “cushuro” procedente de Recuay. 2018. Recuperado de: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9833/Fernandez\\_gw.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9833/Fernandez_gw.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
10. Álvarez D. et al. Sistema Adaptativo de Inferencias Difusas para la Caracterización de la Calidad Sensorial de Aceitunas Negras Naturales 2018. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n6/0718-0764-infotec-29-06-00067.pdf>.
11. Hernández R y Mendoza P. Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta. 2018. Recuperado de: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>.
12. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Anzaldúa Morales, A. 1994. Editorial Acribia. Zaragoza España. Recueprado de [https://www.academia.edu/35174437/An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos\\_Texto\\_completo\\_An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos\\_Texto\\_completo\\_An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_de\\_Alimentos\\_Texto\\_completo](https://www.academia.edu/35174437/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo_An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo_An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo).

13. Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, prorrogado por los Decretos Supremos N° 201-2020-PCM, N° 008-2021-PCM, N° 036-2021-PCM, N° 058-2021-PCM, N° 076-2021-PCM y N° 105-2021-PCM, y modifica el Decreto Supremo N° 184-2020-PCM. Recuperado de: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-prorroga-el-estado-de-emergencia-naciona-decreto-supremo-n-123-2021-pcm-1964882-1/>.
14. Municipalidad de Ate. Comedores populares del distro de Ate Vitarte 2020. Recuperado de: <https://www.muniate.gob.pe/noticia/alcalde-de-ate-inaugura-comedor-popular-en-la-ucv-212-zona-s-de-huaycan/>.
15. UDEP. Alza del dólar: ¿Cómo afecta la economía de los peruanos? Revista de la Universidad de Piura 2021. Recuperado de: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2021/08/alza-del-dolar-como-afecta-la-economia-de-los-peruanos/>.
16. Paz, M. Análisis sensorial de vinos blancos de diferentes variedades y añadas utilizando nuevas metodologías. (tesis grado de enología) España. Universidad de Valladolid; 2018. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31770>.
17. Andrades, G. y Núñez, C. Supermercados, tarjetas de crédito y crisis alimentaria. Entre la segregación y la malnutrición (tesis pregrado). Chile. 2018. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/343400189\\_SUPERMERCADOS\\_TARJETAS\\_DE\\_CREDITO\\_Y\\_CRISIS\\_ALIMENTARIA\\_Entre\\_la\\_segregacion\\_y\\_la\\_malnutricion](https://www.researchgate.net/publication/343400189_SUPERMERCADOS_TARJETAS_DE_CREDITO_Y_CRISIS_ALIMENTARIA_Entre_la_segregacion_y_la_malnutricion).
18. Álvarez S. Caracterización físico química y bromatológica del lactosuero ácido, y la obtención de una bebida proteinizada. Cuenca- Ecuador, 2016. Recuperado de: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5642>.

19. Sosa C. (2021), Sosa, C. Calidad nutricional y la aceptabilidad del producto obtenido por deshidratación osmótica del *Nostoc sphaericum* (tesis pregrado). Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021. Recuperado de: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16456>.
20. Leiva C. y Sulluchuco P. (2018), Leiva, C. y Sulluchuco, P. Evaluación de la aceptabilidad del cushuro (*Nostoc sphaericum*) en preparaciones culinarias saladas y dulces (tesis pregrado). Perú. Universidad Peruana Unión; 2018. Recuperado de: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1612>.
21. Ramos J. (2017), Ramos, J. Aplicaciones de la evaluación sensorial en la determinación de la vida útil de quesos (tesis pregrado). Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2017. Recuperado de: <https://1library.co/document/nzwep7vz-aplicaciones-evaluacion-sensorial-determinacion-vida-util-quesos.html>.
22. Valladares Q, et al (2014) Valladares, Q, et al. Elaboración y digestibilidad in vitro de gel proteico de cushuro (tesis pregrado). Perú. Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión; 2014. recuperado de: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2086>.
23. Palacín R. (2017), Palacín, R. Elaboración de pan con harina de arroz y gel extraído del nostoc para el consumo de población celiaca (tesis pregrado). Perú. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017. recuperado de: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2086>.
24. Chávez, L. (2014), Chávez, L. Composición química y actividad antioxidante in vitro del extracto acuoso de *nostoc sphaericum* (tesis pregrado). Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2014.

25. Carpine y Sierber (2021), Carpine, R. y Sierber, S. Antibacterial and antiviral metabolites from cyanobacteria: their application and their impact on human health. Suiza: Elsevier; 2021.
26. Barreto A. et al (2021), Consecuencias económicas y sociales de la inamovilidad humana bajo COVID-19: caso de estudio Perú.
27. Santa V. Perfil Sensorial De Cuatro Variedades De Café (Coffea Arábica L) Del Distrito De San José Del Alto. 2019.
28. Paucar M. Elaboración De Una Película Conservante A Base De Polisacáridos Del Nostoc sphaericum Vauch. (Cushuro) Y Su Aplicación En Frutos De La Poscosecha De Fragaria vesca L. (Fresa). 2019. Recuperado de: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5403/TESIS\\_PAUCAR-RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5403/TESIS_PAUCAR-RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
29. Comparison of the hydrocolloids Nostoc commune and Nostoc sphaericum: Drying, spectroscopy, rheology and application in nectar. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172020000400583&script=sci\\_arttext&tlng=pt#B13](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172020000400583&script=sci_arttext&tlng=pt#B13).
30. CHENG Chao<sup>1</sup>, MO Kai-ju<sup>1</sup>, WANG Xing-ping<sup>1</sup>, ZHANG Jia-nian<sup>2</sup> (1.College of Life Science and Technology, Hubei Nationality Institute, Enshi 445000, China; 2.College of Food Science and Technology, Huazhong Agriculture University, Wuhan 430070, China) [https://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTotalsPKX200406026.htm](https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotalsPKX200406026.htm)
31. Chávez L. (2014)
32. Official Methods of Analysis (OMA) es una publicación de AOAC INTERNATIONAL compuesta por más de 3.000 métodos validados. Recuperado de: <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>.

33. Pillaca V. (2020),
34. Artículo, Evaluación Sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos  
Emma Wittig de Penna. Recuperado de:  
[http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/wittige01/](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittige01/)
35. Artículo APLICACIÓN DEL MÉTODO KJELDAHL 2020, recuperado de:  
<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/aplicacion-del-metodo-kjeldahl>.
36. Determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl. Valoración con un ácido fuerte. Recuperado de:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16338/Determinaci%C3%B3n%20de%20proteinas.pdf>.
37. Lopera et al. El método analítico. 1ra ed. Turquía: Centro de investigaciones sociales y humanas; 2010
38. Ramírez, C. El método analítico como método natural. Vol 25, num 1. Italia: Critical journal of social and juridical sciences; 2011
39. Dalle, P. Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. 2da ed. Argentina: Clacso; 2005
40. Investigación Aplicada. Definición, Propiedad Intelectual e Industrial. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>.
41. Alonso J. et al (2005), MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL, recuperado de:  
<https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>.

42. Alvizar Y. (2021), artículo ¿Qué es una muestra no Probabilística según Sampieri?. Recuperado de: <https://aleph.org.mx/que-es-una-muestra-no-probabilistica-segun-sampieri>.
43. Ávila R. y González C. (2011), La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta: Una aproximación difusa. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212011000300007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212011000300007).
44. Cárdenas N. et al (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. Recuperado de: <file:///C:/Users/Matias/Downloads/Dialnet-UsoDePruebasAfectivasDiscriminatoriasYDescriptivas-6560198.pdf>.
45. Spinak E. (2019), Google Académico, Web of Science o Scopus, ¿cuál nos da mejor cobertura de indexación?. Recuperado de: [https://blog.scielo.org/es/2019/11/27/google-academico-web-of-science-o-scopus-cual-nos-da-mejor-cobertura-de-indexacion/#.YXL\\_6NJBzIU](https://blog.scielo.org/es/2019/11/27/google-academico-web-of-science-o-scopus-cual-nos-da-mejor-cobertura-de-indexacion/#.YXL_6NJBzIU).
46. Artículo: ¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla?. Recuperado de: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>.
47. Gallardo C. (2020), SPSS: el software ideal para el análisis estadístico y de minería de datos. Recuperado de: <https://escueladeposgrado.edu.pe/spss-el-software-ideal-para-el-analisis-estadistico-y-de-mineria-de-datos/>.
48. Amat J. (2016), ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medidas. Recuperado de: [https://www.cienciadedatos.net/documentos/19\\_anova](https://www.cienciadedatos.net/documentos/19_anova).

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título de la investigación: CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE NOSTOC SPHAERICUM (cushuro)**

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable 1 Dimensiones:</b>	<b>Tipo de investigación</b>
¿Cuáles son las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad de una bebida elaborada con alga de Nostoc sphaericum (cushuro)?	Determinar las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad general de una bebida elaborada con alga de <i>Nostoc sphaericum</i> (cushuro).	La bebida elaborada con Nostoc sphaericum presenta características fisicoquímicas aceptables y aceptabilidad sensorial alta.		El tipo de investigación fue la aplicada <sup>40</sup> , en razón que al objeto de estudio se le aplicó el conocimiento nuevo generado a partir de la investigación básica.
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	<b>Variable 2 Dimensiones:</b>	<b>Método y diseño de la investigación</b>
¿Cuáles serán las características fisicoquímicas de la bebida?	Evaluar las características fisicoquímicas de la bebida.	La bebida presenta características fisicoquímicas aceptables según normas vigentes.		
¿Cuál es el grado de aceptabilidad visual de la bebida?	Evaluar el grado de aceptabilidad visual de la bebida.	La bebida presenta una alta aceptabilidad visual en población consumidora.		<b>Población y muestra</b>
¿Cuál es el grado de aceptabilidad gustativa de la bebida?	Evaluar el grado de aceptabilidad gustativa de la bebida.	La bebida presenta una alta aceptabilidad gustativa en población consumidora.		

## ANEXO 2: CUESTIONARIO

Bebida Natural a base de Cushuro	
Número de participante:	
 <b>Universidad Norbert Wiener</b>	<p>Buenas tardes, por favor enjuagarse la boca con agua antes de empezar. Pruebe la muestra e identifique su nivel de agrado en cuanto a los atributos presentados de acuerdo con la siguiente escala de 5 puntos que se presenta líneas abajo.</p>

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:  femenino  Masculino

¿Le gusta consumir bebidas naturales?  S  N

De ser así ¿con que frecuencia lo hace?

Diariamente  Semanalmente

Esporádicamente

Calificar en base a la siguiente escala

Nada Satisfecho	Poco Satisfecho	Indiferente	Muy satisfecho	Totalmente Satisfecho
1	2	3	4	5

Muestra	1	2	3	4	5
color					
olor					
sabor					
consistencia					
Apariencia					

Aceptación general					
Calificación					

¿La presencia o concentración del cushuro le parece?

Débil  justa  intensa

¿cuánto estaría dispuesto a pagar por 1

s/20.0  s/15.00  s/10.00  s/8.00

Observaciones: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3: CONFORMIDAD DE ASESOR DE PROYECTO DE TESIS



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA PARA LA INVESTIGACIÓN – CIEI/UPNW

Lima, 04 de enero del 2022

Yenny Bellido Fuentes

Presidenta del Comité de Ética

Universidad Privada Norbert Wiener

Ref: Conformidad de Asesor de Proyecto de Tesis

Presente.

Es grato dirigirme a usted para informar en mi condición de Asesor(a) del proyecto de tesis titulado: **“CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE *NOSTOC SPHAERICUM* (CUSHURO)”**, presentado por el alumno(a) **MIRIAM REBECA RAMOS QUISPE** de la Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana para optar el título profesional de Nutricionista, se encuentra con mi CONFORMIDAD como asesor para su revisión.

El alumno ha levantado las observaciones hechas durante el desarrollo de la asesoría de Tesis y su proyecto de investigación aprobado el 04 de enero del 2022 es apto para la revisión por el Comité Institucional de Ética UPNW.

Agradezco de antemano la atención brindada.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NORBERT WIENER  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana



Mg. Miguel Angel Inocente Camones  
Docente Asesor de Tesis

## ANEXO 4: CARTA SOLICITUD COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN – CIEIUPNW

Lima, 04 de enero del 2022

Yenny Bellido Fuentes

**Presidenta del Comité de Ética**

**Universidad Privada Norbert Wiener**

**Asunto:** Solicitud de Revisión de protocolo de investigación

Es grato dirigirme a usted, para saludarle muy cordialmente y solicitar la revisión de las consideraciones éticas del protocolo de investigación titulado: **"CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE *NOSTOC SPHAERICUM* (CUSHURO)"** con el fin de obtener la aprobación del comité de ética para iniciar las actividades de reclutamiento y/o recolección de datos.

Investigador responsable: Miriam Rebeca Ramos Quispe

Facultad o Unidad a la que pertenece: Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana

Línea de Investigación: Salud, enfermedad y ambiente

Sabemos y aceptamos que el comité de ética tiene las facultades para sugerir modificaciones al protocolo antes de su aprobación. Así mismo puede realizar seguimiento del trabajo realizado por los investigadores para verificar que se cumplan las condiciones éticas aprobadas.

Se anexan los siguientes documentos, según protocolo:

- Declaración de autenticidad y responsabilidad
- Carta de Aprobación del Asesor
- Informe del Detector de plagio
- Formato CIEI Presentación del proyecto de investigación
- Copia del Protocolo de investigación (04 de enero del 2022, versión 01)
- Copia del Consentimiento Informado

Agradeciendo su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima.

Atentamente,

MIRIAM REBECA RAMOS QUISPE

## ANEXO 5: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 17 de enero de 2022

Investigador(a):  
**Miriam Rebeca Ramos Quispe**  
Exp. N° 1489-2022

---

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: "Caracterización fisicoquímica y análisis sensorial de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro)" V02, el cual tiene como investigador principal a Miriam Rebeca Ramos Quispe.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



---

Yenny Marisol Bellido Fuentes  
Presidenta del CIEI- UPNW

## ANEXO 6: ANÁLISIS QUÍMICO DESARROLLADO



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL Y BIOTRANSVERSAL AYRU SAC

### INFORME DE ANÁLISIS AYRU N° 111-2022

Emitido en Huaraz, el 19 de abril del 2022

<b>Orden de Trabajo</b>	: 095-2022
<b>Número de servicio</b>	: APOYO TÉCNICO SIN CARGO ECONÓMICO - 11
<b>Nombre del Solicitante</b>	: Bach. Miriam Rebeca Quispe Ramos
<b>Dirección</b>	: Lima
<b>Servicio solicitado</b>	: Cuantificación de hierro de una bebida elaborada con alga de <i>Nostoc sphaericum</i> (cushuro)
<b>Producto a evaluar</b>	: Bebida elaborada con alga de <i>Nostoc sphaericum</i> (cushuro)
<b>Cantidad de muestra</b>	: 03 unidades de botellas con 500 mL de la bebida
<b>Identificación</b>	: -----
<b>Presentación</b>	: Botella de polietileno con capacidad de 500 mL
<b>Lugar y fecha de recepción</b>	: Laboratorio de Análisis, 22 de abril de 2022
<b>Características de entrega</b>	: Entrega por parte del solicitante
<b>Condiciones de recepción</b>	: En aparente buen estado a temperatura ambiente
<b>Muestra de dirimencia</b>	: No proporcionada por el solicitante
<b>Fecha de inicio de ensayo</b>	: 23 de abril de 2022
<b>Fecha de término de ensayo</b>	: 25 de abril de 2022

#### ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Cuantificación del contenido de hierro total de la bebida (densidad de la bebida 1.265 g/mL)	Fe mg/100 g	0.3284 ± 0.0003

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de hierro por cada 100 gramos de muestra (mg/100 g)	El Sharaa I & El Turki. (2017). Iron determination of drinking wáter Wells in Benghazi City. <i>Journal of Research in Enviromental and Earth Science</i> 3(3):47-53.

  
ING. TANIA VANESSA MAMANI CARCASI  
INGENIERO AGRINDUSTRIAL  
CIP N° 192447

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del lote ensayado(s) y no se puede extrapolar los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote del producto evaluado que no haya sido analizada.

Página 1 de 5

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME

Instituto de Investigación Traslacional y Biotransversal Ayru SAC. Jr. Rafael Del Castillo S/N, Huaraz, Ancash. E-mail: [laboratorio@ayru.com](mailto:laboratorio@ayru.com)

## **ANEXO 7: FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **Título de la investigación:**

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA  
ELABORADA CON ALGA DE NOSTOC SPHAERICUM (CUSHURO)

### **Investigadores principales:**

- Miriam Rebeca Ramos Quispe (tesista de pregrado)
- Mg. Miguel Angel Inocente Camones (asesor de tesis)
- Dra. Saby Marisol Mauricio Alza (coordinador de tesis)

**Sede donde se realizará el estudio:** Comedor popular de Tilda, distrito de Ate Vitarte, provincia y departamento de Lima

**Nombre del participante:** \_\_\_\_\_

A usted se le ha invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con la libertad absoluta para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que comprenda el estudio y si usted desea participar en forma **voluntaria**, entonces se pedirá que firme el presente consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

### **1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Esta investigación brindará una alternativa de alimentación rica en proteínas y de aceptabilidad general para la población, basada en la necesidad de mejorar la alimentación del comedor popular Tilda en el distrito de Ate Vitarte. El resultado de esta investigación está basado en el análisis sensorial de la bebida lo cual permitirá elaborar estrategias

concretas para mejorar dicha provisión de bebidas de manera sustancial y de esta manera lograr un impacto en la población establecida.

Para concretar los objetivos establecidos, se emplearán las técnicas de investigación como la encuesta y el análisis documental, para así poder medir el grado de aceptabilidad de una bebida elaborada con cushuro. Con ello se busca proponer una alimentación nutritiva y aceptable en la población a fin de consolidarse como una alternativa de alimentación.

## **2. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

- Determinar las características fisicoquímicas y el grado de aceptabilidad general de una bebida elaborada con alga de *Nostoc sphaericum* (cushuro).

## **3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

Los participantes del estudio no recibirán beneficios económicos ni sociales por participar en la evaluación sensorial del producto alimenticio.

## **4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

En primer lugar, Usted será invitado a participar en la degustación del producto alimenticio elaborado en un lugar cómodo bajo estrictos protocolos de seguridad debido a la pandemia (manteniendo la distancia física y uso de mascarillas). Se le solicitará que evalúe con la vista el color y la forma, con la nariz el olor y con la boca el sabor; asimismo, se le solicitará que evalúe si acepta o no el producto para su consumo posterior. Los datos se anotarán en una ficha de datos que la completamos según la respuesta que nos brinde Usted.

## **5. RIESGO ASOCIADO CON EL ESTUDIO**

No existe riesgo por realizar la degustación de una cantidad menor a 5 mL o 5 gramos promedio del producto alimenticio. En el caso de presentar alguna molestia digestiva inmediatamente comunicarse con los responsables del estudio,

## 6. CONFIDENCIALIDAD

Sus datos e identificación serán mantenidas con estricta reserva y confidencialidad por el grupo de investigadores. Los resultados serán publicados en diferentes revistas médicas, sin evidenciar material que pueda atentar contra su privacidad.

## 7. ACLARACIONES

- Es completamente **voluntaria** su decisión de participar en el estudio.
- En caso de no aceptar la invitación como participante, no habrá ninguna consecuencia desfavorable alguna sobre usted.
- Puede retirarse en el momento que usted lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, lo cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que realizar gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación.
- Para cualquier consulta usted puede comunicarse con: Miriam Rebeca Ramos Quispe (tesista de pregrado), al teléfono 913343236.
- Sí considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación en el estudio, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado dispuesto en este documento.

## 8. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo participar en este estudio de investigación en forma **voluntaria**. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante:

\_\_\_\_\_

Documento de identidad:

\_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del investigador:

---

Firma del investigador:

---

Documento de identidad:

---

Nombre y apellidos del testigo:

---

Firma del testigo:

---

Documento de identidad:

---

Lima, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2022

## ANEXO 8: PORTAFOLIO FOTOGRÁFICO DEL TRABAJO DE CAMPO



Charlas al público objetivo sobre la importancia de la bebida de Cushuro por parte de la investigadora.



Charlas al público objetivo sobre los beneficios de la bebida de Cushuro por parte de la investigadora.

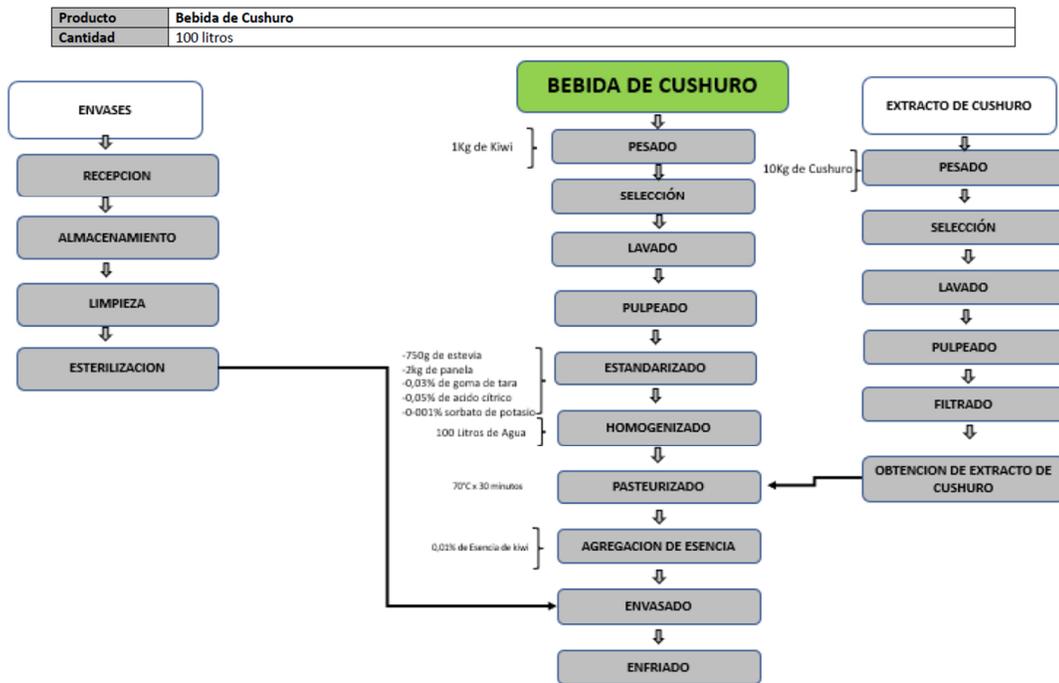


Prueba de la bebida de Cushuro por parte de la población y llenado de encuestas



Prueba de la bebida de Cushuro por parte de la población y llenado de encuestas

## ANEXO 9: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESAMIENTO DE LA BEBIDA DE CUSHURO



## ANEXO 10: DECLARACIÓN JURADA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA PARA LA INVESTIGACIÓN – CIEI/UPNW

### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **MIRIAM REBECA RAMOS QUISPE** identificada con DNI N.º 42454339 domiciliado en, Av. circunvalación Mz. I Lte 29 La capitana Huachipa distrito de Lurigancho Chosica, egresado de la carrera profesional de Nutrición Humana, he realizado el Trabajo de Investigación titulado, “**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE NOSTOC SPHAERICUM (CUSHURO)**” para optar el título profesional de Nutricionista, para lo cual,  
**DECLARO BAJO JURAMENTO** que:

1. El título del Trabajo de Investigación ha sido creado por mi persona y no existe otro con igual denominación.
2. En la redacción del trabajo se han considerado las citas y referencias con los respectivos autores y no existe mala conducta científica (fabricación de datos, falsificación y plagio).
3. Después de la revisión de la tesis con el software de originalidad se declara 16% de coincidencias.
4. Para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real.
5. La propuesta presentada es original y propia del investigador no existiendo copia alguna.
6. En el caso de omisión, copia, plagio u otro hecho que perjudique a uno o varios autores es responsabilidad única de mi persona como investigador eximiendo de todo a la Universidad Privada Norbert Wiener y me someto a los procesos pertinentes originados por mi persona.

Lima, 04 de enero del 2022

---

Miriam Rebeca Ramos Quispe  
(DNI) 42454339

## ANEXO 11: INFORME DEL ASESOR DE TURNITIN

### CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA ELABORADA CON ALGA DE NOSTOC SPHAERICUM (CUSHURO)

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>documents.mx</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.usil.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.revistas.unitru.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>comucamapu.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Uvadoc.uva.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>intranet.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>