



# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

---



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleífera*) en la  
aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTADO POR:**

Bach. Henry Raúl Castillo Llatas

Bach. Joel Becerra Villalobos

**ASESOR:**

M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz – ORCID 0000-0002-3771-9014

**LAMBAYEQUE-PERU  
2023**



# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



---

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleífera*) en la  
aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco.**

**APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:**

**Dr. ANGEL WILSON MERCADO SEMINARIO**

**Presidente**

**Dra. NOEMI LEON ROQUE**

**Secretaria**

**ING. JULIO HUMBERTO TIRADO VASQUEZ**

**Vocal**

**M.Sc. JUAN FRANCISCO ROBLES RUIZ**

**Asesor**

**LAMBAYEQUE-PERU**

**2023**

## DEDICATORIA

*Creador, a ti porque siempre nos acompañaste y  
brindaste fuerza y sabiduría para poder lograr y  
alcanzar uno más de nuestros anhelos.*

*A ustedes **padres**, Edilberto Becerra Castro.  
Clarisa Villalobos Nauca y Alfonso Marcial  
Castillo Castro, Reidelinda Llatas Diaz. por  
acompañarnos en todo el proceso, por su amor,  
trabajo, sacrificio y consejos brindados en todo  
momento.*

*A nuestros **hermanos**. Por su apoyo moral y por motivarnos a seguir adelante y ser  
profesionales con buenos valores y de buen vivir en nuestra sociedad que tanto nos necesita.*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios. Que con su bendición siempre llena nuestras vidas, por darnos la vida, salud y estar siempre con nosotros, guiándonos para llegar a este escenario tan relevante de nuestra formación profesional y fraternizar con los seres que amamos.*

*A nuestros progenitores, Por acompañarlos siempre en todo momento y ser nuestros pilares de sostenimiento para no poder caer ante cualquier circunstancia de la vida. Por sus consejos y ejemplos a seguir, sus incansables ayudas en todos los ámbitos, ellos son nuestro motor y nuestra mayor inspiración a seguir.*

*A nuestro asesor. el Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz. por su incondicional apoyo y desprendimiento para conducirnos en la investigación y llegar a culminarla con éxito, sustentando y así poder cumplir con nuestro sueño trazado y anhelado.*

*A nuestros docentes. por inculcarnos de conocimientos, valores y guiarnos en esta larga etapa para ser profesionales de éxito.*

*Para ellos. ¡Muchas gracias!*

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN .....	11
I. ANTECEDENTES Y BASE TEÓRICA.....	13
1.1. Antecedentes.....	13
1.2. Base teórica.....	14
1.2.1 Queso fresco .....	14
1.2.1.1 Composición química y valor nutritivo .....	15
1.2.1.2 Clasificación del queso fresco .....	15
1.2.1.3 Variables que influyen sus propiedades.....	16
1.2.1.4 Características sensoriales y defectos .....	16
1.2.1.5 Proceso tecnológico .....	16
1.2.1.6 Calificación organoléptica del queso fresco .....	16
1.2.2 Moringa .....	17
1.2.3 Evaluación químico proximal.....	19
1.2.4 Análisis sensorial.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1. Tipo de investigación.....	21

2.2. Método de investigación.....	21
2.3. Diseño de contrastación.....	21
2.4. Población y muestra.....	23
2.5. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos .....	23
2.5.1. Técnica.....	23
2.5.2. Métodos de análisis .....	23
2.5.3. Instrumentos .....	25
2.5.4. Equipos .....	25
2.5.5. Materiales .....	25
2.5.6. Reactivos .....	26
2.6. Procesamiento y análisis de datos .....	26
2.6.1. Procedimiento experimental .....	26
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	28
3.1. Exámenes a la leche fresca y hojas de moringa.....	28
3.1.1 Características físico químicas y sensoriales de la leche.....	28
3.1.2 Caracterización químico proximal de las hojas de moringa.....	30
3.2. Evaluación de tratamientos en la obtención de queso fresco .....	30
3.2.1 Evaluación del contenido de humedad .....	30
3.2.2 Evaluación del contenido de proteína.....	33
3.2.3 Calificación de la aceptabilidad.....	34

3.2.5.1	Prueba de Shapiro Wilk por atributo sensorial .....	35
3.2.5.2	Prueba de Friedman .....	36
3.3.	Caracterización de la mejor formulación de queso fresco con moringa.....	38
3.3.1	Caracterización químico proximal.....	38
3.3.2	Caracterización microbiológica .....	40
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41
	CONCLUSIONES .....	41
	RECOMENDACIONES.....	42
V.	BIBLIOGRAFÍA .....	43
	ANEXOS .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Composición química y valor nutritivo del queso fresco .....	15
Tabla 2 Clasificación y características de las diferentes clases de evaluaciones sensoriales .....	20
Tabla 3 Metodologías de evaluación químico proximal.....	24
Tabla 4 Caracterización químico proximal de la leche.....	28
Tabla 5 Características sensoriales de la leche .....	29
Tabla 6 Macro nutrientes en hojas frescas de Moringa oleífera .....	30
Tabla 7 Valores de humedad por tratamiento .....	31
Tabla 8 Evaluación de ANOVA para el contenido de humedad por tratamiento.....	31
Tabla 9 Prueba de tukey para humedad.....	32
Tabla 10 Valores de proteína por tratamiento.....	33
Tabla 11 Evaluación de ANOVA para el contenido de proteína por tratamiento .....	33
Tabla 12 Puntaje de la evaluación sensorial para las formulaciones .....	34
Tabla 13 Prueba de normalidad Shapiro Wilk par atributo de en cada formulación.....	35
Tabla 14 Prueba de Friedman .....	36
Tabla 15 Prueba de comparación múltiple por atributo.....	37
Tabla 16 Características físico químicas del queso fresco con hojas de moringa – Formulación 3 .....	38
Tabla 17 Carga microbiana del queso fresco con hojas de moringa – Formulación 3 ...	39



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Arbusto de moringa .....	18
Figura 2. Hoja de moringa .....	18
Figura 3. Fruto de moringa .....	18
Figura 4. Flor de moringa .....	18
Figura 5. Semilla de moringa con cáscara .....	18
Figura 6. Semilla de moringa sin cáscara .....	18
Figura 7 Diseño experimental para la evaluación de diferentes niveles de moringa en queso fresco .....	22
Figura 8 Flujo definitivo para la obtención de queso fresco con moringa.....	27
Figura 9. Fotografías del proceso de obtención de queso fresco con moringa .....	47

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Tomas fotográficas de la investigación.....	47
Anexo 2 Contenido de humedad en quesos frescos con moringa.....	48
Anexo 3 contenido de proteína en queso fresco con moringa .....	53
Anexo 4 Formato de evaluación sensorial.....	56
Anexo 5 Resultados de la evaluación sensorial por atributo en cada tratamiento.....	57
Anexo 6 Evaluación del tipo de distribución de los datos.....	61
Anexo 7 Resultados de Prueba de Friedman .....	63
Anexo 8 Norma Técnica Peruana de Queso fresco .....	70
Anexo 9. Resultados de análisis de laboratorio Microservilab.....	83

## **RESUMEN**

El objetivo de la investigación fue determinar el porcentaje de hojas de moringa que permitan la mejor aceptabilidad y valor nutricional del queso fresco, por lo que se formuló evaluar cuatro tratamientos con niveles distintos de queso fresco con inclusión de hojas de moringa (0,5%, 1%, 2% y 4%). Inicialmente se evaluaron la leche y hojas frescas de moringa mediante análisis químico proximal, para conocer las macromoléculas que presentan. Luego se analizó de cada tratamiento su nivel de humedad y proteína mediante prueba de ANOVA, encontrándose que todos cumplen con lo establecido en la NTP 202.195. Con respecto a la evaluación sensorial de las formulaciones se empleó la prueba de Friedman la que determino que la formulación 3 presenta características diferentes a las otras en los atributos apariencia, sabor y textura, obteniendo un promedio de aceptabilidad de 7,81 puntos. Es importante destacar que la escala hedónica en la evaluación sensorial fue de 9 puntos, así como que los panelistas son consumidores habituales de queso fresco. Finalmente, se concluye que el nivel de hojas de moringa deshidratadas incluidas en el queso fresco es de 2 por ciento, permitiendo obtener un producto estable microbiológicamente, nutritivo y aceptado por los consumidores.

Palabras clave: leche, queso fresco, hojas de moringa

## **ABSTRACT**

The objective of the research was to determine the percentage of moringa leaves that allow the best acceptability and nutritional value of fresh cheese, so it was formulated to evaluate four treatments with different levels of fresh cheese including moringa leaves (0.5%, 1%, 2% and 4%). Initially, the milk and fresh moringa leaves were evaluated by proximal chemical analysis, to know the macromolecules they present. Then, each treatment was analyzed for its moisture and protein level using an ANOVA test, finding that all of them complied with the provisions of NTP 202.195. With respect to the sensory evaluation of the formulations, the Friedman test was used, which determined that formulation 3 presents different characteristics from the others in the attribute's appearance, flavor and texture, obtaining an average acceptability of 7.81 points. It is important to highlight that the hedonic scale in the sensory evaluation was 9 points, as well as that the panelists are regular consumers of fresh cheese. Finally, it is concluded that the level of dehydrated moringa leaves included in fresh cheese is 2 percent, allowing a microbiologically stable, nutritious and consumer-accepted product to be obtained.

**Keywords:** milk, fresh cheese, moringa leaves

## INTRODUCCIÓN

El queso es uno de los productos lácteos más sabrosos y diversos con una larga tradición en todas las sociedades. Hoy en día, es el derivado lácteo más consumido y el de mayor diversidad.

La Norma Técnica Peruana (NTP 202.195:2004) define el queso fresco (tradicional) de la siguiente manera: es un queso fresco tierno, ni madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, de grano liviano, libre de cultivos lácteos, producido al disgregar el suero del concentrado proteico.

Las hojas de moringa alcanzan especial atención, pues son utilizadas en varios países como parte de la medicina tradicional para tratar diversas dolencias. Nutricionalmente, las hojas de moringa contienen alto índice proteico y aminoácidos esenciales, dos de los cuales son particularmente importantes en la dieta de los niños. También contienen importantes vitaminas y minerales, especialmente vitaminas A y C. Con beneficios nutricionales tan poderosos, estas hojas pueden prevenir los estragos de la desnutrición y otras enfermedades relacionadas. Además, los árboles de moringa crecen muy rápido y son tolerantes a la sequía. También crece en suelos pobres con poco cuidado.

Actualmente el consumidor busca alimentos con características sensoriales distintas y que satisfagan las necesidades nutricionales de una población con menos tiempo para preparar alimentos, pero con mayores exigencias nutricionales producto de sus nuevos hábitos

sociales. Es así que la presente investigación plantea elaborar un queso fresco con adición de hojas de moringa que permita satisfacer las expectativas del mercado.

Por lo tanto, el problema de esta investigación es: ¿En qué medida el porcentaje de hojas de moringa (*Moringa oleífera*) permitirá obtener un queso fresco con mejor aceptabilidad y valor nutritivo?

Presentando los objetivos:

- Determinar el porcentaje de hojas de moringa que permitan la mejor aceptabilidad y valor nutricional del queso fresco
- Caracterizar las materias primas como leche y hojas de moringa, del presente trabajo de investigación
- Evaluar el porcentaje de hojas de moringa que permita la mayor aceptabilidad y mayor valor nutricional del queso fresco
- Caracterizar mediante análisis químico proximal el queso fresco obtenido con hojas de moringa.
- Evaluar la calidad microbiológica del queso fresco obtenido con hojas de moringa.

## **I. ANTECEDENTES Y BASE TEÓRICA**

### **1.1. Antecedentes**

Carranco y Rodríguez (2015) en su trabajo de investigación concluye que la temperatura es una variable que afecta crucialmente la coagulación de la leche, coincidiendo a lo reportado por Madrid (2009), quien manifiesta que una temperatura entre 35° y 45°C es adecuada para la coagulación y permite obtener una textura firme en el queso.

Gómez y Chuquibala (2014) en su trabajo de investigación concluye que las características sensoriales del queso fresco se ven influenciadas por el tiempo de exposición a la salmuera, el contenido de humedad y el generado al envasarlo.

Álvarez (2017) en su investigación menciona las bondades de la moringa en pro de la salud, como ser antidepresiva y previene anemia, problemas cardiovasculares y cáncer.

Moyo *et. al.* (2011) en su investigación menciona que las hojas secas tenían niveles de proteína bruta de 30,3% y 19 aminoácidos y los siguientes contenidos minerales: calcio (3,65%), fósforo (0,3%), magnesio (0,5%), potasio (1,5%), sodio (0,164%), azufre (0,63%), zinc (13,03 mg / kg), cobre (8,25%), manganeso (86,8 mg / kg), hierro (490 mg / kg) y selenio (363 mg / kg). Se observaron 17 ácidos grasos con el ácido  $\alpha$ -linolénico (44,57%) teniendo el valor más alto seguido del ácido heneicosanoico (14,41%), g-linolénico (0,20%) palmítico (0,17%) y cáprico (0,07%). Los taninos tuvieron un valor de 3,2%, mientras que los

polifenoles totales fueron 2,02%. Los valores de aminoácidos, ácidos grasos, Los perfiles de minerales y vitaminas reflejan un deseable equilibrio nutricional.

## **1.2. Base teórica**

### **1.2.1 Queso fresco**

La Norma Técnica Peruana 202.195-2004 define el queso fresco como un producto de textura suave y firme, sin cultivos iniciadores, producido a partir de leche pasteurizada entera, sin nata o semi descremado.

Según Álvarez (2011) en el Perú la demanda de queso fresco supera a la de los quesos madurados debido a sus características nutricionales y bajo costo. Así también indica que el término “fresco” se emplea a los quesos que no se maduran luego de su elaboración.

Por su parte Gonzales (2010) menciona que el queso fresco está formado por caseína, ácido láctico, grsa y una fracción de minerales.

Para Villeagua (2009) los quesos frescos presentan un tiempo de vida útil corto debido a su nivel de humedad (45 – 80%), por otro lado, la falta de maduración brinda atributos como sabor a leche fresca o leche acidificada. Debe conservarse entre 4-10°C.

Por último, Bylund (2003) menciona que el queso fresco es de uso inmediato al finalizar su elaboración sin necesidad de exponerse a cambios físicos o químicos.



### 1.2.1.1 Composición química y valor nutritivo

El queso fresco y la leche comparten sus propiedades nutricionales a excepción de la lactosa, además proteínas de alto valor biológico e importante aporte de calcio y fósforo (Van Hekken y Farkye, 2003).

**Tabla 1**

*Composición química y valor nutritivo del queso fresco*

<b>Componentes</b>	<b>Faya y Cabrera (2018)</b>	<b>Álvarez (2009)</b>	<b>Van Hekken y Farkye. (2003)</b>	<b>Astiazarán et. al. (2003)</b>	<b>Ramírez y López (2012)</b>
Humedad, g	60	55	51,5	77,9	55,75
Grasa, g	17,5	20,1	23,5	8,0	15,45
Proteína, g	15,8	17,5	19,0	8,2	19,45
Ceniza, g	4,5	4,1	3,8	2,8	3,6
Carbohidratos, g	2,2	3,3	2,2	3,1	5,75

Nota. Elaboración propia (2021)

### 1.2.1.2 Clasificación del queso fresco

Se conocen como quesos frescos a los siguientes: canasto, panela, fresco, ranchero, sierra, blanco, enchilado, adobado, oaxaca, asadero, mozzarella, morral, adobera, cottage, crema, doble crema, petit suisse, etc. (Montejo y Plaza, 2019).

#### **1.2.1.3 Variables que influyen sus propiedades**

Las principales son el pH, contenido de sal, temperatura de proceso, concentración de sal y contenido de agua (Antezana, 2015).

#### **1.2.1.4 Características sensoriales y defectos**

García (2006) menciona que los más comunes son:

- En el sabor: fermentado, rancio, agrio, quemado, mohoso o cualquier otro extraño.
- En el olor: fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso o cualquier otro extraño.
- En el color: anormal, no uniforme, manchado, moteado provocado por crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso.
- En la textura: no propia o con cristales grandes de lactosa con consistencia ligosa.

#### **1.2.1.5 Proceso tecnológico**

Tres son los factores responsables de su calidad: la leche, proceso de desnaturalización de proteínas y las operaciones que se aplican para la obtención (Martegani, 2006).

#### **1.2.1.6 Calificación organoléptica del queso fresco**

Según Morales (2004) se relaciona con los atributos que presenta después de su elaboración. Así mismo define al análisis sensorial como el examen de las características organolépticas de un producto ejecutable mediante los sentidos, siendo el hombre el instrumento para medir.

Por su parte Chamorro (2002) indica que la precisión y reproductibilidad del análisis instrumental es superior al de una degustación. Adicionalmente el autor menciona que dos quesos frescos diferentes organolépticamente expresen resultados cuantitativos (químicos, microbiológicos y analíticos) iguales. Por lo tanto, se evidencia la trascendencia del análisis sensorial, en los casos para:

- Mejorar y Desarrollar
- Distinguir diferencias
- Garantizar calidad
- Proveer información sensorial
- Evaluar comportamiento en el almacenamiento
- Estimar un producto
- Elegir e instruir jueces

### **1.2.2 Moringa**

Según Cabrera (2014) es un vegetal considerado alimento funcional y milagroso pues sus hojas, corteza, raíces, semillas y fruto mejoran la salud de quienes lo consumen. Así también el autor resalta que es una fuente importante de macro y micro nutrientes y antioxidantes. Particularmente las hojas e infusiones de ella presentan propiedades en pro de la salud como reprimir infecciones a la piel, asma, bronquitis, anemia, además de propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antidiabética, antidiurética, combate el cáncer, etc. (Guzmán et. al, 2015).

**Figura 1**

*Arbusto de moringa*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 2**

*Hoja de moringa*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 3**

*Fruto de moringa*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 5**

*Semilla de moringa con cáscara*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 4**

*Flor de moringa*



Nota. Elaboración propia (2022)

**Figura 6**

*Semilla de moringa sin cáscara*



Nota. Elaboración propia (2022)

### **1.2.3 Evaluación químico proximal**

El análisis proximal incluye la determinación de los macronutrientes que componen un alimento (proteína, grasa, fibra cruda, carbohidratos y cenizas) y contenido de agua. En el queso, la lactosa es el carbohidrato principal.

Lelievre y Lawrence (2008) mencionaron que para cuantificar proteína el método de análisis más común es el método Kjeldahl.

Barquero (2012) menciona en el queso se retiene un 60% de proteínas del suero, proteínas que le confieren una textura blanda, siendo necesario adicionar minerales para corregir este problema. Por lo que Barquero (2012) recomienda determinar cenizas en el queso, empleando la calcinación en mufla.

La lactosa es la responsable de la acidificación del queso durante el almacenamiento (Heller et al., 2003). Su cuantificación se realiza con métodos enzimáticos y espectroscópicos (Barquero 2012).

Los valores de grasa y sal se determinan con los métodos Babcock, Soxhlet o Goldfish y Volhardt o el método potenciométrico respectivamente (Barquero 2012).

Finalmente, la humedad se determina en microondas o estufa (Ramírez y Vélez, 2012).

### **1.2.4 Análisis sensorial**

Lawless y Heyma (2010) lo define como el conjunto de técnicas que permite medir la apreciación de los panelistas al calificar un alimento. Por su parte Lawless y Heyman (2010)

lo define como método científico empleado para juzgar la reacción de los panelistas al evaluar los alimentos.

**Tabla 2**

*Clasificación y características de las diferentes clases de evaluaciones sensoriales*

<b>Clase</b>	<b>Objeto de interés</b>	<b>Tipo de prueba</b>	<b>Características del panelista</b>
Discriminación	Evaluar si los productos son perceptiblemente diferentes en alguna medida	Analítica	Proyectado para la agudeza sensorial, orientado al método de prueba, puede ser o no entrenado
Descriptivo	Conocer cómo difieren los productos en alguna característica sensorial específica	Analítica	Proyectado para la agudeza sensorial y motivación, entrenado o altamente entrenado
Afectivo	Conocer en qué nivel son gustados los productos o cual (es) son preferidos	Hedónica	Proyectado para los productos, no entrenado

Nota. Espinoza (2007)

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo de investigación**

Exploratoria inicialmente para luego convertirse en descriptiva, caracterizando el objeto de estudio y el proceso. Por último, de tipo experimental pues se normalizo el proceso para conseguir la información correcta.

### **2.2. Método de investigación**

Experimental, pues se manejan variables independientes (porcentaje de adición de hojas de moringa) y se evalúa su efecto en las variables dependientes (aceptabilidad y valor nutritivo).

### **2.3. Diseño de contrastación**

Consistió en adicionar hojas de moringa en cuatro niveles diferentes al queso fresco para luego evaluar el equilibrio entre las hojas y el queso fresco mediante la aceptabilidad por parte del consumidor y valor nutricional presentado. Tal como se muestra en la figura siguiente:

#### **Donde:**

C1 = 0,5% de hojas de moringa

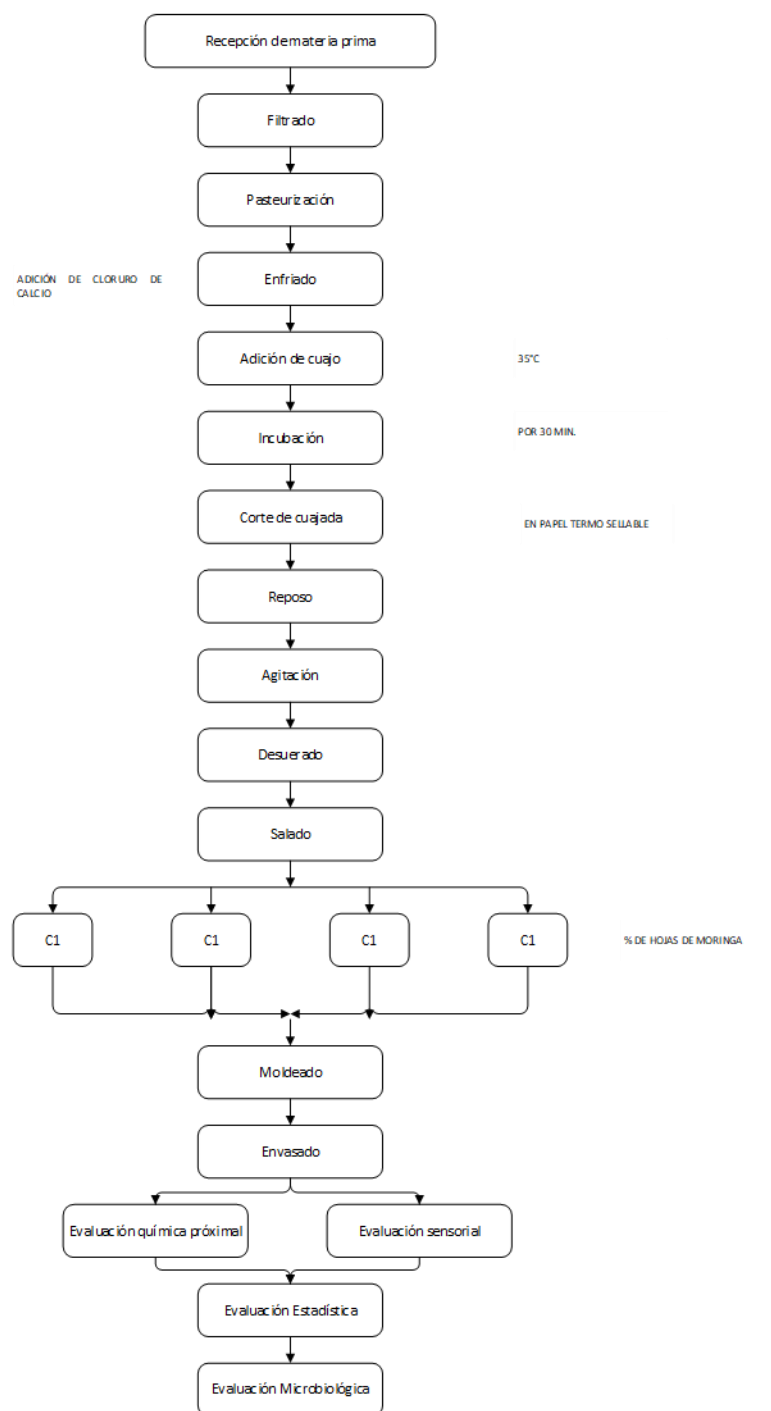
C2 = 1% de hojas de moringa

C3 = 2% de hojas de moringa

C4 = 4% de hojas de moringa

**Figura 7**

*Diseño experimental para la evaluación de diferentes niveles de moringa en queso fresco*



Nota: Elaboración propia (2022)



## **2.4. Población y muestra**

### **2.4.1. Población**

**Hojas de moringa:** Cantidad de producto vegetal recolectado de Socota-Cutervo-Cajamarca

**Leche de vaca:** Adquirida de Ganadera del Norte. Cutervo-Cajamarca.

### **2.4.2. Muestra**

**Hojas de moringa:** 3 kilogramos

**Leche de vaca:** 250 Litros de leche.

### **2.4.3. Muestreo**

Aleatorio evaluando las hojas de moringa (contaminación microbiana, oxidaciones y daño físico), la leche (acidez, °brix y prueba del alcohol) y queso fresco obtenido (aprox. 250g).

## **2.5. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos**

### **2.5.1. Técnica**

- Experimentación y la observación.
- Los resultados de los análisis y tratamiento se promediaron para mayor severidad.

### **2.5.2. Métodos de análisis**

#### **2.5.2.1. Análisis químico proximal**

Realizados en los laboratorios de fisicoquímica y control de calidad de la FIQIA.

**Tabla 3***Metodologías de evaluación químico proximal*

Análisis	Fórmula	Norma
<b>Humedad</b>	$\%HUMEDAD = \frac{P_2 - P_3}{P_2 - P_1} \times 100$	Método AOAC 925.10, 2005. AOAC 935.36, 18th Ed
<b>Ceniza</b>	$\%CENIZAS = \frac{C_3 - C_1}{C_2 - C_1} \times 100$	Método AOAC 923.03, 2005 AOAC 935.39, 18th Ed.
<b>Proteínas</b>	$\%N = \frac{14 \times N \times V \times 100}{m \times 1000}$ $\%PROTEINA = \frac{14 \times N \times V \times 100 \times FACTOR}{m \times 1000}$ <p>V= 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1 N - gasto NaOH 0.1 N o gasto de HCl 0.1 N m= masa de muestra, en gramos</p>	Método AOAC 2001.11, 2005
<b>Grasa</b>	$\% GRASA CRUDA = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$ <p>m = peso de la muestra m<sub>1</sub> = tara de matraz solo m<sub>2</sub> = peso matraz con grasa</p>	Método AOAC 920.85, 2005
<b>Carbohidratos</b>	$\% CHO = 100 - (\%cenizas + \%fibra + \%grasa + \%proteína)$	MINSA (2017)

Nota. Elaboración propia (2022)

**2.5.2.2. Calificación sensorial del queso fresco**

Los cuatro tratamientos a diferentes niveles de hojas de moringa se analizaron con una escala hedónica de 9 puntos. Este análisis estuvo a cargo de un panel sensibilizado con la prueba y producto, los integrantes fueron estudiantes – FIQIA - UNPRG de ambos sexos y de 20 a 27 años, que con frecuencia consumen queso fresco. La hoja de evaluación se muestra en el anexo 4.

### **2.5.3. Instrumentos**

- Buretas de 25 y 50 ml
- Desecadores de vidrio
- Matraces Erlenmeyer de 250 ml
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 ml
- Probetas de 25, 50 y 100 ml
- Vasos de precipitación de 50, 150 y 500 ml

### **2.5.4. Equipos**

- Balanza semianalítica, marca OTERO Cap. 1000g +/- 0.1g. ALEMANA
- Balanza analítica electrónica OTERO Cap. 210g +/-0.0001 serial # 1176434614 ALEMANA.
- Equipo de titulación
- Horno-estufa de 0 – 200 °C. Memmert – americana.
- Mufla de 0 a 650 °C marca CALTLEKAMP
- pH-metro digital marca METTLER
- Termómetro bimetalico 0-300 °C. BOECCO código RF1479.TB

### **2.5.5. Materiales**

- Cápsulas de porcelana
- Espátulas de acero
- Cuchillas de acero
- Moldes de queso

- Tela holganza

#### **2.5.6. Reactivos**

- Solución alcohólica de Fenoltaleína al 1%
- Solución de Hidróxido de sodio 0,1 y 1 N
- Otros reactivos usados en los análisis

#### **2.6. Procesamiento y análisis de datos**

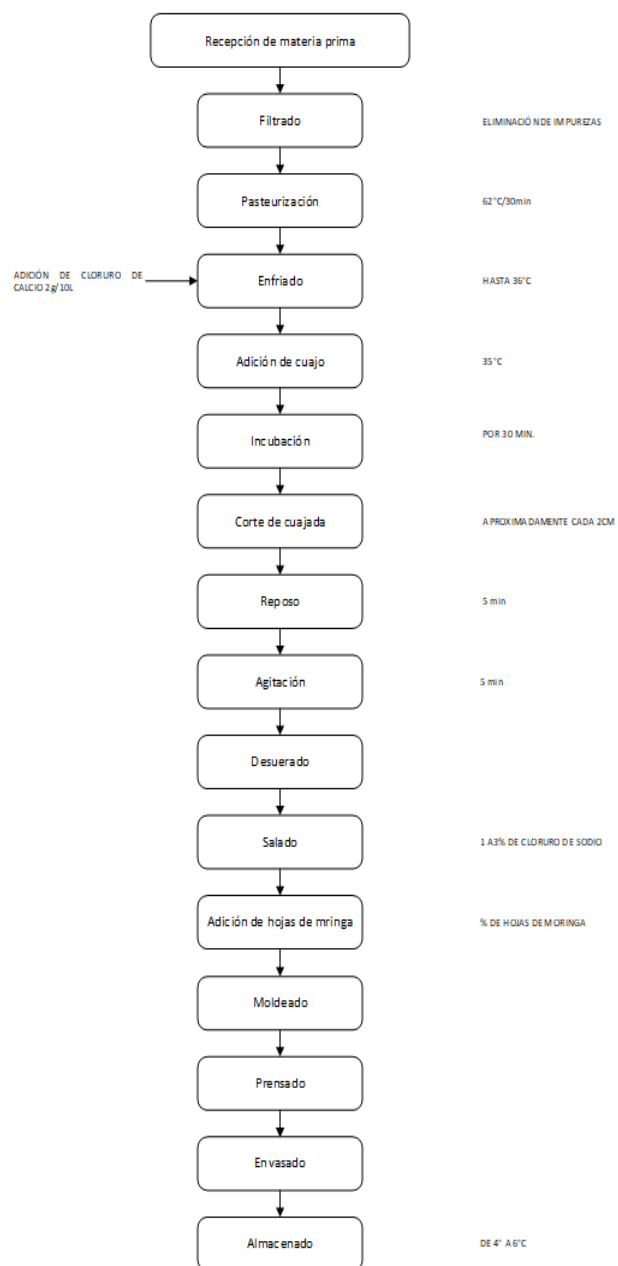
Los valores paramétricos se evaluaron con el análisis de varianza y prueba de tukey de ser necesaria, por otro lado, los datos no paramétricos se evaluaron con la prueba de Friedman. Nivel de confianza del 95%. Se empleó el programa SPSS versión 24. Diseño completamente aleatorizado.

##### **2.6.1. Procedimiento experimental**

###### **2.6.1.1. Proceso de obtención de queso fresco con adición de hojas de moringa**

**Figura 8**

*Flujo definitivo para la obtención de queso fresco con moringa*



Nota. Elaboración propia (2022)

### III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Exámenes a la leche fresca y hojas de moringa

##### 3.1.1 Características físico químicas y sensoriales de la leche

La investigación plantea evaluar la concentración correcta de hojas de moringa para elaborar queso fresco con la mayor aceptabilidad por parte del consumidor; para lo cual inicialmente caracterizó mediante análisis químico proximal la leche y hojas de moringa.

**Tabla 4**

*Caracterización químico proximal de la leche*

Componentes	Leche
Humedad, %	88
Materia seca, %	12
Proteínas, %	3,8
Lípidos, %	3,3
Carbohidratos, %	3,5
Ceniza, %	1,4
pH (28°C)	6,73
Acidez Titulable (% de Ác. Láctico)	0,14 %

Nota: Elaboración propia (2022)

La tabla 4, presenta los resultados de la caracterización de la leche, donde observa que el pH reportado es de 6,73, valor que corresponde a leche en buen estado, tal como lo corrobora Callejas et al. (2012) que califica a la leche de buena calidad en un rango de pH de 6,6 a 6,8. Con respecto a la acidez titulable se determinó un valor de 0,14% de ác. Láctico, valor adecuado pues Garavito (2015) menciona que la acidez de la leche se encuentra entre 0,14 y 0,16% de ác. Láctico. Debe resaltarse también que la composición de la leche depende de varios factores tal como lo manifiesta Azán & Rodas (2016) quienes mencionan como variables: la edad, etapa de producción alimentación, número de partos, salud entre otras variables.

Por otro lado, la tabla 5 muestra los atributos sensoriales de la leche trabajada, características que se ajustan a lo expresado por Pintado (2012) quien con respecto al color manifiesta que debe ser blanco amarillento característico de la leche entera. Así mismo, los atributos cumplen con la Norma Técnica Peruana (NTP) 202.001:2003, “quien precisa que la leche cruda debe estar exenta de color, olor, sabor y consistencia, extraños a su naturaleza”.

**Tabla 5**

*Características sensoriales de la leche*

<b>Característica Organoléptica</b>	<b>Evaluación</b>
Color	Blanco amarillento
Olor	Característico
Sabor	Característico
Aroma	Característico

Nota. Elaboración propia (2022)

### 3.1.2 Caracterización químico proximal de las hojas de moringa

Con respecto a las hojas de moringa en la tabla 6 se observan los nutrientes que presentan tanto las hojas frescas como secas, en relación con las hojas frescas de moringa, resalta su contenido proteico (6,9%), valor superior a lo expresado por Mathur (2015) en su investigación (6,7% de proteína). Es resaltante también mencionar que al deshidratarse las hojas de moringa el porcentaje de proteína alcanza niveles de 26,73%. Así también Baldir (2005) reporta que el contenido nutritivo de un vegetal puede ser afectado por la variedad de la planta, estación, clima y condición del suelo.

**Tabla 6**

*Macro nutrientes en hojas frescas de Moringa oleífera*

<b>Nutriente</b>	<b>Hojas frescas</b>	<b>Hojas secas</b>
Humedad	76	7
Proteína (g)	6,9	26,73
Grasa (g)	1,2	4,65
Carbohidratos (g)	13,8	53,48
Ceniza (g)	2,1	8,14

Nota. Elaboración propia (2022)

## 3.2. Evaluación de tratamientos en la obtención de queso fresco

### 3.2.1 Evaluación del contenido de humedad

En la segunda etapa de la investigación observamos los resultados de la evaluación de los tratamientos donde la tabla 7 nos presenta los valores de la evaluación mediante estadística



descriptiva para las repeticiones en cada tratamiento del nivel de humedad en el queso fresco con moringa.

**Tabla 7**

*Valores de humedad por tratamiento*

Tratamiento	N <sup>o</sup>	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
T1	10	49,760	48,97	50,57	0,53635	0,288
T2	10	49,545	48,76	50,35	0,53373	0,284
T3	10	49,116	48,34	49,91	0,52487	0,275
T4	10	48,257	47,50	49,03	0,51517	0,265

Nota. Elaboración propia (2023)

La tabla 8 presenta el análisis de varianza donde se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos al ser la significancia inferior al nivel de confianza, siendo necesario realizar la prueba de tukey para discriminar al mejor tratamiento.

**Tabla 8**

*Evaluación de ANOVA para el contenido de humedad por tratamiento*

ANOVA					
Contenido de humedad					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	13,252	3	4,417	15,885	0,000
Dentro de grupos	10,011	36	0,278		
Total	23,263	39			

Nota. Elaboración propia (2023)

La tabla 9 muestra diferencias entre los tratamientos donde se observa que el tratamiento 4 (4% de hojas de moringa) presenta el menor contenido de humedad (48,26%) seguido del tratamiento 3 (2% de hojas de moringa) con 49,12% de humedad; Valores que se encuentran dentro del rango pues la NTP 202.195 (2004) indica que el queso fresco debe tener una humedad  $\geq 46$ . Según Badui (2016) el contenido de humedad de un alimento se relaciona con su conservación pues un alto contenido de humedad se relaciona con una actividad de agua alta que promueve reacciones de deterioro como oxidación, proteólisis y crecimiento microbiano.

**Tabla 9**

*Prueba de tukey para humedad*

**Contenido de humedad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	<u>Subconjunto para alfa = 0.05</u>		
		1	2	3
T4	10	48,2570		
T3	10		49,1160	
T2	10		49,5450	49,5450
T1	10			49,7600
Sig.		1,000	0,281	0,799

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Nota. Elaboración propia (2023)

### 3.2.2 Evaluación del contenido de proteína

Con respecto al contenido de proteína en cada tratamiento la tabla 10 nos muestra igualmente los resultados de la estadística descriptiva para luego evaluar el análisis de varianza en la tabla 11 donde los resultados de los tratamientos no presentan diferencia significativa, entendiéndose que los niveles de proteína son iguales estadísticamente.

**Tabla 10**

*Valores de proteína por tratamiento*

Tratamiento	Nº	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
T1	10	20,524	20,19	20,85	0,22222	0,049
T2	10	20,555	20,23	20,88	0,22057	0,049
T3	10	20,619	20,29	20,94	0,21759	0,047
T4	10	20,744	20,42	21,06	0,21454	0,046

Nota. Elaboración propia (2023)

**Tabla 11**

*Evaluación de ANOVA para el contenido de proteína por tratamiento*

ANOVA					
Contenido de proteína					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,285	3	0,095	1,982	0,134
Dentro de grupos	1,723	36	0,048		
Total	2,007	39			

Nota. Elaboración propia (2023)

### 3.2.3 Calificación de la aceptabilidad

**Tabla 12**

*Puntaje de la evaluación sensorial para las formulaciones*

Panelistas	APARIENCIA				SABOR				TEXTURA				OLOR			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
1	7	9	8	7	8	8	7	7	9	7	8	8	8	8	9	8
2	6	7	7	6	7	8	8	6	7	8	7	8	8	7	8	8
3	7	8	8	7	8	8	8	7	9	7	9	8	7	7	8	7
4	6	9	8	7	8	9	7	7	7	7	7	8	7	8	8	9
5	6	7	9	6	7	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	8
6	6	6	7	7	8	7	8	6	6	9	7	8	8	8	7	7
7	7	8	9	6	8	7	7	8	7	8	9	7	8	7	8	9
8	6	6	9	7	8	8	7	6	8	7	8	8	8	8	7	7
9	5	8	9	6	8	7	8	4	8	9	6	8	8	7	8	8
10	8	6	8	7	7	8	7	6	8	8	8	6	7	8	9	8
11	8	8	7	7	7	8	8	6	7	7	7	7	7	7	8	7
12	8	7	8	7	7	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	8
13	6	7	7	8	9	8	8	6	9	7	8	7	7	7	7	7
14	9	9	8	6	7	7	8	5	7	8	8	6	8	9	9	8
15	7	7	9	8	8	8	7	8	9	8	8	7	7	7	7	8
16	6	9	8	7	7	7	8	7	8	9	7	7	8	8	8	7
17	7	7	8	7	8	9	7	8	9	8	8	8	7	8	7	8
18	6	8	7	8	7	8	7	7	8	7	9	7	8	6	8	7
19	6	7	9	7	7	6	7	8	8	9	9	8	8	9	7	8
20	7	7	8	7	9	7	8	6	8	8	8	7	8	7	8	8
21	7	7	7	8	8	7	7	6	7	7	7	7	8	7	8	8
22	8	8	9	6	7	8	7	8	9	9	8	7	8	8	7	7
23	7	7	8	7	8	7	8	7	9	8	8	8	7	7	8	8
24	7	8	8	6	8	7	8	8	7	7	9	8	8	8	7	8
25	6	8	9	7	8	7	7	5	8	8	8	7	8	9	8	8

Nota. Elaboración propia (2023)

Con respecto a la evaluación sensorial la tabla 12 recoge la apreciación de los panelistas en los atributos apariencia, sabor, textura y olor de los quesos frescos con niveles diferentes de hojas de moringa. Posteriormente se evaluó los datos de la tabla anterior mediante prueba de Shapiro Wilk (tabla 13) para conocer el tipo de distribución que presentan, determinándose que al ser no normales debería aplicarse para su evaluación estadística no paramétrica como la prueba de Friedman.

### 3.2.5.1 Prueba de Shapiro Wilk por atributo sensorial

Permite conocer tipo de distribución de los datos obtenidos.

**Tabla 13**

*Prueba de normalidad Shapiro Wilk par atributo de en cada formulación/*

Atributo	Formulaciones	Shapiro Wilk		
		Estadístico	GL	Sig
Apariencia	F1	0,885	25	0,009
	F2	0,882	25	0,008
	F3	0,811	25	0,000
	F4	0,796	25	0,000
Sabor	F1	0,766	25	0,000
	F2	0,837	25	0,001
	F3	0,639	25	0,000
	F4	0,895	25	0,014
Textura	F1	0,862	25	0,003
	F2	0,805	25	0,000
	F3	0,853	25	0,002
	F4	0,763	25	0,000
Olor	F1	0,590	25	0,000
	F2	0,848	25	0,002
	F3	0,784	25	0,000
	F4	0,757	25	0,000

Nota. Elaboración propia (2023)

### 3.2.5.2 Prueba de Friedman

Hipótesis

$H_0$  = Todos los tratamientos son iguales

$H_1$  = Por lo menos un tratamiento es diferente

$\alpha = 0.05$

#### Realización de prueba de Friedman

**Tabla 14**

*Prueba de Friedman*

Atributo	Formulaciones	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas		
		Rango medio	Significancia	Decisión
Apariencia	F1	1,84	0,000	Rechace la hipótesis nula
	F2	2,70		
	F3	3,36		
	F4	2,10		
Sabor	F1	2,90	0,002	Rechace la hipótesis nula
	F2	2,74		
	F3	2,60		
	F4	1,76		
Textura	F1	2,78	0,021	Rechace la hipótesis nula
	F2	2,60		
	F3	2,70		
	F4	1,92		
Olor	F1	2,46	0,697	Acepte hipótesis nula
	F2	2,32		
	F3	2,66		
	F4	2,56		

El nivel de significancia es de 0,05

Nota. Elaboración propia (2023)

La tabla 14 muestra los resultados de la evaluación de Friedman donde se diferencia que en la apariencia, sabor y textura se rechaza la hipótesis nula, que se interpreta que existe diferencia entre las respuestas de los panelistas en estos atributos en cada tratamiento; en el atributo olor no hay diferencia entre los tratamientos por lo que se acepta la hipótesis nula. A continuación, se realizó la comparación múltiple pareada de cada tratamiento por atributo (tabla 15 y anexo 7) resolviéndose que el tratamiento 3 (2% de hojas de moringa) en el atributo apariencia es el que presenta mayor significancia frente a los otros; con respecto al sabor los tratamientos donde el nivel de hojas de moringa es menor (tratamiento 1 y tratamiento 2) son más apreciados por los panelistas tal como se evidencia en el anexo 5, pero la tabla 15 nos dice que no existe diferencia entre los tratamientos 1, 2 y 3; y con el atributo textura la tabla 15 indica que no existe diferencia pronunciada entre los tratamientos.

#### **Análisis de comparación múltiple**

**Tabla 15***Prueba de comparación múltiple por atributo*

Atributo	Formulaciones	Significancia
Apariencia	F1 – F4	1,000
	F1 - F2	0,111
	F1 – F3	0,000
	F4 - F2	0,602
	F4 – F3	0,003
	F2 – F3	0,424
Sabor	F4 – F3	0,129
	F4 – F2	0,044
	F4 – F1	0,011
	F3 – F2	1,000
	F3 – F1	1,000
	F2 – F1	1,000
Textura	F4 – F2	0,375
	F4 – F3	0,196
	F4 - F1	0,111
	F2 – F3	1,000
	F2 - F1	1,000
	F3 - F1	1,000

El nivel de significancia es de 0,05

Nota. Elaboración propia (2023)

Por lo resultados obtenidos y el análisis hecho por los investigadores se seleccionó al tratamiento 3 como el mejor por su adecuado nivel de humedad y los atributos sensoriales que presenta.

### 3.3. Caracterización de la mejor formulación de queso fresco con moringa

#### 3.3.1 Caracterización químico proximal

La tabla 16 muestra el contenido de nutrientes del tratamiento 3 identificado como el mejor para obtener queso fresco con adición de hojas de moringa.



Finalmente, el análisis microbiológico (tabla 17) muestra que el queso obtenido en esta investigación presenta una baja carga microbiana que lo califica apto para el consumo humano.

**Tabla 16**

*Características físico químicas del queso fresco con hojas de moringa – Formulación 3*

Componente	Cantidad
Humedad	49,116
Proteína	20,619
Grasa	21,313
Carbohidratos	4,107
Ceniza	4,845
pH	6,08
Acidez, °D	20,4

Nota. Microservilab (2023)

### 3.3.2 Caracterización microbiológica

**Tabla 17**

*Carga microbiana del queso fresco con hojas de moringa – Formulación 3*

<b>Agente microbiano</b>	<b>Valores encontrados</b>	<b>Límite/g RM 615-2003-SA-DM</b>
<u>Coliformes</u>	4x10	5x10 <sup>2</sup>
<u>Staphylococcus aureus</u>	5	10
<u>Escherichia coli</u>	0	3
<u>Salmonella</u>	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Nota. Microservilab (2023)

#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

##### **CONCLUSIONES**

1. Se concluye que después de haber evaluado los tratamientos la adición de 2% de hojas de moringa permite obtener un queso fresco con una aceptabilidad de 7,81 puntos de 9 evaluados y con un aporte importante de nutrientes.
2. Las materias primas presentan las siguientes características Leche fresca: 88% de humedad, materia seca 12%, proteína 3.8%, lípidos 3,3%, carbohidratos 1,4%, pH 6,73 y acidez titulable 0,14%; las hojas secas de moringa: humedad 7%, proteína 26,73%, grasa 4,65%, carbohidratos 53,48% y ceniza 8,14%.
3. El tratamiento 3 correspondiente a la adición de 2% de hojas de moringa es el mejor tratamiento después del análisis organoléptico, estabilidad y contenido de nutrientes
4. La caracterización químico proximal del mejor tratamiento fue: humedad 49,116%, proteína 20,619%, grasa 21,313%, carbohidratos 4,107% y ceniza 4,845%.
5. Los análisis microbiológicos de acuerdo a RM 615-2003-SA-DM lo califican como apto para el consumo humano.

## **RECOMENDACIONES**

1. Evaluar complementar la proteína animal con proteína vegetal íngente de las diferentes regiones del Perú para buscar alternativas para disminuir la falta de nutrientes en menores de edad.
2. Por otro lado, complementar esta investigación con la búsqueda de un envase que permita conservar el valor nutricional y sensorial de este producto.
3. Emplear tecnologías emergentes que eviten la pérdida de nutrientes y valor nutricional de la leche durante su procesamiento.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, N., & Martínez, W. (2008). Uso potencial de la Moringa (*Moringa oleifera* Lam) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorados. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Álvarez, A. (2017). Valor Nutricional de la Moringa oleífera. Mito o Realidad. Tesis de grado. Universidad San Francisco de Quito USFQ. Quito. Ecuador. Disponible en <https://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/bitstream/23000/6465/1/131761.pdf>
- Álvarez, E. (2011). Efectos del *Lactobacillus casei* ATCC 393TM sobre el *Escherichia coli* durante la vida comercial del queso fresco. Tesis para optar el título de Ingeniero de Alimentos. Universidad Nacional del Callao. Perú. 169 p.
- Antezana, C. (2015). Efecto de la Hidrolisis Enzimática de La lactosa en el perfil de Textura de Queso Fresco Normal y Bajo en Grasa. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima –Perú.
- Barquero, M. (2012). Análisis proximal de alimentos. San Pedro, Montes de Oca, San José, Costa Rica, Editorial UCR.
- Carranco, L. y Rodríguez, J. (2015). Incidencia del contenido de grasa de la leche de vaca, dosis del probiótico (*Lactobacillus casei* - 01) y temperatura de inoculación del cultivo en la elaboración de queso fresco. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4488/1/03%20EIA%20371%20TESIS.pdf>

- Chamorro, M. (2002). El análisis sensorial de los quesos. 1ª ed. Madrid, España. Edit. Mundi-Prensa.
- Espinoza, J. (2007). Evaluación sensorial de los Alimentos. La Habana, Cuba, Editorial Universitaria.
- Ferrandini, E. (2006). Elaboración de Queso de Murcia al con natural en pasta. Universidad de Murcia, Murcia.
- García, B. (2006). Caracterización físico química de diversos tipos de queso con el fin de proponer normas de calidad. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial, Tulancingo, México.
- Gómez, C. y Chuquibala, J. (2014). Influencia del porcentaje de humedad, tiempo de inmersión en salmuera y presión de envasado al vacío en la vida útil del queso fresco. Tesis de grado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Amazonas. Perú. Disponible en [http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/552/FIA\\_149.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/552/FIA_149.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- González, C. (2010). Caracterización de la composición físico química del queso fresco elaborado artesanalmente en Sehuilaca, municipio de Minatitlán, Veracruz. Tesis para obtener el título de médico veterinario zootecnista. Veracruz, México. Recuperado de: [http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29722/1/Gonzalez%20Ramirez.p df](http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29722/1/Gonzalez%20Ramirez.pdf).

- González, E., JM. (2013). Situación actual y perspectivas del sector lácteo costarricense visión de la Cámara Nacional de Productores de Leche. In Congreso Nacional Lechero, 19°, Costa Rica. Cámara Nacional de Productores de Leche.
- Heller, KJ., Bockelmann, W., Schrezenmeir, J. y deVrese, M. (2003). Cheese and its potential as a probiotic food. In Farnworth, ER. Handbook of fermented functional foods. Boca Raton, Florida, Estados Unidos, CRC Press.
- Huaraca, S. (2013). Evaluación del rendimiento, características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del queso fresco elaborado con leche con y sin adición del activador del sistema lactoperoxidasa (LP). Tesis de pre grado. Universidad Nacional José María Arguedas. Andahuaylas. Apurímac. Perú. Disponible en <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/202>
- Lawless, HT. y Heyman, H. (2010). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. 2a ed. Estados Unidos, Springer.
- Lelievre, J; Lawrence, R. (2008). Manufacture of cheese from milk concentrated by ultrafiltration. Journal of Dairy Research. 55: 465-478.
- Madrid, A. (2009). Tecnología quesera. Madrid España, AMV & Mundi-Prensa.
- Mahmood, T., Mugal, T., & Ul, I. (2010). Moringa oleifera: a natural gift-A review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2(11), 775-781.
- Martegani, H. (2006). Elaboración general de quesos. Disponible en [www.portalechero.com](http://www.portalechero.com).
- Montejo, G. y Plaza, J. (2019). Influencia de la concentración del rocoto (*Capsicum pubescens*) y del suero en la aceptabilidad de queso fresco. Tesis de pre grado.

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8157/BC-4521%20MONTEJO%20PIZARRO-PLAZA%20SALAZAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales, A. (2004). La evaluación sensorial de los alimentos en teoría y en práctica. 1ª ed. España, Madrid. Edit. ACRIBIA.

Moyo, B.; Masika, P.; Hugo, A. y Muchenje, V. (2011). Caracterización nutricional de las hojas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(60), pp. 12925-12933, 5 October, 2011 Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB> DOI: 10.5897/AJB10.1599. ISSN 1684–5315  
© 2011 Academic Journals

Norma Técnica Peruana 202.195 (2004). Leche y Productos Lácteos. Queso fresco. Requisitos. 2da edición. Lima – Perú.

Ramírez, C. y Vélez, J. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 2(6):131–148.

Van Hekken, D. y Farkye, N. (2003). Hispanic Cheeses: The quest for queso. *Food Technology* 57:32-38

Villegas, A. (2009). Tecnología de alimentos de origen animal: manual de prácticas. Editorial Trillas. México. 184 p.



Walstra, P., Wouters, JTM. y Geurts, TJ. (2005). Dairy Science and Technology. 2da ed.  
Boca Raton, Florida, Estados Unidos, CRC Press.

## ANEXOS

### Anexo 1 Tomas fotográficas de la investigación

**Figura 9**

*Fotografías del proceso de obtención de queso fresco con moringa*



Nota. Elaboración propia (2023)

## Anexo 2 Contenido de humedad en quesos frescos con moringa

Valores de Humedad en queso fresco con moringa

Repeticiones	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
R1	49,57	49,35	48,93	48,07
R2	48,97	48,76	48,34	47,50
R3	49,17	48,96	48,54	47,69
R4	50,17	49,95	49,52	48,65
R5	50,37	50,15	49,71	48,85
R6	49,27	49,06	48,64	47,79
R7	49,57	49,36	48,93	48,07
R8	50,07	49,86	49,42	48,56
R9	50,57	50,35	49,91	49,03
R10	49,87	49,65	49,22	48,36

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Tratamiento 1	10	48,97	50,57	49,7600	,53635	,288
Tratamiento 2	10	48,76	50,35	49,5450	,53273	,284
Tratamiento 3	10	48,34	49,91	49,1160	,52487	,275
Tratamiento 4	10	47,50	49,03	48,2570	,51517	,265
N válido (por lista)	10					

### Estadísticos descriptivos

Contenido de humedad

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
99.5%QF0.5%HM	10	49,7600	,53635	,16961	49,3763	50,1437	48,97	50,57
99%QF1%HM	10	49,5450	,53273	,16847	49,1639	49,9261	48,76	50,35
98%QF2%HM	10	49,1160	,52487	,16598	48,7405	49,4915	48,34	49,91
96%QF4%HM	10	48,2570	,51517	,16291	47,8885	48,6255	47,50	49,03
Total	40	49,1695	,77233	,12212	48,9225	49,4165	47,50	50,57

### Prueba de homogeneidad de varianzas

Contenido de humedad

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,010	3	36	,999

### ANOVA

Contenido de humedad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	13,252	3	4,417	15,885	,000
Dentro de grupos	10,011	36	,278		
Total	23,263	39			

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Contenido de humedad

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
99.5%QF0.5%HM	99%QF1%HM	,21500	,23584	,799	-,4202	,8502
	98%QF2%HM	,64400*	,23584	,046	,0088	1,2792
	96%QF4%HM	1,50300*	,23584	,000	,8678	2,1382
99%QF1%HM	99.5%QF0.5%HM	-,21500	,23584	,799	-,8502	,4202
	98%QF2%HM	,42900	,23584	,281	-,2062	1,0642
	96%QF4%HM	1,28800*	,23584	,000	,6528	1,9232
98%QF2%HM	99.5%QF0.5%HM	-,64400*	,23584	,046	-1,2792	-,0088
	99%QF1%HM	-,42900	,23584	,281	-1,0642	,2062
	96%QF4%HM	,85900*	,23584	,004	,2238	1,4942
96%QF4%HM	99.5%QF0.5%HM	-1,50300*	,23584	,000	-2,1382	-,8678
	99%QF1%HM	-1,28800*	,23584	,000	-1,9232	-,6528
	98%QF2%HM	-,85900*	,23584	,004	-1,4942	-,2238

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

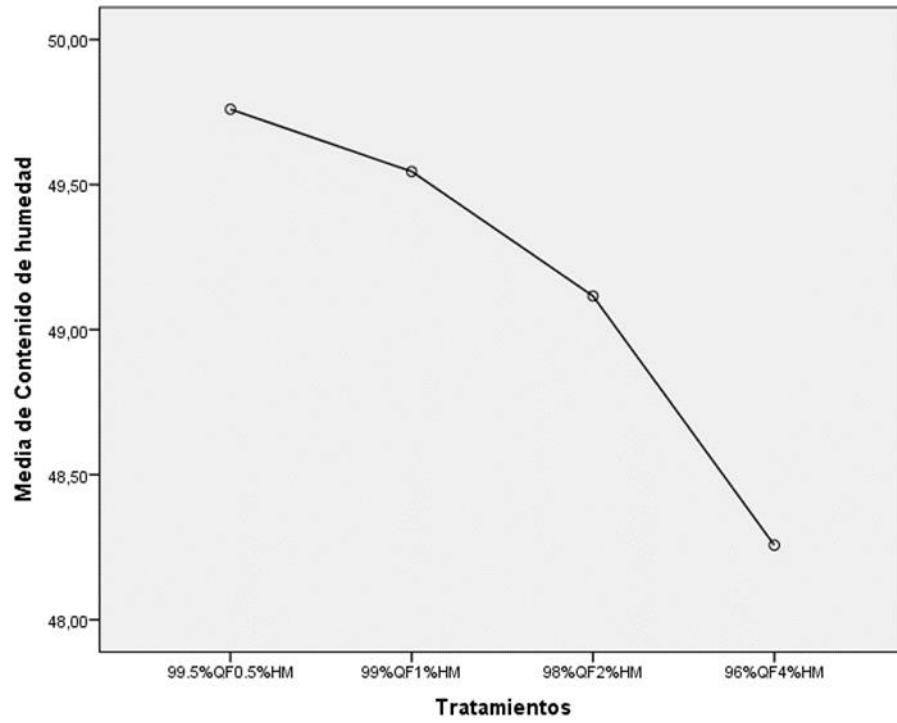
### Contenido de humedad

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
96%QF4%HM	10	48,2570		
98%QF2%HM	10		49,1160	
99%QF1%HM	10		49,5450	49,5450
99.5%QF0.5%HM	10			49,7600
Sig.		1,000	,281	,799

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.



### Anexo 3 contenido de proteína en queso fresco con moringa

Valores de proteína en quesos frescos con moringa

Repeticiones	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
R1	20,6	20,63	20,69	20,82
R2	20,85	20,88	20,94	21,06
R3	20,77	20,80	20,86	20,98
R4	20,35	20,38	20,45	20,58
R5	20,27	20,30	20,37	20,50
R6	20,73	20,76	20,82	20,94
R7	20,60	20,63	20,69	20,82
R8	20,40	20,43	20,50	20,62
R9	20,19	20,23	20,29	20,42
R10	20,48	20,51	20,58	20,70

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Tratamiento 1	10	20,19	20,85	20,5240	,22222	,049
Tratamiento 2	10	20,23	20,88	20,5550	,22057	,049
Tratamiento 3	10	20,29	20,94	20,6190	,21759	,047
Tratamiento 4	10	20,42	21,06	20,7440	,21454	,046
N válido (por lista)	10					

### Descriptivos

Contenido de proteína

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
99.5%QF0.5%HM	10	20,5240	,22222	,07027	20,3650	20,6830	20,19	20,85
99%QF1%HM	10	20,5550	,22057	,06975	20,3972	20,7128	20,23	20,88
98%QF2%HM	10	20,6190	,21759	,06881	20,4633	20,7747	20,29	20,94
96%QF4%HM	10	20,7440	,21454	,06784	20,5905	20,8975	20,42	21,06
Total	40	20,6105	,22686	,03587	20,5379	20,6831	20,19	21,06

### Prueba de homogeneidad de varianzas

Contenido de proteína

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,008	3	36	,999

### ANOVA

Contenido de proteína

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,285	3	,095	1,982	,134
Dentro de grupos	1,723	36	,048		
Total	2,007	39			



### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Contenido de proteína

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
99.5%QF0.5%HM	99%QF1%HM	-,03100	,09783	,989	-,2945	,2325
	98%QF2%HM	-,09500	,09783	,767	-,3585	,1685
	96%QF4%HM	-,22000	,09783	,130	-,4835	,0435
99%QF1%HM	99.5%QF0.5%HM	,03100	,09783	,989	-,2325	,2945
	98%QF2%HM	-,06400	,09783	,913	-,3275	,1995
	96%QF4%HM	-,18900	,09783	,233	-,4525	,0745
98%QF2%HM	99.5%QF0.5%HM	,09500	,09783	,767	-,1685	,3585
	99%QF1%HM	,06400	,09783	,913	-,1995	,3275
	96%QF4%HM	-,12500	,09783	,583	-,3885	,1385
96%QF4%HM	99.5%QF0.5%HM	,22000	,09783	,130	-,0435	,4835
	99%QF1%HM	,18900	,09783	,233	-,0745	,4525
	98%QF2%HM	,12500	,09783	,583	-,1385	,3885

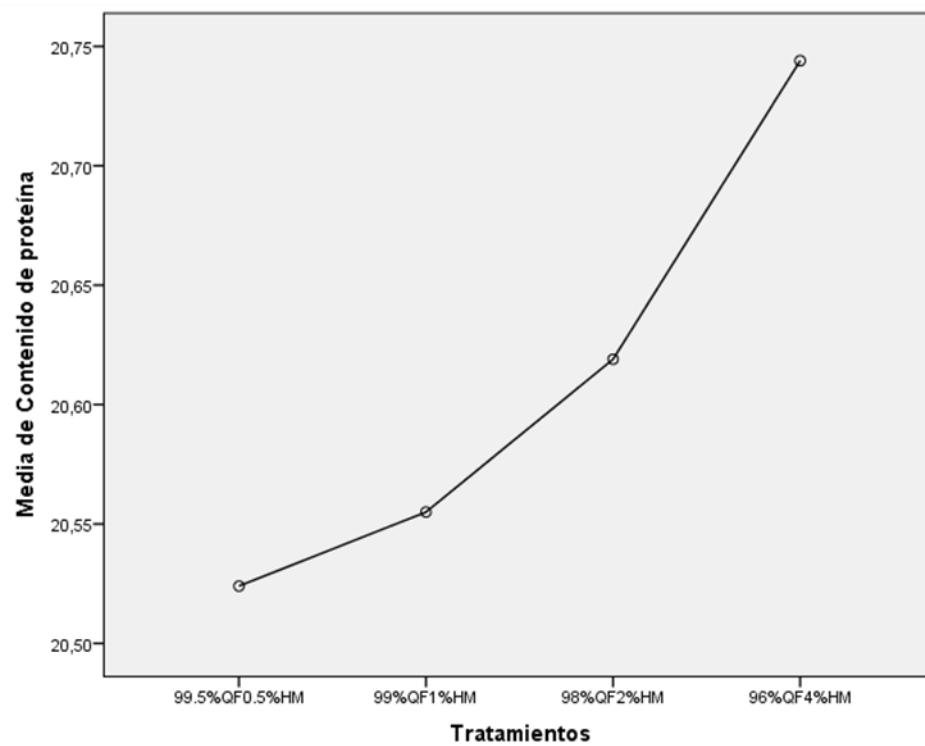
### Contenido de proteína

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
99.5%QF0.5%HM	10	20,5240
99%QF1%HM	10	20,5550
98%QF2%HM	10	20,6190
96%QF4%HM	10	20,7440
Sig.		,130

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.






## Anexo 4 Formato de evaluación sensorial

### PRUEBA DE MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN

Nombre:.....

Fecha: .....

**Instrucciones:** A continuación, se presentan 4 muestras de queso fresco con adición de hojas de moringa. Pruebe las muestras de izquierda a derecha. Indique su nivel de agrado con respecto a la característica en cada muestra colocando el número de acuerdo a la escala que se encuentra en la parte inferior.

MUESTRA	Apariencia	Sabor	Textura	Olor
				
				
				
				

**Donde:**

Descripción	Valor
Me gusta muchísimo	(9)
Me gusta mucho	(8)
Me gusta bastante	(7)
Me gusta ligeramente	(6)
Ni me gusta ni me disgusta	(5)
Me disgusta ligeramente	(4)
Me disgusta bastante	(3)
Me disgusta mucho	(2)
Me disgusta muchísimo	(1)

Comentarios y sugerencias:

---

---

**Anexo 5** Resultados de la evaluación sensorial por atributo en cada tratamiento

**APARIENCIA**

PANELISTAS	FORMULACIONES			
	F1	F2	F3	F4
1	7	9	8	7
2	6	7	7	6
3	7	8	8	7
4	6	9	8	7
5	6	7	9	6
6	6	6	7	7
7	7	8	9	6
8	6	6	9	7
9	5	8	9	6
10	8	6	8	7
11	8	8	7	7
12	8	7	8	7
13	6	7	7	8
14	9	9	8	6
15	7	7	9	8
16	6	9	8	7
17	7	7	8	7
18	6	8	7	8
19	6	7	9	7
20	7	7	8	7
21	7	7	7	8
22	8	8	9	6
23	7	7	8	7
24	7	8	8	6
25	6	8	9	7
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>	<b>188</b>	<b>202</b>	<b>172</b>
PROM	6.76	7.52	8.08	6.88

# SABOR

PANELISTAS	FORMULACIONES			
	F1	F2	F3	F4
1	8	8	7	7
2	7	8	8	6
3	8	8	8	7
4	8	9	7	7
5	7	7	8	7
6	8	7	8	6
7	8	7	7	8
8	8	8	7	6
9	8	7	8	4
10	7	8	7	6
11	7	8	8	6
12	7	8	7	7
13	9	8	8	6
14	7	7	8	5
15	8	8	7	8
16	7	7	8	7
17	8	9	7	8
18	7	8	7	7
19	7	6	7	8
20	9	7	8	6
21	8	7	7	6
22	7	8	7	8
23	8	7	8	7
24	8	7	8	8
25	8	7	7	5
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>189</b>	<b>187</b>	<b>166</b>
PROM	7,68	7,56	7,48	6,64

# TEXTURA

PANELISTAS	FORMULACIONES			
	F1	F2	F3	F4
1	9	7	8	8
2	7	8	7	8
3	9	7	9	8
4	7	7	7	8
5	8	8	8	7
6	6	9	7	8
7	7	8	9	7
8	8	7	8	8
9	8	9	6	8
10	8	8	8	6
11	7	7	7	7
12	8	8	8	7
13	9	7	8	7
14	7	8	8	6
15	9	8	8	7
16	8	9	7	7
17	9	8	8	8
18	8	7	9	7
19	8	9	9	8
20	8	8	8	7
21	7	7	7	7
22	9	9	8	7
23	9	8	8	8
24	7	7	9	8
25	8	8	8	7
<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>184</b>
PROM	7,92	7,84	7,88	7,36

# OLOR

PANELISTAS	FORMULACIONES			
	F1	F2	F3	F4
1	8	8	9	8
2	8	7	8	8
3	7	7	8	7
4	7	8	8	9
5	8	7	8	8
6	8	8	7	7
7	8	7	8	9
8	8	8	7	7
9	8	7	8	8
10	7	8	9	8
11	7	7	8	7
12	8	8	8	8
13	7	7	7	7
14	8	9	9	8
15	7	7	7	8
16	8	8	8	7
17	7	8	7	8
18	8	6	8	7
19	8	9	7	8
20	8	7	8	8
21	8	7	8	8
22	8	8	7	7
23	7	7	8	8
24	8	8	7	8
25	8	9	8	8
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>190</b>	<b>195</b>	<b>194</b>
PROM	7,68	7,6	7,8	7,76

## Anexo 6 Evaluación del tipo de distribución de los datos

### APARIENCIA

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F1 99.5%QF0.5%HM	,234	25	,001	,885	25	,009
F2 99%QF1%HM	,234	25	,001	,882	25	,008
F3 98%QF2%HM	,222	25	,003	,811	25	,000
F4 96%QF4%HM	,292	25	,000	,796	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### SABOR

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F1 99.5%QF0.5%HM	,295	25	,000	,766	25	,000
F2 99%QF1%HM	,264	25	,000	,837	25	,001
F3 98%QF2%HM	,347	25	,000	,639	25	,000
F4 96%QF4%HM	,191	25	,019	,895	25	,014

a. Corrección de significación de Lilliefors



## TEXTURA

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F1 99.5%QF0.5%HM	,217	25	,004	,862	25	,003
F2 99%QF1%HM	,230	25	,001	,805	25	,000
F3 98%QF2%HM	,281	25	,000	,853	25	,002
F4 96%QF4%HM	,282	25	,000	,763	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

## OLOR

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F1 99.5%QF0.5%HM	,429	25	,000	,590	25	,000
F2 99%QF1%HM	,264	25	,000	,848	25	,002
F3 98%QF2%HM	,302	25	,000	,784	25	,000
F4 96%QF4%HM	,336	25	,000	,757	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

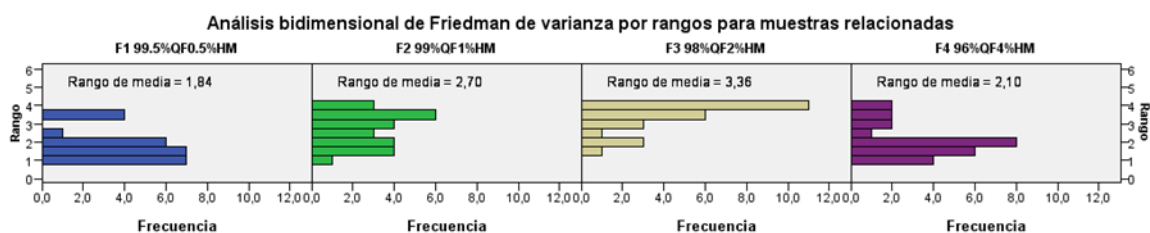
## Anexo 7 Resultados de Prueba de Friedman

### APARIENCIA

#### Resumen de contrastes de hipótesis

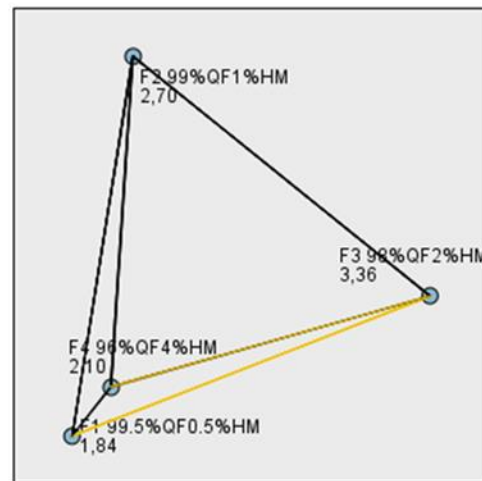
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de F1 99.5% QF0.5%HM, F2 99%QF1%HM, F3 98%QF2%HM and F4 96%QF4% HM son las mismas.	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas	,000	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.



N total	25
Estadístico de contraste	24,211
Grados de libertad	3
Significación asintótica (prueba bilateral)	,000

### Comparaciones por parejas



Cada nodo muestra el rango muestral de promedio.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
F1 99.5%QF0.5%HM-F4 96%QF4%HM	-,260	,365	-,712	,476	1,000
F1 99.5%QF0.5%HM-F2 99%QF1%HM	-,860	,365	-2,355	,019	,111
F1 99.5%QF0.5%HM-F3 98%QF2%HM	-1,520	,365	-4,163	,000	,000
F4 96%QF4%HM-F2 99%QF1%HM	,600	,365	1,643	,100	,602
F4 96%QF4%HM-F3 98%QF2%HM	1,260	,365	3,451	,001	,003
F2 99%QF1%HM-F3 98%QF2%HM	-,660	,365	-1,807	,071	,424

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales.

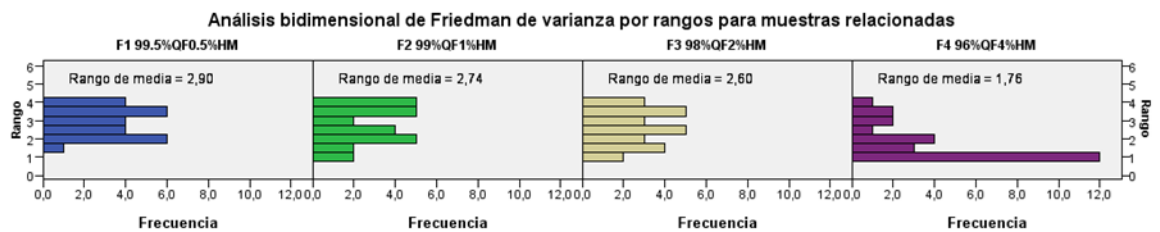
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

## SABOR

### Resumen de contrastes de hipótesis

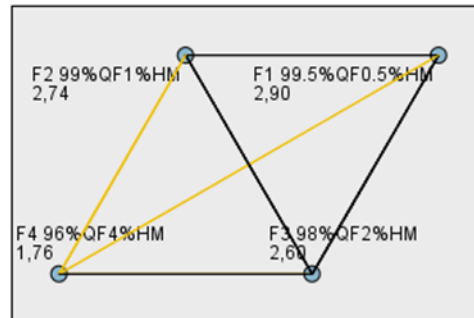
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de F1 99.5% QF0.5%HM, F2 99%QF1%HM, F3 98%QF2%HM and F4 96%QF4% HM son las mismas.	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas	,002	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.



N total	25
Estadístico de contraste	14,463
Grados de libertad	3
Significación asintótica (prueba bilateral)	,002

### Comparaciones por parejas



Cada nodo muestra el rango muestral de promedio.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
F4 96%QF4%HM-F3 98%QF2%HM	,840	,365	2,300	,021	,129
F4 96%QF4%HM-F2 99%QF1%HM	,980	,365	2,684	,007	,044
F4 96%QF4%HM-F1 99.5%QF0.5%HM	1,140	,365	3,122	,002	,011
F3 98%QF2%HM-F2 99%QF1%HM	,140	,365	,383	,701	1,000
F3 98%QF2%HM-F1 99.5%QF0.5%HM	,300	,365	,822	,411	1,000
F2 99%QF1%HM-F1 99.5%QF0.5%HM	,160	,365	,438	,661	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

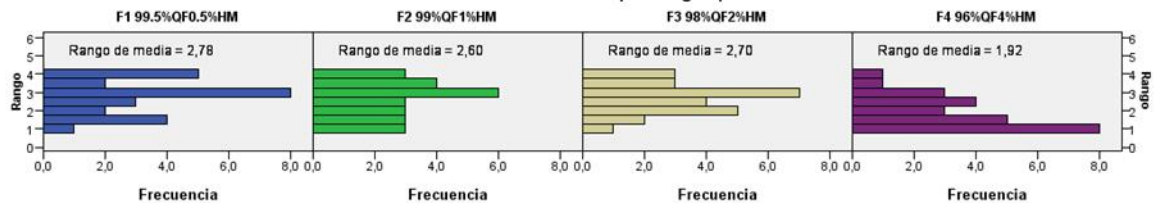
## TEXTURA

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de F1 99.5% QF0.5%HM, F2 99%QF1%HM, F3 98%QF2%HM and F4 96%QF4% HM son las mismas.	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas	,021	Rechaza la hipótesis nula.

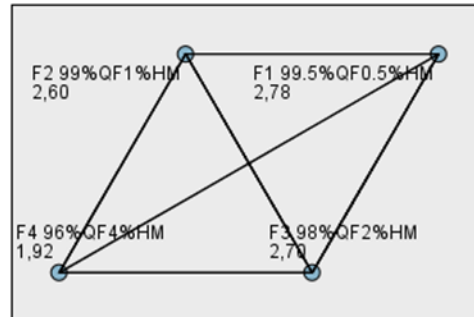
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas



N total	25
Estadístico de contraste	9,737
Grados de libertad	3
Significación asintótica (prueba bilateral)	,021

### Comparaciones por parejas



Cada nodo muestra el rango muestral de promedio.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
F4 96% QF4% HM-F2 99% QF1% HM	,680	,365	1,862	,063	,375
F4 96% QF4% HM-F3 98% QF2% HM	,780	,365	2,136	,033	,196
F4 96% QF4% HM-F1 99.5% QF0.5% HM	,860	,365	2,355	,019	,111
F2 99% QF1% HM-F3 98% QF2% HM	-,100	,365	-,274	,784	1,000
F2 99% QF1% HM-F1 99.5% QF0.5% HM	,180	,365	,493	,622	1,000
F3 98% QF2% HM-F1 99.5% QF0.5% HM	,080	,365	,219	,827	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

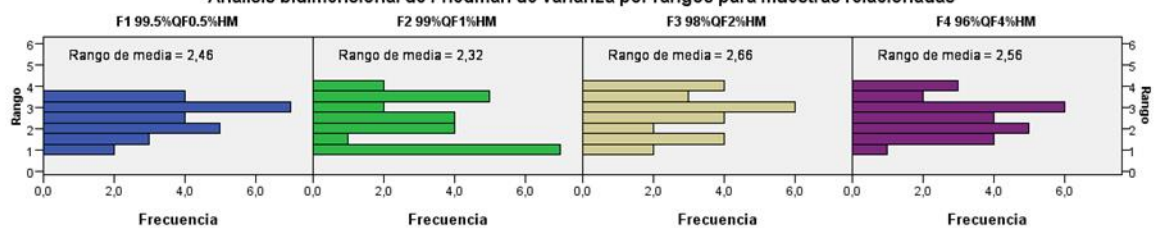
## OLOR

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de F1 99.5% QF0.5%HM, F2 99%QF1%HM, F3 98%QF2%HM and F4 96%QF4% HM son las mismas.	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas	,697	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas



N total	25
Estadístico de contraste	1,436
Grados de libertad	3
Significación asintótica (prueba bilateral)	,697

1. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global ha retenido la hipótesis nula de ninguna diferencia.



## Anexo 8 Norma Técnica Peruana de Queso fresco



COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES

# NORMA TECNICA PERUANA

---

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Calle De la Pícea 158, San Borja Lima - Perú Tel: 3243800 Fax: 3245148 e-mail: [presidencia@indecopi.gob.pe](mailto:presidencia@indecopi.gob.pe) WEB: [www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

---

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 202.195  
2004

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

---

## LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso fresco. Requisitos

MILK AND MILK PRODUCTS. Cool cheeses. Requirements

2004-06-10  
1ª Edición

R.0058-2004/INDECOPI-CRT. Publicada el 2004-07-02

Precio basado en 68 páginas

I.C.S.: 67.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Productos lácteos, queso fresco, requisitos

## INDICE

	<b>página</b>
INDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	3
4. DEFINICIONES	3
5. CLASIFICACIÓN	3
6. REQUISITOS	4
7. INSPECCIÓN Y MUESTREO	6
8. ENVASE Y ROTULADO	6
9. ANTECEDENTES	7

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de mayo a diciembre del 2003, utilizando como antecedentes a los que se indican en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – CRT, con fecha 2003-12-12, el PNTP 202.195:2003, para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2004-04-05. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 202.195:2004 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso fresco. Requisitos. 1ª Edición**, el 02 de julio del 2004.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.087:1982, NTP 202.090, NTP 202.093, NTP 202.091 y NTP 202.071. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARÍA	ADIL
PRESIDENTE	José Llamasas
SECRETARIO	Rolando Piskulich
ENTIDAD	REPRESENTANTE
CENAN	Héctor Roncal Clara Urbano

Cerper S.A	Elsa Vargas Teresa Zacarías
CESMEC PERU SAC	Katia Rosas Raquel Agüero
Consultora Privada	María del Carmen Ullón
DANLAC SAC	Sonia Córdova
DIGESA	Micaela Talavera Aydeé Valenzuela
Food Solutions SAC	Su-tze Liu
Gloria S.A	José Llamosas
INASSA	Sara Gonzáles
La Molina Calidad Total - Laboratorios	Rosa Nelly Rosas María Elena Mallma
Laive S.A	Virginia Castillo
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez
Natukac S.A	Roxana Silva
Nestlé Perú S.A	Luis García
NZMP (Perú) S.A	Celeste García
PRONAA	María Nela Maguiña Katia Campos
SGS del Perú SAC	Bertha Sulca
Sec. de Asesoramiento Técnico S.A	Verónica Benites
Universidad Nacional Agraria La Molina	Liliana Castillo Walter Lozano
Universidad Particular de San Martín De Porres	Karin Serván

---0000000---

## LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso fresco. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los quesos que se incluyan dentro del grupo de los quesos frescos.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Estas se encontraban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

- |       |                  |   |
|-------|------------------|---|
| 2.1.1 | NTP 209.038:1994 | Alimentos Envasados. Rotulado                           |
| 2.1.2 | NTP 202.085:1991 | Leche y Productos Lácteos. Definiciones y clasificación |

#### 2.2 Normas Técnicas de Asociación

- |       |                 |   |
|-------|-----------------|---|
| 2.2.1 | FIL-IDF 4A:1982 | Cheese and Processed Cheese. Determination of the Total Solids Content (Reference Method) |
|-------|-----------------|---|

2.2.2	FIL-IDF 5B:1986	Cheese and Processed Cheese. Determination of Fat Content - Gravimetric Method (Reference Method)
2.2.3	AOAC 979.13:2000	Phosphatase (residual) in milk. Chapter 33. Edition 17 <sup>th</sup> page 36
2.2.4	FIL-IDF 73B:1998	Milk and Milk Products. Enumeration of Coliforms. Part 1: Colony Count Technique at 30 °C without resuscitation. Part 2: Most probable number technique at 30 °C without resuscitation
2.2.5	APHA 1992	Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Food. 3th Edition. Editado por Carl Vanderzaag y Don F. Splittstoesser
2.2.6	FIL-IDF 145A:1997	Milk and Milk-Based Products. Enumeration of Coagulase-positive Staphylococci. Colony count technique
2.2.7	FIL-IDF 93B:1995	Milk and Milk Products. Detection of Salmonella
2.2.8	BAM online (FDA):1995	CFSAN 8 <sup>th</sup> Edition. Revisión A, 1998. Modified by date of final revision: 2001, January Cap. 10 A-E. Detection of <i>Listeria monocytogenes</i>
2.2.9	FIL-IDF 113A:1990	Milk and Milk Products. Sampling. Inspection by Attributes

### 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los quesos frescos.

### 4. DEFINICIONES

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición:

**queso fresco:** Es el queso obtenido a partir de leche pasteurizada, sin madurar, que está listo para su consumo poco después de su fabricación.

### 5. CLASIFICACIÓN

Entre los quesos agrupados como frescos se encuentran los siguientes:

**5.1 Queso fresco (tradicional):** Es el queso blando, no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácticos, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada, entera, descremada o parcialmente descremada, o una mezcla de algunos de estos productos y que cumple con los requisitos especificados en el presente PNTP.

**5.2 Queso Mozzarella:** Es el queso blando, no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentos), cuya cuajada puede o no ser blanqueada o estirada, preparada de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos.

**5.3 Queso Cottage:** Es el queso blando, no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o por cultivos lácticos, cuyo contenido de grasa láctea es inferior a 2 % (m/m).



**5.4 Queso Ricotta o Requesón:** Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajado por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos, cuyo contenido de grasa láctea es igual o inferior a 0,5 % (m/m) cuando se ha empleado solamente suero de leche en la preparación, e igual o superior a 4 % (m/m) cuando se ha empleado leche.

**5.5 Queso mantecoso o cremoso:** Es el queso blando, no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado a partir de crema sola o mezclada con leche y cuajada con cultivos lácticos y opcionalmente con adición de enzimas.

**5.6 Otros quesos frescos:** Cualquier otra variedad de queso fresco que cumpla con los requisitos especificados en el presente PNTP.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos generales

**6.1.1** Los quesos frescos deberán elaborarse exclusivamente con leche pasteurizada y bajo estrictas condiciones higiénico-sanitarias.

**6.1.2** La apariencia, textura, color, olor y el sabor de los quesos frescos deberán ser los característicos para el tipo de queso que corresponda y deberán estar libres de sustancias y caracteres sensoriales extraños.

**6.1.3** Los quesos frescos no deberán presentar corteza.

**6.1.4** La pasta deberá presentar una textura suave, deberá ser fácil de cortar y podrá presentar pequeñas grietas características (ojos mecánicos).

6.1.5 La grasa y las proteínas lácteas de los quesos frescos no podrán ser sustituidas por elementos de origen no lácteo.

6.1.6 Los quesos frescos deberán conservarse bajo condiciones de refrigeración, a temperaturas entre 2 °C y 8 °C, hasta su consumo.

## 6.2 Requisitos físico-químicos

TABLA 1 - Requisitos físico-químicos

Requisitos	Elaborado a base de leche entera	elaborado a base de leche parcialmente descremada	elaborado a base de leche descremada	metodos de ensayo
Materia grasa en el extracto seco (% m/m)	≥ 40	≥ 15	< 15*	FIL-IDF 5B:1986
Humedad (% m/m)	≥ 46	≥ 46	≥ 46	**
Prueba de fosfatasa (unidades)	máx.2	máx.2	máx.2	AOAC 979.13, 17 <sup>th</sup> Ed. 2000. Pag. 36.

\* En los casos de los quesos Cottage y Ricotta el porcentaje de grasa deberá cumplir los siguientes parámetros:

Cottage, deberá ser menor de 6 %.

Ricotta, deberá ser igual o mayor que 12 % pero menor que 15 % y el Ricotta hecho solamente de suero de leche debe ser igual o menor que 1,5 %.

\*\* Se obtiene por diferencia a 100 del extracto seco, determinado por el método FIL-IDF 4A:1982.

## 6.3 Aditivos alimentarios

Se podrán utilizar los aditivos alimentarios permitidos en el Codex Alimentarius en su versión vigente para este grupo de productos, así como aquellos permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente.

#### 6.4 Requisitos microbiológicos

TABLA 2 - Requisitos Microbiológicos

REQUISITOS	n	m	M	c	MÉTODOS DE ENSAYO
Numeración de coliformes a 30 °C/ g	5	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	2	FIL-IDF 73B:1998
Numeración de coliformes a 45 °C/ g	5	10	10 <sup>2</sup>	2	APHA:1992 C.24
Numeración de Estafilococos coagulasa positivos/ g	5	10	10 <sup>2</sup>	1	FIL-IDF 145A:1997
Detección de <i>Salmonella sp</i> / 25 g	5	0	-	0	FIL-IDF 93B:1995
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> / 25 g	5	0	-	0	BAM/FDA:1995

#### 7. INSPECCIÓN, MUESTREO

La inspección y muestreo se realizarán de acuerdo a lo estipulado en la norma FIL-IDF 113A.

#### 8. ENVASE Y ROTULADO

##### 8.1 Envase

Los envases a utilizarse serán de materiales adecuados para la conservación y manipulación del producto. No deberán transmitirle sabores, colores ni olores extraños y podrán ser de dimensiones y formas variadas.

## 8.2 Rotulado

Deberán cumplir con las disposiciones establecidas en la NTP 209.038 y la NTP 202.085.

## 9. ANTECEDENTES

9.1 FEPALE. Normativa Mercosur del Sector Lácteo. 94 79. Queso. Identidad y calidad de Quesos - 1997. Secondo Escandell S.A. Uruguay.

9.2 FEPALE. Normativa Mercosur del Sector Lácteo. 93 69 Requisitos Microbiológicos para Quesos. 1997. Secondo Escandell S.A. Uruguay.

9.3 FEPALE. Normativa Mercosur del Sector Lácteo. 218 Definiciones. 1997. Secondo Escandell S.A. Uruguay.

9.4 Codex Alimentarius 207:1999. Normas Alimentarias FAO/OMS.

9.5 NTC 750:2000 Productos Lácteos. Quesos

9.6 Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Norma de Quesos Frescos No Madurados. Especificaciones. NTON 03 022:1999.


9.7 NTP 202.193:2003 Leche y Productos Lácteos. Quesos. Identificación, Clasificación y Requisitos

9.8 NTP 202.091:1982 Queso Mantecoso Tipo Cajamarca. Requisitos


9.9 NTP 202.090:1982 Queso tipo Mozzarella. Requisitos

9.10	NTP 202.087:1982	Queso Fresco. Requisitos
9.11	NTP 202.093:1984	Queso Cabaña. (Cottage cheese) Requisitos

## Anexo 9. Resultados de análisis de laboratorio Microservilab



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO N° 751**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Henry Raul Castillo Llatas
- Bach. Joel Becerra Villalobos

**II. TITULO DEL PROYECTO:**  
"Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleifera*) en la aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco"

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	: Queso fresco
Código	: M1
Forma de presentación	: Bolsa hermética
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de producción	: 14-09-2022
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 15-09-2022
Fecha de análisis	: 15-09-2022

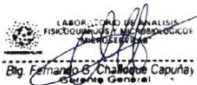
**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISICOQUIMICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios fisicoquimicos**

• Humedad	(%)	:	49.116	%
• Grasa	(%)	:	21.313	%
• Ceniza	(%)	:	4.845	%
• Proteína	(%)	:	20.619	%
• Carbohidratos	(%)	:	4.107	%
• Acidez	(%)	:	20.40	%
• pH	(Unidades)	:	6.08	Unidades



LABOR. DE ENSAYOS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS  
Microservilab  
Bgo. Fernando Chacón Capuray  
Director General

Lambayeque, Setiembre del 2022

Correo: [contacto@microservilab.com](mailto:contacto@microservilab.com)

Cel: 949019545



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO N° 748**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Henry Raul Castillo Llatas
- Bach. Joel Becerra Villalobos

**II. TITULO DEL PROYECTO:**

"Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleifera*) en la aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco "

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre : Queso fresco con hojas de moringa  
Código : M1  
Forma de presentación : Bolsa hermética  
Estado del envase : Bueno  
Naturaleza del envase : Plástico  
Fecha de producción : 14-09-2022  
Procedencia : Chiclayo  
Llegada al laboratorio : 15-09-2022  
Fecha de análisis : 15-09-2022

**IV. TIPO DE ANALISIS  
MICROBIOLOGICO**

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios microbiologicos**

- |                                |                |   |          |       |
|--------------------------------|----------------|---|----------|-------|
| • Coliformes                   | (UFC/g)        | : | 4.0 10   | UFC/g |
| • <i>Staphylococcus aureus</i> | (UFC/g)        | : | 5.0      | UFC/g |
| • <i>Escherichia coli</i>      | (UFC/g)        | : | 0        | UFC/g |
| • <i>Salmonella sp</i>         | (Ausencia/25g) | : | Ausencia | /25g  |

LABORATORIO DE ANALISIS  
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO  
"MICROSERVILAB"  
BIO. Fernando S. Chalque Capuray  
Jefe General

Lambayeque, Setiembre del 2022

Correo: [contacto@microservilab.com](mailto:contacto@microservilab.com)

Cel: 949019545





### ACTA DE SUSTENTACIÓN - 2023

Siendo las 8:30 am del día lunes 18 de diciembre del 2023, se reunieron en la sala de sustentación de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias los miembros del jurado evaluador de la Tesis Titulada: ***"Efecto del porcentaje de Moringa (Moringa oleífera) en la aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco.."***, designados Decreto N°044-2019-UINV-FIQIA (14/02/21) y aprobada con Decreto N°079-VIRTUAL-2021-UINV-FIQIA (25/0621), con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- **Presidente:** Dr. Angel Wilson Mercado Seminario
- **Secretario:** Dra Noemi León Roque
- **Vocal:** Ing. Julio Humberto Tirado Vásquez

La tesis fue asesorada por el M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz, nombrado por Decreto N°153-2018-D-FIQIA (31/12/18). El acto de sustentación es autorizado con Res. N°419-2023-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 13 de diciembre del 2023.

La Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres: **CASTILLO LLATAS HENRY RAUL y BECERRA VILLALOBOS JOEL**; y tuvo una duración de 30 minutos. Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 17 (Disculpe.....) en la escala vigesimal, mención BUENO.


Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Título Profesional de **INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.


Siendo las 9:30 am se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas

  
Presidente  
Dr. ANGEL WILSON MERCADO SEMINARIO

  
Vocal  
ING. JULIO HUMBERTO TIRADO VASQUEZ

  
Secretaria  
Dra. NOEMI LEON ROQUE

  
Asesor  
M.Sc. JUAN FRANCISCO ROBLES RUIZ



## **CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD**

Yo Juan Francisco Robles Ruiz usuario revisor de la Tesis titulada: “Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleífera*) en la aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco”

Cuyo autor es:

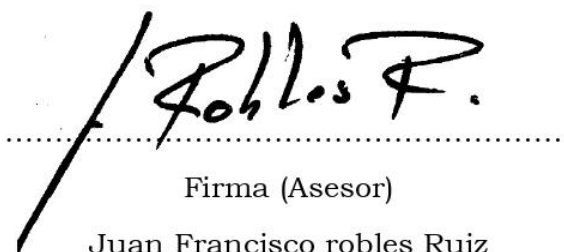
1.-Bach. Henry Raúl Castillo Llatas, identificado con documento de identidad: 47477682; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 19%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

2. Bach. Joel Becerra Villalobos, identificado con documento de identidad: 47691985; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 19%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito (a) analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos,

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 5 de diciembre de 2023



Firma (Asesor)

Juan Francisco robles Ruiz

DNI 18124083

Se Adjunta:

*Resumen de Reporte automatizado de similitudes*

*Recibo digital*

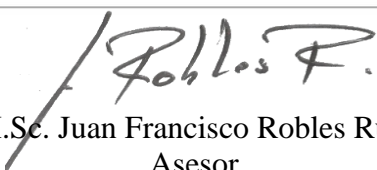
# Efecto del porcentaje de moringa (Moringa oleífera) en la aceptabilidad y valor nutritivo del queso fresco

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	20%	2%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe	6%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.unprg.edu.pe:8080	3%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD	2%
	Trabajo del estudiante	
4	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
5	bacteriqueso.wordpress.com	1%
	Fuente de Internet	
6	dspace.esPOCH.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	1%
	Trabajo del estudiante	
8	1library.co	<1%
	Fuente de Internet	

  
M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz  
Asesor

9	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola	<1 %
	Trabajo del estudiante	
10	repositorio.lamolina.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
11	ri.uaq.mx	<1 %
	Fuente de Internet	
12	www.kerwa.ucr.ac.cr	<1 %
	Fuente de Internet	
13	repositorio.unheval.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	

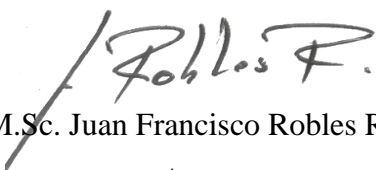
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

  
M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz  
Asesor

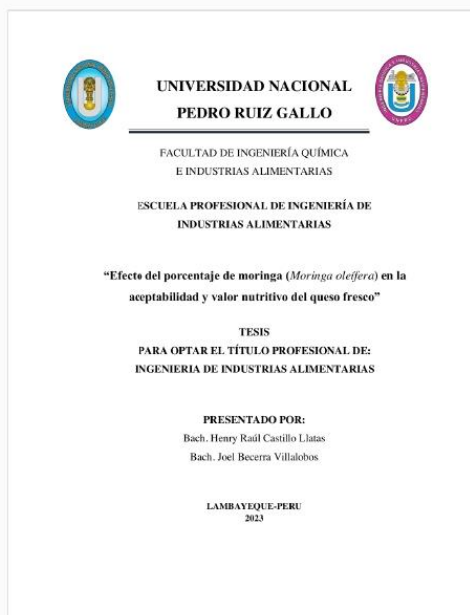


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Joel Becerra Villalobos  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Efecto del porcentaje de moringa (*Moringa oleífera*) en la ac...  
Nombre del archivo: Tesis\_Henry\_Castillo\_y\_Joel\_Villalobos.pdf  
Tamaño del archivo: 3.33M  
Total páginas: 86  
Total de palabras: 5,278  
Total de caracteres: 31,600  
Fecha de entrega: 03-nov.-2023 02:39p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2216611990



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

  
M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz  
Asesor