



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA**

Tesis

Características fisicoquímicas y proximales de un yogur probiótico desarrollado con quinua (*chenopodium quinoa willd*) de Apurímac

**Para optar el Título Profesional de
Licenciada en Nutrición y Dietética**

Presentado por:

Autora: Garrafa Garrafa, Rose

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9736-3286>

Autora: Saria Bustamante, Xiomara Maricarmen

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1492-1671>

Asesora: Dra. Mauricio Alza, Saby Marisol

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7921-7111>

Lima – Perú

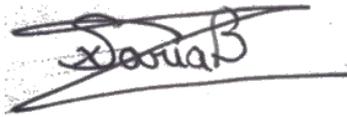
2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, **ROSE GARRAFA GARRAFA** egresado de la Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD** y Escuela Académica Profesional de **NUTRICIÓN Y DIETÉTICA** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que la **TESIS “CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PROXIMALES DE UN YOGUR PROBIÓTICO DESARROLLADO CON QUINUA (Chenopodium Quinoa Willd) DE APURÍMAC”** Asesorado por el docente: **SABY MARISOL MAURICIO ALZA DNI 10138949 ORCID 0000-0001-7921-7111**. tiene un índice de similitud de **11(ONCE) %** con código **oid:14912:309754888** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

.....
 Rose Garrafa Garrafa
 DNI:46744669

.....
 Xiomara Maricarmen Saria Bustamante
 DNI: 70220956



.....
 Firma
 Nombres y apellidos del Asesor
 DNI: 10138949

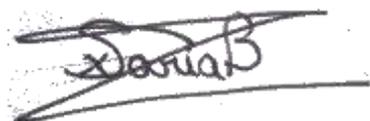
Lima, 10 de febrero de 2024

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Xiomara Maricarmen Saria Bustamante egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que la Tesis “CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PROXIMALES DE UN YOGUR PROBIÓTICO DESARROLLADO CON QUINUA (*Chenopodium Quinoa Willd*) DE APURÍMAC” Asesorado por el docente: Saby Marisol Mauricio Alza DNI 10138949 ORCID 0000-0001-7921-7111 tiene un índice de similitud de 11 (once) % con código oid:14912:309754888 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma del autor 1

Xiomara Maricarmen Saria Bustamante
DNI:70220956



.....
ASESOR

Saby Marisol Mauricio Alza
DNI: 10138949

Lima, 05 de febrero de 2024

Tesis

***CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PROXIMALES
DE UN YOGUR PROBIÓTICO DESARROLLADO CON
QUINUA (*Chenopodium Quinoa Willd*) DE APURÍMAC***

Línea de investigación:

SALUD Y BIENESTAR

ASESOR(A):

Dra. Saby Marisol Mauricio Alza

CÓDIGO ORCID: 0000-0001-7921-7111

DEDICATORIA

Con mucho afecto a mis padres más queridos en mi vida: Julián Garrafa Sánchez y Josefina Garrafa Jara quienes me dieron la vida, me encaminar por el camino correcto dándome valores y virtudes morales para mi vida profesional.

Para mis queridos hermanos por acompañarme en todo el transcurso de mi vida en los momentos buenos y malos de mi formación profesional.

Para mis hermanas que a pesar de la distancia me han apoyado en todo momento durante el transcurso de mi estudio profesional.

A mis padres, María y Ricardo por su apoyo y motivación en cada etapa de mi vida, por enseñarme a salir adelante pese a las circunstancias, por su acompañamiento continuo en la búsqueda de poder ser una mejor persona y profesional

A mis hermanas, por sus consejos, y que estuvieron en los momentos que más requería y animarme a cumplir mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Quiero gratificar en especial a mis padres, Don Julián Garrafa Sánchez, Doña Josefina Garrafa Jara y a mis hermanos, ya que sin su guía, apoyo y comprensión que siempre me han dado cuando lo necesitaba para poder concluir con mi título profesional.

He aprendido que la universidad es muy importante y como todo proceso en la vida, es necesario que se marque para ser mejor, gracias.

Agradezco a mis padres por siempre estar presente, por sus consejos, ayudándome a superar las dificultades.

Agradezco sinceramente a todas las personas que conocí en la universidad compañeros y amigos, que estuvieron en momentos tanto de alegría y estrés que a pasar de las dificultades siempre nos apoyamos.

A la universidad Norbert Wiener por la eficiencia y todas las enseñanzas de los docentes por brindarme la oportunidad de formarme.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	1
1.1.	1
1.2.	2
1.2.1.	2
1.2.2.	3
1.3.	3
1.3.1.	3
1.3.2.	3
1.4.	3
1.4.1.	3
1.4.2.	4
1.4.3.	4
1.5.	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.2.	5
Antecedentes a nivel internacional:	5
Antecedentes a nivel nacional:	9
2.3.	13
Variable 1: Quinoa	13
Variable 2: Yogur	17
2.4.	23
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	24
3.2.	24

3.3.	24	
3.4.	24	
3.5.	24	
3.6.	25	
3.7.	26	
3.8.	27	
3.9.	29	
3.10.	31	
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		32
4.1	32	
4.1.1	32	
4.2	55	
5.1	61	
5.2	62	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		64
ANEXOS		69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evaluación de pH de un yogur probiótico	32
Tabla 2 Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico	35
Tabla 3 Evaluación de la humedad de un yogur probiótico	38
Tabla 4 Evaluación de proteína de un yogur probiótico	40
Tabla 5 Evaluación de grasa de un yogur probiótico	43
Tabla 6 Evaluación de ceniza de un yogur probiótico	45
Tabla 7 Evaluación de fibra de un yogur probiótico	48
Tabla 8 Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico	50
Tabla 9 Características fisicoquímicas del yogur probiótico	53
Tabla 10 Características proximales del yogur probiótico	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -A Evaluación de pH de un yogur probiótico*	33
Gráfico 1-B Evaluación de PH de un yogur probiótico*	34
Gráfico 2 -A Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico *	36
Gráfico 2-B Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico*	37
Gráfico 3 -A Evaluación de humedad de un yogur probiótico*	39
Gráfico 3-B Evaluación de humedad de un yogur probiótico*	40
Gráfico 4 -A Evaluación de proteína de un yogur probiótico*	41
Gráfico 4-B Evaluación de proteína de un yogur probiótico*	42
Gráfico 5 -A Evaluación de grasa de un yogur probiótico*	44
Gráfico 5-B Evaluación de grasa de un yogur probiótico*	45
Gráfico 6 -A Evaluación de ceniza de un yogur probiótico*	46
Gráfico 6-B Gráfico 6B Evaluación de ceniza de un yogur probiótico*	47
Gráfico 7 -A Evaluación de fibra de un yogur probiótico*	49
Gráfico 7-B Evaluación de fibra de un yogur probiótico*	50
Gráfico 8 -A Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico*	51
Gráfico 8-B Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico*	52
Gráfico 9 -A Características fisicoquímicas yogur probiótico*	53
Gráfico 10 -A Características proximales yogur probiótico*	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Preparación de la leche	19
Figura 2 Pasteurización y homogeneización	19
Figura 3 Inoculación	20
Figura 4 Llenado y envasado	21
Figura 5 Fermentación	21
Figura 6 Enfriamiento	22
Figura 7 Diagrama de flujo del proceso de recepción de la quinua	30
Figura 8 Diagrama de flujo del proceso la elaboración del yogur probiótico	31

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue el de evaluar las características fisicoquímicas y proximales de un yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac. Con este propósito, se utilizó una metodología fundamentada en el método analítico, con enfoque cuantitativo, basado en una investigación que se califica como aplicada, y un diseño de investigación no experimental. Los resultados muestran que los valores medios de pH fueron 3,9856 y 4,2372 para las bases parcialmente secas y frescas, respectivamente, con rangos de confianza estrechos. La acidez titulable arrojó promedios entre 1,0567 y 1,3428, presentando variaciones significativas entre las bases. El contenido de humedad mostró disparidades sustanciales, con valores promedio de 5,4622 y 82,6222 para muestras parcialmente secas y frescas, respectivamente, mientras que la proteína y la grasa demostraron grandes variaciones en sus concentraciones entre las muestras. La ceniza exhibió un grado modesto y bajo de fluctuación en sus concentraciones en las bases. Ambas muestras exhibieron cantidades mínimas y altamente concentradas de fibra. En conclusión, los hallazgos enfatizan las disparidades sustanciales en los atributos del yogur probiótico con quinua entre las bases parcialmente deshidratadas y frescas, revelando variaciones notables en sus características. Se observan mayores características fisicoquímicas al comparar la primera muestra con una base algo seca con la segunda muestra con una base fresca, especialmente en pH y acidez titulable. Los bajos valores de desviación estándar demuestran una gran homogeneidad en las muestras estudiadas y que todas las medidas muestran consistencia.

Palabras clave: *Análisis químico, Propiedades químicas, Consumo alimenticio.*

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the physicochemical and proximal characteristics of a probiotic yogur developed with quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*) from Apurímac. For this purpose, a methodology based on the analytical-synthetic method was used, with a mixed approach, based on research that is classified as applied, and a quasi-experimental research design. The results show that the mean pH values were 3.9856 and 4.2372 for the partially dried and fresh bases, respectively, with narrow confidence ranges. The titratable acidity showed averages between 1.0567 and 1.3428, presenting significant variations between the bases. Moisture content showed substantial disparities, with average values of 5.4622 and 82.6222 for partially dried and fresh samples, respectively, while protein and fat demonstrated large variations in their concentrations between samples. The ash exhibited a modest and low degree of fluctuation in its concentrations at the bases. Both samples exhibited minimal and highly concentrated amounts of fiber. In conclusion, the findings emphasize the substantial disparities in the attributes of probiotic yogur with quinoa between partially dehydrated and fresh bases, revealing notable variations in their characteristics. Greater physicochemical characteristics are observed when comparing the first sample with a somewhat dry base with the second sample with a fresh base, especially in pH and titratable acidity. The low standard deviation values demonstrate great homogeneity in the samples studied and that all measurements show consistency.

Keywords: *Chemical analysis, Chemical properties, Food consumption.*

INTRODUCCIÓN

Un entorno donde una dieta poco saludable conduce a la aparición de insuficiencia de nutrientes, particularmente entre grupos demográficos específicos, como niños y mujeres embarazadas representa un problema evidentemente significativo.

En países como Bolivia y Perú, donde la inversión en alimentos regionales nutritivos, particularmente para las comidas escolares, ha demostrado ser útil.

En este contexto, el yogur probiótico creado pretende ofrecer una opción nutritiva y funcional, que destaca por su alto contenido en proteínas y ventajas probióticas para el bienestar gastrointestinal.

La esencia de esta investigación apunta a la identificación de los atributos fisicoquímicos y próximos precisos de este yogur, para la mejora en la disponibilidad de opciones dietéticas nutritivas y saludables.

Este estudio propone realizar aportes respecto a la importancia del yogur probiótico desarrollado con quinua y fomentar su consumo.

El documento se ha estructurado de la siguiente forma:

El capítulo I, Presenta el problema en estudio formulando preguntas específicas, estableciendo objetivos y justificando la relevancia y limitaciones del estudio. Por su parte en el capítulo II, se proporcionan antecedentes, fundamentos teóricos y formula hipótesis, ofreciendo el marco conceptual y contextual para la investigación, mientras que en el capítulo III se describen los métodos de investigación, incluido el enfoque, diseño, población, muestra, variables, instrumentos, procesamiento de datos y consideraciones éticas. Posteriormente en el capítulo IV se presentan los datos recopilados y analizados y finalmente en el capítulo V, las conclusiones derivadas de los resultados, así como las recomendaciones.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Actualmente, se está apostando para la mejora de los estilos de vida saludables, ya que hoy por hoy podemos observar distintos alimentos con contenidos altos en grasas saturadas, sodio, azúcares y calorías. Por este motivo, lo que nos está llevando a buscar diferentes alternativas alimentarias que puedan cubrir las necesidades nutricionales que aportan gran valor nutricional en la dieta diaria (1). Los productos lácteos como la leche, el yogur y el queso son alimentos que aportan proteínas de alto valor biológico, carbohidrato en forma de lactosa, minerales como calcio, magnesio, fósforo y zinc, así como grasas (2).

Los problemas de malnutrición y hambre en los países en desarrollo se sustentan en la falta de inclusión de micronutrientes en la dieta y en el bajo consumo de alimentos que contengan buena disponibilidad de proteína, energía y micronutrientes (3). Las dietas inadecuadas y la desnutrición son parte de los problemas sociales actuales más importantes ya que tienen una gran carga desde el punto de vista de la salud, economía y medio ambiente. Para resolver una crisis nutricional global de manera justa, debe cambiar su enfoque de dos maneras: centrarse en la comida y la salud (4).

La quinua al ser una alternativa natural y de gran valor nutricional debido a su contenido de lisina y proteína de alta calidad con un total de 37% (5). Además, el yogur se ha considerado durante un largo periodo un producto lácteo con una variedad de texturas como el espeso, líquido, suave y el contenido de grasa que va desde lo completo, bajo y casi graso (6). La comparación entre la leche con el yogur se diferencia por el contenido de las bacterias del ácido láctico que se dan gracias a la fermentación que le dan sus propiedades nutritivas características (7).

En la actualidad, las personas están más preocupados por consumir alimentos equilibrados, saludables y nutritivos, los cambios en la percepción de los alimentos por parte de las personas han alentado a la creación de los alimentos funcionales, que contengan proteínas de alto valor, bajas en grasas y azúcar listos para consumo diario (8).

En países como Bolivia la inversión en la alimentación escolar ha sido muy efectiva fomentando la ingesta de alimentos típicos de su territorio que son ricos en proteínas y minerales donde predomina el yogur que es adecuado para los niños gracias a su contenido de proteína, calcio, potasio, magnesio y probiótico que puedan combatir enfermedades estomacales como la diarrea (9).

En Perú la deficiencia de nutrientes en las diferentes etapas de la vida son uno de los problemas más comunes especialmente en la población infantil, mujeres embarazadas y ancianos (9). Se evidencia que, la harina de quinua es un producto obtenido de la molienda de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), la cual es triturada y molida para reducirla a cierto grado de tamaño de partícula para que pueda ser utilizada de diversas formas y puedan contribuir como una solución a la problemática de falta de nutrientes (10).

Este proyecto se basa en la formulación de un yogur probiótico con características fisicoquímicas y proximales desarrollada a partir de la quinua, como una nueva opción para beneficio de la salud de la población.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Qué características fisicoquímicas y proximales se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Qué características fisicoquímicas se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac?
- ¿Qué características proximales se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar las características fisicoquímicas y proximales de un yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac.

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir las características fisicoquímicas yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac
- Identificar las características proximales del yogur probiótico desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Justificación teórica

El aporte de nuestra investigación se dará a partir de bases teóricas que incluyan conceptos sobre algunos términos que se deben conocer al estudiar estas dos variables; además, se tendrá en cuenta algunos términos conceptuales que ayuden al lector a entender un poco más algunos términos fundamentales para la investigación.

1.4.2. Justificación metodológica

De forma metodológica, este estudio se basará en una guía de observación donde se anotarán tres muestras de diferentes de yogur analizando algunas características fisicoquímicas como pH y acidez titulable y proximales como la humedad, la fibra cruda, proteína, grasas y carbohidratos. La elaboración de esta ficha servirá de apoyo a futuras investigaciones que se interesen por analizar estas mismas características, pero en otros productos.

1.4.3. Justificación práctica

Este estudio pretende aportar con sus recomendaciones a la población de Lima acerca de la importancia que tiene este alimento y poder empezar a consumirlo, debido a que varias personas desconocen su valor nutricional y que puedan optar por el consumo de productos más sanos como en este caso es la quinua y el yogur.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Este estudio se realizó durante el año 2023, desarrollada en la Región de Lima.

Los recursos utilizados, así como las pruebas de laboratorio han sido subvencionados por los investigadores.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

1.2. Antecedentes de la Investigación

Antecedentes a nivel internacional:

Coronel, M, (11) en 2018, Cáceres, tuvo por finalidad examinar las características físico-químicas y sensoriales del yogur enriquecido con quinua; respecto a la metodología, fue un estudio experimental teniendo como muestra a los granos de quinua. Dando como hallazgo que, la combinación de leche y harina de quinua para producir un alimento: “leche fermentada con quinua” se planteó como una alternativa a ser estudiada. Además, dentro del análisis fisicoquímico de la harina de quinua se presentaron 3 variedades: HQL (harina de quinua lavada), HQC (harina de quinua cocida) y HQT (harina de quinua tostada). Respecto a algunos parámetros se evidenció que la primera variedad presentó 7.49 ± 0.05^b , referente a la segunda se tuvo 9.22 ± 0.12^a y finalmente el tercero 7.50 ± 0.01^c . Por otra parte, referente a las proteínas: la primera variedad presentó 15.29 ± 0.09^b , la segunda con 16.20 ± 1.21^a y la tercera 16.00 ± 0.27^c . La grasa en la primera variedad tuvo 7.18 ± 0.11^b , la segunda 8.27 ± 0.19^a y la tercera 7.77 ± 0.07^c . Los carbohidratos totales en la primera variedad con 67.03 ± 0.30^a , la segunda 63.77 ± 0.13^b y la tercera 7.77 ± 0.28^a . Y como conclusión se tuvo que, la presencia de compuestos en las distintas harinas de quinua, reflejan los diversos tipos de pretratamiento a que fueron sometidas, en especial se nota en los procesos térmicos de cocción o tostado.

Córdova, M. (12) en 2020, Ambato, llevó por objetivo establecer el perfil lipídico en yogur determinando una vinculación entre ácidos grasos saturados e insaturados como aporte nutricional en la provincia de Tungurahua. Por parte de su metodología se tomó en cuenta un método analítico y como análisis

estadístico una varianza de ANOVA simple donde se evaluaron las variables del análisis fisicoquímico, de calidad y proximal. Dentro de los resultados se tuvo que, en el análisis físico-químico realizado, los parámetros más relevantes se consideraron en relación con la calidad del yogur; es decir, la conservación, estabilidad y vida útil del producto, se tuvo como parámetros a la acidez, pH, densidad y actividad de agua a diversas muestras como: en la UTA-FCIALDL-A1 se obtuvo de la primera 0.89 ± 0.04 , la segunda con 4.06 ± 0.05 , la tercera con $1.04 \pm 4.6E-05$ y la última con 0.99 ± 0.00 ; mientras en la UTA-FCIALDL-A2 se obtuvo de la primera 0.95 ± 0.01 , la segunda con 3.89 ± 0.01 , la tercera con $1.05 \pm 6.1E-05$ y la última con 0.99 ± 0.00 ; la UTA-FCIALDL-A3 se obtuvo de la primera 0.90 ± 0.00 , la segunda con 3.82 ± 0.02 , la tercera con $1.06 \pm 1.1E-05$ y la última con 0.99 ± 0.00 ; la UTA-FCIALDL-A4 se obtuvo de la primera 0.53 ± 0.01 , la segunda con 3.87 ± 0.05 , la tercera con $1.03 \pm 3.5E-05$ y la última con 0.99 ± 0.00 ; la UTA-FCIALDL-A5 se obtuvo de la primera 0.76 ± 0.01 , la segunda con 4.09 ± 0.01 , la tercera con $1.04 \pm 8.9E-06$ y la última con 0.99 ± 0.00 y otras pruebas más. Dando como conclusión que, el perfil lipídico comprendido por la relación de ácidos grasos saturados e insaturados (AGS/AGI), variaron de 1,239 – 5,653%; sin embargo, al no incluir la muestra B9, por la prueba de Grubbs, se obtuvo un nuevo rango de 1,239 – 3,064%, infiriendo de esta forma, que el yogur otorga un efecto positivo en el aporte nutricional del consumidor en ciertos cantones de la provincia de Tungurahua.

Vásquez, K, (13) en 2020, Milagro, tuvo como fin enriquecer una bebida láctea fermentada (yogur) con harina de quinua y harina de banano, por parte de la metodología se trató de un estudio experimental con una muestra de 30 alumnos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, dichos análisis fueron

sometidos a un análisis de varianza comparados con el test de Tukey. Dando como resultado la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, identificando con mejores cualidades organolépticas al tratamiento1: (a1b1: a_1 : 90%, LE + 5% HB + 5% HQ, b1: 42 °C), obteniendo medias de 3.97 en el atributo “color” con un coeficiente de variación (CV) de 33.72%, en el de “olor” se encontraron medias de 3.77 y CV de 31.43 %, “sabor” con una media de 3.93 y CV de 39.47% y el atributo “textura” fue evaluado con una media de 3.90 y un CV de 39.56 %; observando que, a mayor cantidad de leche entera y menor porcentaje de harina de banano y quinua se presentaron mejores características sensoriales en todos los atributos. Concluyendo que, en el análisis bromatológico elaborados se tuvo que la muestra evaluada obtuvo con una proteína el 2.54 %, fibra dietaria: 9.37 %, carbohidratos: 20.92 % y una densidad de 1.0524 g/ml, cumpliendo con los parámetros establecidos en NTE INEN 2395-2011.

Cañón, D, (14) en 2022, Cundinamarca, llevó por finalidad evaluar las propiedades fisicoquímicas de una bebida fermentada usando lactosuero dulce comercial, harina de quinua cultivada en Cundinamarca. En cuanto a su metodología, se utilizó un estudio experimental y un análisis de varianzas (ANOVA) para poder comparar los distintos tratamientos. Dando como resultado que, en la caracterización fisicoquímica de la quinua, se evidencian cuatro parámetros: las cenizas tuvieron un valor porcentual de 2.01, los lípidos 4.15, la humedad con 12.97 y la proteína cruda con 16.89. También se hace mención de la existencia de 3 formulaciones evaluadas luego de 4.5 horas de fermentación del bioproceso, evidenciando que la inclusión de extracto de quinua generó un incremento en el contenido proteico para las formulaciones F2

y F3 (3,350% y 3,345%); por otro lado, la muestra control (F1) presentó un valor inferior, respecto a las otras bebidas fermentadas (F2 y F3), por lo que estadísticamente se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las formulaciones F1 y F2, así como entre F1 F3, mientras que F2 y F3 no presentaron diferencia alguna. Se concluye que, una menor inclusión de extracto de quinua mejora el grado de aceptación de la bebida fermentada. Además, la integración de quinua posibilita la mejora de forma notable de las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de las bebidas fermentadas, constituyéndose como buena opción para desarrollar novedosas aplicaciones de esta materia prima en la industria, permitiendo el aprovechamiento industrial de este grano clásico en la preparación de un producto innovador conforme a la normativa vigente.

Romero, A, (15) en 2022, Ambato, tuvo por fin examinar el efecto de la adición de fibras en la producción y enriquecimiento del yogur y por el lado de la metodología, se tuvo un estudio bibliográfico y documental de diversas revistas científicas. Dando como resultado que, el yogur se considera una leche fermentada por bacterias ácido lácticas, *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Además, se tuvo en cuenta varios estudios como el de Estrella (2020), el cual mencionó que al agregar 0,8% de harina de quinua, el contenido nutricional del yogur tiene un aumento significativo en la proteína que pasa del 2.94% al 3.23%, la grasa de 2,488% a 2.88% y fibra de 0.00% a 1 a 1, 82%; además, la muestra fue evaluada por 60 jueces no entrenados quienes indicaron que las características organolépticas del yogur eran aceptables, de la misma manera, Acienta (2021) en su estudio mencionó que al agregar 3% de harina de quinua en un yogur, los parámetros de olor, color, color, textura y sabor

que se evaluaron en este estudio se consideraron muy aceptable para los panelistas. El autor concluye mencionando que, al incluir la fibra en la formulación de yogur se genera un súper alimento que puede mejorar significativamente la salud de los consumidores, ya que ofrece un micro ecosistema para que la flora intestinal se desarrolle con gran facilidad y digestibilidad de ciertos alimentos que se consideran una digestión difícil, así como eliminar sustancias venenosas del tracto intestinal que influye en la capacidad anti -cáncer que poseen las fibras.

Antecedentes a nivel nacional:

Anaya, J. y Rodríguez, M, (16) en 2018, Huánuco, llevó por fin evaluar de las diferentes proporciones de quinua negra y quinua blanca en las características organolépticas y fisicoquímicas del yogur afluado. Se tuvo un estudio experimental, de tipo aplicado, tomando como muestra los análisis en los laboratorios de bromatología, fisicoquímico, de análisis sensorial y de procesamiento de alimentos. Dando como resultado que, los tratamientos con 50, 60, 70 y 80 g de quinua negra por litro de leche fueron los tratamientos con mayor aceptabilidad en los atributos de olor, color, sabor y consistencia, según la evaluación no paramétrica de Friedman. Mientras tanto la composición fisicoquímica fue: pH que alcanzó de 4,48 a 4,60; la acidez titulable (ácido láctico/100 g.) de 0,76 a 0,80; los °brix de 23,40 a 24,50; grasas de 3,02 a 3,40; carbohidratos de 16,50% a 17,52%; y cenizas de 0,8 a 1,35 y el contenido de proteínas de 3,60% a 3.88%. Concluyendo que, se considera tratamiento óptimo al tratamiento T5 (50 g. de quinua negra por litro de leche) con 117% de rendimiento y costo de producción S/. 3,1 por litro, por estar entre los primeros

lugares en los cuatro atributos en la evaluación organoléptica, y por tener menor costo de producción que los demás tratamientos que también son mejores en la evaluación organoléptica, pero con costo de producción alto.

Obregón, C, (17) en 2018, Huaraz, tuvo como finalidad elaborar yogur a partir de la leche de vaca, enriquecido con quinua, frutado con arándano y su aceptabilidad en el mercado. En su metodología se tuvo un estudio cuantitativo, aplicado, pre-experimental y con una muestra de 384 personas que viven en el Distrito de Independencia, Huaraz. Dando como resultado que, el análisis fisicoquímico del yogur óptimo contiene 82.16% en humedad, 4.52% en proteínas, 3.76% en grasas, 0.10% en fibra, 8.38% en carbohidratos, 4.42 en pH y 0.68% en acidez. Además, en la formulación óptima del yogur adicionado, se contó con harina de quinua y stevósido. Concluyendo que, las propiedades fisicoquímicas de la formulación óptima donde presentan una diferencia con el tratamiento patrón en cuanto a la proteína, grasa, ceniza, fibra, carbohidratos, pH, acidez y viscosidad afectando su valor, en caso de la humedad, viscosidad, pH, acidez y carbohidratos disminuye sin embargo la proteína, grasa, ceniza y fibra aumenta notablemente.

Aguirre, N. y Guerrero, A, (18) en 2021, Andahuaylas, llevó por fin examinar el efecto de la adición de harina de quinua blanca de Junín y Steviósido en las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del yogur. Metodológicamente hablando se trata de un estudio experimental, con la prueba estadística ANOVA y tomando en cuenta análisis organoléptico, fisicoquímico del yogur. Dentro de los resultados se tuvo que, para determinar las características fisicoquímicas de las materias primas usadas para el proyecto, en primer lugar, se procedió a investigar cual es el rango de densidad aceptable para la leche (mínimo 1.0269

y máximo 1.0340); así como su pH (mínimo 0.13 y máximo 0.17) de la materia prima principal del yogur, ya que va a influir en la calidad del producto final. En segundo lugar, se analizaron las características fisicoquímicas del arándano azul usando como muestra 100 g., obteniendo: agua 84.26, proteínas 0.74, carbohidratos 14.49, fibra 2.4 y grasas 0.33. El tercer paso fue investigar las propiedades fisicoquímicas que posee la quinua: energía 399 kcal, proteína 16.5 g, grasa 6.3 g y carbohidratos 69g. En cuarto lugar, se procedió a formular 3 mermeladas con distinto tipo de yogur: la 1 tuvo 50% de arándano y 50% de quinua; la 2: 70% y 30% y la 3 con 80% y 20%. Se llegó a la conclusión que, la adición de Steviósido y harina de quinua afectan las propiedades organolépticas y fisicoquímicas del yogur. Además, mediante la prueba ANOVA se tuvo que, la añadidura de steviósido y harina de quinua perjudica las características organolépticas del yogur como el color, olor y sabor, obteniendo que los valores-P que son menores a 0.05 poseen un impacto estadísticamente significativo sobre las características organolépticas con un 95 % de grado de confianza, donde a mayor porcentaje de harina de quinua el yogur se hace menos aceptable; sin embargo, el porcentaje de steviósido en un grado elevado tiene mejor aceptabilidad.

Ancieta, C, (19) en 2021, Callao, tuvo como finalidad examinar el efecto de la adición de quinua en las características sensoriales de un yogur natural, abarcando un estudio de enfoque mixto, aplicado – exploratorio y experimental. Tomando en cuenta una muestra no probabilística del total de la población de ensayos posibles dentro del rango de estudio ya establecidos según las combinaciones de los niveles de los componentes de la variable independiente (harina de quinua: 1%, 3 % y 5%). Teniendo como resultados: la existencia de 3

tratamientos, el primero contenía yogur natural con adición de quinua a un 1%, el segundo con 3% y el tercero con 5%. El tratamiento 2 (adición de quinua 3%) tuvo mayor promedio, para los panelistas que evaluaron en el atributo olor con 4.30; en el atributo sabor con 4.40; en el atributo textura con 4.30 y en el atributo aceptabilidad con 4.45 con calificativo me gusta mucho. Dando como conclusión que, el efecto de la adición de quinua en diferentes concentraciones resultó significativo en las características sensoriales (olor, sabor, textura) del yogur natural. En cuanto al olor, resultó superior con 3% adicional el T2.

Ludeña, F, (20) en 2022, Lima, tuvo por objetivo desarrollar un producto fermentado, tipo yogur, a base de quinua, con *Lactobacillus plantarum* Q823, a partir de dos variedades: Rosada de Huancayo (RH) y Pasankalla (PK). Teniendo en cuenta una metodología experimental, y en cuanto al análisis proximal se tuvo en cuenta al grano y a la harina de quinua y las propiedades funcionales del concentrado de proteína de quinua (CPQ). Dentro de los resultados se obtuvo que, el contenido de proteína de la quinua es más alto que el arroz, cebada, maíz, centeno y sorgo (USDA, 2015). Además, los valores hallados para la quinua PK (14.08 ± 0.27 g/100g) y para la quinua RH (12.75 ± 0.01 g/100g) se encontraron, dentro del rango de los niveles reportados para quinua, en diferentes estudios: 9.1 – 15.7 % (Nowak et al. 2016); 13.8 – 16.5% (NavruzVarli y Sanlier 2016); 11.24 – 16.07 g/100g (IICA 2015). Se tuvo como conclusión que, la quinua Pasankalla (PK), presentó un mayor contenido de proteína (significativamente diferente $p < 0.05$), tanto en grano como en harina, respecto a la quinua Rosada de Huancayo (RH).

1.3. Bases Teóricas

Variable 1: Quinoa

Concepto

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Wi-lld.) se considera una planta que ha obtenido un valioso reconocimiento como fuente de alimento altamente nutritivo, siendo además una especie rica en saponinas triterpenoides (formadas por tres cadenas de azúcares), "lo que la hace útil como detergente, estabilizador y emulsionante en limpiadores y cosméticos naturales a base de plantas" (21). Además, se consideras un cultivo andino domesticado hace miles de años por las antiguas culturas de la Región Andina de Sudamérica (22).

La quinoa es uno de los cultivos más antiguos de los Andes, con una historia de cultivo de unos 7.000 años, donde grandes culturas como las civilizaciones Inca y Tiwanac habían domesticado y conservado este antiguo cultivo. Las evidencias evidencian que la quinoa era un alimento básico para las poblaciones prehispánicas antes de la conquista, pero la introducción de otros cultivos como el trigo, la cebada, la avena, las habas y los guisantes limitó el cultivo de la quinoa a zonas marginales de la sierra del Perú y Bolivia; reduciéndose en forma significativa el área cultivada (23).

Composición nutricional de la quinoa

Es apreciada por su valor nutritivo, que reside en el equilibrio ideal de aminoácidos de sus proteínas, lo que la convierte en un componente dietético ideal. Además, contiene cantidades moderadas de carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales que incrementan su valor nutritivo (22).

Por otro lado, el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, cebada y soya, y se compara favorablemente con la proteína de la leche -éstos se encuentran en el núcleo del grano-, a diferencia de otros cereales que los tienen en el exosperma o cáscara, como el arroz o trigo (24).

También se hace mención que, la quinua se consume como grano crudo, cocido o transformado en harina, productos de panadería, papillas, bebidas y productos fermentados y su valor nutritivo depende de su contenido en proteínas, fibra dietética, minerales y grasas poliinsaturadas. Haciendo alusión que, el contenido proteínico de la quinua seca varía entre 13,8 y 16,5% (25).

A continuación, se presenta la composición nutricional de una taza de quinua cocida -185g (26).

Una taza (185 g.) de quinua cocida tiene un perfil nutricional potente y equilibrado, lo que la convierte en una gran fuente de componentes importantes para una dieta rica en nutrientes, de esta forma, en cuanto a la energía, con 222 kcal, la quinua cocida se muestra como una fuente importante de energía que puede ayudar con las necesidades diarias. Respecto a la proteína, considerando una presencia importante de aminoácidos para funciones biológicas vitales, con 8,14 g. de proteína la quinua es una fuente completa de proteínas. Respecto a los carbohidratos, posee 39,40 g., principalmente en forma de almidones complejos. En cuanto a la fibra dietética, con 5,2 g de fibra dietética, la quinua puede desempeñar un papel importante en el mantenimiento de la salud digestiva al mejorar la saciedad y controlar la absorción de nutrientes. Respecto a la grasa, con 3,55 g de grasa, la quinua contiene una cantidad moderada que incluye ácidos grasos omega-3 y omega-6 y otros ácidos grasos saludables.

En cuanto a la presencia de minerales, con 2,76 mg de hierro, la quinua es una fuente vegetal de hierro que es esencial para el transporte de oxígeno y la síntesis de hemoglobina del cuerpo. De igual forma con 118 milig. de magnesio, la quinua puede aportar a la dieta, este mineral necesario para el metabolismo energético, la salud ósea y la función muscular. Finalmente, respecto al Zinc, esta contiene 2,02 mg de zinc, mineral que contribuye a la síntesis de proteínas, la cicatrización de heridas y el sistema inmunológico.

Estos hallazgos validan el estatus de la quinua como un alimento adaptable y extremadamente denso en nutrientes que puede satisfacer una variedad de requisitos dietéticos por lo que es una excelente opción para promover una dieta equilibrada y saludable debido a su combinación de proteínas, carbohidratos, grasas saludables y una serie de minerales importantes.

Características Fisicoquímicas

Dimensiones

Acidez titulable: El 11% del total de los ácidos grasos totales de la quinua son saturados, siendo el ácido palmítico el predominante. La concentración de los ácidos linoleico, oleico y alfa-linolénico son de 52,3, 23,0 y 8,1 % respectivamente (21).

Características Proximales

Dimensiones

Humedad: La cuantificación del contenido de humedad desempeña un papel esencial para comprender la proporción en la que se hallan presentes los nutrientes en los alimentos, al mismo tiempo que proporciona información sobre la estabilidad de dichos alimentos. Además, su relevancia radica en la posibilidad

de evaluar las condiciones de almacenamiento, especialmente en el caso de granos, ya que un contenido de humedad del 14% podría propiciar el desarrollo de microorganismos, incluyendo hongos. Diversos métodos están disponibles para determinar la humedad, y la elección de un método particular depende de factores tales como la naturaleza de la muestra, la rapidez del procedimiento y el nivel de precisión requerido (21).

Fibra: La mayoría de su fibra es insoluble. Entre las principales propiedades nutricionales de la quinoa destaca su elevado contenido en fibra. Sus valores son sensiblemente mayores que en la mayoría de los granos, aunque menor que en las legumbres (27).

Proteínas: El contenido proteico presente en la quinua se encuentra condicionado por la variedad, mostrando un espectro que oscila entre el 10.4 % y el 17.0 % en relación a su componente comestible. No obstante, en términos generales, la quinua presenta un mayor aporte proteico en comparación con la mayoría de los granos, consolidando su reconocimiento por su calidad en esta área (27).

La proteína consiste en aminoácidos, ocho de los cuales se consideran importantes para niños y adultos. Además, en comparación con un patrón de aminoácidos indispensable, recomendado para niños de 3 a 10 años, la quinua excede las recomendaciones para ocho aminoácidos irremplazables. Y a diferencia de la quinua, la mayoría de los granos tienen un bajo contenido de aminoácidos esenciales, mientras que la mayoría de las legumbres tienen bajo contenido en aminoácidos de azufre, metionina y cisteína (27).

Grasa: La quinua presenta una mayor cantidad de lípidos (6,3 g) por cada 100 g de peso en seco en contraste con otros alimentos como los frijoles (1,1 g), el

maíz (4,7 g), el arroz (2,2 g) y el trigo (2,3 g). Estos lípidos constituyen una relevante fuente de calorías y también desempeñan un papel esencial en la absorción de vitaminas liposolubles (27).

Asimismo, en relación al contenido total de lípidos presentes en la quinua, más del 50 % proviene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales como el ácido linoleico (omega 6) y el ácido linolénico (omega 3). Estos ácidos grasos, linoleico y linolénico, son considerados esenciales debido a que el organismo no puede sintetizarlos por sí mismo. Se ha constatado que los ácidos grasos presentes en la quinua conservan su calidad gracias al alto contenido natural de vitamina E, que funciona como un antioxidante natural (27).

Carbohidratos totales: Los carbohidratos representan los componentes predominantes en los cereales y granos andinos. En el caso de la quinua, su contenido de carbohidratos oscila entre el 53,3 % y el 74,3 %, distribuyéndose en formas que incluyen almidón, azúcares reductores y no reductores, así como fibra dietética (21).

Variable 2: Yogur

Concepto

El yogur es un derivado lácteo coagulado que se obtiene mediante la fermentación láctica, gracias a la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Para que un producto sea denominado "yogur", es esencial que los microorganismos encargados de la fermentación láctica estén activos, y el producto resultante debe contener al menos 1×10^7 colonias por gramo o mililitro, conforme a los estándares.

Además, el yogur se considera un alimento de la dieta mediterránea, siendo objeto de investigación en los últimos años debido a los beneficios potenciales de su consumo. Es un alimento rico en nutrientes, fuente de minerales, vitaminas y proteínas de alta calidad, y puede cubrir de forma significativa las necesidades de diversos micronutrientes (28).

Composición nutricional del yogur

Los contenidos de proteína en el yogur estilo griego (4.5-10 g/100 g) se encontraron en niveles superiores a los que se encuentran en el yogur natural (2.4-3.8 g/100 g). No obstante, ambos cumplen con las regulaciones establecidas para este tipo de productos. La normativa NOM-181-SFFI-2010 establece un requerimiento mínimo de 2.9 % de proteínas, y si se considera el 50 % de los ingredientes subyacentes, se garantiza una cantidad mínima de 1.8 % de proteínas (29).

Adicionalmente, el yogur debe contener una cantidad de calcio similar a la que se encuentra en la leche, es decir, 113 mg por cada 100 ml. Valores inferiores indicarían la inclusión de ingredientes no auténticos. En consonancia con lo previamente mencionado, todas las marcas de yogur, tanto natural como griego, se ubicaron dentro del rango especificado por la normativa correspondiente para este producto. La presencia de este componente en el yogur reviste gran importancia, ya que una porción de 250 ml de yogur contribuye con un 28 % de las recomendaciones diarias establecidas para la ingesta de calcio (1200 mg de Ca) (29).

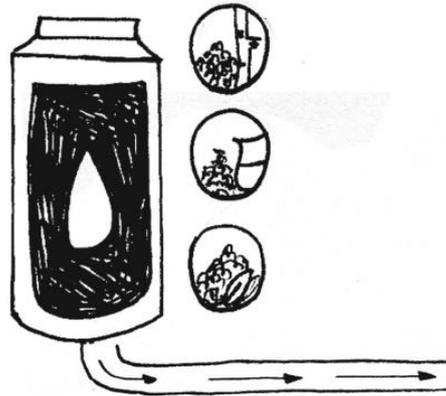
Proceso de producción

A continuación, se evidenciará mediante imágenes los procesos para la elaboración del yogur:

Paso 1: PREPARACIÓN DE LA LECHE: La leche se bombea en los tanques y se añaden los ingredientes de las diferentes recetas: azúcar, leche desnatada en polvo y edulcorantes (30).

Figura 1

Preparación de la leche

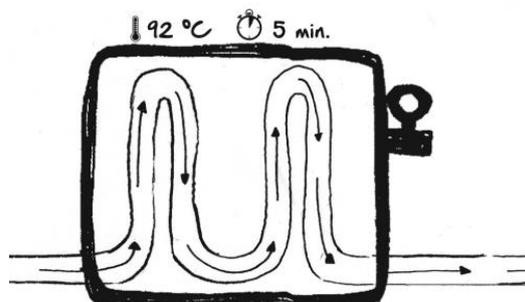


Fuente: (Well, 2017).

Paso 2: PASTEURIZACIÓN Y HOMOGENEIZACIÓN: Se trata térmicamente la leche para eliminar patógenos y extender la vida útil. Además, se fraccionan los glóbulos de grasa para impedir la formación nata en la superficie (30).

Figura 2

Pasteurización y homogeneización

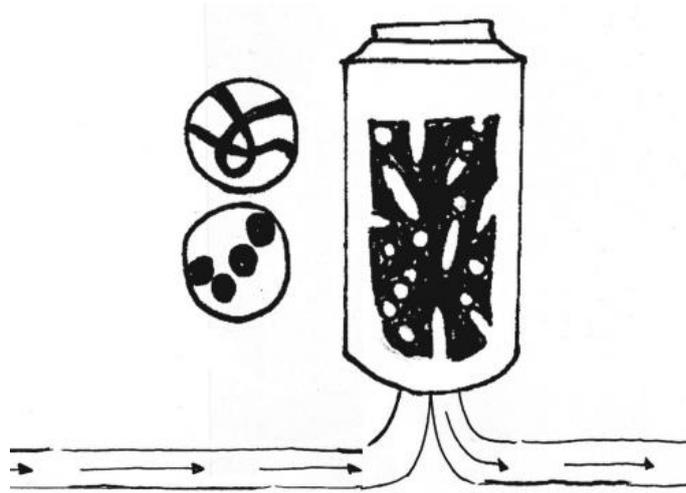


Fuente: (Well, 2017).

Paso 3: INOCULACIÓN: La leche es almacenada en tanques y sembrada con los fermentos específicos del yogur y depende del producto final (yogur firme o bebible) el proceso es diferente (30).

Figura 3

Inoculación

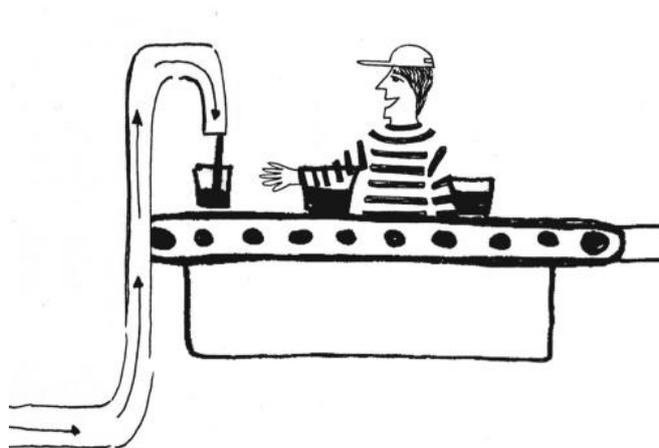


Fuente: (Well, 2017).

Paso 4: Llenado y Envasado

Figura 4

Llenado y envasado



Fuente: (Well, 2017).

Paso 5: FERMENTACIÓN: Se realiza dentro del recipiente en un ambiente cálido (30).

Figura 5

Fermentación



Fuente: (Well, 2017).

Paso 6: Enfriamiento a 4°C (30).

Figura 6

Enfriamiento



Fuente: (Well, 2017).

Características Fisicoquímicas

Dimensiones

pH: El ácido predominante en el yogur es el ácido láctico que se produce al momento de la transformación de la lactosa por parte de las bacterias ácido-lácticas, al desestabilizar la matriz de la leche produce su coagulación cuando el pH está en un rango de pH 5,2 a 5,3 y llega a su precipitación completa cuando se tiene un pH 4,6 (29).

Acidez titulable: Se señala que la relación entre la acidez titulable y el pH no es directa en un sistema con una alta capacidad de amortiguación, como es el caso del yogur, lo que hace que la medición del pH sea recomendable (29).

Características Proximales

Dimensiones

Proteínas: El yogur contiene una gran cantidad de proteínas de alto valor biológico, diferentes tipos de caseínas (α , κ , β y γ), proteínas del suero, principalmente α -lactoalbúmina, β -lactoglobulina, albúmina sérica, proteína proteasa, inmunoglobulinas, enzimas como lipasa, proteasa o fosfatasa y metaloproteínas como transferrina, ceruloplasmina y lactoferrina (28).

Además, las proteínas del yogur se consideran fácilmente digeribles porque los péptidos y aminoácidos son liberados por diversas bacterias proteolíticas durante la formación del producto. En los últimos años, los péptidos como componente del yogur han despertado un gran interés científico debido a sus propiedades antihipertensivas, antibacterianas, inmunomoduladoras, hipolipemiantes y su importante relación con la prevención de la acumulación de grasa a nivel central (28).

Grasa: Varían según el tipo de yogur que consume. Los semidescremados y descremados, son hechos en base a leche que presenta un grado de extracción de grasa, y, por ende, presentan una menor cantidad de grasa, por lo que muchas veces llevan la denominación de yogures “light” (31).

1.4. Formulación de Hipótesis

No aplica.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

2.2. Método de la Investigación

Se trata de un método analítico, porque nuestro estudio analizó los resultados de las características fisicoquímicas y proximales de un yogur probiótico diseñado a base de quinua.

2.3. Enfoque Investigativo

La presente actividad investigativa lleva un enfoque cuantitativo, donde se combinan ambos enfoques (32), se analizaron las características fisicoquímicas y proximales de este yogur probiótico expresados en datos numéricos.

2.4. Tipo de Investigación

Este estudio se considera APLICADA porque se centra en la generación de conocimientos más completos a través de la comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos y de hechos observables. Además, este tipo de investigación no aborda una pregunta directa, sino que sirve como base teórica para otros tipos de investigación.

2.5. Diseño de la Investigación

No experimental: No hay intervención de variables ni participación de seres humanos.

Prospectivo porque se realiza en un tiempo futuro

Transversal porque se realiza en un tiempo determinado.

2.6. Población, Muestra y Muestreo

Población:

Yogures probióticos desarrollados con quinua de Apurímac.

Muestra:

18 yogures probióticos desarrollados con quinua de Apurímac.

Muestreo:

El muestreo será probabilístico por conveniencia.

2.7. Variables y Operacionalización

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Yogur Probiótico con Quinoa	Yogur elaborado a base de quinoa	Características fisicoquímicas	pH	Ordinal	Adecuado Inadecuado
			Acidez titulable	Ordinal	Adecuado Inadecuado
		Características proximales	Humedad	Ordinal	Adecuado Inadecuado
			Fibra cruda	Numérica	g. de fibra en 100 g. de yogur probiótico
			Proteína	Numérica	g. de proteína en 100 g. de yogur probiótico
			Grasa	Numérica	g. de grasa en 100 g. de yogur probiótico
			Carbohidratos	Numérica	g. de carbohidratos en 100 g. de yogur probiótico

2.8. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Al referirnos a las técnicas abarcamos una gama de interrogantes respecto a las variables a tratar, siendo el requerimiento principal la medición respectiva. Además, el uso de dos técnicas explicadas a continuación:

Observación:

En este estudio se tuvo en cuenta como instrumento a la ficha de guía de observación donde se analizó y anotó cada uno de los procedimientos empleados al momento de crear a este nuevo producto, incluyendo el área de trabajo, lugar, resultado y se adicionaron algunas observaciones que fueron surgiendo.

Análisis documental:

Para el desarrollo del estudio se tuvo como instrumento una ficha de análisis documental donde se incluyeron 18 muestras para cada una de las características fisicoquímicas y proximales, detalladas a continuación:

Respecto a las fisicoquímicas se tomará en cuenta el pH y la acidez titulable; mientras que para las proximales se verá la humedad, fibra cruda, proteína, grasa y los carbohidratos totales; además también se consideró sacar un promedio y agregar algunas observaciones por cada procedimiento.

El instrumento de recolección de datos fue validado por 3 expertos.

Por otra parte, al detallar los pasos a tener en cuenta desde el inicio se presentaron los siguientes: en primer lugar, se procedió a analizar toda la información que se tenga sobre el tema a estudiar. Luego, se elaboró la guía de análisis documental y la guía de observación con cada fuente que se ha sacado en base a distintos autores. Seguido a esto, se validó el instrumento antes mencionado, a través de juicio de expertos. Para luego aplicar este instrumento a través del análisis y posterior a esto la

experimentación y una vez se aplicó la experimentación se procedió a analizar y obtener resultados que respondan a los objetivos planteados.

Materiales y equipos

Para los insumos

- Quinoa blanca
- Leche entera pasteurizada - La Molina
- Leche en polvo – Gloria
- Panela – Bells
- Cultivo

Para los materiales

- Olla
- Cocina
- Licuadora
- Batidora
- Bold
- Balanza
- Termómetro de cocina
- Cooler
- Envase de vidrio

Materiales de laboratorio

- Biker
- Balones – 100ml
- Balones – 250ml
- Vaso para fibra – 100 ml
- Crisoles para fibra - 50ml

- Crisoles para ceniza – 50ml
- Balanza analítica
- Espátula
- Estufa
- Digestor de proteína
- Extractor de grasa (Soxhlet)
- Destilador de proteína (KjeDhal)

Principios activos

- Ácido clorhídrico
- Sulfato de hidrógeno
- Ácido bórico

2.9. Plan de Procesamiento y Análisis de Datos

Etapa 1: Recolección y obtención de la quinua

La quinua fue recolectada en el distrito de San Antonio, provincia Grau, departamento Apurímac

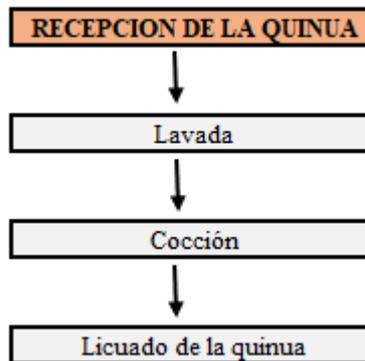
Después se procedió al lavado y cocción de la quinua con la finalidad de eliminar los gérmenes que habitan en ella. Posteriormente para su mantenimiento se procedió a refrigerarlas a una temperatura ambiental hasta que sea utilizada.

Etapa 2: Elaboración del yogur probiótico a base de quinua

El proceso de elaboración se muestra en el diagrama de flujo 1 y 2.

Figura 7

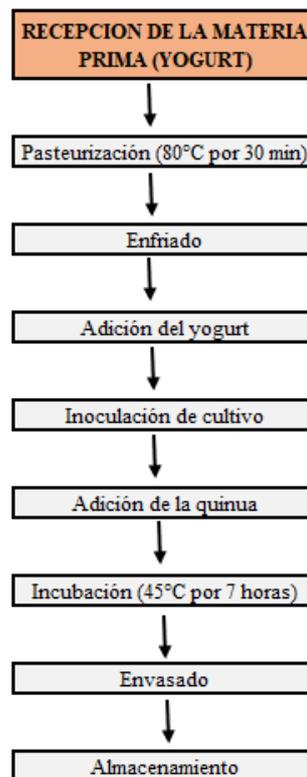
Diagrama de flujo del proceso de recepción de la quinua



Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Diagrama de flujo del proceso la elaboración del yogur probiótico



Fuente: Elaboración propia

Etapa 3: Formulación del yogur probiótico

Se procedió a crear 18 muestras de este yogur probiótico teniendo como finalidad crear un yogur que mejore la calidad de vida de la población.

2.10. Aspectos Éticos

Este proyecto se enmarca en los siguientes aspectos éticos:

-Conflicto de intereses: Con respecto a la elaboración del yogur y la quinua ya que pueden presentarse ciertos escenarios donde discutan el modo de elaborarlos o el lugar de donde sacan los elemento a utilizar.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis Descriptivo de los Resultados

Nuestra población de estudio está conformada por 18 (dieciocho) yogures desarrollados con quinua de Apurímac.

En cuanto a las características fisicoquímicas en la **Tabla 1**, se muestran las diferencias del pH entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 1-A y 1-B**.

Tabla 1

*Evaluación de pH de un yogur probiótico**

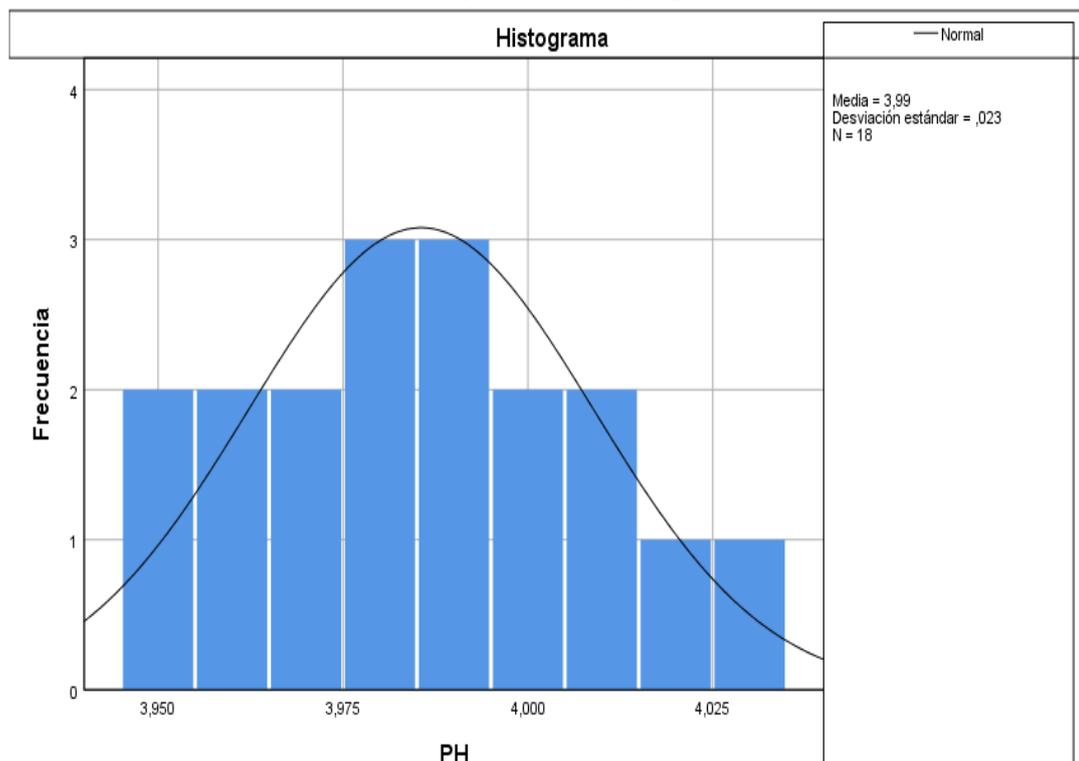
pH	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	3.985	4.237
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	3.974	4.224
Límite superior	3.997	4.249
Mediana	3.985	4.225
Varianza	0.001	0.001
Desv. Desviación	0.023	0.024
Mínimo	3.95	4.21
Máximo	4.03	4.29
Rango	0.08	0.08
Rango intercuartil	0.03	0.04
Asimetría	0.171	0.895
Curtosis	-0.698	-0.453

*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac

Se evaluó el pH como características fisicoquímicas del yogur probiótico (base parcialmente seca), desarrollado con quinua de Apurímac, centrándose en la variable de pH. Se obtuvo una media de pH de 3.9856 con un intervalo de confianza del 95% entre 3.9740 y 3.9972. La media recortada al 5% fue de 3.9851, y la mediana se situó en 3.9850. La varianza fue de 0.001, indicando una baja dispersión de los datos. El rango intercuartil fue de 0.03, evidenciando consistencia en los resultados. La asimetría y la curtosis fueron 0.171 y -0.698 respectivamente, sugiriendo una distribución cercana a la normalidad. **Gráfico 1-A**

Gráfico -A

*Evaluación de pH de un yogur probiótico**



**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base parcialmente seca*

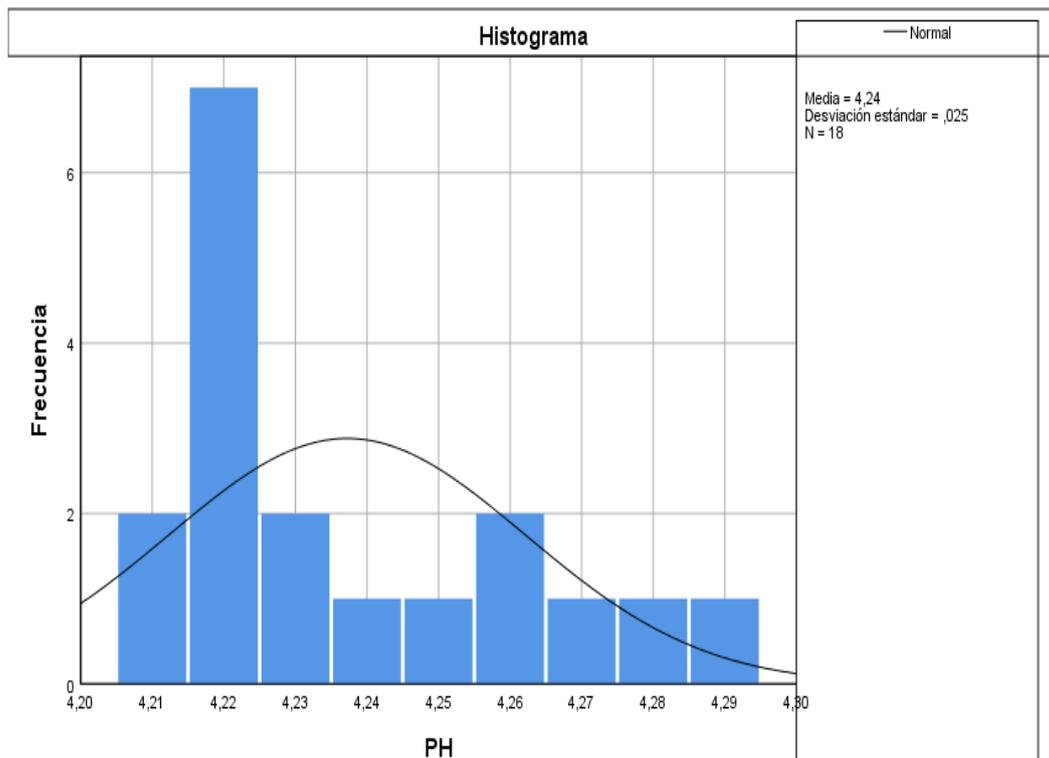
Para la segunda muestra, (base fresca), el pH medio fue de 4.2372, con un intervalo de confianza del 95% entre 4.2248 y 4.2496. La media recortada al 5% y la mediana fueron 4.2358 y 4.2250 respectivamente. La varianza fue de 0.001, indicando homogeneidad en los valores. El rango intercuartil fue de 0.04, mostrando una leve

ampliación en la dispersión respecto a la primera muestra. La asimetría y la curtosis fueron 0.895 y -0.453, indicando cierta asimetría positiva y una forma de distribución menos puntiaguda que la normal. Estos resultados proporcionan una visión detallada de la variabilidad del pH en el yogur probiótico desarrollado con quinua.

Gráfico 1-B.

Gráfico 1-B

*Evaluación de pH de un yogur probiótico**



**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base fresca*

Cuando evaluamos la característica fisicoquímica correspondiente a la Acidez Titulable se describe en la **Tabla 2**, detallándolas entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 2-A y 2-B**.

Tabla 2

*Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico**

Acidez Titulable	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	1.0567	1.3428
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	0.9390	1.2575
Límite superior	1.1743	1.4280
Mediana	0.9650	1.3000
Varianza	0.056	0.029
Desv. Desviación	0.23657	0.17139
Mínimo	0.84	1.09
Máximo	1.60	1.79
Rango	0.76	0.70
Rango intercuartil	0.34	0.21
Asimetría	1.306	1.169
Curtosis	0.443	1.585

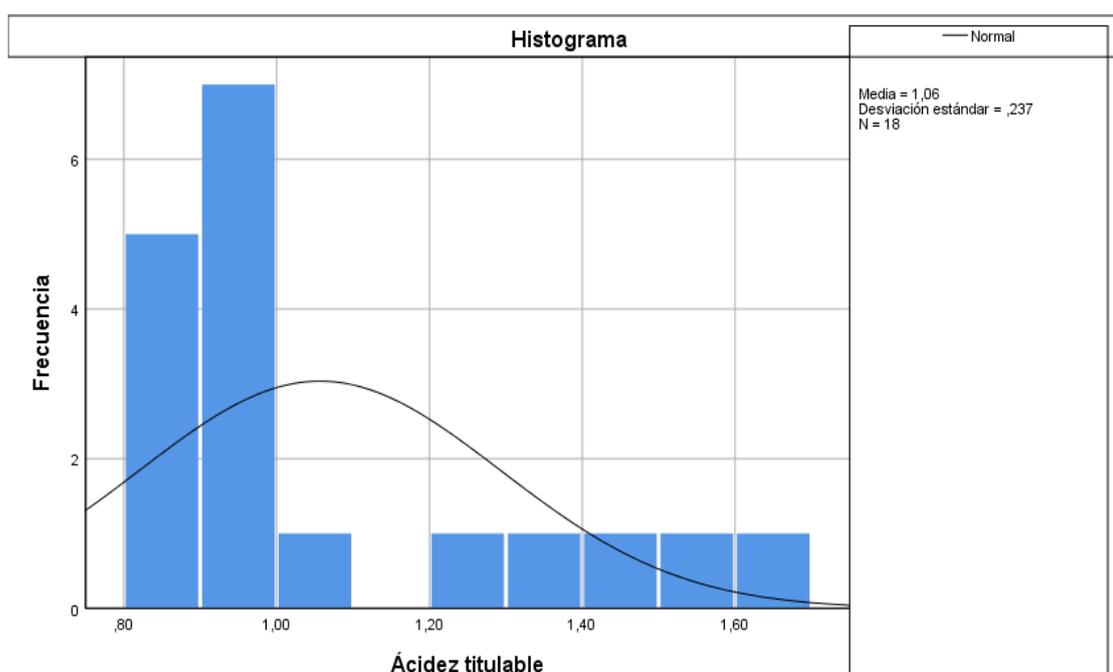
**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac*

Se llevó a cabo la evaluación de la acidez titulable del yogur probiótico desarrollado con quinua de Apurímac, centrándose en la variable de acidez titulable. Para la primera muestra, la media de acidez titulable fue de 1.0567, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.9390 y 1.1743. La media recortada al 5% y la mediana fueron 1.0385 y

0.9650 respectivamente. La varianza fue de 0.056, indicando una moderada dispersión de los datos. El rango intercuartil fue de 0.34, mostrando una variabilidad considerable. La asimetría y la curtosis fueron 1.306 y 0.443 respectivamente, sugiriendo cierta asimetría positiva y una forma de distribución más puntiaguda que la normal. **Gráfico 2-A**

Gráfico -A

*Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico **



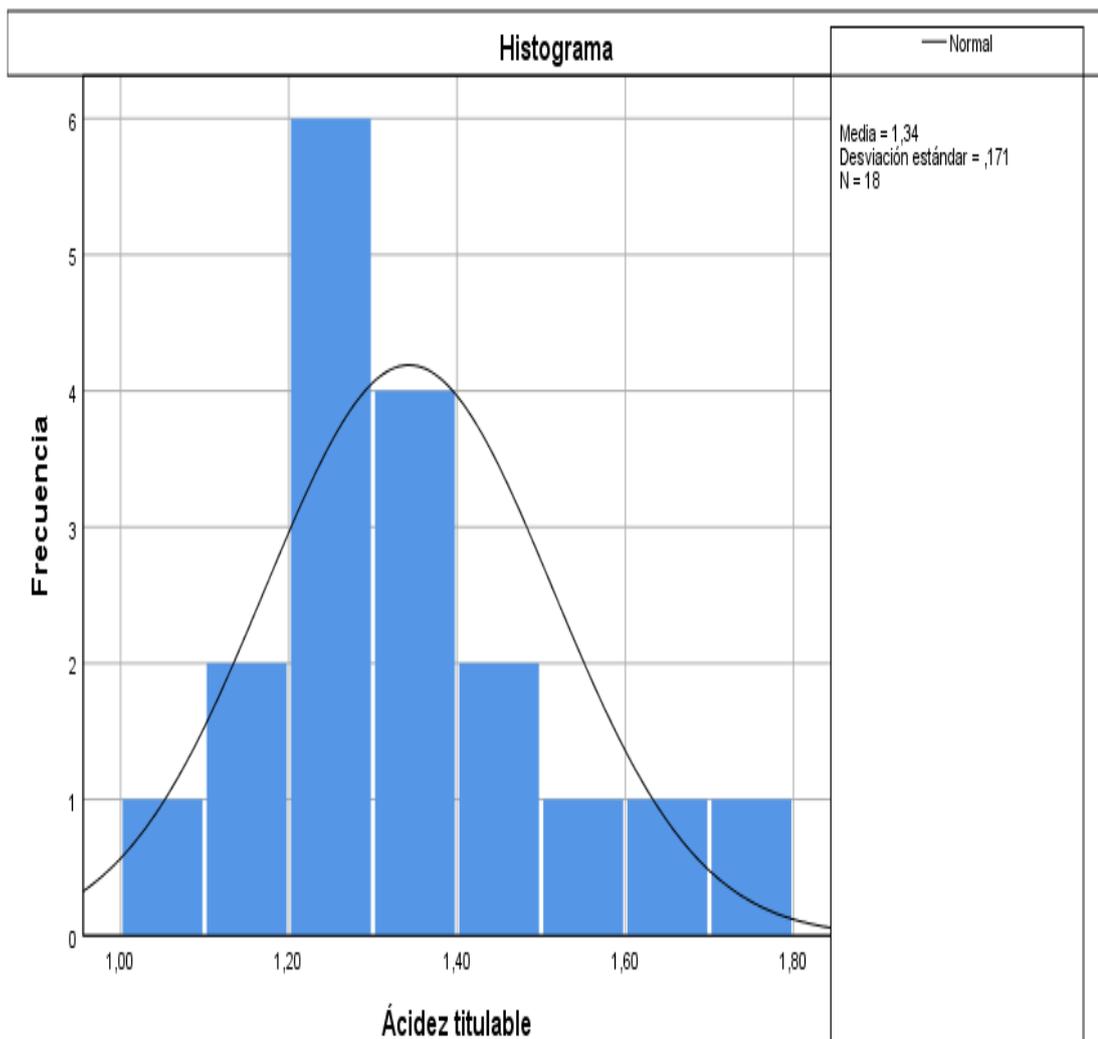
*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac base parcialmente seca

Para la segunda muestra, la media de acidez titulable fue de 1.3428, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.2575 y 1.4280. La media recortada al 5% y la mediana fueron 1.3320 y 1.3000 respectivamente. La varianza fue de 0.029, indicando una menor dispersión que la primera muestra. El rango intercuartil fue de 0.21, evidenciando una menor variabilidad en los datos en comparación con la primera muestra. La asimetría y la curtosis fueron 1.169 y 1.585 respectivamente, indicando

cierta asimetría positiva y una forma de distribución más amplia y achatada que la normal. Estos resultados proporcionan información detallada sobre la variabilidad en la acidez titulable del yogur probiótico desarrollado con quinua. **Gráfico 2-B**

Gráfico 2-B

*Evaluación de Acidez titulable de un yogur probiótico**



*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac base fresca

En cuanto a la característica fisicoquímica correspondiente a la Humedad, en la **Tabla 3**, se muestran las diferencias encontradas en la base parcialmente seca y base fresca. **Gráfico 3-A y 3-B**.

Tabla 3

*Evaluación de humedad de un yogur probiótico**

Humedad	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	5.4622	82.6222
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	5.3147	82.2251
Límite superior	5.6097	83.0193
Mediana	5.4750	82.4000
Varianza	0.088	0.638
Desv. Desviación	0.29666	0.79852
Mínimo	5.03	82.20
Máximo	5.90	85.76
Rango	0.87	3.56
Rango intercuartil	0.57	0.27
Asimetría	-0.126	3.975
Curtosis	-1.272	16.394

*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac

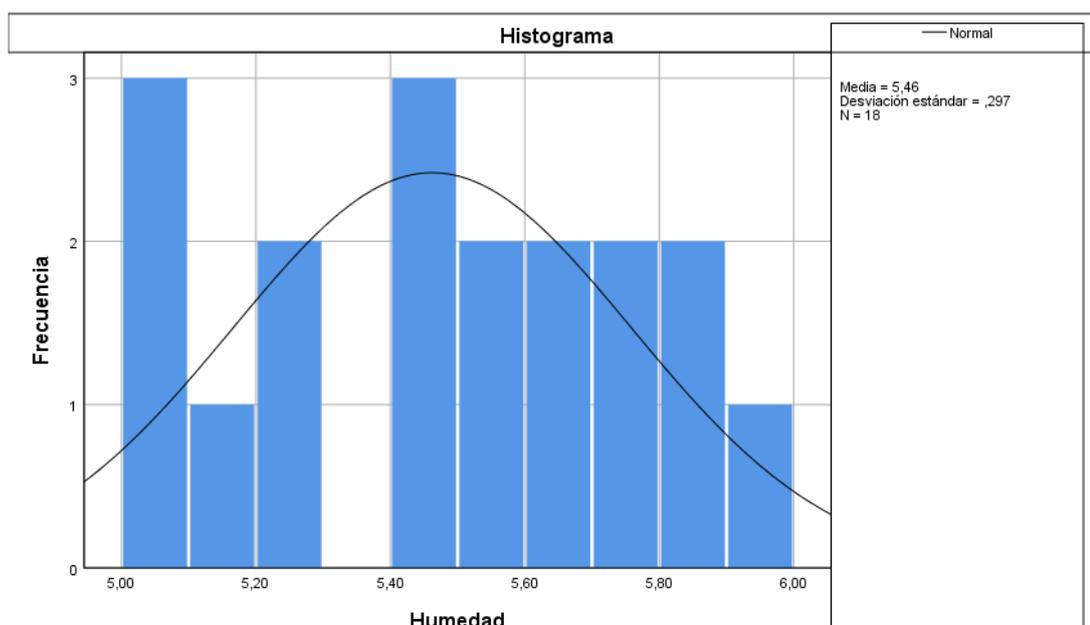
Se llevó a cabo la evaluación de la humedad en el yogur probiótico desarrollado con quinua de Apurímac. Para la primera muestra, la media de humedad fue de 5.4622, con un intervalo de confianza del 95% entre 5.3147 y 5.6097. La media recortada al 5% y la mediana fueron 5.4619 y 5.4750 respectivamente. La varianza fue de 0.088, indicando una moderada dispersión de los datos. El rango intercuartil fue de 0.57, mostrando una variabilidad considerable en la humedad. La asimetría fue cercana a cero (-0.126), indicando simetría en la distribución, mientras que la curtosis fue

negativa (-1.272), sugiriendo una distribución más achatada que la normal.

Gráfico 3-A

Gráfico -A

*Evaluación de humedad de un yogur probiótico**

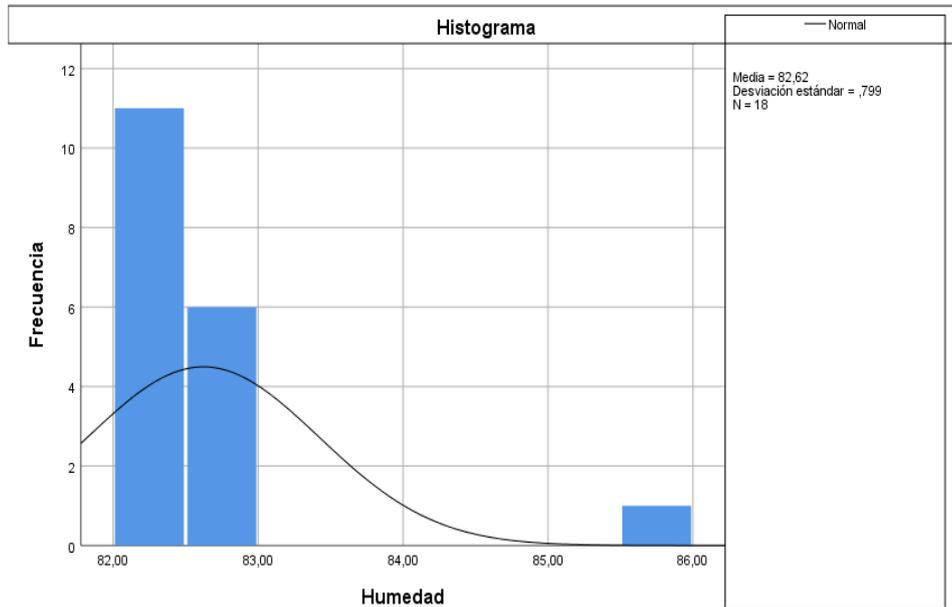


**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base parcialmente seca*

Para la segunda muestra, la media de humedad fue notablemente más alta, alcanzando 82.6222, con un intervalo de confianza del 95% entre 82.2251 y 83.0193. La media recortada al 5% y la mediana fueron 82.4714 y 82.4000 respectivamente. La varianza fue de 0.638, indicando una mayor dispersión que la primera muestra. El rango intercuartil fue de 0.27, evidenciando una menor variabilidad en la humedad en comparación con la primera muestra. La asimetría fue considerablemente alta (3.975), indicando una asimetría positiva pronunciada, y la curtosis fue muy elevada (16.394), sugiriendo una distribución altamente concentrada alrededor de la media. Estos resultados destacan las diferencias significativas en los niveles de humedad entre las dos muestras evaluadas. **Gráfico 3-B**

Gráfico 3-B

*Evaluación de humedad de un yogur probiótico**



*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base fresca

En cuanto a la característica proximal correspondiente a la Proteína, en la **Tabla 4**, se muestran las diferencias encontradas en la base parcialmente seca y base fresca.

Gráfico 4-A y 4-B.

Tabla 4

*Evaluación de proteína de un yogur probiótico**

Proteína	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	21.1300	3.9250
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	21.1300	3.9050
Límite superior	21.1300	3.9450
Mediana	21.1300	3.9350
Varianza	0.000	0.002
Desv. Desviación	0.00000	0.04018
Mínimo	21.13	3.84

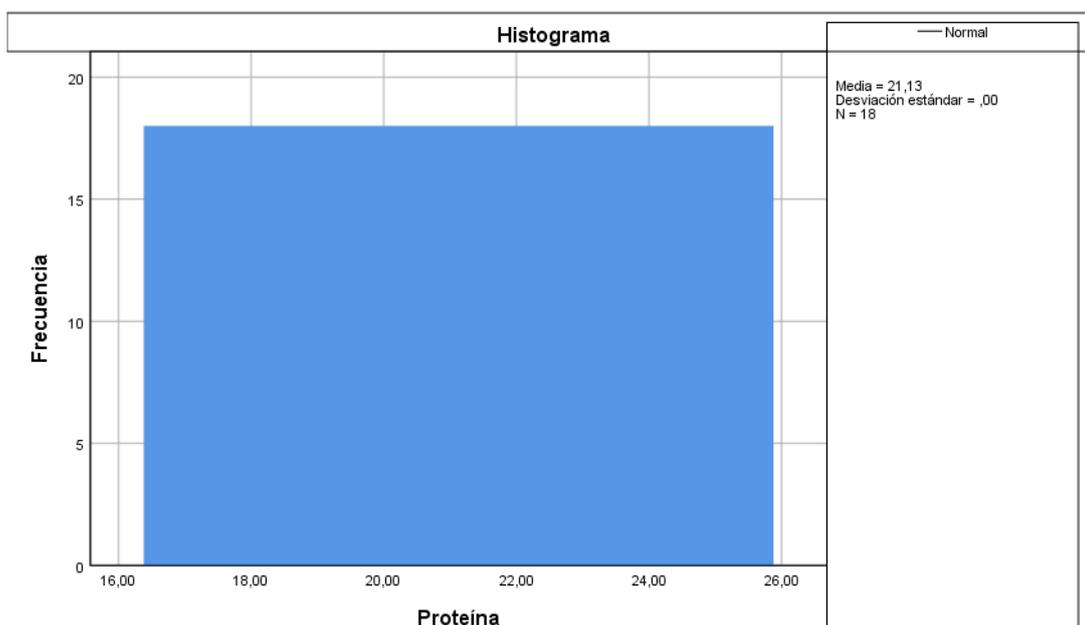
Máximo	21.13	3.99
Rango	0.00	0.15
Rango intercuartil	0.00	0.06
Asimetría		-0.395
Curtosis		-0.355

*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac

Para la primera muestra, la media de proteína fue de 21.1300, con un intervalo de confianza del 95% que se encuentra entre 21.1300 y 21.1300. La falta de variabilidad (varianza y desviación estándar igual a cero) indica que todos los datos en esta muestra son idénticos. El rango, la asimetría y la curtosis no son aplicables ya que no hay variación en los valores. **Gráfico 4-A**

Gráfico -A

*Evaluación de proteína de un yogur probiótico**



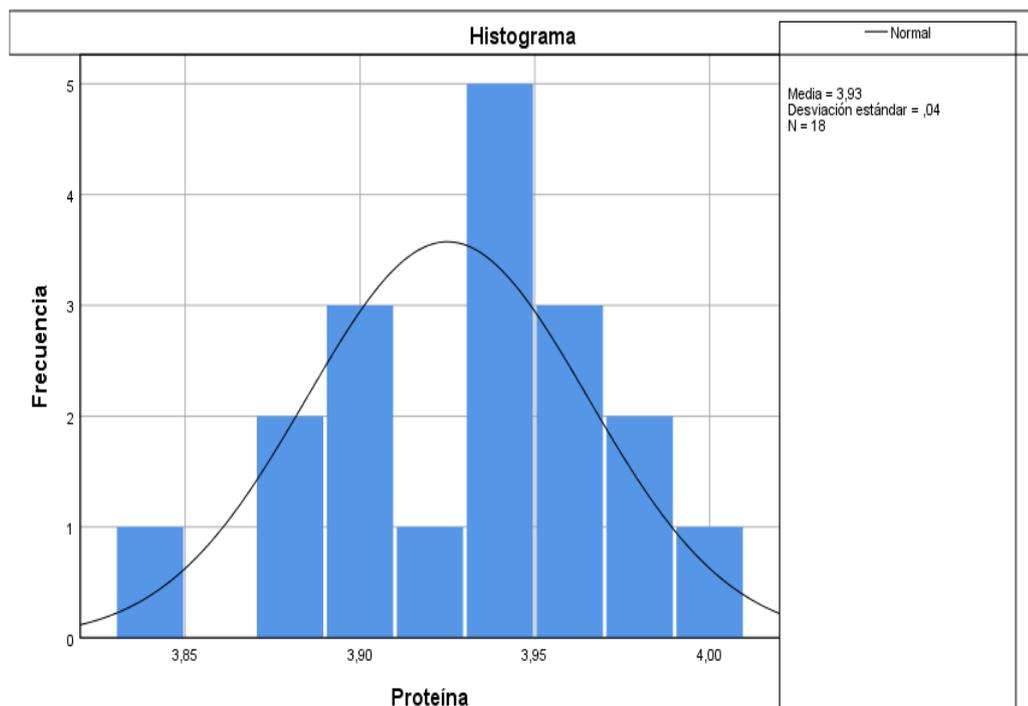
*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base parcialmente seca

En cambio, para la segunda muestra, se observa una media de proteína de 3.9250, con un intervalo de confianza del 95% entre 3.9050 y 3.9450. La varianza y la desviación estándar indican una dispersión moderada de los datos. El rango intercuartil de 0.06

sugiere una variabilidad relativamente baja en los niveles de proteína. La asimetría negativa (-0.395) indica una ligera asimetría hacia la izquierda, y la curtosis negativa (-0.355) sugiere una distribución ligeramente menos concentrada que la distribución normal. Estos resultados resaltan las diferencias significativas en los niveles de proteína entre las dos muestras evaluadas. La primera muestra homogeneidad total en los niveles de proteína, mientras que la segunda presenta una variabilidad más convencional.

Gráfico 4-B

*Evaluación de proteína de un yogur probiótico**



**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base fresca*

Cuando evaluamos la característica proximal correspondiente a la Grasa se describe en la **Tabla 5**, detallándolas entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 5-A y 5-B**.

Tabla 5*Evaluación de grasa de un yogur probiótico**

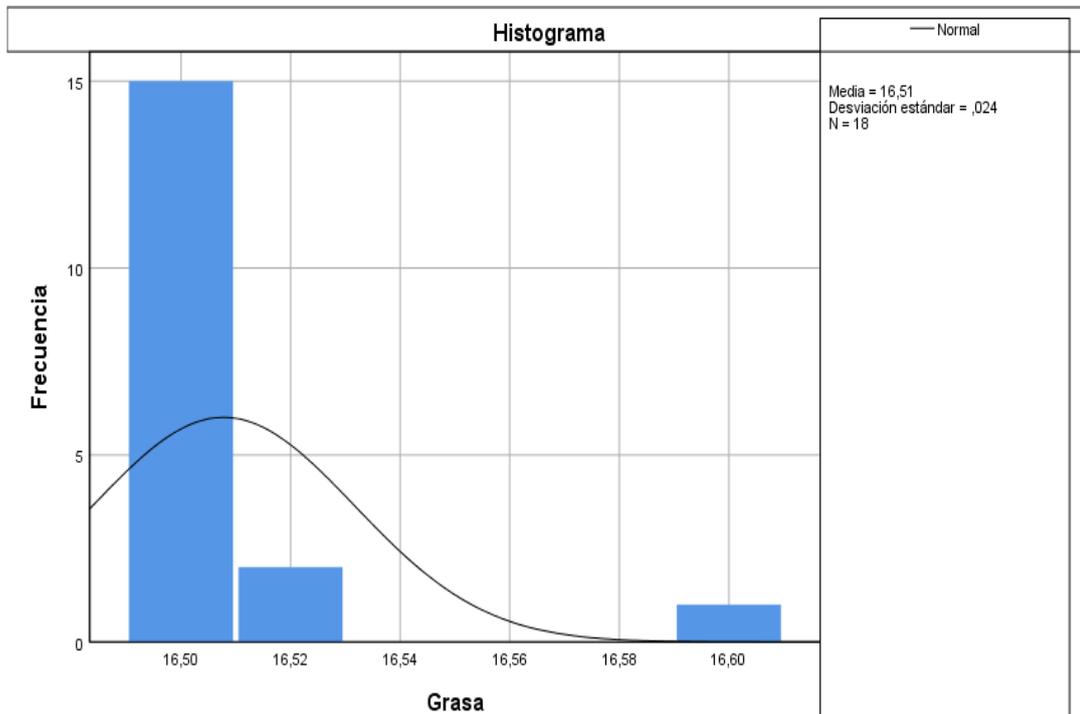
Grasa	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	16.5078	3.0650
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	16.4959	3.0492
Límite superior	16.5197	3.0808
Mediana	16.5000	3.0700
Varianza	0.001	0.001
Desv. Desviación	0.02390	0.03185
Mínimo	16.50	3.00
Máximo	16.60	3.11
Rango	0.10	0.11
Rango intercuartil	0.00	0.05
Asimetría	3.785	-0.344
Curtosis	14.994	-0.651

**desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac*

Para la primera muestra, la media de grasa fue de 16.5078, con un intervalo de confianza del 95% entre 16.4959 y 16.5197. La varianza y la desviación estándar indican una concentración muy alta de grasa, como lo demuestran la asimetría positiva (3.785) y la curtosis (14.994), sugiriendo una distribución altamente concentrada alrededor de la media. El rango intercuartil de 0.00 y el rango de 0.10 indican poca variabilidad en los niveles de grasa. **Gráfico 5-A**

Gráfico -A

Evaluación de grasa de un yogur probiótico*

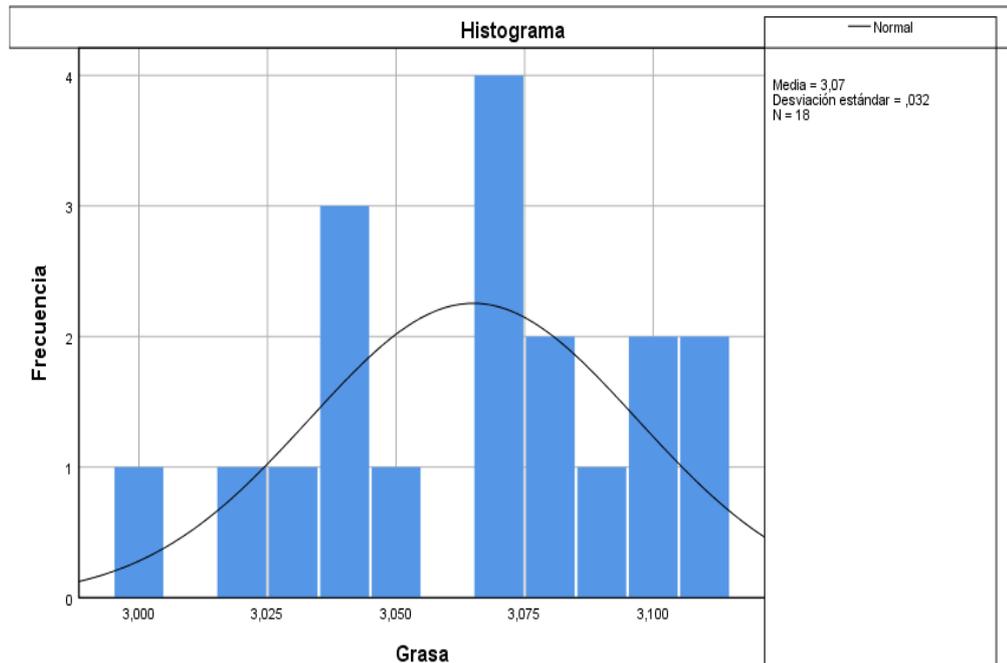


*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac base parcialmente seca

En cambio, para la segunda muestra, se observa una media de grasa de 3.0650, con un intervalo de confianza del 95% entre 3.0492 y 3.0808. La varianza y la desviación estándar indican una dispersión moderada de los datos. La asimetría cercana a cero (-0.344) sugiere una distribución casi simétrica, y la curtosis cercana a cero (-0.651) indica una distribución menos concentrada que la distribución normal. El rango intercuartil de 0.05 y el rango de 0.11 indican cierta variabilidad en los niveles de grasa. Estos resultados destacan las notables diferencias en los niveles de grasa entre las dos muestras evaluadas. La primera muestra exhibe una concentración extrema, mientras que la segunda muestra presenta una variabilidad más convencional en los niveles de grasa. **Gráfico 5-B**

Gráfico 5-B

Evaluación de grasa de un yogur probiótico*



*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base fresca

Cuando evaluamos la característica proximal correspondiente a la Ceniza se describe en la **Tabla 6**, detallándolas entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 6-A y 6-B**.

Tabla 6

Evaluación de ceniza de un yogur probiótico*

Ceniza	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	4.0122	0.7450
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	3.8568	0.7156
Límite superior	4.1677	0.7744
Mediana	4.1250	0.7650
Varianza	0.098	0.003
Desv. Desviación	0.31263	0.05904

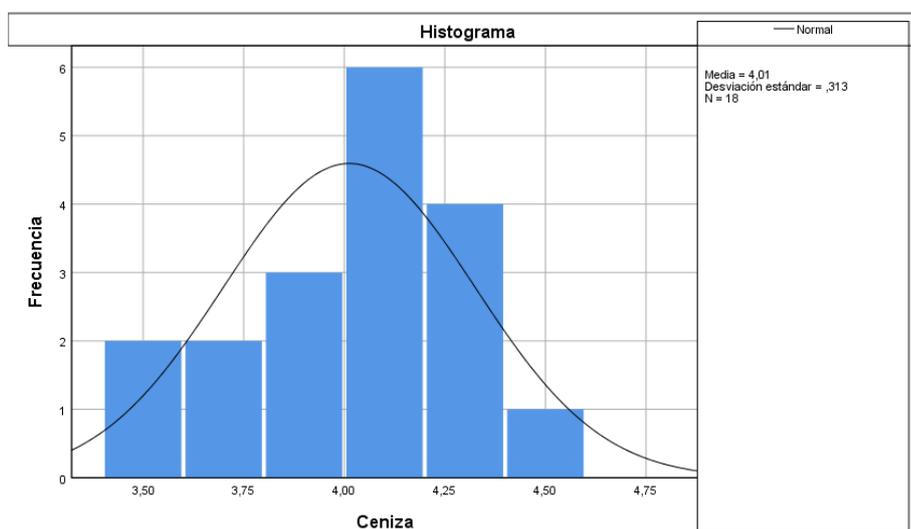
Mínimo	3.44	0.61
Máximo	4.51	0.82
Rango	1.07	0.21
Rango intercuartil	0.40	0.09
Asimetría	-0.548	-0.949
Curtosis	-0.512	0.205

*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac

Para la primera muestra, la media de ceniza fue de 4.0122, con un intervalo de confianza del 95% entre 3.8568 y 4.1677. La varianza y la desviación estándar indican una concentración moderada de ceniza, como lo demuestran la asimetría cercana a cero (-0.548) y la curtosis cercana a cero (-0.512), sugiriendo una distribución casi simétrica y menos concentrada que la distribución normal. El rango intercuartil de 0.40 y el rango de 1.07 indican cierta variabilidad en los niveles de ceniza. **Gráfico 6-A**

Gráfico -A

*Evaluación de ceniza de un yogur probiótico**



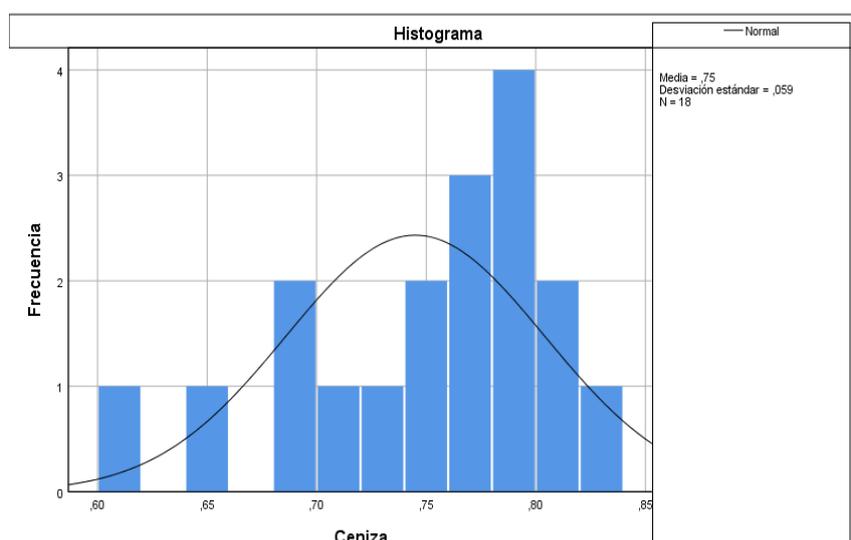
*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base parcialmente seca

En cambio, para la segunda muestra, se observa una media de ceniza de 0.7450, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.7156 y 0.7744. La varianza y la desviación estándar indican una dispersión baja de los datos. La asimetría negativa (-0.949)

sugiere una distribución sesgada hacia la izquierda, y la curtosis positiva (0.205) indica una distribución más concentrada que la distribución normal. El rango intercuartil de 0.09 y el rango de 0.21 indican menos variabilidad en los niveles de ceniza. Estos resultados resaltan las notables diferencias en los niveles de ceniza entre las dos muestras evaluadas. La primera muestra exhibe una concentración moderada, mientras que la segunda muestra presenta una menor variabilidad y una concentración más baja de ceniza. **Gráfico 6-B**

Gráfico 6-B

*Evaluación de ceniza de un yogur probiótico**



*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac fresca

Cuando evaluamos la característica proximal correspondiente a la Fibra se describe en la **Tabla 7**, detallándolas entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 7-A y 7-B**.

Tabla 7

*Evaluación de fibra de un yogur probiótico**

Fibra	Base parcialmente seca	Base fresca
-------	------------------------	-------------

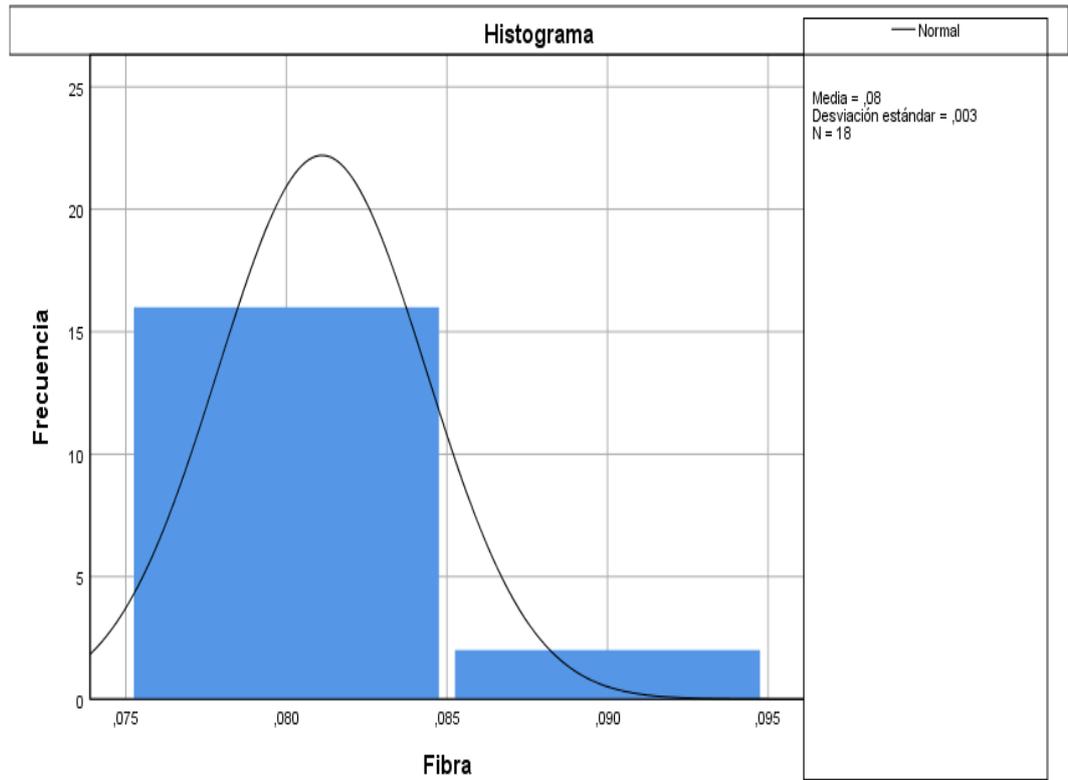
Media	0.0811	0.0111
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	0.0795	0.0095
Límite superior	0.0827	0.0127
Mediana	0.0800	0.0100
Varianza	0.000	0.000
Desv. Desviación	0.00323	0.00323
Mínimo	0.08	0.01
Máximo	0.09	0.02
Rango	0.01	0.01
Rango intercuartil	0.00	0.00
Asimetría	2.706	2.706
Curtosis	5.977	5.977

*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac

Para la primera muestra, la media de fibra fue de 0.0811, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.0795 y 0.0827. La varianza y la desviación estándar indican una concentración muy baja de fibra, como lo demuestran la asimetría positiva (2.706) y la curtosis alta (5.977), sugiriendo una distribución altamente sesgada hacia la derecha y más concentrada que la distribución normal. El rango intercuartil de 0.00 y el rango de 0.01 indican poca variabilidad en los niveles de fibra. **Gráfico 7-A**

Gráfico -A

*Evaluación de fibra de un yogur probiótico**

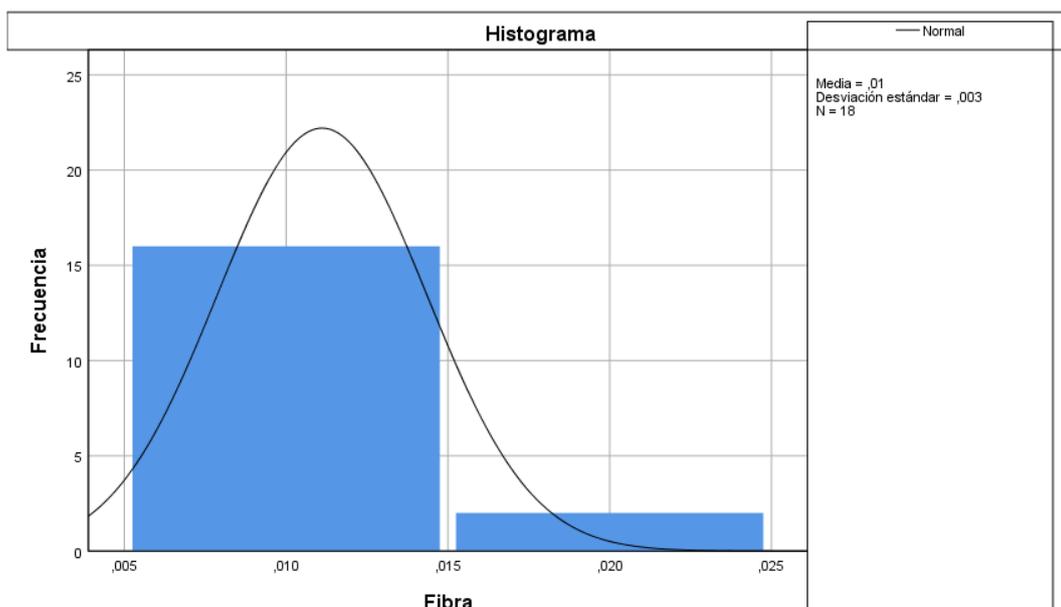


*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac base parcialmente seca

En la segunda muestra, se observa una media de fibra de 0.0111, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.0095 y 0.0127. La varianza y la desviación estándar indican una concentración muy baja de fibra, al igual que la primera muestra, con una distribución altamente sesgada hacia la derecha y más concentrada que la distribución normal. El rango intercuartil de 0.00 y el rango de 0.01 indican poca variabilidad en los niveles de fibra. En resumen, ambas muestras presentan niveles muy bajos y concentrados de fibra en el yogur probiótico, con poca variabilidad entre los datos de ambas muestras. **Gráfico 7-B**

Gráfico 7-B

*Evaluación de fibra de un yogur probiótico**



*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac fresca

Cuando evaluamos la característica proximal correspondiente al Carbohidrato se describe en la **Tabla 8**, detallándolas entre la base parcialmente seca y base fresca, el detalle se observa en los **Gráfico 8-A y 8-B**.

Tabla 8

*Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico**

Carbohidrato	Base parcialmente seca	Base fresca
Media	52.8067	9.7983
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	52.5828	9.7450
Límite superior	53.0305	9.8517
Mediana	52.7650	9.8350
Varianza	0.203	0.011
Desv. Desviación	0.45015	0.10722
Mínimo	52.03	9.61
Máximo	53.81	9.94
Rango	1.78	0.33

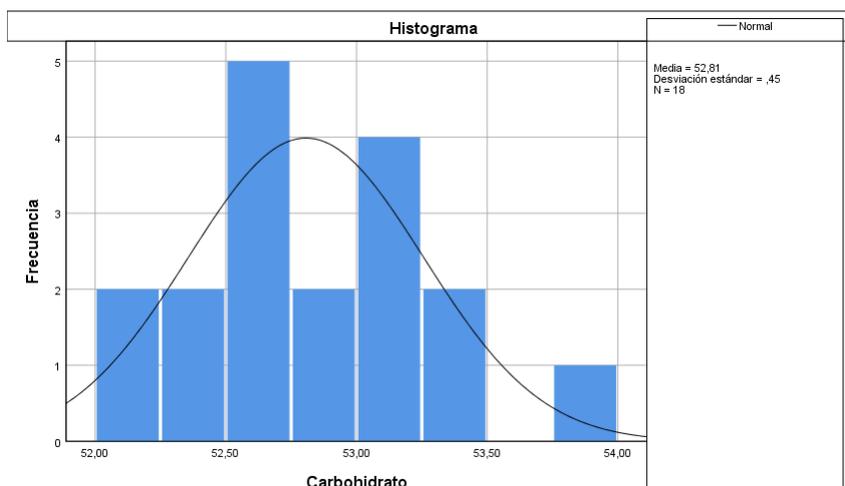
Rango intercuartil	0.64	0.17
Asimetría	0.315	-0.642
Curtosis	-0.007	-0.792

*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac

Para la primera muestra, la media de carbohidrato fue de 52.8067, con un intervalo de confianza del 95% entre 52.5828 y 53.0305. La varianza y la desviación estándar indican una concentración moderada de carbohidratos, con una distribución casi simétrica (asimetría cercana a cero) y una curtosis baja (-0.007), sugiriendo una distribución más próxima a la normal. El rango intercuartil de 0.64 indica una moderada variabilidad en los niveles de carbohidratos. **Gráfico 8-A**

Gráfico -A

*Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico**



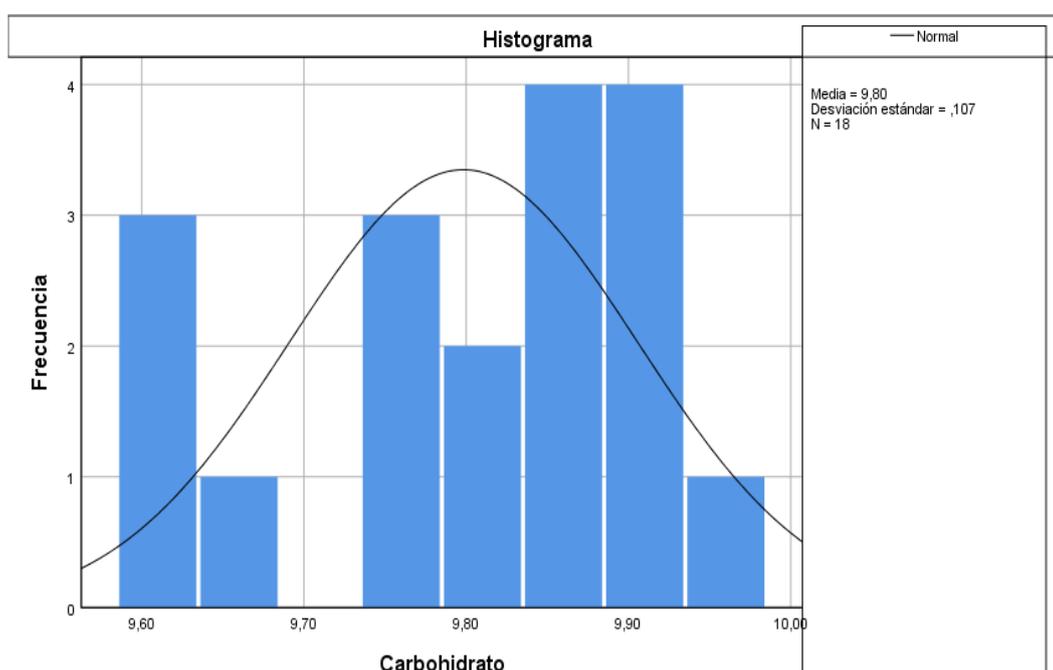
*desarrollado con quinua (Chenopodium Quinoa Willd) de Apurímac base parcialmente seca

En la segunda muestra, se observa una media de carbohidratos de 9.7983, con un intervalo de confianza del 95% entre 9.7450 y 9.8517. La varianza y la desviación estándar indican una concentración baja de carbohidratos, con una distribución asimétrica negativa (-0.642) y una curtosis baja (-0.792), sugiriendo una distribución ligeramente sesgada hacia la izquierda. El rango intercuartil de 0.17 indica una baja

variabilidad en los niveles de carbohidratos. En resumen, la primera muestra presenta niveles moderados de carbohidratos con una distribución más simétrica, mientras que la segunda muestra niveles bajos de carbohidratos con una distribución ligeramente sesgada hacia la izquierda. La variabilidad en los niveles de carbohidratos es moderada en la primera muestra y baja en la segunda muestra

Gráfico 8-B

*Evaluación de carbohidrato de un yogur probiótico**



. *desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac base fresca

El objetivo específico 1 del estudio es describir las características fisicoquímicas de un yogur probiótico elaborado con quinua de Apurímac. La Tabla 9 presenta datos en base parcialmente seca, indicando un pH ácido de 3.99 con moderada variabilidad, y una acidez titulable de 1.06 con alta variabilidad. Estos resultados sugieren diversidad en la concentración de ácidos y pH entre las muestras. Cuando nos enfocamos en base fresca, revela un pH ligeramente alcalino de 4.24 con moderada variabilidad y una acidez titulable de 1.34 con variabilidad moderada. La comparación entre bases

sugiere cómo la concentración de componentes varía con el contenido de agua. Estos hallazgos ofrecen una visión detallada de las propiedades fisicoquímicas del yogur, crucial para comprender su calidad y características distintivas. **Gráfico 9-A**

Tabla 9

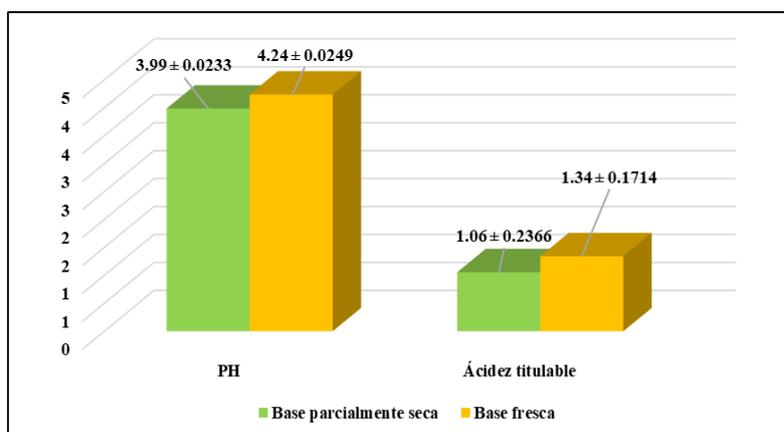
*Características fisicoquímicas del yogur probiótico**

	Base parcialmente seca			Base fresca		
pH	3.99	0.0233	3.99 ± 0.0233	4.24	0.0249	4.24 ± 0.0249
Acidez titulable	1.06	0.2366	1.06 ± 0.2366	1.34	0.1714	1.34 ± 0.1714

*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac en base parcialmente seca

Gráfico -A

*Características fisicoquímicas yogur probiótico**



*desarrollado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac en base parcialmente seca y en base fresca

El objetivo específico 2 del estudio se centra en identificar las características proximales del yogur probiótico elaborado con quinua de Apurímac. La Tabla 10, que presenta datos en base parcialmente seca, revela que el yogur tiene un contenido de humedad del 5.46%, una concentración significativa de proteína (21.13%), un nivel de grasa notable (16.51%), una cantidad apreciable de ceniza (4.01%), una presencia mínima de fibra (0.08%), y una proporción elevada de carbohidratos (52.81%). La Tabla 12, enfocada en base fresca, proporciona información adicional sobre estas

características, considerando la variación en el contenido de agua. Los resultados ofrecen una visión completa de las propiedades proximales del yogur, detallando los componentes esenciales para comprender su composición nutricional y su valor como alimento probiótico.

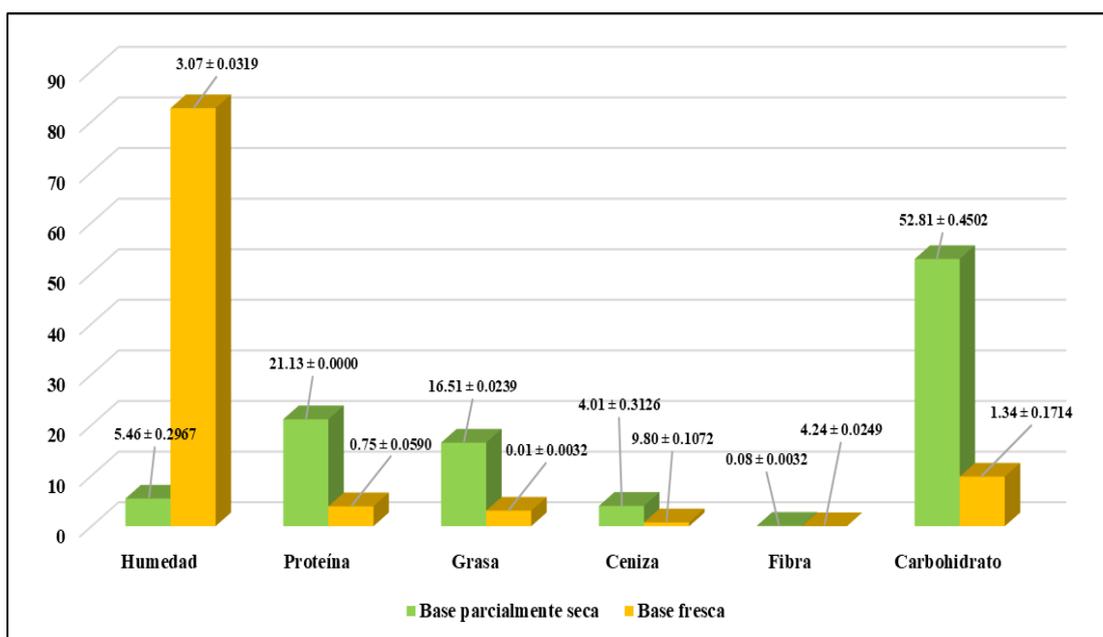
Tabla 10

*Características proximales del yogur probiótico**

	Base parcialmente seca	Base fresca
Humedad	5.46 ± 0.2967	82.62 ± 0.7985
Proteína	21.13 ± 0.0000	3.93 ± 0.0402
Grasa	16.51 ± 0.0239	3.07 ± 0.0319
Ceniza	4.01 ± 0.3126	0.75 ± 0.0590
Fibra	0.08 ± 0.0032	0.01 ± 0.0032
Carbohidrato	52.81 ± 0.4502	9.80 ± 0.1072

Gráfico -A

*Características proximales yogur probiótico**



4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De la evaluación de las características fisicoquímicas en la muestra con base parcialmente seca, se observó un valor promedio de pH 3.99 ± 0.023 , aumentando en la muestra base fresca a 4.24 ± 0.025 . Estos valores son más bajos a los reportados en la investigación de Anaya y Rodríguez (16) con un pH entre 4.48 a 4.60. Asimismo, Obregón (17) en la elaboración de yogur con leche de vaca enriquecido con quinua reportó un pH promedio de 4.42. Y a los valores obtenidos por Hualpa (33) en la evaluación del efecto de la adición de quinua (*Chenopodium quinua* Wild) con 10 % de extracto de quinua evidenció valores de pH 4,49 en promedio.

No obstante, los valores de pH encontrados en la investigación concuerdan con los encontrados por Estrella et al., (1) en el yogur con probiótico *Bifidobacterium* spp. formulado con 0,8 % de harina de quinua, el cual mostró en promedio un pH de 4,29. Soria et al. (34) en la elaboración de yogur con 70 % de leche de soya, 22 % harina de quinua, encontró un pH de 4,32 en promedio. A pesar de las similitudes o discrepancias al contrastar con otra investigación, el valor promedio de la primera y segunda muestra se encuentran entre 4 a 5, rango de pH deseable para evitar la proliferación de bacterias patógenas (34,35).

En cuanto a la Acidez titulable la primera muestra reportó un valor promedio de 1.06 ± 0.24 ., aumentado para la segunda muestra en base fresca con 1.34 ± 0.17 . Estos valores difieren a los reportados por Estrella et al., (1) en el yogur con probiótico *Bifidobacterium* spp. Formulado con 0,8 % de harina de quinua, mostró en promedio 0.81%. Anaya y Rodríguez (16) donde la acidez titulable estuvo en el rango de 0.76 a 0.80. De igual forma Obregón (17) en la elaboración de yogur con leche de vaca enriquecido con quinua reportó un promedio de acidez titulable de 0.68%. Hualpa (33)

reportó una acidez titulable promedio de 0.69%. Y Soria et al. (34) en la elaboración de yogur con 70 % de leche de soya, 22 % harina de quinua, encontró una acidez titulable promedio de 0.77%.

Las diferencias en los ingredientes y procesos de elaboración del yogur pueden afectar la acidez. Por ejemplo, variaciones en la cantidad de quinua, la leche utilizada o las cepas de bacterias probióticas pueden contribuir a las diferencias en la acidez titulable. Según Senaka et al., (36) el rango de acidez titulable considerado adecuado para el yogur puede variar ligeramente dependiendo de los estándares específicos y las preferencias del consumidor. Sin embargo, en general, la acidez titulable del yogur suele estar en el rango de 0.8% a 1.5%. En relación con las características fisicoquímicas de ambas muestras de yogur (base parcialmente seca y base fresca) se observó que se encuentran dentro de los rangos de pH y acidez titulable adecuados.

Los resultados en las características proximales, específicamente en la humedad, revelan diferencias significativas entre la primera muestra, clasificada como "base parcialmente seca," y la segunda muestra, denominada "base fresca." La primera muestra exhibió un promedio de humedad de 5.47 ± 0.30 , destacando su naturaleza más concentrada debido a la parcial eliminación de agua. En contraste, la segunda muestra, caracterizada como "base fresca," presentó un notorio aumento en el contenido de agua, alcanzando un promedio de 82.62 ± 0.80 . Este aumento en el contenido acuoso puede atribuirse a la ausencia de procesos de deshidratación o concentración en esta muestra.

Estos hallazgos son coherentes con los resultados obtenidos por Obregón (17), quien también analizó el porcentaje de humedad en yogur enriquecido con quinua y elaborado con leche de vaca, reportando un valor de 82.16%. La similitud en los resultados entre mi estudio y el de Obregón respalda la consistencia de los efectos del

contenido de quinua y la base láctea en la humedad del producto final. Estos datos subrayan la importancia de considerar y controlar la cantidad de agua en el proceso de producción para lograr la composición deseada en el yogur con quinua.

La variación en el contenido de humedad entre las dos muestras puede influir en la percepción sensorial y textura del producto, y entender estos aspectos es esencial para ajustar la formulación y satisfacer las preferencias del consumidor.

El contenido de proteína en la primera muestra (base parcialmente seca) se registró en 21.13 ± 0.00 , mientras que en la segunda muestra (base fresca) se observó una marcada disminución, promediando 3.93 ± 0.04 . Este valor para la segunda muestra, en su base fresca, guarda similitud con los hallazgos de Estrella et al., (1), quienes reportaron un contenido de proteínas del 3.23% en yogur con probiótico *Bifidobacterium* spp. formulado con 0.8% de harina de quinua. Además, los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los informes de Anaya y Rodríguez (16), quienes indicaron valores entre 3.60% y 3.88%, y muestran similitudes con los resultados de Hualpa (33) y Beltrán (37) con contenidos de proteína del 3.02% y 3.5%, respectivamente.

Es relevante señalar que los resultados difieren de los valores encontrados por Obregón (17), quien reportó un porcentaje promedio de proteína más elevado, alcanzando un 4.52%. Esta discrepancia también se observa en comparación con los estudios de Camán y Vilca (38), con un 5.9% de proteína, y Curti et al. (39), con un contenido de proteína del 6%. Estas variaciones podrían atribuirse a diferencias en los procesos de producción, las condiciones experimentales, o las características específicas de los ingredientes utilizados en cada investigación.

El contenido de grasa en la primera muestra fue de 16.51 ± 0.02 , mientras que en la segunda muestra se observó una marcada disminución, registrando 3.07 ± 0.03 . Esta

significativa reducción entre la base parcialmente seca y la base fresca refleja la influencia del contenido de agua en la composición nutricional del yogur con quinua. El porcentaje de grasa en la segunda muestra es consistente con los informes de Obregón (17), Hualpa (33) y Curti et al. (39), quienes reportaron contenidos de grasa del 3.76%, 3.16%, y 3.8%, respectivamente. Estos resultados respaldan la coherencia en los efectos del proceso de deshidratación en la concentración de grasa en el producto final.

En contraste, investigaciones previas, como las de Estrella et al. (1), Beltrán (37), y Camán y Vilca (38), reportaron valores inferiores de grasa con promedios de 2.88%, 2.8%, y 2.0%, respectivamente. Estas discrepancias pueden atribuirse a variaciones en la proporción de harina de quinua añadida a la leche en los diferentes estudios, destacando la influencia directa de los ingredientes utilizados en la composición final del producto.

Es crucial destacar que la variabilidad en el contenido de grasa no solo está vinculada al proceso de deshidratación, sino también a las decisiones de formulación y las proporciones específicas de ingredientes utilizadas en la elaboración del yogur. Estos resultados subrayan la importancia de ajustar cuidadosamente la formulación para lograr la composición deseada y cumplir con los estándares de calidad establecidos.

El análisis de la ceniza, otra característica proximal, reveló valores notables con 4.01 ± 0.31 para la primera muestra y 0.75 ± 0.06 para la segunda muestra. Estos resultados destacan una diferencia significativa en el contenido de ceniza entre la base parcialmente seca y la base fresca. Al comparar estos hallazgos con investigaciones previas, se observa cierta variabilidad en el contenido de ceniza en productos similares. El yogur con adición de quinua y jalea de uvilla, según la investigación de Estrella et al. (1), registró un valor de 0.79%. En contraste, los reportes de Anaya y Rodríguez

(16) indicaron un rango de cenizas entre 0.8% y 1.35%, mientras que Obregón (17) reportó un valor de 0.74%, Hualpa (33) de 0.78%, y Camán y Vilca (38) de 0.7%, mostrando similitudes al resultado obtenido en el presente estudio, especialmente con el mejor tratamiento.

No obstante, es relevante señalar que existe una ligera discrepancia en relación con el valor encontrado por Curti et al. (39), que registró un contenido de ceniza de 0.81%. Estas variaciones podrían atribuirse a diferencias en las formulaciones específicas, procesos de producción, o incluso a la variabilidad natural en los ingredientes utilizados

Para el porcentaje de fibra, se observó que la primera muestra presentó un valor promedio de 0.08 ± 0.003 , y la segunda muestra exhibió una cifra similar, con un promedio de fibra de 0.01 ± 0.003 . Aunque estas cifras son consistentes entre sí, se destacan diferencias significativas al compararlas con investigaciones previas.

En contraste, la investigación de Obregón (17) reveló un contenido de fibra del 0.10% en el yogur obtenido a partir de leche de vaca enriquecido con quinua. Es interesante notar que, a pesar de que esta diferencia no es considerable, podría indicar variabilidad en las formulaciones específicas o en los procesos de producción utilizados en ambas investigaciones.

Por otro lado, los estudios de Estrella et al. (1) y Soria et al. (34) mostraron porcentajes de fibra significativamente más altos, con valores de 1.82% y 1.03%, respectivamente. Esta discrepancia sugiere que la adición de quinua en distintos contextos y formulaciones puede tener un impacto variable en el contenido de fibra del producto final.

Es importante señalar que la fibra en el yogur enriquecido con quinua puede provenir tanto de la quinua como de otros ingredientes, como frutas o cereales. Dicha

variabilidad puede explicar las diferencias observadas entre estos estudios y resalta la importancia de comprender la fuente y la cantidad de fibra en la formulación del yogur. La evaluación de la presencia de carbohidratos reveló resultados notables, con un valor promedio en la primera muestra de 52.81 ± 0.45 y en la segunda muestra de 9.80 ± 0.11 . Estas cifras marcan una diferencia significativa en la composición nutricional entre la base parcialmente seca y la base fresca.

Estos resultados discrepan de los hallazgos de investigaciones previas. En particular, Estrella et al. (1) reportaron un contenido de carbohidratos del 14.75% en el yogur enriquecido con quinua y jalea de uvilla. Por otro lado, Anaya y Rodríguez señalaron un rango entre 16.50% y 17.52%, Camán y Vilca registraron un contenido del 14.2%, y Hualpa reportó un valor más alto con un 18.34%. Estas variaciones sugieren que la cantidad de harina de quinua añadida puede ser un factor crucial que contribuye a las discrepancias observadas en los niveles de carbohidratos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La evaluación exhaustiva de las características fisicoquímicas y proximales del yogur probiótico reveló notables diferencias entre la primera muestra, elaborada a partir de una base parcialmente seca, y la segunda muestra, derivada de una base fresca.

Para la primera muestra, caracterizada por su base parcialmente seca, se destacan los siguientes resultados promedio: un pH de 3.99 ± 0.023 , una acidez titulable de 1.06 ± 0.24 , una humedad de 5.47 ± 0.30 , una concentración proteica notable con un promedio de 21.13 ± 0.00 , una cantidad significativa de grasa con un promedio de 16.51 ± 0.02 , una ceniza con un valor medio de 4.01 ± 0.31 , una presencia de fibra de 0.08 ± 0.003 , y un contenido de carbohidratos sustancial con un promedio de 52.81 ± 0.45 .

En contraste, la segunda muestra, elaborada a partir de una base fresca, exhibe diferentes características promedio, como un pH de 4.24 ± 0.025 , una acidez titulable de 1.34 ± 0.17 , una humedad significativamente mayor con un promedio de 82.62 ± 0.80 , una concentración proteica disminuida con un promedio de 3.93 ± 0.04 , una menor presencia de grasa con un promedio de 3.07 ± 0.03 , una ceniza con un valor medio de 0.75 ± 0.06 , una cantidad mínima de fibra con un promedio de 0.01 ± 0.003 , y un contenido de carbohidratos más bajo, con un promedio de 9.80 ± 0.11 .

Al analizar las características fisicoquímicas del yogur probiótico elaborado con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac, se identificaron notables diferencias entre las dos muestras. En la primera muestra, derivada de una base parcialmente seca, se registró un pH promedio de 3.99 ± 0.023 , mientras que la acidez titulable promedió 1.06 ± 0.24 . En contraste, la segunda muestra, elaborada a partir de una base fresca, presentó un pH promedio de 4.24 ± 0.025 y una acidez titulable

promedio de 1.34 ± 0.17 . Estos resultados subrayan la variabilidad en las propiedades fisicoquímicas del yogur probiótico en relación con las diferentes bases utilizadas en su producción.

La exploración de las características proximales del yogur probiótico con quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) de Apurímac reveló resultados significativos en la primera muestra, derivada de una base parcialmente seca. La humedad se situó en 5.47 ± 0.30 , destacando un contenido proteico notorio con un promedio de 21.13 ± 0.00 . En cuanto a la presencia de grasa, se registró un valor medio de 16.51 ± 0.02 , mientras que la ceniza promedió 4.01 ± 0.31 . Además, se identificó una cantidad de fibra de 0.08 ± 0.003 y un contenido de carbohidratos que alcanzó un promedio de 52.81 ± 0.45 . Estos hallazgos ofrecen una visión completa de la composición nutricional de la primera muestra y resaltan la riqueza de nutrientes presentes en esta variante de yogur probiótico con quinua.

Se observa un incremento en las características fisicoquímicas, específicamente en el pH y la acidez titulable, al pasar de la primera muestra con base parcialmente seca a la segunda muestra con base fresca. Contrariamente, se nota una disminución en las características proximales, a excepción del porcentaje de humedad, el cual experimenta un aumento significativo. Es importante resaltar que todas las mediciones muestran consistencia, ya que los valores de desviación estándar son bajos, indicando una homogeneidad notable en las muestras analizadas.

5.2 Recomendaciones

Optimizar la Formulación con Harina de Quinua:

Se sugiere ajustar la cantidad de harina de quinua en la formulación del yogur, considerando tanto la base parcialmente seca como la base fresca. Esto permitirá

equilibrar los niveles de carbohidratos y otros nutrientes esenciales, garantizando una oferta nutricional más alineada con las necesidades de la nutrición humana.

Evaluar el Impacto en la Fibra Dietética:

Dada la variabilidad en los resultados de fibra, se recomienda realizar un análisis más detallado para identificar las fuentes específicas de fibra en el yogur con quinua. Esto proporcionaría información valiosa sobre la contribución de la quinua y otros ingredientes a la fibra dietética, permitiendo ajustes precisos para maximizar los beneficios para la salud digestiva.

Considerar Alternativas para Reducir Grasa:

Ante la marcada diferencia en los niveles de grasa entre la base parcialmente seca y la base fresca, se aconseja explorar alternativas que reduzcan la concentración de grasa sin comprometer la calidad sensorial. Esto podría implicar la modificación de la proporción de ingredientes grasos o la investigación de procesos de producción que minimicen la grasa sin afectar la textura y el sabor.

Controlar la Acidez Titulable para Mejorar Percepción Sensorial:

Dados los niveles de acidez titulable superiores a otros estudios de referencia, se sugiere ajustar el proceso de fermentación o evaluar la incorporación de agentes neutralizantes. Esto no solo optimizaría la calidad organoléptica del yogur, sino que también facilitaría su aceptación por parte de los consumidores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrella, F., Anchundia, M., Yambay, W. Evaluación de las características fisicoquímicas de yogur con probiótico bifidobacterium spp. formulado con jalea de uvilla y harina de quinua. SATHIRI. 2021 1; 16 (2), 108–121.
2. Salas, J., Babio, N., Juárez, M., Picó, C., Ros, E., Moreno, L. Importancia de los alimentos lácteos en la salud cardiovascular: ¿enteros o desnatados? Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. 2018; 35 (6), 1479–1490.
3. Pantoja, L., Prieto, G., Aguirre, E. Caracterización de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y la harina de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) para su industrialización. Rev. Tayacaja. 2020; 3(1).
4. Informe de la Nutrición Mundial. Medidas en materia de equidad para poner fin a la malnutrición; 2020.
5. Dakhili, S., Abdolalizadeh, L., Hosseini, S., Shojaee, S., Mirmoghtadaie, L. Proteína de quinua: Composición, estructura y propiedades funcionales. Química de los alimentos. Scientia Agropecuaria 2018; 13 (3), 209-220.
6. Castellanos, Y., Gil, S., Solany, Y., Parra, R. Evaluación de yogur durante el tiempo de incubación: efecto de la adición de vino tinto. Cultura Científica. 2018; 16 (1), 24–32.
7. García, Y., Meriño, L., Morales, N., Cassiani, M., Alcalá, L. Efecto de la inclusión de hojas de amaranto (*Amaranthus dubius*) en las propiedades de un yogur frutado. INGE CUC. 2021; 17(1), 340–350.
8. Joza, M., Ortiz, X., Párraga, J., Vizcaíno, G. Estrategias nutricionales implementadas en escolares de Sudamérica. Una mirada a la nutrición infantil en países en vías de desarrollo: Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria. 2022; 42(01).

9. Mendieta, Y., Ojeda, M. Análisis comparativo de macronutrientes entre el yogur elaborado con extracto de *Lupinus mutabilis* “tarwi”, y el yogur artesanal e industrializado. *UCV Scientia Biomédica*. 2021; 4(3), 35–50.
10. Mamani, D., Carta, J., Gemio, D., Pilco, G., Quille, L. Efecto de la sustitución parcial de lactosuero y harina de quinua precocida (*Chenopodium quinua willd*) en las propiedades físicoquímicas y la aceptabilidad de una bebida láctea fermentada. *Revista Científica I+D Aswan Science*. 2021; 1(2), 5.
11. Coronel, M. Estudio de las características físico-químicas y sensoriales de yogur enriquecido con quinua (*Chenopodium quinua Willd*). 2018.
12. Córdova, M. Determinación del perfil lipídico en yogur de consumo masivo mediante el desarrollo e implementación de un método analítico, como aporte a la información nutricional en la provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. 2020.
13. Vásquez, K. Enriquecimiento de una bebida láctea fermentada (yogur) con harina de quinua (*Chenopodium quinua*) y banano (*Musa paradisiaca*). Universidad Agraria del Ecuador. 2020.
14. Cañón, D. Evaluación de las Propiedades Físicoquímicas de una Bebida Fermentada Utilizando Lactosuero Comercial y Harina de Quinua (*Chenopodium quinua Willd*) Cultivada en Cundinamarca. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. 2022.
15. Romero, A. Efecto de la adición de fibras para la producción y enriquecimiento de Yogur. Universidad Técnica de Ambato. 2022.
16. Anaya, J., Rodríguez, M. Evaluación de las diferentes proporciones de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y quinua blanca (*Chenopodium quinua Willdenow*) en las características organolépticas y físicoquímicas del yogur aflanado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. 2018.

17. Obregón, C. Efecto de la adición de harina de quinua (*Chenopodium quinua* Willd) Y STEVIÓSIDO (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del yogur. Universidad Nacional José María Arguedas. 2018.
18. Aguirre, N., Guerrero, A. Elaboración de Yogur enriquecido con Quinua (*Chenopodium quinua*) frutado con arándano y su aceptabilidad en el mercado, Huaraz 2021. Universidad César Vallejo. 2021.
19. Ancieta, C. Adición de quinua (*Chenopodium quinua* Willd) al yogur natural y su efecto en las características sensoriales. Universidad Nacional del Callao. 2021.
20. Ludeña, F. Caracterización fisicoquímica, microbiológica sensorial de un producto fermentado tipo yogur a base de quinua (*Chenopodium quinua* Willd). 2022.
21. Cortes, E., Jiménez, L. Análisis comparativo de las características físico-químicas y técnicas de los detergentes ecológicos derivados de la saponina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y la saponina del jaboncillo (*Sapindus saponaria* L.). Boletín Semillas Ambientales. 2019; 13(1)
22. Gallegos, J., Monrroy, I., Mamani, I., Huayta, F., Mendoza, L., Salazar, E. Determinación de las propiedades físicas de diez variedades de quinua (*Chenopodium Quinoa* Willd). Revista de Investigación Científica de Ingenierías. 2022; 4(1).
23. Laqui, C., Guerrero, K., Laqui, W. Características del grano y almidón obtenido de ecotipos de quinua (*Chenopodium quinua* Willd.) de color producido en el altiplano peruano. Revista Científica Agroindustria, Sociedad y Ambiente (A.S.A.). 2022; 19(2).
24. Oliva, M., Duque, A., García, L. Caracterización fisicoquímica del cereal y almidón de Quinua *Chenopodium quinua*. Revista ION. 2018; 31(1).

25. Velásquez, F., Ramirez, E., Salazar, M., Salzar, E. Physicochemical properties and acceptability of three formulations containing fava bean, quinua and corn flour extrudates. Research article: Agricultural and food biotechnology. 2020; 37(2).
26. Gamarra L. Quinoa PDF.; 2015.
27. International Year of Quinoa Secretariat. Valor nutricional.; 2013.
28. Babio, N., Mena, G., Salas, J. Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? Nutrición Hospitalaria. 2017; 34(4).
29. Arriaga, A., Morales, A., Olivares, B., Guzmán, A. Evaluación de la información nutrimental del etiquetado del yogur natural y griego. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2019; 7(14).
30. Well R. El yogur, un alimento milenario.; 2017.
31. Organización de Consumidores y Usuarios de Chile. Composición nutricional de yogures.; 2020.
32. Hernández, R. y Mendoza, C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill; 2018
33. Hualpa, R. Evaluación del efecto de la adición de quinua (*Chenopodium quinua* Wild) en las características sensoriales de un yogur probiótico. 2015. (Tesis de grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann: Tacna, Perú
34. Soria, M., Bravo, B., Cermeño, E., y Ruiz, A. Elaboración de yogur a base de soya enriquecido con quinua y camote. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2017, 2, 410-416. Recuperado de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume2/3/8/68.pdf>
35. Churayra Flórez, L. Efecto de la adición de proteína concentrada de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en las propiedades fisicoquímicas y vida útil del yogur)

2015. Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3396>.

36. Senaka Ranadheera C, Evans CA, Adams MC, Baines SK. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurs made from goat's milk. *Food Chem.* 2012;135(3):1411-1418. doi:10.1016/j.foodchem.2012.06.025
37. Beltrán, K. Desarrollo de un yogur natural de bajo contenido calórico, enriquecido con quinua entera tostada (Tunkahuan) y edulcorado con Stevia (Rebaudiana Bertoni) y Sucralosa. 2018 (Tesis de posgrado). Universidad de las Américas: Quito, Ecuador
38. Camán, R., y Vilca, B. Evaluación fisicoquímica y organoléptica de yogur natural fortificado con harina de *Chenopodium quinua* “quinua”. 2016 (Tesis de grado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas: Chachapoyas, Perú .
39. Curti, C., Vidal, P., Curti, R., & Ramòn, A. Chemical characterization, texture and consumer acceptability of yogurs supplemented with quinoa flour. *Food Science and Technology*, 2017. 37(4), 1-5. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.27716>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

Título de la investigación: *CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PROXIMALES DE UN YOGUR PROBIÓTICO DESARROLLADO CON QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD) DE APURÍMAC*

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Diseño Metodológico
Problema General	Objetivo General	Al ser un estudio descriptivo no existe planteamiento de hipótesis	Variable 1	
¿Qué características físicoquímicas y proximales se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (<i>Chenopodium Quinoa Willd</i>) de Apurímac?	Evaluar las características físicoquímicas y proximales de un yogur probiótico desarrollado con quinua (<i>Chenopodium Quinoa Willd</i>) de Apurímac		CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL YOGUR PROBIÓTICO Dimensiones pH y acidez titulable	Tipo de investigación: aplicada
Problemas Específicos	Objetivos Específicos		Variable 2	
¿Qué características físicoquímicas se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (<i>Chenopodium</i>	Evaluar las características físicoquímicas yogur probiótico desarrollado con		CARACTERÍSTICAS PROXIMALES DEL YOGUR PROBIÓTICO Dimensiones	Método y diseño de la investigación: Enfoque cuantitativo. Analítico, Hipotético-deductivo.

<p>Quinoa Willd) de Apurímac?</p>	<p>quinua (<i>Chenopodium Quinoa Willd</i>) de Apurímac</p>		<p>Humedad, fibra cruda, proteína grasa y carbohidratos totales</p>	<p>Diseño No experimental, prospectivo, longitudinal.</p>
<p>¿Qué características proximales se encuentran en un yogur probiótico desarrollado con quinua (<i>Chenopodium Quinoa Willd</i>) de Apurímac?</p>	<p>Evaluar las características proximales del yogur probiótico desarrollado con quinua (<i>Chenopodium Quinoa Willd</i>) de Apurímac</p>	<p>El yogur probiótico desarrollado con quinua de Apurímac posee aceptables características proximales</p>		<p>Población, muestra y muestreo</p> <p>Población 1: Yogures probióticos desarrollados con quinua de Apurímac</p> <p>Muestra 1: 18 yogures probióticos desarrollados con quinua de Apurímac</p> <p>Muestreo: Aleatorizado</p>

ANEXO 2: Instrumentos

Ficha

**CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PROXIMALES DE UN YOGUR
PROBIÓTICO DESARROLLADO CON QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD)
DE APURÍMAC**

El siguiente cuestionario va dirigido con el objetivo de establecer la relación entre las características físicoquímicas y proximales de un yogur probiótico desarrollado con quinua de Apurímac.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	MUESTRAS			PROMEDIO
	1	2	18	
pH				
ACIDEZ TITULABLE				

CARACTERÍSTICAS PROXIMALES	MUESTRAS			PROMEDIO
	1	2	18	
HUMEDAD				
FIBRA CRUDA				
PROTEINA				
GRASA				
CARBOHIDRATOS TOTALES				

Guía de observación

FICHA DE GUÍA DE OBSERVACIÓN			
Área de trabajo:		Lugar:	
	RESULTAD O		OBSERVACIONES
	SI	NO	

--	--	--	--

Guía de análisis documental

FICHA DE GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL			
Área de trabajo:	Lugar:		
Indicadores:	RESULTADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	

--	--

ANEXO 3: EXONERACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

Aquí se incorpora la carta de aprobación del Comité de ética Institucional de la Universidad Privada Norbert Wiener, en formato imagen, escaneado o foto nítida.

ANEXO 4: PORTAFOLIO FOTOGRÁFICO DEL TRABAJO DE CAMPO

Planta de quinua



Elaboración del yogur



Materias Primas

Pesado de materias secas





Lavado de la Quinoa



Cocción de la Quinoa



Pasteurización de la
leche



Mezclado de insumos



Inoculación de cultivo



Envasado del yogur

Evaluación de las características fisicoquímicas y proximales del yogur probiótico desarrollado con quinua



ANEXO 5: INFORME DEL ASESOR DE TURNITIN

Aquí se coloca en formato imagen o escaneado el informe Turnitin que emite el asesor de la tesis.

El asesor debe solicitar al Coordinador de Titulaciones el informe de turnitin y anexar la hoja que reporta el porcentaje del turnitin que NO debe sobrepasar el 20%.

● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uta.edu.ec Internet	2%
2	repositorio.unajma.edu.pe Internet	1%
3	cia.uagraria.edu.ec Internet	1%
4	repository.unad.edu.co Internet	<1%
5	repositorio.lamolina.edu.pe Internet	<1%
6	repositorio.unheval.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.unac.edu.pe Internet	<1%
8	1library.co Internet	<1%