

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



T E S I S

**CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL YOGURT BEBIBLE DE LA
CIUDAD DE CAJAMARCA QUE SE EXPENDE EN LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS
FORMALES**

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por la Bachiller:

LUCY VERÓNICA TERÁN NOVOA

Asesores:

Ing. Mtr. MAX SANGAY TERRONES

Ing. Mtr. YONER ALITO SALAS PASTOR

CAJAMARCA – PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:**
TERAN NOVOA LUCY VERONICA
DNI: N° 48695353
Escuela Profesional/Unidad UNC: De Ingeniería En Industrias Alimentarias
2. **Asesores:**
Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones
Ing. Mtr. Yoner Alito Salas Pastor
3. **Facultad/Unidad UNC:** Ciencias Agrarias
4. **Grado académico o título profesional**
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
5. **Tipo de Investigación:**
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
6. **Título de Trabajo de Investigación:** **“CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL YOGURT BEBIBLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA QUE SE EXPENDE EN LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS FORMALES”**
7. **Fecha de evaluación:** 15/07/2025
8. **Software antiplagio:** TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
9. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 23%
10. **Código Documento:** oid: 3117:473990435
11. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** 23%
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 15/07/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones DNI: 10492305

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los veinticuatro días del mes de junio del año dos mil veinticinco, se reunieron en el ambiente **2H - 204** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 215-2025-FCA-UNC, de fecha 12 de mayo del 2025**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL YOGURT BEBIBLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA QUE SE EXPENDE EN LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS FORMALES**", realizada por la Bachiller **LUCY VERÓNICA TERÁN NOVOA** para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

A las nueve horas y cinco minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de diecisiete (17); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

A las diez horas y veinte minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Ing. M. Sc. Fanny Lucila Rimarachín Chávez
PRESIDENTE

Dr. Jimmy Frank Oblitas Cruz
SECRETARIO

Dr. José Gerardo Salhuana Granados
VOCAL

Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones
ASESOR

Ing. Mtr. Yoner Alito Salas Pastor
ASESOR

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a DIOS por guiarme siempre en el camino de la vida.

A mis padres María Cristina Novoa Rojas y Gilberto Terán Vigo por confiar en mí permaneciendo siempre a mi lado, por inculcarme siempre los buenos valores y sobre todo por su buena procura de una buena formación profesional.

A mis hermosos y bellos hermanos Alex Y Álvaro, por ser los mejores amigos y por el apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida.

CON CARÍÑO LUCY VERÓNICA.

AGRADECIMIENTO

Deseo dejar constancia de mi profundo agradecimiento a DIOS por brindarme el don más importante la VIDA y darme fuerzas para seguir adelante.

Quiero dar gracias a mis padres por todo su cariño, paciencia y apoyo constante en todo este trayecto de formación profesional, sobre todo por brindarme sus buenos consejos que han sido la base en esta etapa de viaje académico.

A ELMER por su apoyo incondicional y constante en todo este camino de elaboración de esta tesis, su paciencia y motivación fueron muy importantes para mí, especialmente en los momentos más desafiantes.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académico Profesional De Ingeniería en Industrias Alimentarias por abrirme las puertas de tan prestigiosa institución y con ello lograr mi tan ansiado título profesional.

A mis tan pacientes y comprensivos asesores de tesis ING. Max Sangay Terrones y ING. Yoner Alito Salas Pastor por todos los conocimientos transmitidos y sobre todo su guía experta para el feliz término del presente trabajo de investigación y a todo el personal docente que lo conforman la plana docente de la escuela.

CON CARÍO LUCY VERÓNICA.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción del problema de la investigación	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación	2
1.3.1. Justificación teórica.....	2
1.3.2. Justificación metodológica.....	3
1.3.3. Justificación práctica.....	3
1.4. Objetivos de la investigación	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivo Específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	5
1.6. Variables.....	5
CAPITULO II	6
II. REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. Definición de Yogurt.....	9
2.2.2. Valor nutritivo del yogurt bebible.....	10

2.2.3.	Clasificación del yogurt	11
2.2.4.	Proceso de elaboración del yogurt bebible	14
2.2.5.	Características fisicoquímicas del yogurt.....	18
2.2.6.	Composición nutricional del yogurt bebible.	20
2.2.7.	Beneficios para la salud del yogurt liquido o bebible	22
2.2.8.	Microbiota intestinal	22
2.2.9.	Tendencias del mercado para el yogurt liquido o bebible	23
2.3.	Definición de Términos.....	27
2.3.1.	Características fisicoquímicas	27
2.3.2.	Yogurt líquido o bebible.....	27
2.3.3.	Calidad	27
2.3.4.	Viscosidad.....	27
2.3.5.	Proteínas	28
2.3.6.	Materia grasa	28
2.3.7.	Acidez	28
III.	MATERIALES Y METODOS.....	29
3.1.	Ubicación de la investigación.....	29
3.2.	Tipo y diseño de la investigación	31
3.2.1.	Tipo de investigación	31
3.2.2.	Diseño de investigación	31
3.2.3.	Unidad de análisis.....	38

3.2.4.	Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.3.	Metodología para identificar las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible	46
3.4.	Metodología utilizada para el análisis de las variables.....	48
3.4.1.	Toma de muestra.....	49
3.4.2.	Transporte de la muestra	49
3.4.3.	Almacenamiento en refrigeración de la muestra	50
3.4.4.	Traslado al laboratorio de la muestra	51
3.4.5.	Análisis de muestra.....	52
3.4.6.	Recolección de datos.....	53
3.5.	Determinación de las características físico químicas (variables) del yogurt bebible	54
3.5.1.	Método de determinación de pH.....	55
3.5.2.	Método de determinación de acidez.....	57
3.5.3.	Método de determinación de materia grasa.....	59
3.5.4.	Método de determinación de densidad.....	64
3.5.5.	Método de determinación de viscosidad	67
3.5.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	69
3.5.7.	Modelos estadísticos	70
3.5.8.	Análisis de varianza ANOVA	70

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	72
4.1.	Características Físico químicas Promedio del Yogurt Bebible de la Ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Formales.	73
4.1.1.	Determinación de pH	76
4.1.2.	Determinación de Acidez	81
4.1.3.	Determinación de Densidad	86
4.1.4.	Determinación de Proteínas.....	91
4.1.5.	Determinación de Materia Grasa	96
4.1.6.	Determinación de la Viscosidad 100 RPM.....	101
4.1.7.	Resumen de las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Lácteas Formales	106
4.1.8.	Matriz de correlación Pearson de las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Lácteas Formales	109
V.	CONCLUSIONES.....	113
VI.	RECOMENDACIONES.....	115
VII.	BIBLIOGRAFÍA	116
VIII.	ANEXOS.....	123
	ANEXO 1:.....	123
	Fotografías 1,2,3,4 tomadas de los reactivos, kit de limpieza, compra y traslado de las muestras de yogurt en aquellas empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca utilizados en este trabajo de investigación.	123

ANEXO 2:	124
Fotografías 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20 tomadas de los análisis en la determinación de acidez en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.....	124
ANEXO 3:	128
Fotografías 21,22,23,24,25,26,27,28 tomadas de los análisis de determinación De pH en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.	128
ANEXO 4:	130
Fotografías 29,30,31,32,33,34,35,36,37,38 tomadas de la determinación de densidad en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.....	130
ANEXO 5:	132
Fotografías 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48 tomadas de la determinación de densidad en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.....	132
ANEXO 6:	136
Fotografías 57,58,59,60,61,62,63 y 64, tomadas de la determinación De Viscosidad a 100 Rpm en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.	136
ANEXO 7:	138
Fotografías 67,68,69,70,71,72,73 y 74 fichas de la determinación de proteínas realizadas por el laboratorio acreditado ITS - Cajamarca.	138
ANEXO 8:	146
Fotografías 75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89 y 90 realizadas para identificar a las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible.....	146
ANEXO 9:	162
Norma Técnica Peruana NTP 202.092.2014.....	162

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Defectos, causas y defectos del yogurt	24
Cuadro 2 Operacionalización de variables	32
Cuadro 3 Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición típica del yogurt descremado y yogurt entero por cada / 100 gramos de producto.....	11
Tabla 2 Análisis de varianza ANOVA generalizado para el diseño completamente al azar.	71
Tabla 3 Características Físico químicas Promedio del Yogurt Bebible de la Ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Formales.	73
Tabla 4 Análisis de varianza para la variable pH.	76
Tabla 5 Prueba de Tukey para los promedios de pH en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca	77
Tabla 6 Análisis de varianza para la variable Acidez.	81
Tabla 7 Prueba de Tukey para los promedios de Acidez en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de acidez de cada una de las 8 muestras correspondientes.....	83
Tabla 8 Análisis de varianza para la variable Densidad.	86
Tabla 9 Valores de medias para Densidad, obtenidos de las 8 muestras de yogurt bebible de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca.	87
Tabla 10 Análisis de varianza para la variable Proteínas.	91
Tabla 11 Prueba de Tukey para los promedios de Proteínas en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de proteínas de cada una de las 8 muestras.....	93
Tabla 12 Análisis de varianza para la variable Materia Grasa	96

Tabla 13 Prueba de Tukey para los promedios de Materia Grasa en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de materia grasa de cada una de las 898

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo para la elaboración de yogurt bebible.....	15
Figura 2 Mapa de Ubicación – Universidad Nacional de Cajamarca.	29
Figura 3 Mapa de Ubicación – Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias (UNC – Cajamarca).....	30
Figura 4 Se puede notar en la figura 4, detallado el Diagrama de flujo de la metodología empleada para el análisis de las variables en estudio.	48
Figura 5 Toma de muestra.	49
Figura 6 Transporte de la muestra.....	50
Figura 7 Almacenamiento en refrigeración de la muestra.....	51
Figura 8 Traslado al laboratorio de la muestra.	52
Figura 9 Análisis de muestra.....	53
Figura 10 Recolección de datos.....	54
Figura 11 Esquema de proceso para determinar pH	56
Figura 12 Esquema de proceso para determinar el contenido de acidez.....	58
Figura 13 Esquema de proceso para la determinación de materia grasa.....	60
Figura 14 Esquema de proceso para determinar proteínas.....	63
Figura 15 Esquema de proceso para la determinación de densidad relativa.	66
Figura 16 Esquema de proceso para la determinación de viscosidad.	68
Figura 17 Muestra la variabilidad mensual de los pH respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.	80

Figura 18 Muestra la variabilidad mensual de la Acidez respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.....	85
Figura 19.....	90
Figura 20 Muestra variabilidad mensual de las proteínas respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.....	95
Figura 21 Muestra la variabilidad mensual de materia grasa respecto a la mediana en cada una de las 8 muestras en el yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.	100
Figura 22 Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Tongod	125
Figura 23 Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Chugur	125
Figura 24 Obtención del color rosáceo del yogurt los Alpes.....	126
Figura 25 Obtención del color rosáceo del yogurt Chugur	127
Figura 26 Obtención del color rosáceo del yogurt Tongod	127

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo identificar las características fisicoquímicas del yogurt bebible expendido en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca. Para ello, se recolectaron ocho muestras representativas (500 mL cada una) de diferentes empresas formales, realizándose un muestreo dos veces por semana durante un mes, con tres repeticiones por muestra. Los parámetros analizados fueron: pH, acidez titulable, proteínas, materia grasa, densidad y viscosidad, empleando métodos estandarizados como el pH-metro FOODCARE, la titulación con NaOH, el método Kjeldahl, el método Gerber, el picnómetro y el reómetro, respectivamente.

Los análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Los resultados promedio fueron: pH 4.17, acidez 1.07 %, proteínas 3.08 %, materia grasa 2.01 %, densidad 1.07 g/cm³, viscosidad a 50 RPM de 739.03 cP y a 100 RPM de 554.70 cP. Todos los valores se encontraron dentro de los rangos establecidos por la normativa técnica vigente, lo cual evidencia un adecuado control en los procesos de producción. Se concluye que los yogures bebibles evaluados cumplen con los requisitos de calidad fisicoquímica, garantizando un producto seguro y estable para el consumidor.

Palabras clave: yogurt bebible, características fisicoquímicas, pH, acidez, proteínas, materia grasa, densidad, viscosidad.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the physicochemical characteristics of drinkable yogurt sold by formal dairy industries in the city of Cajamarca. A total of eight representative samples (500 mL each) were collected from different companies, with sampling conducted twice a week over the course of one month and analyzed in triplicate. The evaluated parameters included pH, titratable acidity, protein, fat content, density, and viscosity, using standardized procedures: FOODCARE pH meter, titration with NaOH, Kjeldahl method, Gerber method, pycnometer, and rheometer, respectively.

Analyses were performed at the Food Analysis Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences of the National University of Cajamarca. The mean values obtained were as follows: pH 4.17, acidity 1.07%, protein 3.08%, fat 2.01%, density 1.07 g/cm³, viscosity at 50 RPM 739.03 cP, and at 100 RPM 554.70 cP. All results were within the acceptable ranges established by current Peruvian technical standards, indicating proper production control. It is concluded that the drinkable yogurts evaluated comply with physicochemical quality requirements, ensuring a safe and stable product for consumers.

Keywords: drinkable yogurt, physicochemical characteristics, pH, acidity, protein, fat content, density, viscosity.

CAPITULO I

I. INTRODUCCIÓN

Los derivados lácteos, en especial el yogurt, se han categorizado como un producto alimenticio indispensable para la dieta del peruano. Esta bebida láctea fermentada, contiene nutrientes esenciales para el cuerpo humano entre ellos se menciona las proteínas, minerales (calcio y sodio), grasa, carbohidratos, fibra y vitaminas, los cuales en conjunto genera energía y vitalidad al consumidor (Córdova, 2020).

Para un aseguramiento de la calidad es fundamental un análisis de propiedades fisicoquímicas en un alimento que va de la mano con el cumplimiento de parámetros exigidos por entidades de salud pública en materias primas y alimentos terminados. realizando un análisis fisicoquímico del yogurt, permite conocer ciertas características básicas como acidez, pH, sólidos solubles, cloruros, viscosidad, fibra almidón, proteína, carbohidratos, gras y humedad; estos indicadores son de gran utilidad ya que complementamos y corroboramos la ficha técnica de un producto. (Camán & Vilca, 2016).

1.1.Descripción del problema de la investigación

La realidad problemática sobre las características fisicoquímicas de los yogures que se expenden en la ciudad de Cajamarca en las industrias lácteas formales es la identificación de diversas deficiencias en términos de calidad y seguridad alimentaria. Así pues, se han detectado niveles inadecuados de acidez y pH, lo que indica una incorrecta fermentación y puede afectar la durabilidad del producto. Además, se han encontrado altos contenidos de grasa y azúcares, lo que

puede contribuir a problemas de obesidad y enfermedades relacionadas. Asimismo, se han reportado deficiencias en la higiene durante el proceso de producción, lo cual puede dar lugar a la presencia de microorganismos patógenos y contaminantes. Estas problemáticas comprometen la salud de los consumidores y evidencian la necesidad de mejorar los estándares de calidad y control en la industria láctea de la ciudad.

En Perú, existe una amplia variedad de marcas y tipos de yogurt bebible en el mercado, pero la información que se proporciona en las etiquetas puede ser confusa o incompleta, lo que dificulta la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores, la calidad nutricional de estos productos puede variar significativamente según el tipo de leche utilizada, los aditivos añadidos y el proceso de producción y esto puede afectar la salud de los consumidores y su satisfacción con el producto (Morera, 2014).

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expenden en las industrias formales?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica.

Desde una perspectiva teórica, esta investigación se justifica plenamente debido a la interrelación existente entre las propiedades fisicoquímicas y la calidad de los yogures, esta investigación busca confirmar y posiblemente, ampliar las teorías existentes sobre dicha relación, utilizando la industria láctea formal en la ciudad de Cajamarca como contexto empírico. En última

instancia, la intención es corroborar si la teoría vigente sobre las propiedades fisicoquímicas y la calidad de los yogures se refleja en la realidad de las industrias lácteas formales de Cajamarca.

1.3.2. Justificación metodológica.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación se justifica a través de la utilización de instrumentos y/o equipos de medición adecuados para la determinación de las características fisicoquímicas del yogurt bebible, como son: el análisis de pH, acidez, sólidos solubles, materia grasa, densidad, viscosidad. Así se garantizan la precisión y fiabilidad de los resultados, permitiendo un análisis detallado y comparativo de los yogures bebibles producidos en las industrias lácteas formales de Cajamarca. Así mismo, con ello se alcanzará ayudar a consumidores que padecen diversas enfermedades como el sobrepeso debido a un desorden alimenticio o a una rutina diaria.

1.3.3. Justificación práctica.

La justificación práctica de esta investigación se deriva de su capacidad para abordar una problemática concreta de la industria láctea formal en Cajamarca; al investigar las características fisicoquímicas del (yogurt bebible), se busca aportar conocimientos que puedan utilizarse para mejorar sus propiedades fisicoquímicas y por ende su calidad. En última instancia, la población de Cajamarca se beneficiaría de esta investigación a través de la disponibilidad de yogures de mejor calidad, mejorando así la alimentación humana y obteniendo industrias con responsabilidad social para la satisfacción del consumidor y el desarrollo de la ciudad de Cajamarca.

1.4.Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General.

Identificar las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expenden en las industrias formales.

1.4.2. Objetivo Específicos.

- Identificar las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible.
- Determinar las características fisicoquímicas; pH, acidez, materia grasa, proteínas, densidad y viscosidad de los yogures bebibles de la ciudad de Cajamarca que se expenden en las industrias lácteas formales.

1.5. Hipótesis

Hi: Las características fisicoquímicas del yogurt bebible producido y vendido en las industrias lácteas formales en la ciudad de Cajamarca están dentro de los parámetros establecidos por la norma técnica peruana.

1.6. Variables

- ❖ Porcentaje de acidez
- ❖ pH
- ❖ Porcentaje de proteínas
- ❖ Porcentaje de materia grasa
- ❖ Densidad
- ❖ Viscosidad

CAPITULO II

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Miranda et al., (2016) en su investigación titulada “*Caracterización fisicoquímica y nutricional del suero resultante del proceso de obtención del yogurt griego*”. En la Revista Cubana - Cuba. El objetivo del estudio fue caracterizar fisicoquímicamente el suero residual producido durante la elaboración de yogurt griego y establecer sus propiedades nutricionales. Para ello, se recolectaron muestras representativas de 5 lotes de 20 litros cada uno de yogurt griego producidos en una planta piloto en Cuba. La metodología utilizada incluyó la determinación de pH, acidez, proteína, grasa, lactosa y cenizas del suero. Los resultados mostraron que el suero residual tenía un pH de 4.26 ± 0.05 , una acidez de 0.57 ± 0.04 %, una concentración de proteína de 0.81 ± 0.05 g/100 mL, una concentración de grasa de 0.46 ± 0.04 g/100 mL, una concentración de lactosa de 3.13 ± 0.12 g/100 mL y una concentración de cenizas de 0.25 ± 0.02 g/100 mL. Se concluyó que el suero residual de yogurt griego es rico en proteínas y lactosa, lo que lo convierte en un subproducto con potencial para su aprovechamiento como materia prima en la producción de otros alimentos o como ingrediente en la formulación de alimentos funcionales. Esta investigación sirvió para establecer las variables de estudio de proteínas, acidez y grasa.

Córdova, (2020) en su investigación titulada “*Determinación del perfil lipídico en yogurt 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. El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre ácidos grasos saturados e

insaturados presentes en el yogurt elaborado en la provincia de Tungurahua, con el fin de garantizar el consumo saludable del producto. Para ello, se realizó un análisis de perfil lipídico mediante cromatografía de gases acoplada a espectrofotometría de masas, identificando la presencia de ácidos grasos como ácido mirístico, ácido palmítico, ácido oleico y ácido esteárico, así como también ácido linoleico conjugado en algunas muestras. Además, se realizó un análisis proximal para determinar la humedad, ceniza, grasa, proteína, calcio y sodio en las muestras de yogurt. Los resultados mostraron una variabilidad en la concentración de los diferentes ácidos grasos y nutrientes analizados, lo que sugiere la necesidad de un mayor control en la producción del yogurt para garantizar su calidad y valor nutricional. En conclusión, se recomienda un consumo moderado del yogurt y la implementación de medidas de control de calidad en su producción para garantizar su aporte nutricional y reducir los posibles efectos negativos del exceso de ácidos grasos saturados en la salud cardiovascular. Esta investigación me permitió identificar las características fisicoquímicas del yogurt líquido a evaluar.

Mendieta (2020) en su artículo titulado “*Análisis comparativo de macronutrientes entre el yogurt elaborado con extracto de *Lupinus Mutabilis* “Tarwi”, con el yogurt artesanal e industrializado*”. El objetivo de este estudio fue comparar el contenido de proteínas, lípidos y carbohidratos de tres tipos de yogurt: elaborado con extracto de tarwi, industrial y artesanal. La metodología utilizada fue un diseño no experimental descriptivo simple, donde se realizó el análisis de los resultados utilizando el programa SSPS versión 26 y Excel, a través de parámetros estadísticos descriptivos como promedio y desviación estándar. Para la determinación de los componentes del yogurt en este caso contenido de proteínas se utilizó el método de análisis Sorensen. Los resultados obtenidos indican que el yogurt de extracto de tarwi presenta un porcentaje alto de proteínas en comparación con los otros dos tipos de yogurt, mientras que el

yogurt industrial mostró el mayor contenido de carbohidratos y lípidos. En conclusión, el yogurt de extracto de tarwi puede ser considerado como un producto con alto contenido de proteínas en comparación con los otros tipos de yogurt evaluados. Mediante esta investigación se determinará la metodología para poder determinar el contenido de proteínas presentes en el yogurt bebible además del análisis de resultados.

Coronel, (2018) En su tesis doctoral en ciencia de alimentos titulada “*Estudio de las características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt enriquecido con quinua (chenopodium quinoa)*”. El objetivo de este estudio fue conocer y estudiar las propiedades fisicoquímicas del yogurt enriquecido con quinua, durante su fermentación y almacenamiento refrigerado, donde se realizó el análisis de los resultados utilizando el programa de SSPS versión 26 y Excel, a través de parámetros estadísticos descriptivos como promedio y desviación estándar. Mediante esta investigación se determinará las propiedades fisicoquímicas del yogurt bebible, así mismo nos ayudará con la determinación e interpretación de los parámetros estadísticos que obtengamos.

Vásquez et al., (2015) en su investigación titulada “*Propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano en pruebas aceleradas*”. El objetivo del estudio fue determinar la vida útil de la aceptabilidad sensorial de dos tipos de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano durante el almacenamiento a diferentes temperaturas. Para ello, se realizaron análisis de pH, acidez titulable, sólidos totales, grasa y proteína cada 24 horas durante un periodo de 72 horas y se evaluó la aceptabilidad sensorial con 75 consumidores habituales de yogur. Los resultados mostraron que el pH disminuyó y la acidez titulable aumentó durante el almacenamiento, mientras que los sólidos totales, grasa y proteína disminuyeron, pero aún se mantuvieron dentro de los límites de las

normas consultadas. La aceptabilidad sensorial disminuyó a medida que aumentaba el tiempo y la temperatura de almacenamiento, se estimó la vida útil de la aceptabilidad sensorial para cada tipo de yogur. En conclusión, se puede decir que el almacenamiento a temperaturas más altas reduce la vida útil de la aceptabilidad sensorial de los yogures de leche descremada de cabra frutados, se recomienda almacenarlos a cuatro grados centígrados para prolongar su vida útil. Esta investigación permite plantear la metodología para determinar el contenido de acidez presente en el yogurt bebible.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Definición de Yogurt

El yogurt es la leche (usualmente de vaca) que ha sido fermentada (se produce ácido láctico a partir de la lactosa presente en la leche) con *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgáricus* bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura. Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra, y los productos de su metabolismo combinado dan como resultado la textura cremosa característica y el ligero sabor ácido. También el yogurt contiene otros aditivos tales como sólidos lácteos, azúcares, frutas, etc. Además de la leche fermentada con cultivos lácteos, algunos tipos de yogurt contienen unos cultivos especiales llamados probióticos. Los cultivos probióticos adicionados están presentes de forma activa es decir se encuentran vivos en el producto. El yogurt se conserva a una temperatura de refrigeración de cuatro grados centígrados para conservar sus propiedades benéficas para las personas. El yogurt debe tener una consistencia suave y homogénea, así como estar libre de suero y grumos (Díaz & Rubio, 2016).

2.2.2. Valor nutritivo del yogurt bebible

El yogur bebible se relaciona estrechamente con la leche utilizada para su elaboración, ya que contiene más proteínas, tiaminas y riboflavina, pero menos vitamina A. Aunque hay poca diferencia en el contenido de elementos nutritivos que suministran energía entre la leche y el yogur endulzado que desde luego este contiene una fuente más rica de energía debido al azúcar añadido. La concentración de sólidos en el yogur es importante, ya que debe ser de al menos 8,5% para mantener su consistencia y estructura. Además, la leche se concentra normalmente hasta un contenido de sólidos totales de 15 % a 18 %, lo que incrementa el contenido de proteínas y otros nutrientes en el yogur. León & Proaño, citado por (Araujo & Tapuy, 2021).

En la tabla 1 se menciona la composición típica del yogurt descremado y yogurt entero por cada / 100 gramos de producto, tales como: Calorías (Cal /1) , Agua Grasa (%), Proteínas (%), Glúcido (%) y minerales, valores muy importantes para verificar la composición nutricional de un yogurt.

Tabla 1

Composición típica del yogurt descremado y yogurt entero por cada / 100 gramos de producto.

Nutrientes	Yogurt Descremado	Yogurt Entero
Calorías (Cal/l)	400	690
Agua Grasa (%)	90.6	87.6
	1.1	4.5
Proteína (%)	3.7	3.7
Glúcido (%)	3.9	3.5
Minerales (%)	0.7	0.7

Nota: En la (tabla 1) se describe la composición típica del yogurt descremado y yogurt entero por cada 100 gramos de producto tomados del NTP 202.092:2014 (Camán & Vilca, 2016).

2.2.3. Clasificación del yogurt

La clasificación del yogurt se da de acuerdo con su composición, proceso de elaboración y origen, que a continuación son descritas (Robles Alipaz, 2010)

2.2.3.1. De acuerdo con su composición

De acuerdo a su composición el yogur se divide en yogurt natural, yogurt saborizado, y yogurt con fruta.

❖ **Yogurt natural**

Producto obtenido, sin la adición alguna de saborizantes, azúcar y colorantes, permitiéndose solo la adición de estabilizantes y conservantes recomendados por la NB 33016.

❖ **Yogurt saborizado**

Producto que puede contener los aditivos recomendados en la NB 33016 y los saborizantes y colorantes naturales y/o artificiales permitidos por el CODEX Alimentarius. Además, podrá contener miel, chocolate, café, especias, fibra y otros saborizantes naturales inocuos.

❖ **Yogurt con fruta**

Producto obtenido con la adición procesada de pulpa, jugo, néctar, jalea o mermelada al 10% para productos industriales. Puede contener los aditivos recomendados y los saborizantes y colorantes naturales y/o artificiales permitidos por el CODEX Alimentarius.

2.2.3.2. De acuerdo al proceso de elaboración

De acuerdo al proceso de elaboración el yogur se clasifica en yogurt aflanado, yogurt batido, yogurt líquido o bebible, yogurt congelado y yogurt concentrado o condensado. (Rubio Salgado, 2016)

❖ **Yogurt aflanado**

Es el producto obtenido de la fermentación y la coagulación de la leche en el mismo envase; el yogurt producido vendría a ser la masa homogénea semisólida batida. Así también lo referimos como el producto en el que la inoculación de la mezcla pasteurizada se realiza en

tanques de incubación produciéndose así la coagulación, para luego ser batido y posteriormente envasado.

❖ **Yogurt líquido o bebible**

Se puede considerar como yogurt líquido o bebible al yogurt de baja viscosidad, este se puede elaborar a partir de la leche con un contenido mínimo de sólidos no grasos de 6% u homogenizar el producto antes del enfriamiento. La incubación y el enfriamiento se realizan de igual forma que el yogurt batido, pero antes de ser envasado, es sometido a un proceso de mayor tratamiento mecánico de 5 a 6 minutos para romper el coagulo y obtener una forma líquida.

❖ **Yogurt congelado**

Es el producto semi - congelado y batido para incorporación de aire y luego ser congelado en cámaras a 30 °C – 40 °C bajo cero. Los cultivos específicos pueden ser reactivados en cantidades razonables por descongelado.

❖ **Yogurt concentrado o condensado**

Se elabora eliminando parcialmente la fase líquida de yogurt, hasta un nivel aproximado de un 24 % de sólidos totales, obteniéndose un producto con propiedades reológicas y características muy diferentes a las del yogurt normal.

2.2.3.3. De acuerdo a su origen

De acuerdo a su origen el yogurt se clasifica en yogurt y yogurt orgánico. (Muñoz Neyra, 2009) .

❖ **Yogurt**

Producto obtenido por la coagulación de proteínas y fermentación ácido – láctica, mediante la acción simbiótica del *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgaricus*, sobre la leche y los derivados lácteos. Las bacterias lácticas estarán presentes en el producto final en cantidad abundante y con una viabilidad adecuada.

❖ **Yogurt orgánico**

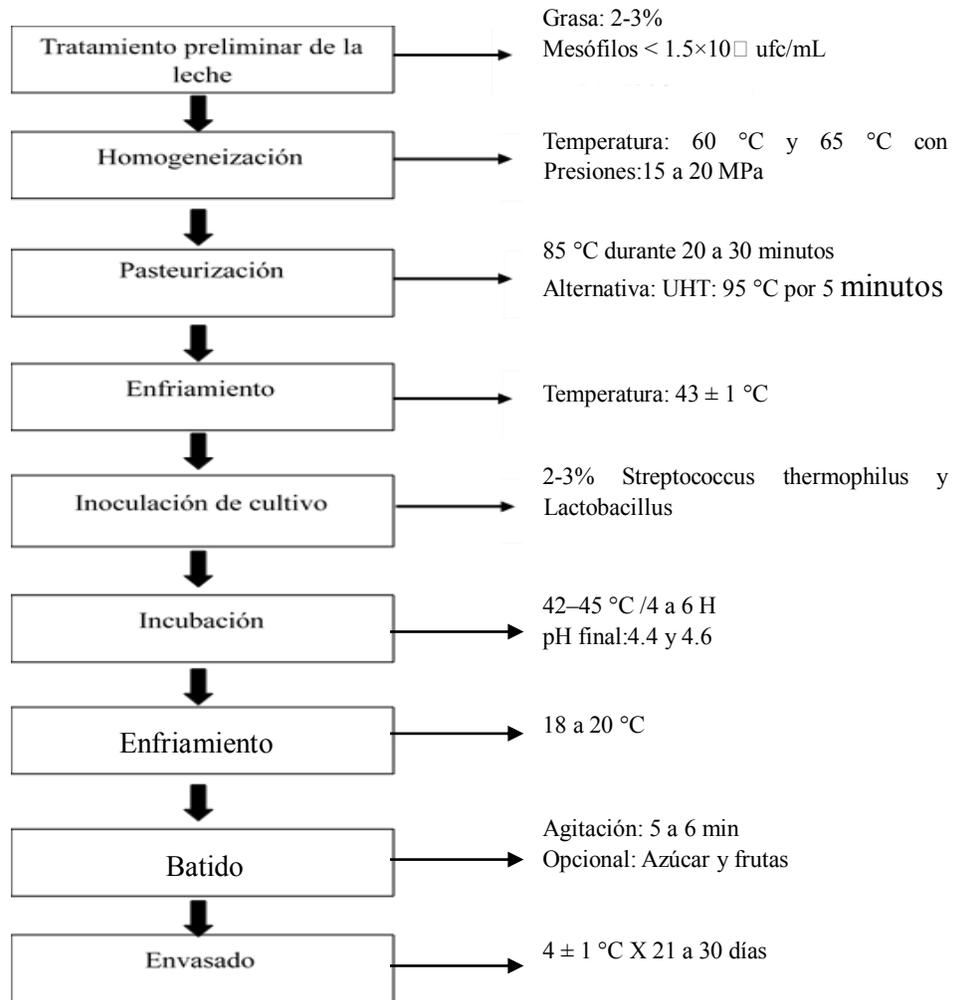
Producto obtenido sin la adición alguna de saborizantes, colorantes, estabilizantes y conservantes, en base a una leche agro-biológica para cuya obtención se ha obviado el uso de agentes químicos de síntesis en los estratos suelo, planta y animal. Esta producción está certificada. La producción orgánica responde a normas de producción y calidad, mediante la cual se diferencia de la producción tradicional.

2.2.4. Proceso de elaboración del yogurt bebible

En la figura 1, se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de yogurt bebible en empresas lácteas formales, se detallan las principales etapas del proceso con sus respectivos parámetros técnicos de temperatura, tiempo, concentración de cultivos y condiciones de almacenamiento, conforme a estándares establecidos por (FAO & WHO, 2024), este diagrama de flujo garantiza un producto seguro, estable y de calidad para el consumo humano.

Figura 1

Diagrama de flujo para la elaboración de yogurt bebible.



Fuente: Vera, 2011 citado por (Calderon & Guerra, 2020).

2.2.4.1. Descripción de las etapas del proceso de elaboración del yogurt bebible

La elaboración del yogurt bebible involucra una serie de etapas tecnológicas secuenciales que requieren control preciso de parámetros fisicoquímicos, térmicos y microbiológicos, con el fin de garantizar la calidad, estabilidad y seguridad del producto final.

a) Recepción y pretratamiento de la leche

La leche fresca debe cumplir con requisitos microbiológicos básicos: recuento de mesófilos $< 1.5 \times 10^4$ ufc/mL, coliformes totales < 1000 ufc/mL, y ausencia de inhibidores como son antibióticos (FAO & WHO, 2024). Así pues, se normaliza el contenido de grasa (usualmente entre 2 y 3%) y se ajustan los sólidos totales a un rango de 14 a 15%. (Ferrari Alejandro et al., 2020).

b) Homogeneización

En esta etapa es reducir el tamaño de los glóbulos grasos para mejorar la estabilidad y evitar separación de fases, se realiza a temperaturas entre 60 °C y 65 °C con presiones de 15 a 20 MPa (150–200 bar) esto mejora la textura y retención de humedad (Jurado Gamez Hery & Insasty Santacruz Efrén, 2021).

c) Pasteurización

La mezcla es sometida a un tratamiento térmico de 85 °C durante 20 a 30 minutos, o alternativamente UHT: 95 °C por 5 (Jurado Gamez Hery & Insasty Santacruz Efrén, 2021), Con el fin de eliminar microorganismos patógenos y reducir la flora competidora, además de desnaturalizar proteínas séricas que favorecen la viscosidad del yogurt (FAO & WHO, 2024).

d) Enfriamiento

Reducción rápida de la temperatura a niveles adecuados para la inoculación bacteriana la mezcla se enfría a una temperatura de 43 ± 1 °C, Previene crecimiento de flora competidora y prepara el sustrato para la fermentación (Jurado Gamez Hery & Insasty Santacruz Efrén, 2021).

e) Inoculación de cultivo en el yogurt

Se adiciona un cultivo láctico compuesto por *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, en una concentración de 2 a 3% del volumen total de la leche. Estos microorganismos actúan en simbiosis para producir ácido láctico, aroma y textura característica (Tamime & Robinson, 2021).

f) Fermentación o Incubación

En esta etapa se da la Transformación de lactosa en ácido láctico hasta alcanzar la coagulación, La mezcla inoculada se mantiene a 42–45 °C por un periodo de 4 a 6 horas, hasta que el pH descienda a un valor entre 4.4 y 4.6, lo cual indica la coagulación adecuada (Jurado Gamez Hery & Insasty Santacruz Efrén, 2021), (FAO & OMS, 2021). Es fundamental evitar agitación o vibraciones que rompan el gel formado (FAO & WHO, 2024).

g) Enfriamiento

Al alcanzar el pH requerido, la temperatura debe reducirse a 18 °C – 20 °C, con esto se detiene la actividad del cultivo y estabilizamos el producto final produciendo así la maduración del yogurt, En esta etapa se puede adicionar azúcar, saborizantes, frutas o espesantes (FAO & WHO, 2024).

h) Batido (para yogurt bebible)

Para obtener un yogurt bebible el coagulado se somete a agitación suave por 5 a 6 minutos, para romper la estructura del gel y obtener una textura líquida uniforme, adecuada para su consumo como bebida (Rojas Castro et al., 2007).

i) Envasado y Refrigeración

El envasado de yogurt debe efectuarse en condiciones asépticas e inmediatamente debe almacenarse en refrigeración, su tiempo de duración es de 21 a 30 días, a una temperatura de $4 \pm 1^\circ$ debe mantenerse la cadena de frío durante toda la (Jurado Gamez Hery & Insasty Santacruz Efrén, 2021).

2.2.5. Características fisicoquímicas del yogurt

Los principales cambios químicos que afectan a los componentes del producto están referidos a una disminución en el contenido de la lactosa y consecuente formación de ácido láctico, aumento en el contenido de péptidos como de aminoácidos libres, cambios en las proporciones de los ácidos grasos y contenido de vitaminas (Coyori & Huahuatico, 2022).

2.2.5.1.Lactosa y ácido láctico

En el caso de los productos lácteos fluidos fermentados, el nivel de lactosa presente en leche es reducido en un 20 % - 30 %, lo que convierte al producto en un alimento más aceptable con relación a la leche, en particular en aquellas personas que sufren de intolerancia a la lactosa. La galactosa es convertida a glucosa siendo utilizada como fuente de energía (Ccoyori & Huahuatico, 2022).

2.2.5.2. Proteínas

El yogurt a diferencia de la leche, contiene un alto nivel de proteínas y esto se da debido a que uno de los ingredientes de su elaboración es la leche en polvo, dando como resultado la presencia de un elevado valor biológico y tanto las caseínas como las proteínas del lacto suero

tienen una concentración alta de aminoácidos esenciales. La caseína en el yogurt se presenta formando unas micelas cuya estabilidad puede llegar a alterarse durante la fermentación llevando a la obtención de un pH 4,6 – 4,7. Por esta razón las proteínas son resistentes al medio gástrico y llegan mejor a los lugares de acción enzimática. La digestibilidad de los productos lácteos fermentados como el queso, yogurt, kéfir, leche acidófila y otros es aumentada en relación con aquella leche a partir de la cual fueron preparados. Este efecto es ocasionado por los siguientes fenómenos: La formación de ácido láctico origina, a un determinado nivel, la precipitación de la caseína en finas partículas, las cuales son atacadas más fácilmente por enzimas digestivas presentes en el tracto en comparación con las partículas de caseína de mayor tamaño presentes en la leche no fermentada. La fermentación de la leche trae consigo un significativo grado de hidrólisis de las proteínas. El consecuente aumento en el contenido de aminoácidos y péptidos favorece la acción de las enzimas digestivas, lo que se traduce en un aumento del valor biológico y de la digestibilidad de las proteínas (Marcani, 2020).

2.2.5.3.Materia grasa

Las bacterias lácticas se caracterizan por poseer una actividad lipolítica restringida. Sin embargo, durante la elaboración y especialmente la maduración de productos fermentados, se manifiesta cierta actividad lipolítica atribuible a los cultivos lácticos empleados, que tiene como consecuencia una moderada liberación de ácidos grasos, lo cual afecta positivamente el valor nutricional del producto final (Mendieta, 2020).

2.2.5.4.Minerales y vitaminas

El yogurt es una fuente importante de calcio y fosforo, aporta una cantidad mayor y de fácil absorción que otros productos lácteos, lo cual ayuda a las personas que son intolerantes a la lactosa y a su vez al crecimiento y fortalecimiento de estructura ósea. El contenido de vitaminas y minerales puede variar según la calidad de materia prima que se utilice, la modificación de calor que se efectuó en el momento del proceso, la cepa utilizada y del tipo de fermentación realizada. En los productos fermentados fluidos no ocurren prácticamente cambios en su contenido mineral en relación a la leche utilizada para su elaboración. Sin embargo, el calcio, fósforo y hierro tienen una mejor utilización, probablemente debido al efecto favorable del ácido láctico en la absorción de estos elementos (Pichihua, 2016).

2.2.6. Composición nutricional del yogurt bebible.

El yogurt bebible es un alimento fermentado a base de leche que contiene una variedad de macronutrientes y micronutrientes, los macronutrientes son los nutrientes que nuestro cuerpo necesita en grandes cantidades, mientras que los micronutrientes se necesitan en cantidades más pequeñas. Los macronutrientes en el yogurt líquido incluyen proteínas, grasas y carbohidratos. Las proteínas son importantes para el crecimiento y mantenimiento de tejidos como músculos, piel y cabello, el yogurt líquido es una buena fuente de proteínas, con un promedio de 8 gramos por porción de 200 mL, las proteínas del yogurt líquido contienen aminoácidos esenciales, lo que significa que son nutrientes esenciales que nuestro cuerpo no puede producir y deben obtenerse de la dieta diaria Williams, citado por (Coronel, 2018).

En cuanto a las grasas, el yogurt líquido puede variar en contenido de grasa, desde bajo en grasa hasta entero. Las grasas son importantes para la absorción de vitaminas liposolubles, como la vitamina A, D, E y K, también pueden contribuir a una ingesta calórica excesiva si se consumen en exceso. Los carbohidratos en el yogurt líquido se encuentran en forma de lactosa, un tipo de azúcar natural que se encuentra en la leche (Mendieta, 2020).

En cuanto a los micronutrientes, el yogurt líquido es una buena fuente de calcio, un mineral importante para la salud ósea y dental, el contenido de calcio puede variar según la marca y el tipo de yogurt líquido, pero una porción de 200 mL puede contener entre el 25 % y el 30 % de la ingesta diaria recomendada de calcio, el yogurt líquido también puede contener otras vitaminas y minerales, como el potasio, que es importante para la función nerviosa y muscular, y el fósforo, que es importante para la salud ósea (Mendieta, 2020).

Según Mendieta, (2020) la calidad nutricional y sensorial del yogurt líquido depende en gran medida de la calidad de la leche utilizada como materia prima y de la calidad de los cultivos bacterianos utilizados en el proceso de fermentación, la leche utilizada en la producción de yogurt bebible debe cumplir con ciertas especificaciones de calidad, como el contenido mínimo de grasa y proteína, así como la ausencia de contaminantes microbianos y químicos, el uso de cepas de bacterias específicas y de alta calidad durante la fermentación del yogurt bebible puede mejorar su calidad nutricional y sensorial.

Para Córdova, (2020) las bacterias utilizadas en la fermentación del yogurt líquido pueden afectar significativamente la calidad nutricional del producto final, las bacterias del género *Lactobacillus* y *Streptococcus* producen ácido láctico y otros metabolitos que pueden mejorar la

biodisponibilidad de ciertos nutrientes en la leche, como las proteínas y los minerales, estos efectos pueden mejorar la calidad nutricional del yogur líquido y aumentar su valor nutricional.

En cuanto a la calidad sensorial del yogur líquido, la elección de cepas de bacterias específicas también puede influir en la textura, sabor y aroma del producto final. Algunas cepas de bacterias pueden producir yogur líquido más espeso y cremoso, mientras que otras pueden producir yogur líquido más ácido y picante, la elección de cepas de bacterias también puede influir en la estabilidad del yogur líquido durante el almacenamiento y la vida útil del producto.

2.2.7. Beneficios para la salud del yogurt líquido o bebible

Según Babio et al., (2017) a medida que la popularidad del yogurt ha aumentado en las últimas décadas, también lo ha hecho el interés en sus posibles beneficios para la salud.

2.2.8. Microbiota intestinal

El yogurt líquido es una fuente de bacterias probióticas que pueden ser beneficiosas para la salud del microbiota intestinal, estas bacterias pueden ayudar a mantener un equilibrio saludable de microorganismos en el intestino, lo que puede tener un efecto positivo en la digestión, la inmunidad y la salud en general.

2.2.8.1. Digestión

El yogurt líquido contiene enzimas digestivas naturales, como la lactasa, que pueden ayudar a descomponer la lactosa en el intestino, esto puede ser especialmente útil para las personas que tienen intolerancia a la lactosa, ya que el consumo de yogurt líquido puede mejorar su capacidad para digerir los productos lácteos.

2.2.8.2.Absorción de nutrientes

El yogurt líquido es una buena fuente de proteínas, calcio, fósforo y otros nutrientes esenciales, debido a que el yogurt líquido es fácil de digerir, estos nutrientes pueden ser absorbidos fácilmente por el cuerpo.

2.2.8.3.Prevenición de enfermedades crónicas

El consumo regular de yogurt líquido se ha asociado con una reducción en el riesgo de varias enfermedades crónicas, incluyendo enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer, esto puede deberse a la presencia de bacterias probióticas en el yogurt líquido, así como a otros nutrientes beneficiosos como el calcio y la vitamina D.

2.2.9. Tendencias del mercado para el yogurt líquido o bebible

El yogurt líquido es un producto lácteo que ha experimentado un aumento en su consumo en los últimos años, impulsado por las tendencias en el mercado hacia una alimentación más saludable y sostenible. Los consumidores cada vez están más interesados en productos que sean más naturales, saludables y sostenibles, lo que ha llevado a una mayor demanda de yogures líquidos que cumplan con estas características (Coronel, 2018).

Una de las principales tendencias del mercado relacionadas con el consumo de yogurt líquido es la demanda por productos más saludables. Los consumidores están cada vez más preocupados por su salud y buscan productos que les ayuden a mantener un estilo de vida más saludable, los consumidores buscan productos que no contengan conservantes ni aditivos artificiales, y que estén elaborados con ingredientes naturales y sostenibles, por esta razón, los

fabricantes de yogures líquidos están buscando formas de utilizar ingredientes naturales en la elaboración de sus productos, como frutas frescas y orgánicas (Vásquez et al., 2015). A continuación, el cuadro 1 nos indica los defectos existentes en el yogurt baja viscosidad, granulación, sinéresis, sabor amargo, así también las posibles causas y las soluciones correspondientes.

Cuadro 1

Defectos, causas y defectos del yogurt

Defectos	Posibles causas	Soluciones
Baja viscosidad	✓ Bajo contenido de proteínas en la leche.	✓ Aumentar porcentaje de proteínas en la leche.
	✓ Tratamiento térmico/homogeneización.	✓ Ajustar las condiciones del proceso.
	✓ Insuficiente.	✓ Ajustar la velocidad del agitador.
	✓ Agitación muy vigorosa.	✓ Usar bombas mono – positiva
	✓ Tratamiento mecánico muy fuerte en la línea de proceso, presión baja.	✓ Aumentar la temperatura del rompimiento del coagulo hasta 18 °C a 25 °C.
	✓ Agitación a pH muy bajo 4.2.	✓ Agitar y enfriar a un pH más alto 4,4 a 4,6.
	✓ Destrucción del coagulo durante la acidificación.	✓ Ajustar las condiciones del proceso.
Granulados	✓ Cultivo inadecuado en la elaboración.	✓ Escoger un cultivo más viscoso.
	✓ Precipitación de fosfato de calcio/desnaturalización de partículas de albumina.	✓ Ajustar la intensidad del tratamiento térmico.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temperatura de incubado muy alta. ✓ Fermento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir la temperatura a 43 °C. ✓ Escoger un cultivo más viscoso.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenido de extracto seco y proteínas muy bajo. ✓ Contenido de grasa muy bajo. ✓ Tratamiento térmico/homogeneización insuficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustar la composición. ✓ Ajustar el porcentaje de grasa o fermentar a un pH más bajo (4.3 a 4.1).
Sinéresis (salida de suero)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temperaturas de incubación muy altas. ✓ Destrucción del coagulo durante la acidificación. ✓ Oxígeno en la leche. ✓ Valor de pH muy alto arriba de (4.6). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustar las condiciones del proceso. ✓ Bajar la temperatura para 43°C. ✓ Tratamiento al vacío.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo de enfriamiento muy largo. ✓ Temperatura de conservación muy alta. ✓ Muy contaminado. ✓ Fermento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustar las condiciones del proceso. ✓ Bajar la temperatura de conservación. ✓ Control del proceso y buenas prácticas de manufactura. ✓ Cambiar el cultivo, utilizando uno con baja post - acidificación. ✓ Cambiar el cultivo o las proporciones de inoculación.
Sabor ácido		

sabor	✓ Muy contaminado.	✓ Control de proceso y buenas prácticas de manufactura.
amargo	✓ Alto contenido de <i>L. Bulgaricus</i> .	✓ Aumentar el contenido de <i>L. Bulgaricus</i> .
	✓ Fermento.	✓ Thermophilus en el instante de la inoculación del cultivo.

Fuente: Inda (2001) citado por (Calderón & Guerra, 2020)

2.3. Definición de Términos

2.3.1. Características fisicoquímicas

Son parámetros que nos informan sobre la composición química y estructura física del yogurt bebible, así mismo, nos ayudan a garantizar la calidad y seguridad del mismo, haciendo énfasis en la determinación de las propiedades que están presentes (acidez, pH, materia grasa, proteínas, humedad, pH, viscosidad), Guerrero et al. Citado por (Coronel, 2018).

2.3.2. Yogurt líquido o bebible

Es un producto coagulado, obtenido por la fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias *lácticas lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* y *Streptococcus salivariussubs. thermophilus* (Coronel, 2018).

2.3.3. Calidad

Es el conjunto de características que describe las especificaciones técnicas del yogurt bebible, incluyendo requisitos de composición, envase y proceso de producción (Araujo & Tapuy, 2021).

2.3.4. Viscosidad

Es una propiedad que determina la medida de fricción de fluido o resistencia a la deformación del yogurt bebible (Gaviño, 2019).

2.3.5. Proteínas

Son denominadas cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional, así mismo, son biomoléculas conformadas por carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno (Babio et al., 2017).

2.3.6. Materia grasa

Son compuestos solidos a temperatura ambiente, así mismo, el contenido de materia grasa indica cual es el contenido de lípidos presentes en un alimento, se determina mediante el método del butirómetro (Jimenez, 2024).

2.3.7. Acidez

Es un parámetro que sirve para medir o expresar la alcalinidad del yogurt bebible, siendo un exponente positivo de la concentración de los iones de hidrogeno (hidrogeniones) (Arce & Quispe, 2016).

CAPITULO III

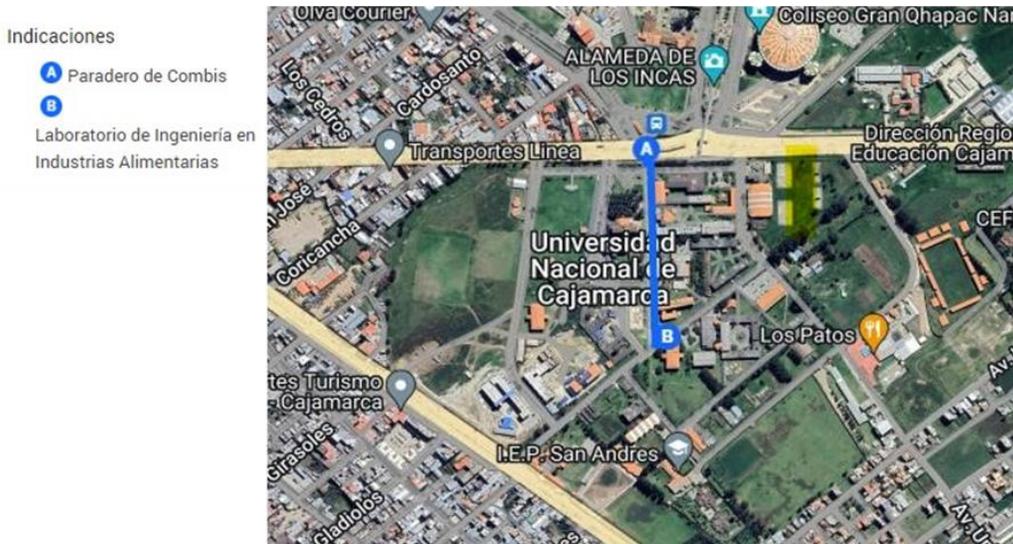
III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencia Agrarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentaria, ubicado en el pabellón 2H en el laboratorio de Análisis de Alimentos segundo piso, realizando las evaluaciones fisicoquímicas en los lugares ya indicados. A continuación, se muestran en la (Figuras 2 y 3) los mapas de ubicación del experimento: Importante ya que nos ayudó a ubicar el punto específico en la superficie terrestre de manera exacta o aproximada.

Figura 2

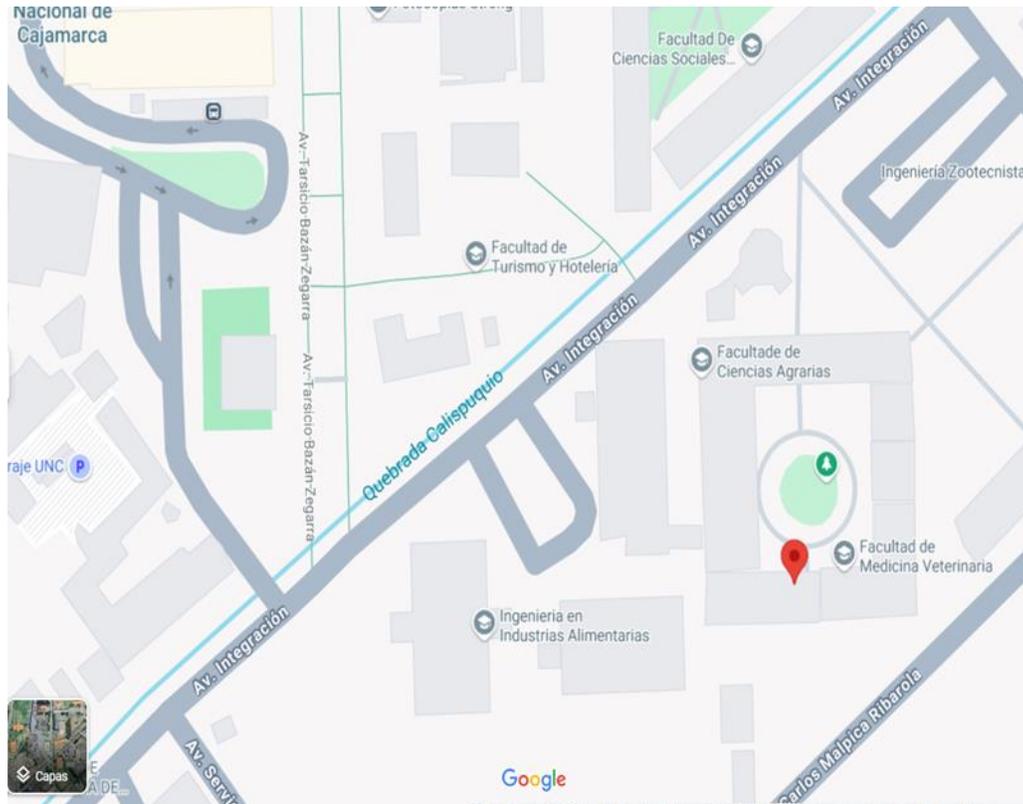
Mapa de Ubicación – Universidad Nacional de Cajamarca.



Nota: Mapa de ubicación de la universidad nacional de Cajamarca, imagen obtenida de (Google maps). Acceso directo en el siguiente link: <https://maps.app.goo.gl/FYkK82uXnqHWS3K78>

Figura 3

Mapa de Ubicación – Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias (UNC – Cajamarca).



Nota: Mapa de la Escuela Académico profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, imagen obtenida de (Google maps). Acceso directo en el siguiente link:

<https://maps.app.goo.gl/kJZz2zc8UzRvGVct5>

3.2. Tipo y diseño de la investigación

3.2.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación, según las variables consideradas, corresponde a un estudio de tipo cuantitativa, descriptiva, transversal, no experimental y de laboratorio, ya que tiene como finalidad caracterizar y determinar las propiedades fisicoquímicas del yogurt bebible elaborado por empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, en un momento específico del tiempo (Agustina Lotufo & Lotufo Haddad, 2019).

3.2.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental y de campo, dado que la información se recopiló directamente en los puntos de venta mediante observaciones directas, sin intervenir en el proceso de elaboración del yogurt. Asimismo, se realizaron análisis de laboratorio para evaluar las características fisicoquímicas de las muestras recolectadas. Adicionalmente, el estudio tiene un componente documental, al considerar el análisis de normativas vigentes y registros oficiales, los cuales permitieron validar la formalidad de las empresas incluidas en la investigación.

3.2.3. Matriz De Operacionalización de Variables

El siguiente cuadro, se describen las variables a estudiar, se detalla cómo se realizará la medición de variables, desglosándolas en otras más específicas denominadas dimensión, así mismo a establecer indicadores que nos permita obtener una información mucho más directa de estas.

Cuadro 2

Operacionalización de variables

Variables	Definiciones		Dimensión	Indicador
	Conceptual	Operacional		
pH	El pH es un símbolo que nos indica si la sustancia es acida, neutra o básica, el pH se llega a calcular por la gran concentración de iones de hidrogeno, expresada en una escala de 0 a 14, una disolución acida llega a 0, una disolución neutra llega hasta una concentración de 7, valores menores a 7 nos indican una solución acida y	El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando el pH metro foodcare.	Lectura de manera directa en la escala numérica 0-14 de pH metro.	pH

superiores a 7 nos indican una solución alcalina **NTP 202.092:2008.**

Acidez

Este parámetro es importante para garantizar la calidad y seguridad del producto lácteo, mide la cantidad de ácidos orgánicos presentes en el producto lácteo, principalmente ácido láctico, se expresa en porcentaje de acidez, la acidez óptima para yogurt bebible esta entre 0,6% a 1,5 % **NTP 202.092:2008.**

El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando el método de titulación con NaOH.

$$\%A = \frac{(VxN) \times \text{meqAc. lactico}}{V_m} \times 100 \quad \%$$

Proteínas

Las proteínas como la caseína tienen una gran capacidad de gelificación en el yogurt, así mismo la proteína del yogurt propicia la liberación de péptidos (Huaman,20121).

El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando el método de

$$\begin{aligned} \%N &= N \times V \times 0.14 \times 100 \quad \% \\ \%proteina &= \%N \times F \end{aligned}$$

	El contenido de proteínas en los productos lácteos es expresado en porcentaje NTP 202.092:2008.	evaluación resultante de Kjeldahl.	
Densidad	La densidad del yogurt está determinada por factores como: la concentración de solidos disueltos y en suspensión solidos no grasos (López A, citado por Yuquilema, 2018, p.12).	El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando el picnómetro de (Grease).	$\rho = \frac{(P2 - P0)}{V}$ <p style="text-align: right;"><i>g/cm³ o kg/lt</i></p>
Materia grasa	Los lípidos intervienen directamente en la consistencia y textura del producto. Siempre que el aporte de grasas este dentro de los valores establecidos (Mendieta, 2020).	El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando centrifuga y butirómetro (Gerber).	El análisis se llevará a cabo mediante el método de Gerber, lectura de manera directa %

Viscosidad	El yogurt cuenta con una mayor viscosidad que el agua, así mismo la viscosidad varía con la temperatura, el estado de dispersión y la concentración de los componentes sólidos (Huamán, 2021) .	El yogurt bebible se adquirió de 8 empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, 1 muestra (yogurt) por cada empresa cada día de evaluación respectivamente, se analizó 2 veces por semana, durante un mes, utilizando un Reómetro (BROOKFIELD).	El análisis de la viscosidad se llevará a cabo mediante el REOMETRO de manera directa	<i>cP</i>
-------------------	--	---	---	-----------

Fuente: *Elaboración propia*

En el cuadro 2, se describen las variables en estudio de la investigación, siendo las variables: pH, porcentaje de acidez, porcentaje de proteínas, porcentaje de materia grasa, densidad y viscosidad, cada una de estas variables definidas de manera conceptual y operacional, así mismo se considera la dimensión en las que han sido determinadas seguido de su indicador correspondiente a cada variable para determinar la manera de su representación final.

Para determinación de pH, la definición conceptual se describe, como el cálculo de la gran concentración de iones de hidrogeno (H+) en una disolución, expresada en una escala de 0 a 14 NTP.

En la definición operacional se indica, que el pH se determinó utilizando el (pH metro foodcare), la dimensión será de manera directa, siendo el indicador el símbolo pH.

Para el contenido de acidez la definición conceptual se describe, como la cantidad de ácidos orgánicos presentes en el producto lácteo, principalmente ácido láctico, se expresa en porcentaje de acidez NTP, en la definición operacional señala, analizar por el por el método de titulación con NaOH.

La dimensión para determinar el porcentaje de acidez, esta expresada de la siguiente manera:

$$\%A = \frac{(V \times N) \times \text{meq Ac. lactico}}{V_m} \times 10$$

Para esta variable el indicador está representado mediante porcentaje (%).

Para el contenido de proteínas la definición conceptual se describe, como la liberación de péptidos (Huaman,20121), en la definición operacional señala, la evaluación resultante de Kjeldahl.

La dimensión para determinar el porcentaje de proteínas, esta expresada de la siguiente manera:

$$\%N = N \times V \times 0.14 \times 100$$

$$\%proteina = \%N \times F$$

Para esta variable el indicador está representado mediante porcentaje (%).

Para el contenido de densidad la definición conceptual se describe, como la concentración de sólidos disueltos y en suspensión sólidos no grasos (**López A, citado por Yuquilema, 2018, p.12**), en la definición operacional señala la evaluación con el picnómetro de (Grease).

La dimensión para determinar el porcentaje de densidad, esta expresada de la siguiente manera:

$$\rho = \frac{(P2 - P0)}{V}$$

Para esta variable el indicador está representado mediante (g/cm^3 o kg/lit).

Para el contenido de materia grasa la definición conceptual se describe, como los lípidos intervienen directamente en la consistencia y textura del producto (**Mendieta, 2020**), en la definición operacional señala la evaluación a través de una centrifuga con butirómetro (Gerber), con una dimensión para determinar el porcentaje de materia grasa con una lectura de manera directa en el butirómetro, Para esta variable el indicador está representado mediante porcentaje (%).

Para el contenido de viscosidad la definición conceptual se describe, el yogurt cuenta con una mayor viscosidad que el agua, así mismo la viscosidad varía con la temperatura, el estado de dispersión y la concentración de los componentes sólidos (**Huamán, 2021**). En la definición operacional señala la evaluación a través del REOMETRO, con una dimensión para determinar la viscosidad con los cP con una lectura de manera directa, Para esta variable el indicador está representado mediante CentiPoise (cP).

3.2.3. Unidad de análisis

3.2.3.1.Población

La población para la siguiente investigación corresponde a ocho empresas lácteas formales registradas ante DIGESA que están ubicadas en la provincia de Cajamarca del departamento de Cajamarca - Perú que expenden yogurt bebible.

3.2.3.2.Muestra

La muestra fue no probabilística por conveniencia e incluyo las empresas lácteas formales con RUC activo y registro sanitario vigente que existen en la ciudad de Cajamarca, dedicadas específicamente a la producción de yogurt bebible, haciendo un total de 8 industrias lácteas formales: (Lácteos Chugur; Los Alpes; Huacariz; El Cajacho; Celendín; Bionata; Incalac; Lácteos Tongod), y de cada una se tomaron muestras de yogurt bebible de 500 mL, se realizó un muestreo individual, así mismo la toma de muestra se realizó en horas de 9:00 a 10:00 de la mañana Inter diario dos veces por semana durante un periodo de un mes. Finalmente, las muestras tomadas se las traslado en una caja térmica al Laboratorio de análisis de alimentos de la escuela profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad nacional de Cajamarca para su posterior análisis. Se realizo tres repeticiones por cada muestra, realizando un análisis por los días ya mencionados. Esta estrategia sigue lo sugerido por quienes recomiendan muestreo periódico para estudios fisicoquímicos. (Agustina Lotufo & Lotufo Haddad, 2019).

Con esto se logró obtener la fiabilidad en los resultados, así mismo, la toma de muestra de cada empresa láctea formal se muestreo en un solo día que se realizó el análisis de propiedades

fisicoquímicas en el laboratorio, para el tamaño de la muestra se tomó en cuenta el nivel de confianza deseado el máximo error de estimación permitido para la medida de la muestra.

3.2.3.3.Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual consiste en elegir solo a los participantes (empresas) que cumplan con la tenencia de RUC activo, registro sanitario vigente y comercialicen yogurt bebible en presentación líquida o bebible. Además, este método de muestreo fue el adecuado puesto que permitió recolectar información de manera eficiente considerando la limitación de tiempo y lote de fabricación: primer lote (02/09/2024); segundo lote (05/09/2024), tercer lote (09/09/2024), cuarto lote (13/09/2024), quinto lote (16/09/2024), sexto lote (20/09/2024), séptimo (23/09/2024), octavo lote (27/09/2024), noveno lote (30/09/2024), identificándose en total 8 empresas lácteas formales que cumplen con los requisitos mencionados (Lácteos Chugur; Los Alpes; Huacariz; El Cajacho; Celendín; Bionata; Incalac; Lácteos Tongod), De acuerdo con Hernández et al. (2014), este tipo de muestreo es apropiado en investigaciones donde el objetivo es explorar.

3.2.4. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cuadro 3

Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

FUENTES/VARIABLES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Fuentes secundarias, Libros, revistas, artículos, Tesis disponibles en internet.	Requeridas para cada variable.	Los requeridos para la evaluación de cada variable en estudio.
Variables por evaluar		
Ph	Lectura directa	pH metro HANNA
Acidez	Titulación NaOH	Bureta
Proteínas	Método Kjeldahl	Destilador Kjeldahl
Materia grasa	Método Centrifuga/Gerber	Centrifuga/Gerber
Densidad	Lectura directa	Picnómetro
Viscosidad	Lectura directa	Reómetro

Fuente: *Elaboración propia*

En el cuadro 3, podemos notar las distintas herramientas que permitieron obtener la información, así mismo desarrollar los procedimientos determinados, de tal manera que se pudo alcanzar los objetivos del problema planteado.

Utilizamos fuentes secundarias como libros, revistas, artículos científicos, tesis y normas técnicas nacionales e internacionales, que permitieron sustentar el marco teórico y metodológico de la investigación.

Así mismo, se aplicaron análisis experimentales de laboratorio, mediante los cuales se determinaron los parámetros fisicoquímicos de las muestras (pH, acidez, proteínas, materia grasa, densidad y viscosidad).

Las técnicas que se empleó para determinar cada parámetro mencionado fueron: para la determinación de pH, se empleó la lectura directa a través del pH metro, para la determinación de acidez se empleó la técnica de titulación con NaOH, para la determinación del porcentaje de proteínas, se utilizó el método Kjeldahl a través del destilador Kjeldahl, para la determinación del porcentaje de materia grasa, se utilizó el método de Gerber a través de la centrifuga Gerber, para la determinación de densidad se utilizó la lectura directa a través del instrumento de medición picnómetro y para la determinación de viscosidad se utilizó la lectura directa a través del instrumento de medición Reómetro.

Los instrumentos que se requirieron fueron: pH metro HANNA (Foodcare); Kjeldahl; Centrifuga Gerber; Picnómetro y Reómetro.

3.2.4.1. Aplicación de encuestas

De manera complementaria, se aplicaron **encuestas estructuradas** a los responsables técnicos de cada una de las ocho empresas lácteas incluidas en el estudio. Estas encuestas permitieron recabar información sobre las condiciones de:

- Datos de la empresa (nombre de la empresa, RUC, persona entrevistada)
- ¿Qué tipo de yogurt expende más?
- ¿En qué presentación y/o empaque ofertan su producto?
- ¿De qué sabores ofertan su producto?

- ¿Los productos que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?
- ¿El yogurt bebible que producen cuenta con registro sanitario vigente?

Las encuestas fueron aplicadas con la finalidad de identificar a las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible, así mismo obtener información sobre la caracterización de yogurt bebible como: el volumen de producción, marcas propias y prácticas de calidad implementadas. Tal como se aprecia en las fotografías 75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89 y 90 del Anexo 8.

3.2.4.2. Materiales

a) Materia prima

La materia prima (yogurt bebible) expendido en las diferentes industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, el muestreo a emplear es no probabilístico por conveniencia y por ser pequeña la población, se realizó las muestras ínter diario, se tomó las muestras una por cada industria formal láctea, de 500 mL cada muestra.

b) Empresas formales de venta de yogurt bebible

Yogurt bebible expendido en las industrias lácteas formales de Cajamarca:

1. Lácteos Chugur (presentación de 500 mL).
2. Los Alpes (presentación de 500 mL).
3. Huacariz (presentación de 500 mL).
4. El Cajacho (presentación de 500 mL).

5. Lácteos Celendín (presentación de 500 mL).
6. Bionata (presentación de 500 mL).
7. Incalac (presentación de 500 mL).
8. Lácteos Tongod (presentación de 500 mL).

3.2.4.3. Reactivos

- ✓ Agua destilada, componente líquido destilado incoloro sin olor, se obtuvo de QUIMICA MULTIPLE; INDUSTRIAL – Emancipación – Lima.
- ✓ Alcohol isoamílico, componente líquido incoloro, soluble en solventes orgánicos olor característico, se obtuvo de QUIMICA MULTIPLE; INDUSTRIAL – Emancipación – Lima.
- ✓ Solución de fenolftaleína al 1%, componente líquido claro, de olor característico soluble en agua y otros disolventes, se obtuvo de QUIMICA MULTIPLE; INDUSTRIAL – Emancipación – Lima.
- ✓ Solución de ácido sulfúrico concentrado., ácido fuerte (gas inflamable/explosivo), se obtuvo de QUIMICA MULTIPLE; INDUSTRIAL – Emancipación – Lima.
- ✓ Solución de hidróxido de sodio al 0.1 N, compuesto sólido de color blanco se obtuvo de QUIMICA MULTIPLE; INDUSTRIAL – Emancipación – Lima.

3.2.4.4. Materiales de laboratorio

- ✓ Gradillas – (Marca RAYPA).
- ✓ Gerber – Marca (KERT-LAB).
- ✓ Matraz Erlenmeyer - Marca (HANNA).
- ✓ Pinzas para tubos de ensayo - Marca (HANNA).
- ✓ Pipetas – (Marca HANNA).
- ✓ Termómetro - Marca (HANNA).
- ✓ Tubos de ensayo - Marca (KIMBLE).
- ✓ Vasos precipitados - Marca (HANNA).

3.2.4.5. Equipos de laboratorio

- ✓ Balanza gramera - Marca (POCKET SCALE).
- ✓ Bureta – Marca (GLASSCO /HANNA).
- ✓ Centrifuga – Marca (BK-THR20K-D).
- ✓ Cronometro – Marca (EXTECH).
- ✓ Destilador Kjeldahl – Marca (DAIHAN DNP-1500).
- ✓ Matraz Kjeldahl – Marca (GLASSCO).
- ✓ pH metro - Marca (HANNA).

- ✓ Picnómetro – (Marca VIDRAFOC).
- ✓ Reómetro – MARCA (BROOKFIELD AMETEK).
- ✓ Refrigerador – Marca (Samsung).

3.2.4.6. Materiales de limpieza y desinfección

- ✓ Alcohol 96°.
- ✓ Cetona.
- ✓ Detergente – Marca (PATITO)
- ✓ Escobillas pequeñas.
- ✓ Jabón desinfectante líquido – Marca (PROTEX)..
- ✓ Lava bajillas - Marca (AYUDIN).
- ✓ Pulverizador (1 unidad) Polietileno.
- ✓ Papel toalla de manos (2 unidades) -Marca (ELITE).

3.2.4.7. Materiales de escritorio

- ✓ Archivador – Marca (STANFORD).
- ✓ Cámara fotográfica – Marca (SONY).
- ✓ Calculadora - Marca (CASIO).
- ✓ Hojas boom (1 ciento) – Marca (ATLAS).

- ✓ Laptop – Marca (ASSUS).
- ✓ Lapicero azul (2 unidades) – Marca (PILOT).
- ✓ Lapicero indeleble (1 unidad) – Marca (FABER CASTEL).
- ✓ Cuaderno de apuntes – Marca (STANFORD).
- ✓ Empastados de tesis (6 unidades).
- ✓ Fotocopias.

3.2.4.8.Indumentaria para laboratorio

- ✓ Cofia para pelo.
- ✓ Guantes.
- ✓ Naso bucal.
- ✓ Mandil de laboratorio.

3.3.Metodología para identificar las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible

Para identificar las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible, se realizó una revisión documental de registros oficiales emitidos por entidades competentes como: **DIGESA**, **SENASA** y **SUNAT**; Esta revisión permitió filtrar aquellas empresas con RUC activo y autorización sanitaria vigente. Así mismo se realizó una búsqueda en la base de datos cámara de comercio.

Paralelamente, se realizó un reconocimiento de campo mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional estableciendo contacto directo a través de:

- Visitas Presenciales
- Oficios Formales
- Encuestas Estructuradas

Así también se procedió al análisis y visualización de etiquetado del yogurt bebible, verificando datos como:

- La Razón Social Del Fabricante.
- Nombre del producto.
- Lista de ingredientes.
- Contenido neto.
- Fecha de vencimiento y lote.
- Número De Registro Sanitario otorgado por DIGESA o SENASA.
- Ubicación De La Planta Elaboradora.
- Lote De Producción.

Con todo esto se pudo confirmar su actividad formal y que el producto adquirido corresponde a la categoría de yogurt bebible, continuando a elaborar un listado validado de industrias lácteas formales activas en la región, obteniendo como resultado de este proceso ocho empresas: Lácteos Chugur, Los Alpes, Huacaríz, El Cajacho, Lácteos Celendín, Bionata, Incalac y Lácteos Tongod, todas ellas consideradas representativas del sector formal en la región.

3.4. Metodología utilizada para el análisis de las variables

Figura 4

Se puede notar en la figura 4, detallado el Diagrama de flujo de la metodología empleada para el análisis de las variables en estudio.



Fuente: Elaboración propia

3.4.1. Toma de muestra

La figura 5 nos indica la toma de muestra de las 8 empresas lácteas formales evaluadas que expenden yogur bebible en la ciudad de Cajamarca para así determinar y monitorear las diversas características fisicoquímicas requeridas. (Anexo 1, fotografías 3 y 4).

Figura 5

Toma de muestra.



3.4.2. Transporte de la muestra

La figura 6, nos indica el transporte de las muestras adquiridas, estas fueron trasladadas en una caja isotérmica a un sistema de refrigeración para así hacer más duradera su conservación, además de mantener la temperatura dentro de los límites señalados por los fabricantes 2 °C a 5 °C.

Figura 6

Transporte de la muestra.



3.4.3. Almacenamiento en refrigeración de la muestra

La figura 7 nos indica el almacenamiento en refrigeración de las 8 muestras obtenidas de las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, las mismas que una vez recogidas fueron de manera directa a temperaturas de refrigeración 2 °C a 5 °C, esencial en cualquier laboratorio, de tal manera que se pudo tener un control preciso y constante de la temperatura de las muestras en investigación mermando los riesgos de degradación.

Figura 7

Almacenamiento en refrigeración de la muestra.



3.4.4. Traslado al laboratorio de la muestra

La figura 8, nos indica el traslado de las 8 muestras de yogurt bebible hacia el laboratorio de análisis de alimentos de la escuela académico profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca haciendo referencia que fueron trasladadas una por una de acuerdo a los análisis a realizar, con este traslado podemos determinar resultados correctos y de calidad garantizada, puesto que si las muestras durante su traslado al laboratorio se deteriorasen será imposible conseguir los resultados esperados.

Figura 8

Traslado al laboratorio de la muestra.

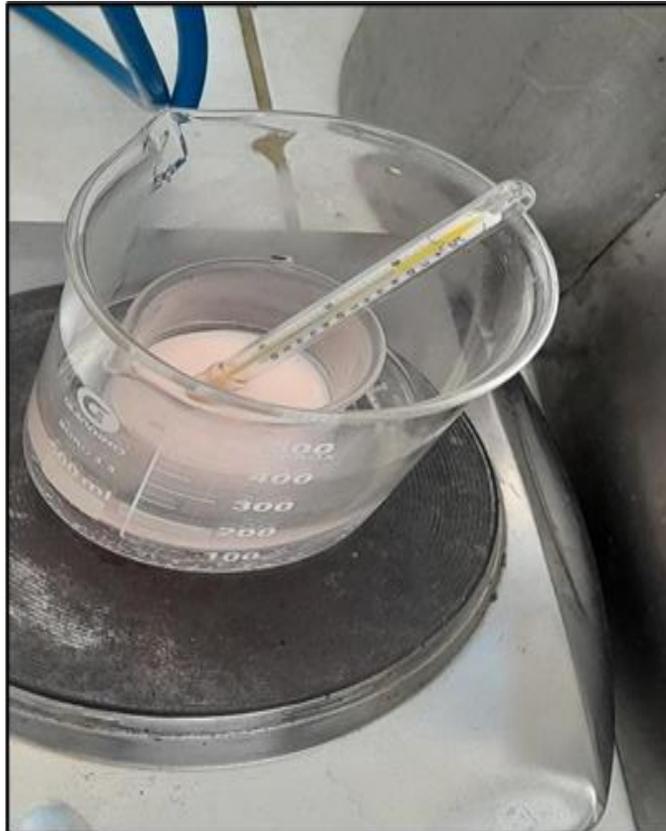


3.4.5. Análisis de muestra

La figura 9, nos indica el análisis de laboratorio que se efectuaron tales como la determinación de pH, acidez, proteínas, materia grasa, densidad y viscosidad a las 8 muestras de las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca, son muy importantes ya que así llegamos a saber en exactitud los niveles de las propiedades fisicoquímicas a evaluar.

Figura 9

Análisis de muestra



3.4.6. Recolección de datos

La figura 10 nos indica, la recolección de datos de cada uno de los análisis efectuados, es un paso principal e importante para la investigación, se realizó como primera instancia a través de encuestas a cada una de las empresas formales lácteas seguido de los análisis correspondientes a cada muestra estos fueron anotados en un blog de notas, esto nos permitió almacenar y sobre todo analizar la información de cada valor o dato obtenido en los parámetros fisicoquímicos en estudio, así mismo esta recolección de datos o valores nos asegura que existen datos confiables y ricos en información para así desarrollar el análisis estadístico.

Figura 10

Recolección de datos

The image shows three handwritten tables from a notebook, detailing the determination of acidity, pH, and density for various yogurt brands. The tables are as follows:

Determinación de Acidez

EMPRESA	1ro. Exp.	2do. Exp.	3ro. Exp.
ALPES	12.8 ml	13.9 ml	14.0 ml
EL CAJAMARCA	12.0 ml	12.1 ml	12.2 ml
GLACIAR	9.5 ml	9.5 ml	9.7 ml
HUACABAY	12.3 ml	12.4 ml	12.3 ml
INDIANAY	9.2 ml	9.2 ml	9.0 ml
CELEBRON	12.1 ml	12.2 ml	12.1 ml
CHUPUS	11.9 ml	12.0 ml	12.0 ml
T.G.	12.0 ml	12.2 ml	12.2 ml

Determinación de pH

EMPRESA	1ro. Exp.	2do. Exp.	3ro. Exp.
ALPES	4.19 pH	4.20 pH	4.23 pH
ALPES	4.23 pH	4.20 pH	4.19 pH
CELEBRON	4.18 pH	4.20 pH	4.22 pH
GLACIAR	4.25 pH	4.28 pH	4.23 pH
CHUPUS	4.24 pH	4.22 pH	4.22 pH
HUACABAY	4.24 pH	4.26 pH	4.28 pH
EL CAJAMARCA	4.28 pH	4.28 pH	4.25 pH
T.G.	4.21 pH	4.22 pH	4.21 pH

Determinación de Densidad

EMPRESA	1ro. Exp.	2do. Exp.	3ro. Exp.
ALPES	56 gr	57 gr	57 gr
CELEBRON	57 gr	58 gr	58 gr
CAJAMARCA	56 gr	57 gr	57 gr
INDIANAY	57 gr	58 gr	57 gr
HUACABAY	57 gr	58 gr	57 gr
CHUPUS	57 gr	57 gr	57 gr
GLACIAR	58 gr	57 gr	57 gr

3.5. Determinación de las características físico químicas (variables) del yogurt bebible

Se describen los parámetros fisicoquímicos que se van a determinar en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales de Cajamarca y los métodos que se empleara para la determinación de cada parámetro.

3.5.1. Método de determinación de pH

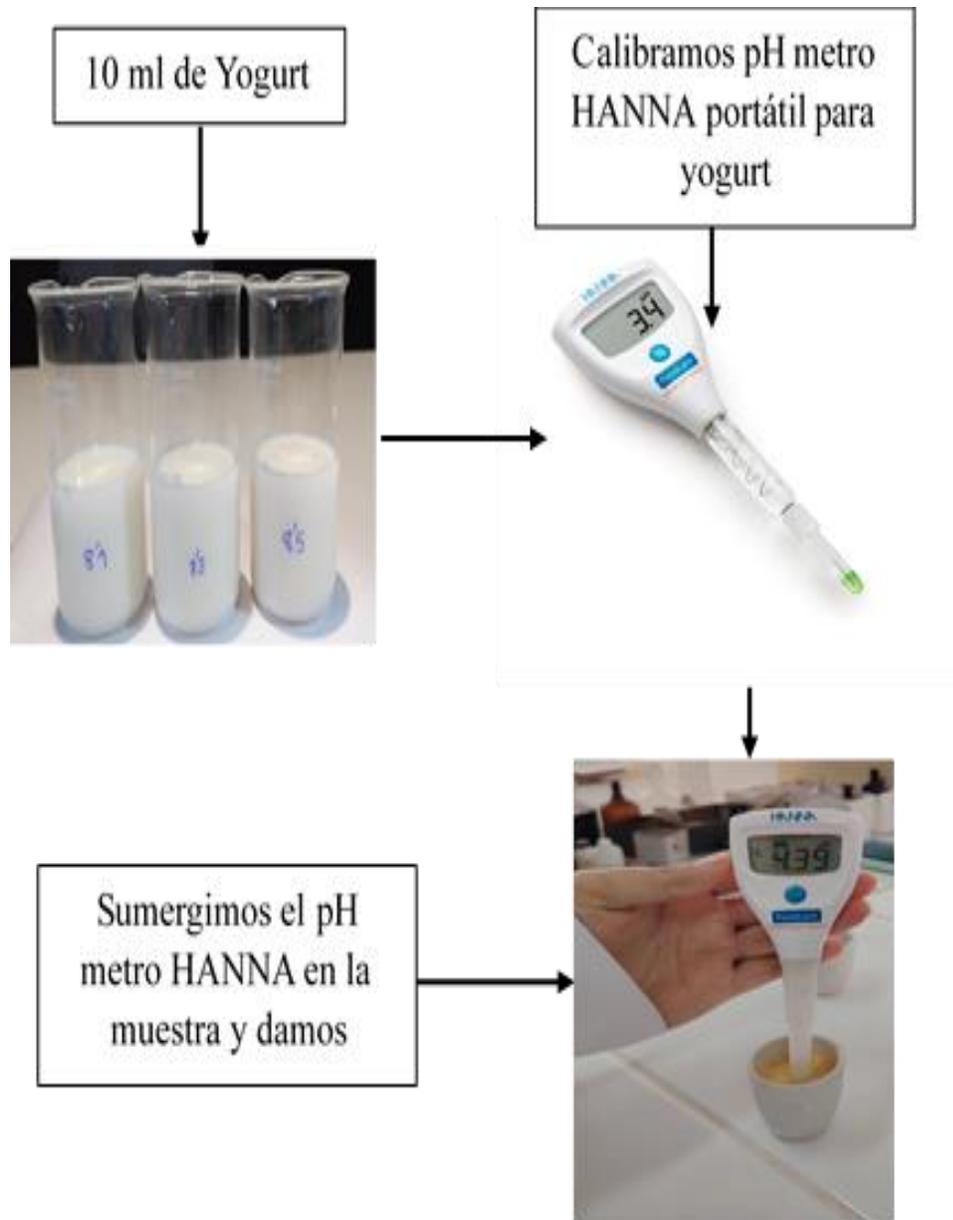
El análisis se realizó por lectura directa a través del pH metro HANNA, siguiendo la metodología establecida por (FAO & WHO, 2024) Y el principio de la norma AOAC (1990) 947.05 (Córdova, 2020). Observamos en el (Anexo 3, fotografías 21,22,23,24,25,26,27,28).

- ✓ Se mezcló la muestra de yogurt hasta homogeneizarla.
- ✓ En un vaso de precipitación de 50 mL se pesó 10 gr de muestra.
- ✓ Se calibró el pH metro HANNA con la solución Buffer pH 7 y Buffer pH 4 y se sumergió en el vaso de precipitación que contenía la muestra (yogurt).
- ✓ Las dimensiones se realizaron por triplicado, entre cada determinación el pH metro HANNA se lavó con agua destilada y se secó de manera cuidadosa.
- ✓ Se realizó la lectura de manera directa en el pH metro HANNA.

La figura 11, nos indica el esquema de proceso que determinó el pH, en cada una de las muestras consideradas en las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 11

Esquema de proceso para determinar pH



Fuente: Adaptada de (Hernández I et al., 2019).

3.5.2. Método de determinación de acidez

El método que se utilizó para la determinación de acidez titulable se basa según la NTP 202.082:2014, en expresar el contenido de ácido láctico presente en el yogurt bebible a través de la titulación con NaOH (Yautibug, 2021). Tal como se aprecia en el (Anexo2, fotografías 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20).

- ✓ En un vaso de precipitación se pesa 10 gr de muestra (yogurt).
- ✓ Agregar 3-4 gotas del indicador fenolftaleína.
- ✓ Titular de manera lenta con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N, hasta obtener un color Rosa durante 30 segundos.
- ✓ Registrar en la bureta y anotar el volumen gastado de NaOH para cada una de las muestras.
- ✓ Las dimensiones se realizaron por triplicado, entre cada determinación se lavó el vaso de muestra.
- ✓ Se calculo el porcentaje de ácido láctico que contiene las muestras de yogurt aplicando la siguiente ecuación.

$$\%A = \frac{(V \times N) \times \text{meq Ac. lactico}}{V_m} \times 100$$

Donde:

%A: porcentaje de ácido láctico presente en el yogurt liquido

V: volumen de hidróxido de sodio gastado en le titulación

N: normalidad del hidróxido de sodio

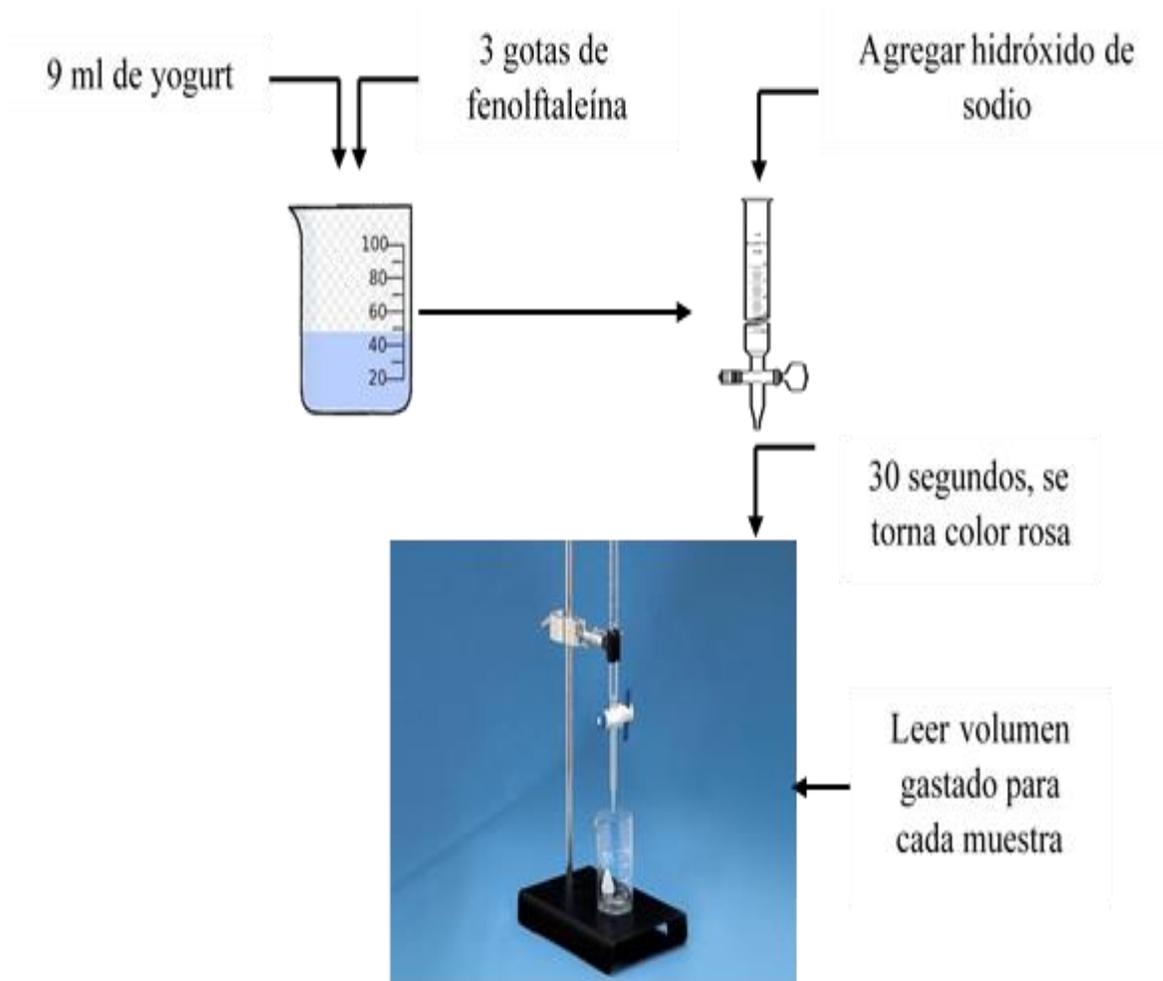
Meq Ac. láctico = 0.0908

Vm: volumen de la muestra

La figura 12, nos indica el esquema de proceso para determinar el contenido de acidez, en cada una de las muestras consideradas de las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 12

Esquema de proceso para determinar el contenido de acidez.



Fuente: Adaptada De (Alcívar Peláez Oswaldo Andrés, 2016).

3.5.3. Método de determinación de materia grasa

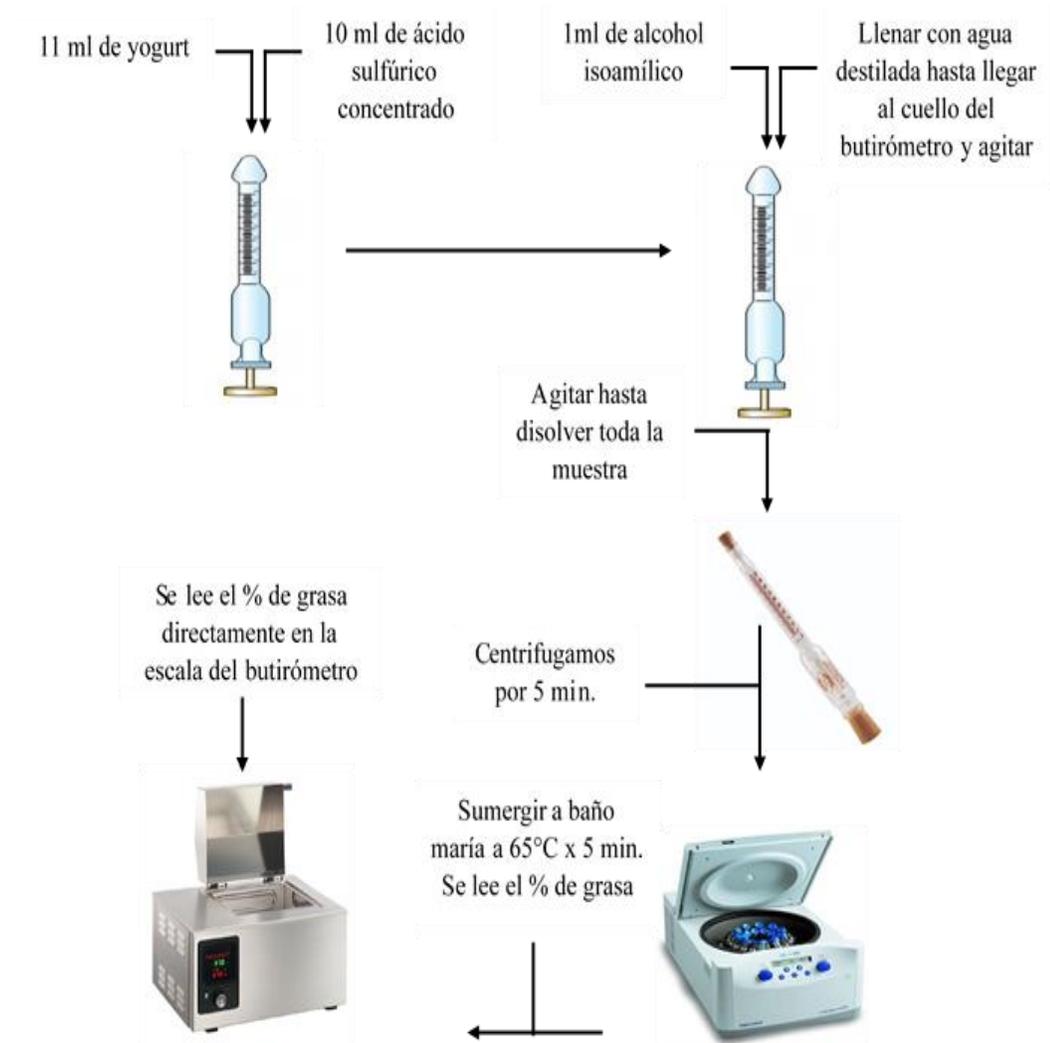
Este análisis se llevó a cabo mediante método de Gerber, clásico en la industria láctea por su facilidad y precisión (Valdez & Álvaro, 2019). Observamos en el (Anexo5, Fotografías 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56).

- ✓ Se mide 11 mL de muestra (yogurt) en una probeta.
- ✓ Se adiciona al Gerber / Butirómetro 10 mL de ácido sulfúrico más 1 mL de alcohol Isoamílico, seguido de los 11 mL de la muestra.
- ✓ Se llena el con agua destillada hasta llegar al cuello del Butirómetro.
- ✓ En seguida se tapa el Butirómetro para agitar, para disolver toda la mezcla.
- ✓ Se lleva a centrifugación 150 RPM por 5 min.
- ✓ Retiramos el Butirómetro de la centrifuga para sumergirlo a baño maría a 65°C por 5 min.
- ✓ Las dimensiones se realizaron por triplicado, entre cada determinación se lavó los Gerber.
- ✓ Se registra la lectura de manera directa en la escala del Butirómetro

La figura 13, nos indica el esquema de proceso para determinar el contenido de materia grasa, en cada una de las muestras consideradas de las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 13

Esquema de proceso para la determinación de materia grasa.



Fuente: Adaptada (Reyes J & Ludeña F., 2015)

3.4.3. Método de determinación de proteína

El análisis se realizó a través del método de Kjeldahl por el laboratorio acreditado ITS un servicio de terceros, este método consiste en cuantificar el nitrógeno total en productos lácteos (Hernández I et al., 2019) (Anexo 7, fotografías 65,66,67,68,69,70,71,72,73 y 74).

- ✓ Se pesa 250 mL de yogurt en estado líquido
- ✓ Se pasa la muestra a los tubos de digestión VELP más una tableta Kjeldahl y 15 mL de ácido sulfúrico al 96 %
- ✓ Se lleva toda la mezcla al equipo digestor turbotherm GERHARDT por una hora, hasta que la muestra se torne de color verde esmeralda.
- ✓ Culminada la reacción de combustión, se apaga y con cuidado, se procede a alzar los tubos hasta que ya no emanen gases tóxicos (aprox, 15 min).
- ✓ Los tubos una vez a temperatura ambiente se añaden 70 mL de agua destilada.
- ✓ Destilamos, tubo digestor con destilador de nitrógeno vapodest GERHARDT
- ✓ Se adiciona a un matraz con 30 mL de ácido bórico al 4 %, en el cual se va a recoger el nitrógeno que arroja la muestra.
- ✓ El análisis se llevó a cabo en diferentes tiempos: 5 segundos para la absorción de hidróxido de sodio al 40 %, 10 segundos para el tiempo de reacción, 390 segundos para la destilación con 100 % de vapor.
- ✓ Obtuvimos un volumen de 250 mL en el matraz y un color verde/ rosado.

- ✓ Titulamos con ácido clorhídrico 0.0946N, se añadió hasta que el contenido del matraz Erlenmeyer se torne de verde a púrpura.
- ✓ Se calculó el porcentaje de proteínas en las muestras de yogurt aplicando la siguiente ecuación.

$$\%N = N \times V \times 0.14 \times 100$$

$$\%proteína = \%N \times F$$

Donde:

N: concentración de HCL expresada en normalidad (g).

V: volumen gastado de hidróxido de sodio NaOH (g).

0.14: peso molecular del nitrógeno.

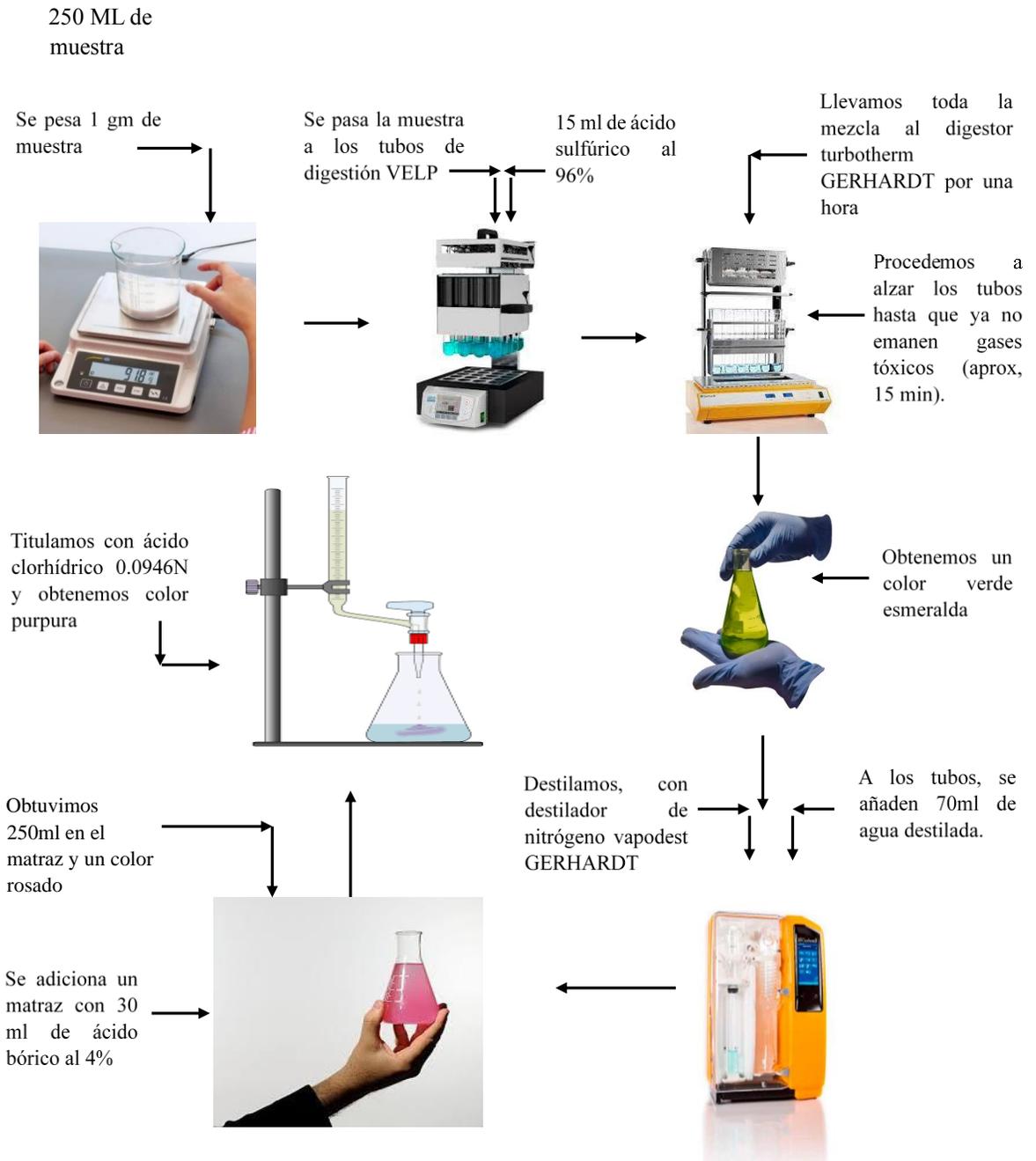
m: peso de la muestra (g).

F: factor de conversión de nitrógeno a proteína (6,38).

La figura 14, nos indica el esquema de proceso para determinar el contenido de proteínas, en cada una de las muestras consideradas en las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 14

Esquema de proceso para determinar proteínas.



Fuente: Laboratorio ITS

3.5.4. Método de determinación de densidad

La determinación de la densidad relativa se determinó a través de un método líquido y semilíquido utilizando picnómetro, que se establece en (FAO & WHO, 2024) Observamos en el (Anexo 4, fotografías 29,30,31,32,33,34,35,36,37,38).

- ✓ Se peso y calibro un picnómetro de 25 cm³ a temperatura ambiente, se registró como P0.
- ✓ Pesamos el picnómetro con agua destilada impidiendo la formación de burbujas de aire, se tapa el picnómetro para que el exceso de agua suba por el capilar hasta derramarse, secamos y registramos el peso como P1, dato que servirá para calcular la densidad del agua.
- ✓ Se lleno el picnómetro con las muestras (yogurt) a temperatura ambiente impidiendo la formación de burbujas de aire, se tapa el picnómetro para que el exceso del fluido suba por el capilar hasta derramarse, se procedió a secar y registrar el peso como P2 (Melo et al., 2020.p6).
- ✓ Las dimensiones se realizaron por triplicado, entre cada determinación se lavó el picnómetro.
- ✓ Se calculo la densidad relativa que contiene las muestras de yogurt aplicando la siguiente ecuación.

$$\rho = \frac{(P2 - P0)}{V}$$

Donde:

ρ : densidad de la muestra (g/cm^3).

P2: peso del picnómetro más muestra (yogurt)(g).

P0: peso del picnómetro vacío (g).

V: volumen del picnómetro (25 cm^3).

La figura 15, nos indica el esquema de proceso para determinar la densidad relativa, en cada una de las muestras consideradas en las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 15

Esquema de proceso para la determinación de densidad relativa.

Empleamos
Picnómetro 25 cm³



P1 peso de
picnómetro vacío



P1 peso de
picnómetro + agua



P2 peso de
picnómetro +
muestra



Fuente: Adapta de (Vásquez-Villalobos et al., 2015a)

3.5.5. Método de determinación de viscosidad

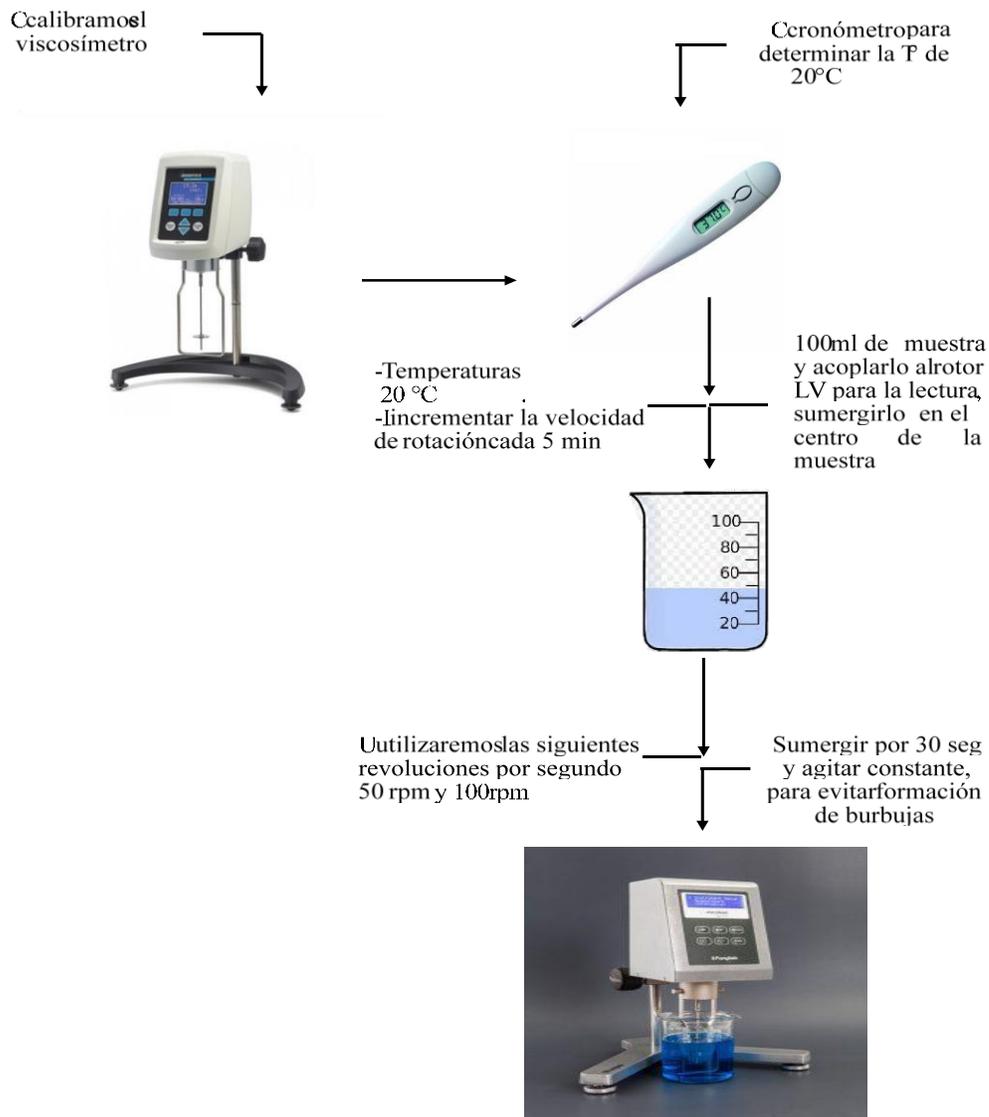
La determinación de viscosidad se realizó utilizando el método de viscosidad en líquidos y semilíquidos utilizando un Reómetro Rotacional (BROOKFIELD) (FAO & WHO, 2024) Podemos observar en el (Anexo 7, Fotografías 57,58,59,60,61,62,63 y 64).

- ✓ Calibrar y verificar el reómetro.
- ✓ Se mide 10 mL de muestra (yogurt) en el recipiente del reómetro.
- ✓ Incorporar el recipiente con muestra en el reómetro y ajustar la temperatura a 20 °C.
- ✓ Esperamos la estabilización térmica (5 minutos).
- ✓ Seleccionamos la velocidad de rotación 100 RPM.
- ✓ Se registra la lectura de viscosidad en centipoise (cP) de manera directa.
- ✓ Las dimensiones se realizaron por triplicado, entre cada determinación de viscosidad se lavó el recipiente de muestra con cetona. determinación de Viscosidad. (Chacón Contreras, 2019).

La figura 16, nos indica el esquema de proceso para determinar la viscosidad, en cada una de las muestras consideradas en las empresas lácteas formales de Cajamarca.

Figura 16

Esquema de proceso para la determinación de viscosidad.



Fuente: Adaptada de (Chacón Contreras, 2019)

3.5.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En esta investigación los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos realizados a las muestras de yogurt bebible fueron organizados, tabulados y procesados mediante herramientas estadísticas descriptivas (media, desviación estándar) e inferenciales. Para ello, se utilizaron hojas de cálculo en Microsoft Excel y el software (SPSS) versión 26.

Inicialmente, se calcularon los valores promedios, desviación estándar y coeficientes de variación de cada parámetro evaluado (pH, acidez, proteínas, materia grasa, densidad y viscosidad), lo que permitió caracterizar el comportamiento de las variables en las diferentes muestras.

Posteriormente, con el objetivo de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las muestras provenientes de las distintas industrias, se aplicó un Análisis de Varianza (ANOVA) (Jiménez, 2019). bajo un diseño completamente al azar. Esta prueba fue complementada con la prueba de comparación múltiple de Tukey, la cual permitió identificar cuáles muestras diferían entre sí respecto a cada variable analizada.

El enfoque estadístico adoptado garantizó una evaluación rigurosa de los resultados y una interpretación objetiva de las variaciones observadas en las características fisicoquímicas del yogurt bebible expendido en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.

Otro de los métodos de estadística descriptiva que me permitió la recopilación de datos y valores, resumir y describir características importantes fueron aquellos de naturaleza gráfica descriptiva, como: la construcción de histogramas, diagrama de cajas, diagrama de barras, etc.

3.5.7. Modelos estadísticos

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \begin{cases} i = 1, \dots, t \\ j = 1, \dots, n \end{cases}$$

Donde:

μ = es el efecto medio

τ_i = efecto del i-ésimo tratamiento

n = número de repeticiones por tratamiento

ε_{ij} = es el error experimental

3.5.8. Análisis de varianza ANOVA

La tabla 2, nos indica el desarrollo de análisis de varianza ANOVA generalizado para un diseño completamente al azar de las muestras evaluadas.

Tabla 2

Análisis de varianza ANOVA generalizado para el diseño completamente al azar.

Fuente de variación	Grados de libertad (G.L)	Suma de cuadrados (S.C)	Cuadrado medio (C.M.)	F
Tratamientos	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t n_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2$	$\frac{SC_{Tratamientos}}{G.L. \cdot Trat.}$	$\frac{CM_{Trat}}{CM_{Error}}$
Error	$t(n - 1)$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.})^2$	$\frac{SC_{Error}}{G.L. \cdot Error}$	
Total	$tn - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y}_{..})^2$		

FUENTE: (Arce, 2014)

CAPITULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la siguiente Tabla 3 se observan los valores obtenidos para las variables analizadas: pH, Acidez, Proteínas, Materia Grasa, Densidad, Viscosidad a 100 RPM para la determinación de las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la Ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Formales.

La evaluación fisicoquímica de variables, se realizó por un periodo de un mes, la población para este trabajo fueron 8 empresas formales de Cajamarca, se tomaron un total de 8 muestras de yogurt bebible, es decir, una por cada empresa detallada, la muestra se tomó 2 veces por semana, para cada muestra se realizó un análisis por triplicado para obtener mejores resultados, una vez finalizada las evaluaciones se pasó a sacar un promedio general para todos los parámetros evaluados, obteniendo como resultado final los datos que se observan en la Tabla 3.

4.1. Características Físico químicas Promedio del Yogurt Bebible de la Ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Formales.

Tabla 3

Características Físico químicas Promedio del Yogurt Bebible de la Ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Formales.

MUESTRAS	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS					
	pH	DENSIDAD (g/cm ³)	ACIDEZ (%)	PROTEÍNAS (%)	MATERIA GRASA (%)	VISCOSIDAD 100 RPM (cP)
Huacaríz	3.9	1.08	1.31	3.69	2.24	592.42
Lácteos Chugur	4.34	1.08	1.09	3.06	2.54	917.71
Los Alpes	4.11	1.07	1.11	3.14	2.17	435.88
Lácteos Celendín	4.17	1.07	1.16	2.39	2.2	434.4
El Cajacho	4.32	1.07	0.95	2.79	2.38	196.44
Bionata	4.35	1.07	0.92	2.63	1.43	381.41
Incalac	4.26	1.07	0.83	3.85	2.13	481.48
Lácteos Tongod	3.93	1.07	1.2	3.1	0.98	997.84
PROMEDIO	4.17	1.07	1.07	3.08	2.01	554.7
DESV. ESTAN	±0.18	±0.06	±0.15	±0.50	±0.53	±273.05
C.V	2.81	10.13	9.77	6.12	10.72	26.25

La Tabla 3 muestra, claramente, los datos que se obtuvieron durante la revisión fisicoquímica del yogur bebible. Este fue comercializado por las empresas lácteas formales, establecidas en Cajamarca. Los resultados del análisis, fueron entonces contrastados con la normativa técnica peruana, investigaciones anteriores y, por supuesto, las teorías aplicables. El objetivo principal, validar que el producto comercializado es de calidad.

El valor promedio de pH fue de 4.17 con una desviación estándar de ± 0.18 , ubicándose dentro del rango de 4.2 a 4.5 establecido por la NTP 209.038 (INACAL, 2019) Este valor es característico de los productos lácteos fermentados y refleja un adecuado nivel de acidez que favorece la estabilidad microbiológica del producto. Según (Benavides Guerrero, 2020), el pH y la acidez están inversamente relacionados, por lo que un pH ligeramente bajo indica una acidez correcta. El coeficiente de variabilidad (CV) de 2.81 % indica una baja dispersión de los datos, lo que sugiere uniformidad en la fermentación entre las distintas marcas (Vásquez-Villalobos et al., 2015b).

Densidad El valor promedio de densidad fue 1.07 g/cm^3 con una desviación estándar de ± 0.06 . Aunque este valor supera el rango típico de 1.032 a 1.036 g/cm^3 citado por Alva (2014), se justifica por la presencia de mayor cantidad de sólidos y menor contenido de grasa. (Reyes J & Ludeña F., 2015), observaron un incremento similar en productos con estabilizantes, mientras que demostraron que el (López et al., 2010a) uso de goma de tara influye positivamente en la densidad del yogurt. El CV de 10.13 % indica una variabilidad moderada entre las muestras, atribuible a diferencias en composición y procesamiento.

Acidez El promedio de acidez titulable fue de 1.07 % con una desviación estándar de ± 0.15 . Este valor se encuentra dentro del rango normativo de 0.6 a 1.5 % según la NTP 202.92

(INDECOPI, 2014). La baja variabilidad ($CV = 9.77\%$) refuerza la idea de un control eficiente del proceso fermentativo, asegurando homogeneidad en la calidad del producto.

Proteínas El contenido promedio de proteínas fue de 3.08% (± 0.50), superando el mínimo exigido por la NTP 202.92.2008 (2.7%). Las muestras con menor valor, como las de Celendín (2.39%) y Bionata (2.63%), se sitúan por debajo del estándar, lo que señala diferencias entre empresas. A pesar de ello, el CV de 6.12% sugiere que la mayoría de las muestras mantiene una formulación estable, lo que respalda la calidad nutricional del producto (Bocardo Santos, 2019).

Materia Grasa El contenido de materia grasa fue de 2.01% con una desviación estándar de ± 0.53 . Este valor clasifica al yogurt como parcialmente descremado (NTP 202.92), mientras que el CV de 10.72% indica una variabilidad moderada. La diferencia en contenido graso puede deberse a estrategias de formulación específicas o al uso de distintas fuentes de leche, como señala (Telenchano Yuquilema, 2018).

Viscosidad (100 RPM) fue de 554.70 cP (± 273.05), con CV de 19.60% y 26.25% , respectivamente. Esta alta variabilidad evidencia diferencias significativas entre marcas, probablemente influenciadas por el uso de estabilizantes y métodos de agitación. (Mendoza et al., 2021) destaca que el yogurt es un fluido no newtoniano, cuya viscosidad disminuye al aumentar la velocidad de corte. Esto se verifica evidenciando la reducción de viscosidad conforme aumenta la fuerza de corte.

En síntesis, la mayoría de los parámetros fisicoquímicos cumplen con los estándares normativos, lo que garantiza un producto seguro y de calidad para el consumidor. No obstante, las variaciones encontradas en densidad, grasa y viscosidad indican oportunidades de mejora en la estandarización de procesos tecnológicos en algunas industrias locales.

4.1.1. Determinación de pH

Tabla 4

Análisis de varianza para la variable pH.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p
Empresas	7	0.8983	0.1283 **	9.35	<.0001
Error	24	0.3294	0.0137		
Total	31	1.2277			
$R^2 = 0.7317$		$CV = 2.81\%$		$\bar{Y} = 4.17$	

** Significativo al nivel de $p < 0,01$

*R²(coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); ** (significativo)*

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 4, muestra que se obtuvo una F calculada de 9.35 por lo tanto se puede inferir que dicho valor está dentro el rango >3 según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*) señalándonos así una relación significativa entre variables, asimismo se deduce que si F calculada estuviese por debajo del rango <2 según la ISO 3297:2007 antes mencionada no existiría evidencia de relación significativa.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado significativo con 99.7% de confiabilidad según la ISO 3297:2007.

El coeficiente de variación es 2.81 nos señala un valor con poca variabilidad entre las muestras evaluadas, no obstante COHEN citado por (Torres et al., 2023), indica que dicho valor está en el rango de $CV < 10$ de igual modo nos indica que si dicho valor fuese > 20 sería inaceptable por errores en los equipos utilizados o reactivos en mala calidad.

El coeficiente de determinación ($R^2=0.7317$) indica que el 73.17 % de la respuesta es el resultado del efecto pH de las empresas en estudio estando así, en el rango de 70 % - 79 % según la ISO 5725: 1994 (*precisión de los métodos de ensayo 1-6 parte 4: Análisis Estadístico Para La Evaluación De La Precisión*) indicándonos también un valor bueno con relación a sus variables a diferencia que nos hubiese surgido un valor < 70 % que según la ISO ya en mención sería inaceptable y por ultimo obtuvimos un valor de 26.83 que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 5

Prueba de Tukey para los promedios de pH en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca

Valores obtenidos de pH		
Muestra	Promedio (\bar{X})	Tukey
Bionata	4.35	a
Chugur	4.34	a
El Cajacho	4.32	a
Incalac	4.26	a
Celendín	4.17	ab
Los Alpes	4.11	ab
Tongod	3.93	b
Huacaríz	3.90	b

DSM: 0.2743 *DSM: Diferencia mínima significativa

La prueba de Tukey al 0.05, indica que no hay diferencias estadísticas entre los promedios de pH en las empresas Bionata, Chugur, El Cajacho, Incalac, Celendín y los Alpes, cuyos promedios de pH varían de 4.11 a 4.35, valores que no presentan gran variabilidad entre ellos, así mismo, se encuentran en los límites aceptables para el yogurt según la NTP 202.092:2014 (Leche y Productos Lácteos) rangos de 4.2 a 4.5 para garantizar calidad y seguridad. De igual modo no se encontró diferencias entre los promedios provenientes de las empresas Tongod y Huacaríz, con valores de 3.93 a 3.90 respectivamente, con esto señalamos que el pH de los yogures es ligeramente ácido, por lo tanto, el pH del yogurt bebible es influenciado por la fermentación láctea, que produce ácido láctico y reduce el pH.

Según lo manifestado por. Camán & Vilca (2016), en su tesis de evaluación físico química y organoléptica de yogurt natural fortificado con harina de quinua, el pH del yogurt elaborado se registró entre 4.0 a 4.5, menciona que la quinua confiere esta propiedad acida al proceso de elaboración en base a la inoculación e incubación debido a la adición de bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus Thermophilus*, las mismas que son aromatizantes y acidificantes. El pH, viene hacer un parámetro fundamental al momento de evaluar la calidad del yogurt. En un estudio realizado, sobre la influencia del tiempo de almacenamiento de la leche en las características fisicoquímicas del yogurt, considera que los valores de pH óptimos son de 3,8 – 4,3 por Peixoto et al. Citado por Córdova (2020). De acuerdo a lo reportado en la tabla 3, tenemos un porcentaje de 3.90, esto nos indica que los valores de pH se distribuyen de manera relativamente homogénea alrededor del promedio de 4.17 lo cual indica que el valor medio del pH se encuentra dentro del rango mencionados por los autores.

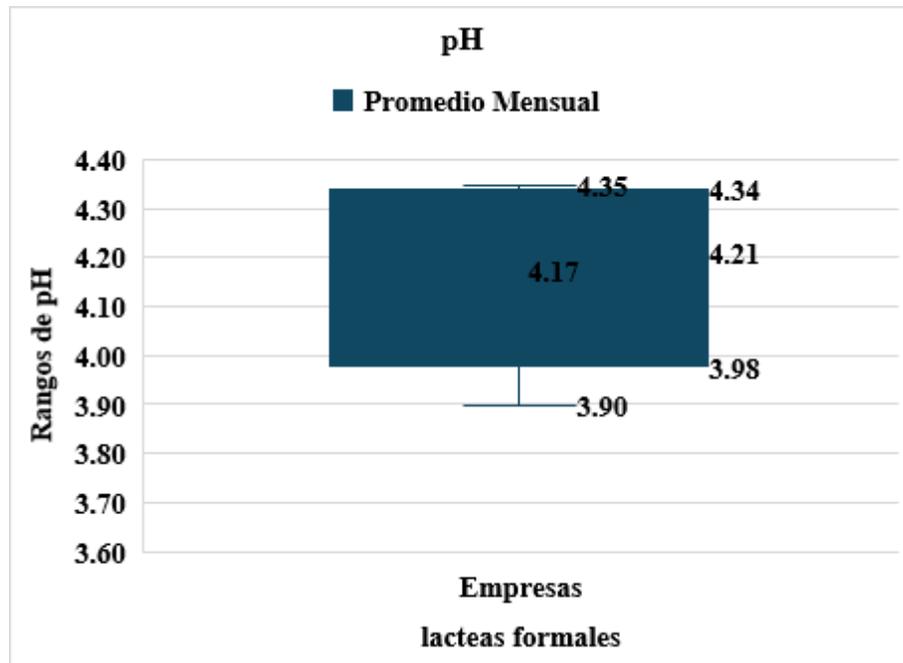
Según Vera citado por Córdova, (2020) un pH mayor a 4.6 influye de manera desfavorable en la consistencia del yogurt, un pH igual o menor a 4.6 esto ayuda al yogurt ya que hidrata las

proteínas, un pH menor a 4.0 favorece la contrastación del coagulo por lo tanto aumenta la sinéresis del yogurt. En la tabla 5 observamos la muestra 8 con un valor de pH de 3.90 y la muestra 7 un valor de 3.93 correspondiente a la empresa huacaríz y Tongod respectivamente, son valores que están por debajo del límite que menciona dicho autor y corroboramos con lo establecido por la norma peruana NTC 339.2000, la cual indica que el pH debe de estar entre un rango de 4.0 a 4.5. El PH bajo del yogurt expendido por las mencionadas empresas afectaría su calidad en cuanto a textura, sabor, estabilidad y reducción de la vida útil. Un yogurt con pH menor a 4.0, puede deberse a que la lactosa que utilizan las bacterias acido lácticas para obtener su energía, se degrade en ácido láctico durante el almacenamiento lo cual se ve reflejado en su acidificación lo cual afecta a la calidad del yogurt (Córdova, 2020).

Vásquez et al., (2015) señala que un rango de pH entre 4,0 a 4,4 es considerada el más ideal en un yogurt de leche de vaca, durante este intervalo el yogurt no presente sabor demasiado amargo o agrio.

Figura 17

Muestra la variabilidad mensual de los pH respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.



En la Figura 17 tenemos la variabilidad mensual de pH del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 4.17, representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que el pH mínimo lo tiene la empresa Huacariz con 3.90 y el pH máximo la empresa Chugur con 4.35, considerando entre estos valores un rango de diferencia de 0.44 lo cual indica una variabilidad moderada en el porcentaje de pH de yogurt en estas 2 empresas. El porcentaje de pH y el promedio de pH están relacionados y proporcionan una información valiosa sobre la calidad y consistencia del yogurt. La variabilidad del porcentaje de pH se puede deber a ciertos errores que se cometen durante la producción del yogurt como el tiempo prolongado de fermentación, cantidad elevada de

Lactobacillus, alta temperatura de almacenamiento. Sin embargo, la principal causa está relacionada con la actividad bacteriana, puesto a que las bacterias son las encargadas de la producción de ácido láctico. Además, otro factor que podríamos considerar es la materia prima, ya que la leche puede afectar la calidad del yogurt, reflejándose en la consistencia y acidez (Córdova, 2020). La variabilidad respecto al pH de yogurt expandidas por las 8 empresas consideradas en este estudio estarían relacionados a que tienen diferentes fechas de producción y la temperatura de almacenamiento varía en cada establecimiento o punto de venta, cabe indicar que el yogurt tiene una vida útil de 30 días.

4.1.2. Determinación de Acidez

Tabla 6

Análisis de varianza para la variable Acidez.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p
Empresas	7	0.7332	0.1047 **	9.59	<.0001
Error	24	0.2622	0.0109		
Total	31	0.9954			
$R^2 = 0.7366$		$CV = 9.77\%$		$\bar{Y} = 1.07$	

** Significativo al nivel de $p < 0,01$

*R² (coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); ** (significativo)*

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 6, muestra que se obtuvo una F calculada de 9.59 por lo tanto se puede inferir que dicho valor está dentro el rango >3 según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*)

indicando así una relación significativa entre variables, así pues, se deduce que si F calculada para acidez estuviese por debajo del rango <2 según la ISO 3297:2007 ya mencionada no existiría evidencia de relación significativa.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado significativo con 99.7% de confiabilidad según la ISO 3297:2007.

El coeficiente de variación es 9.77 nos indica un valor con poca variabilidad entre las muestras evaluadas, no obstante COHEN, citado por (Torres et al., 2023), indica que dicho valor está en el rango de $CV < 10$ de igual modo nos indica que si dicho valor fuese > 20 sería inaceptable.

El coeficiente de determinación ($R^2=0.7366$) indica que el 73.66 % de la respuesta es el resultado del efecto pH de las empresas en estudio estando así, en el rango de 70 % - 79 % según la ISO 5725: 1994 (*precisión de los métodos de ensayo 1-6 parte 4: ANALISIS ESTADISTICO PARA LA EVALUACION DE LA PRECISION*) indicándonos también un valor bueno con relación a sus variables a diferencia que nos hubiese surgido un valor < 70 % que según la ISO ya en mención sería inaceptable y por ultimo obtuvimos un valor de 26.34 que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 7

Prueba de Tukey para los promedios de Acidez en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de acidez de cada una de las 8 muestras correspondientes

Valores Obtenidos de ACIDEZ		
Muestra	Promedio (\bar{X})	Tukey
Huacaríz	1.31	a
Tongod	1.2	a
Celendín	1.16	ab
Los Alpes	1.11	abc
Chugur	1.09	abc
El Cajacho	0.95	bcd
Bionata	0.92	d
Incalac	0.83	d

DSM: 0.2448

*DSM: Diferencia mínima significativa

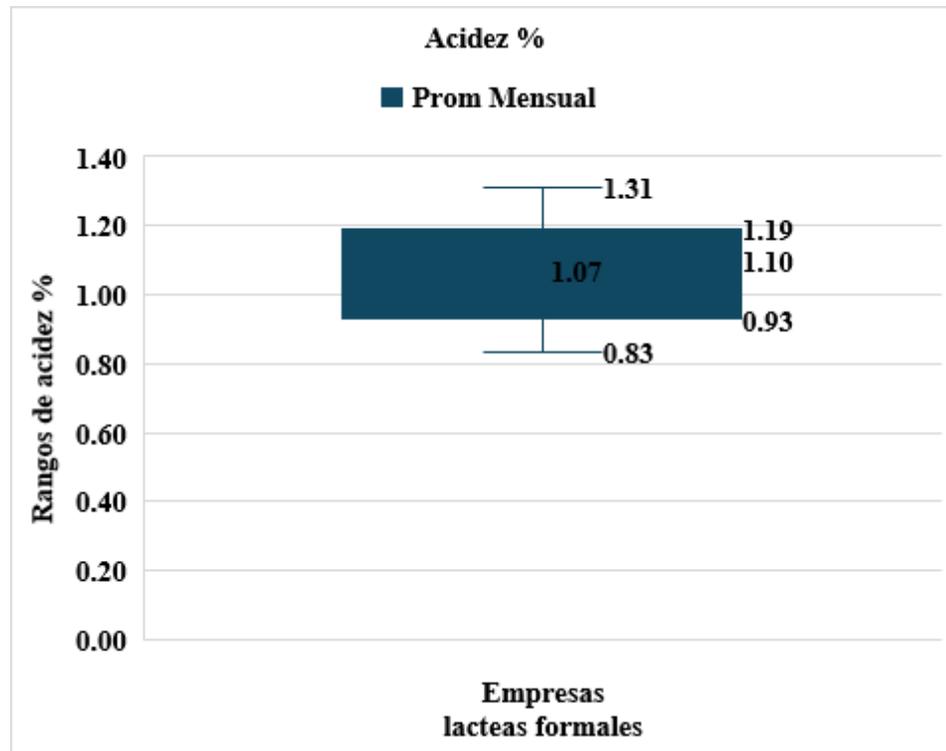
La prueba de rango múltiple de Tukey, en la tabla 7 sugiere que no hay diferencias estadísticas entre los promedios de acidez en el producto derivado de las empresas Huacaríz, Tongod, Celendín, Los Alpes y Chugur, cuyos promedios fluctúan de 1.09 a 1.31 y con las empresas El Cajacho, Bionata Incalac cuyos promedios están entre los rangos 0.94 a 0.84 nos indica una variabilidad moderada en la acidez entre las empresas respectivamente mencionadas, así mismo, los promedios se encuentran en los límites aceptables para el yogurt según la NTP 202.092:2014 (LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS) rangos de 0.6 a 1,5 % para garantizar

calidad y seguridad. Así mismo no se encontró diferencias entre los promedios de acidez entre las empresas lácteas.

En un estudio realizado por Mori citado por Córdova, (2020). Sobre el efecto de carragenina y sacarosa en la acidez y otros parámetros del yogurt, señala que la producción de ácido láctico le proporciona al yogurt sabor y textura. Según (NTP 202.92 - INDECOPI, 2014), el rango de acidez en yogurt, expresado en porcentaje de ácido láctico, debe ser de 0,6 -1,5 % para la acidez del yogur de leche de vaca, en la Tabla 7, se puede observar que las muestras de yogurt presentan una acidez de 0,83 - 1,31 % lo cual están dentro del límite permisible por la norma previamente citada. ± 0.15 .

Figura 18

Muestra la variabilidad mensual de la Acidez respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca



En la Figura 18 tenemos la variabilidad mensual de acidez del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 1.07, representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que la acidez mínima lo tiene la empresa Incalac 0.83 y la acidez máxima lo tiene la empresa Huacariz 1.31. El porcentaje de variabilidad de acidez que se muestra entre estas empresas es un valor de 0.48, la diferencia es visiblemente considerable un porcentaje de acidez alto, corresponde a un yogurt bebible ácido y depende del proceso de elaboración del yogurt al que se agregan cultivos lácticos que desdobra la lactosa presente en ácido láctico (Miranda et al., 2016).

La empresa huacaríz y la empresa tongod tienen valores altos de acidez en el yogurt, indicando que son productos de baja calidad y corroboramos lo citado por Córdova, (2020). En la Tabla 4 Correspondiente al pH de yogurt. En cambio, la acidez del yogurt de las demás empresas tiene una variabilidad mucho menor, sugiriendo una mejor calidad y seguridad.

4.1.3. Determinación de Densidad

Tabla 8

Análisis de varianza para la variable Densidad.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p
Empresas	7	0.0912	0.0130 NS	1.07	0.4149
Error	24	0.2936	0.0122		
Total	31	0.3848			
	$R^2 = 0.2370$	$CV = 10.13\%$	$\bar{x} = 1.09$		

NS: No Significativo

*R² (coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); *(significativo)*

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 8, nos indica que se obtuvo una F calculada de 1.07 por lo tanto se puede inferir que dicho valor no está dentro el rango $f < 1$ según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*) indicándonos que no hay evidencia significativa entre variables.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado 0.41 valor que según la ISO 3297:2007 debe estar entre el rango > 0.05 , por lo tanto, lo designa como no

significativo desde luego para que el valor sea de confianza es decir significativo con 99.7 % de confiabilidad según la ISO 3297: 2007 ya mencionada debió presentar un rango entre $p < 0.05$.

El coeficiente de variación es 10.13 % nos indica un valor con moderada variabilidad o dispersión entre las muestras evaluadas, no obstante, la ISO 5725: 1994 (*precisión de los métodos de ensayo 1-6 parte 4: ANALISIS ESTADISTICO PARA LA EVALUACION DE LA PRECISION*) indica que dicho valor está en el rango de 10 % a 20 % de igual modo nos indica que si dicho valor fuese >30 % sería inaceptable.

El coeficiente de determinación o variación ($R^2=0.24$) indica que el 24 % de la densidad en respuesta no está en el rango de una relación fuerte o moderada entre variables indicándonos así la ISO 5725: 1994 una relación débil y por último obtuvimos un valor de 1.23 % que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 9

Valores de medias para Densidad, obtenidos de las 8 muestras de yogurt bebible de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca.

Valores obtenidos de Densidad	
Muestra	Promedio (\bar{X})
Incalac	1.08
Chugur	1.08
Huacaríz	1.07
Tongod	1.07
Bionata	1.07
Los Alpes	1.07
Celendín	1.07
Cajacho	1.07

NS: No Significativo

En la Tabla 9 se observa que las ocho empresas en cuanto a promedios varía del 1.02 a 1.07 siendo no significativa y no obteniendo el modelo estadístico Tukey; Así mismo, en la tabla 13 se puede ver valores obtenidos de Densidad promedio de los yogures es de 1.07 g/cm³. Se observa una desviación estándar de 0.01 siendo extremadamente baja, lo que indica una variabilidad muy baja en la densidad entre las muestras. De igual forma en su porcentaje una desviación estándar de 0.00, indicando un porcentaje de densidad perfecto.

Los valores de densidad obtenidos en el presente estudio se encuentran entre 1.07 – 1.08 g/cm³, la densidad es un parámetro constante que permanece toda la vida útil del yogurt, de acuerdo a lo reportado por López et al., (2010) En su tesis de caracterización fisicoquímica y sensorial del yogurt con adición de goma de tara como estabilizante a diferentes concentraciones en la cual menciona que utilizó leche fresca, entera de vaca previamente analizada teniendo una densidad de 1.03 g/cm³ así mismo utilizó goma de tara con los parámetros aceptables para la elaboración de yogurt, finalmente al yogurt elaborado se realizó análisis fisicoquímicos entre una de ellas la densidad de 1.045 g/cm³. Por lo tanto, los valores obtenidos están dentro del rango mencionado por dicho autor y cumplen con la norma técnica peruana NTP 202.092 2014 para productos lácteos establece que establece un rango de densidad para yogurt entre 1.02 – 1.08 g/cm³.

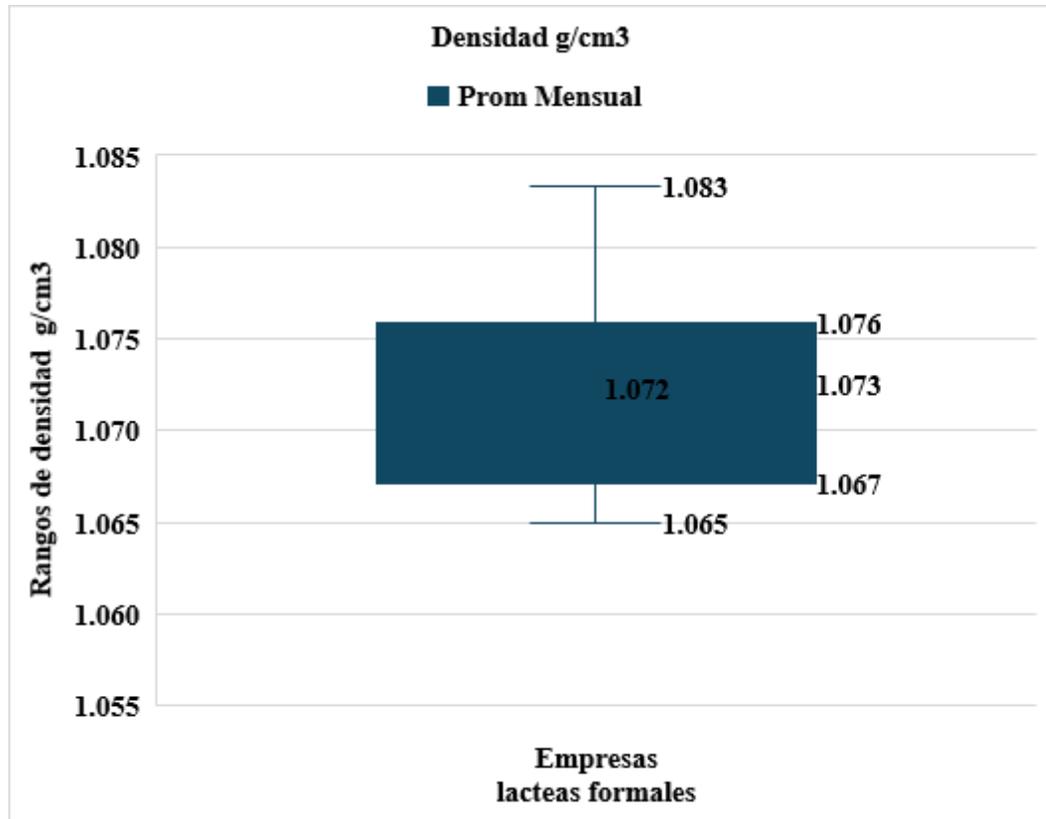
Según Martínez, (2016), en su estudio realizado sobre la evaluación de la viscosidad y el color del yogurt batido con goma de tara, reporta valores de densidad de 1,055 - 1,076 g/mL. Al analizar la densidad de cada muestra de yogurt, se encontró que existe diferencia significativa entre ellas, siendo algunas muestras cuyos valores de densidad se encuentran por debajo de 1,055 g/mL. Esto se debería a que, en el yogurt, se pudo haber adicionado agua, materia grasa o presentar un aumento en la temperatura, sin embargo, el factor más relevante, después de los sólidos no

grasos, es la grasa, ya que la densidad está relacionada con esta, es decir, que el yogurt elaborado con leche de alto contenido en grasa tendrá menor densidad que uno elaborado con leche descremada o baja en grasa.

Según Pichihua, (2016) también indica que la densidad depende de la temperatura y de su composición química, así para leche fresca entera a 20 °C es de aproximadamente 1,030 Kg/m³; la densidad de la leche se eleva cuando incrementa el contenido en extracto seco magro, pero disminuye conforme aumenta el contenido en materia grasa.

Figura 19

Muestra las diferencias a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) del promedio mensual de densidad en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.



En la figura 19 tenemos la variabilidad mensual de densidad del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 1.072, representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que la densidad mínima lo tiene la empresa Huacariz 1.065 g/cm³ y la densidad máxima lo tiene la empresa Bionata 1.083 g/cm³. El porcentaje de variabilidad de densidad que se muestra entre estas empresas es un valor de 0.018 g/cm³, Tenemos los porcentajes de Densidad de yogurt de las empresas que se encuentran dentro de un rango de 1.01 g/cm³ y 1.03 g/cm³ porcentaje típico de los yogures con

una textura ligeramente más suave y muy cremosa, pero puede ser significativa para algunos consumidores. La elección entre ambas empresas dependerá de las preferencias personales y necesidades específicas de cada consumidor.

4.1.4. Determinación de Proteínas

Tabla 10

Análisis de varianza para la variable Proteínas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p	
Empresas	7	18.5731	2.6533**	6.98	0.0001	
Error	24	9.1199	0.3799			
Total	31	27.6930				
		$R^2 = 0.6707$	$CV = 6.12\%$	$\bar{Y} = 3.08$		

** Significativo al nivel de $p < 0,01$

*R² (coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); ** (significativo)*

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 10, muestra que se obtuvo una F calculada de 6.98 por lo tanto se puede inferir que dicho valor está dentro el rango >3 según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*) indicando así una relación significativa entre variables, así pues, se deduce que si F calculada para acidez estuviese por debajo del rango <2 según la ISO 3297:2007 ya mencionada no existiría evidencia de relación significativa.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado significativo con 99.7 % de confiabilidad con respecto a la proteína según la ISO 3297:2007.

El coeficiente de variación es 6.12 nos indica un valor con poca variabilidad o dispersión entre las muestras evaluadas, no obstante COHEN, citado por (Torres et al., 2023) indica que dicho valor está en el rango de $CV < 10$ de igual modo nos indica que si dicho valor fuese > 20 sería inaceptable.

El coeficiente de determinación ($R^2=0.6707$) aproximándose a un 0.7 % es decir nos indica que el 70 % en respuesta es el resultado del efecto proteínas de las empresas en estudio estando así, en el rango de 70 % - 79 % según la ISO 5725: 1994 (*precisión de los métodos de ensayo 1-6 parte 4: ANALISIS ESTADISTICO PARA LA EVALUACION DE LA PRECISION*) indicándonos también un valor bueno con relación a sus variables a diferencia que nos hubiese surgido un valor < 70 % que según la ISO ya en mención sería inaceptable y por ultimo obtuvimos un valor de 30.00 % que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 11

Prueba de Tukey para los promedios de Proteínas en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de proteínas de cada una de las 8 muestras

Valores Obtenidos de PROTEINAS		
Muestra	Promedio (\bar{x})	Tukey
Incalac	3.85	a
Huacaríz	3.69	ab
Los Alpes	3.14	abc
Tongod	3.10	abc
Chugur	3.06	abc
El Cajacho	2.79	bc
Bionata	2.63	c
Celendín	2.39	c

DSM: 0.9080

*DSM: Diferencia mínima significativa

La prueba de rango múltiple de Tukey en la Tabla 11 de medias de proteínas, se puede apreciar que no hay diferencias entre las empresas Incalac; Huacaríz; Los Alpes; Tongod y Chugur, cuyas medias van de 3.0575 hasta 3.8550 respectivamente y con las empresas El Cajacho, Bionata y Celendín nos indica una mayor variabilidad en el porcentaje de proteínas entre empresas respectivamente.

En la Tabla 11, el contenido promedio de proteínas en los yogures es de 3.08 lo cual es importante para su valor nutricional y textura, el rango de valores es amplio (2.39 – 3.85), esto indica diferencias importantes en la composición de los yogures. Así mismo, los valores de las empresas Chugur, El Cajacho, Bionata y Celendín se encuentran en los límites aceptables para el yogurt

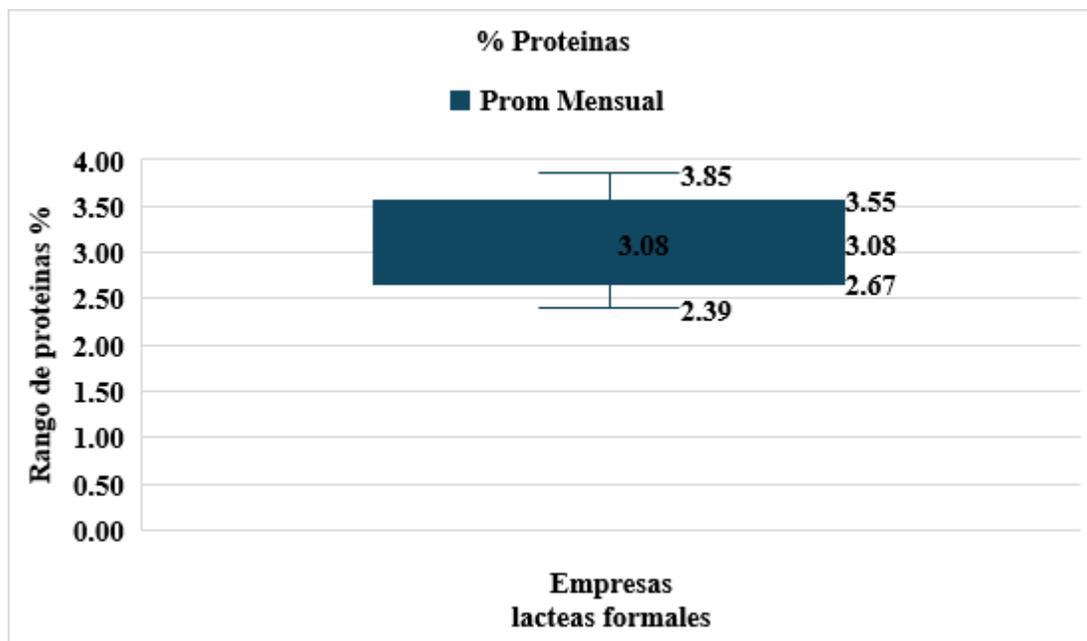
según la NTP 202.092:2014 (LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS) rangos de 2.7 a 3 % para garantizar calidad y seguridad.

Según Aguilar & Filio (2014). La proteína es un componente esencial en el yogurt con un alto valor biológico porque contiene los 10 aminoácidos esenciales, se componen de un 80 % de proteína láctea insoluble (caseína) y un 20 % de proteína láctea hidrosoluble(suero), poseen mayor importancia desde el punto de vista nutricional, porque ayudan en el crecimiento y fortalecimiento de las personas que consumen el mismo. esto nos indica que nuestros resultados obtenidos cumplen con la cantidad adecuada de proteína insoluble (caseína) establecida desde el punto de vista nutricional para el yogurt bebible analizado a cada una de las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca. Además de garantizar una buena calidad nutricional.

Valdez & Álvaro, (2019). Evaluó el Comportamiento reológico y evaluación fisicoquímica y sensorial del yogurt con adición de fibra de mesocarpio del maracuyá teniendo como resultado en proteína del yogur valores entre 3.29 % a 3.43 %, también menciona con respecto a calidad del producto la NTP y NTE mencionan que el contenido mínimo de proteínas debe ser de entre 2.7 a 3.0 %. en la Tabla 11 los valores obtenidos de proteína oscilan entre 2.39 % – 3.85 %, lo cual sólo algunas empresas estarían dentro del rango que compara el mencionado autor. Sin embargo, de acuerdo a la norma NTP 202.92 - INDECOPI, (2014). Únicamente indica el valor mínimo de 2.7 %, lo que significaría que nuestros análisis respecto a proteínas están dentro o sobre el valor mínimo que menciona por la norma a excepción de la empresa Bionata con 2.63 % lo cual es un valor inferior a lo que indica la norma.

Figura 20

Muestra variabilidad mensual de las proteínas respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.



En la Figura 20 tenemos la variabilidad mensual de proteínas del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 3.08% representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que la cantidad de proteínas mínima lo tiene la empresa Celendín 2.39 % indicando un yogurt bajo en contenido proteico, posiblemente diseñados para personas con necesidades específicas como por ejemplo dietas baja en proteínas y la cantidad de proteína máxima lo tiene la empresa Incalac 3.85 % sugieren yogures con un contenido proteico muy elevado, ideal para aquellas personas que buscan una fuente concentrada de proteínas. El porcentaje de variabilidad de proteínas que se muestra entre estas empresas es un valor de 1.46 %,

La mayoría de los valores que se encuentran en un rango moderado están la empresa Chugur con 3.06 %, los Alpes con 3.14 %, Cajacho con 2.79 %, Bionata con 2.63 % y Tongod con 3.10 %, empresas que sugieren yogures con un contenido proteico estándar.

Según Nicole, (2020). El yogur es buen aportador de proteínas de alto valor biológico, ya que posee gran variedad de aminoácidos esenciales que son fundamentales para la mantención muscular, síntesis de enzimas y hormonas, procesos claves para un funcionamiento óptimo del organismo. También menciona que hoy en día existen yogures enriquecidos con mayor cantidad de proteínas y que convierten al yogur en un buen vehículo para la incorporación de estos nutrientes (“yogur protein”) y podemos encontrar en el mercado yogures hasta con 11.2 % de proteínas en 100 g de yogur bebible. Comparando este valor con los valores obtenidos en la tabla 15 en su mayoría superan el valor mencionado por el autor, lo cual estos yogures pueden dar un resultado superior ya que son enriquecidos con proteínas tal cómo menciona el autor citado.

4.1.5. Determinación de Materia Grasa

Tabla 12

Análisis de varianza para la variable Materia Grasa

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p
Empresas	7	39.5176	5.6453 **	7.60	<.0001
Error	24	17.8247	0.7426		
Total	31	57.3423			
	$R^2 = 0.6591$	$CV = 10.72\%$	$\bar{Y} = 2.01\%$		

** Significativo al nivel de $p < 0,01$

R^2 (coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); *(significativo).

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 12, muestra que se obtuvo una F calculada de 7.60 por lo tanto se puede inferir que dicho valor está dentro el rango >3 según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*) indicando así una relación significativa entre variables, así pues, se deduce que si F calculada para acidez estuviese por debajo del rango <2 según la ISO 3297:2007 ya mencionada no existiría evidencia de relación significativa.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado significativo con 99.7% de confiabilidad con respecto a la proteína según la ISO 3297:2007.

El coeficiente de variación es 10.72 % nos indica un valor con moderada variabilidad o dispersión entre las muestras evaluadas, estando las muestras evaluadas en el rango de 10 % a 20 % no obstante COHEN citado por (Torres et al., 2023), indica que si dicho valor fuese >20 sería inaceptable.

El coeficiente de determinación ($R^2 = 0.65.91$) indica que el 65.91 % de la respuesta es el resultado del efecto materia grasa de las empresas en estudio estando así, en el rango de 70 % - 79 % según la ISO 5725: 1994 (*precisión de los métodos de ensayo 1-6 parte 4: ANALISIS ESTADISTICO PARA LA EVALUACION DE LA PRECISION*) indicándonos también un valor bueno con relación a sus variables a diferencia que nos hubiese surgido un valor < 70 % que según la ISO ya en mención sería inaceptable y por ultimo obtuvimos un valor de 26.34 que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 13

Prueba de Tukey para los promedios de Materia Grasa en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca y determinación de porcentaje para el promedio de materia grasa de cada una de las 8

Valores Obtenidos de MATERIA GRASA		
Muestra	Promedio (\bar{x})	Tukey
Chugur	2.54	A
El Cajacho	2.38	ab
Huacaríz	2.24	ab
Celendín	2.21	ab
Los Alpes	2.17	ab
Incalac	2.13	ab
Bionata	1.43	bc
Tongod	0.98	C

DSM: 0.1.001

*DSM: Diferencia mínima significativa

La prueba de rango múltiple de Tukey en la Tabla 13 de medias de materia grasa, nos indica que no hay diferencias estadísticas entre los promedios de Materia Grasa provenientes de Chugur, Huacaríz, Celendín, los Alpes e Incalac, cuyas medias van de 2.13 a 2.54 % y Los últimos lugares fueron los provenientes de Bionata y Tongod que indican una variabilidad moderada en el porcentaje de materia grasa entre empresas respectivamente.

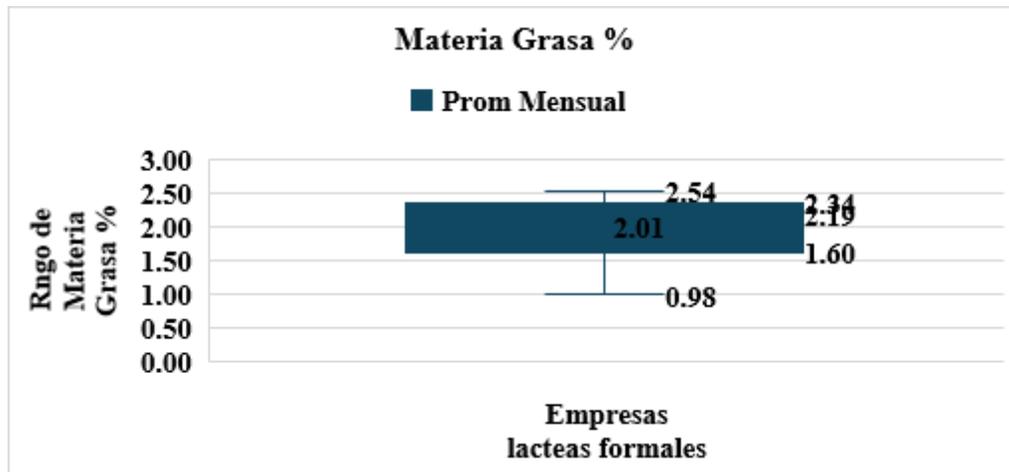
En la tabla 13, se puede ver valores obtenidos de Materia Grasa en los yogures varia moderadamente entre un rango de 0.98 a 2.54 %. Se puede notar en la tabla 17 valores en contenido de grasa muy bajo como es de la muestra 8 con un valor de 0.98 y otros con contenido

de grasa más alto como la muestra 2 con un valor de 2.54 indicando que son yogures parcialmente descremados según NTP 202.92 - INDECOPI, (2014). Se encuentran en los límites aceptables para el yogurt comercial según la NTP 202.092:2014 (LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS) rangos de 3.5 % a 4.5 % yogurt bebible y yogurt semidescremado 1.5 % a 2.5 % para garantizar calidad y seguridad.

Córdova, (2020), menciona que el yogurt es catalogado como excelente derivado lácteo por su alto contenido de vitaminas, minerales, grasas y demás nutrientes, anunciando el principal a la grasa láctea porque mejora características sensoriales como olor, color y textura y aporta ácidos grasos muy esenciales para la salud humana, menciona que un tercio de ácidos grasos presentes en la leche corresponden a los ácidos grasos saturados como ácido láurico, palmítico y mirístico a los que se les confiere propiedades hipercolesterolemias, no saludables, si el consumo es en exceso.

Figura 21

Muestra la variabilidad mensual de materia grasa respecto a la mediana en cada una de las 8 muestras en el yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca.



En la Figura 21 tenemos la variabilidad mensual de materia grasa del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 2.01%, representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que la materia grasa mínima lo tiene la empresa Tongod 0.98 % y la materia grasa máxima lo tiene la empresa Chugurt 2.54 %. El porcentaje de variabilidad de materia grasa que se muestra entre estas empresas es un valor de 1.56 %, una variación considerablemente del porcentaje de grasa en los yogures de las diferentes empresas analizadas indicando que hay yogures con un contenido de grasa muy bajo y otros con contenido de grasa más alto. Por su parte Simanca et. Al citado por Valdez & Álvaro, (2019), menciona que cualquier tipo de diferencia que pueda existir en el contenido de grasa se atribuye a la composición inicial de la leche (leche entera, leche parcialmente descremada y leche descremada) y el tipo de procesamiento empleado. Todas las muestras cumplen con lo establecido por la norma, demostrando que cada empresa ofrece yogurt con diferente valor nutricional.

4.1.6. Determinación de la Viscosidad 100 RPM

Tabla 14

Análisis de varianza para la variable Viscosidad 100 RPM

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor-p
Empresas	7	2085054.02	297864.86 **	14.02	<.0001
Error	24	509748.33	21239.51		
Total	31	2594802.36			
		$R^2 = 0.8035$	$CV = 26.25\%$	$\bar{Y} = 554.99\%$	

** Significativo al nivel de $p < 0,01$

*R² (coeficiente de determinación); CV (coeficiente de variación); F (f calculada); Valor-p (nivel de significancia); ** (significativo).*

El análisis de varianza ANOVA de la Tabla 14, muestra que se obtuvo una F calculada de 14.02 por lo tanto se puede inferir que dicho valor está dentro el rango >3 según indica la ISO 3297:2007 (*Determinación de la repetibilidad y reproductibilidad de los métodos de medición*) indicando así una relación significativa entre variables, así pues, se deduce que si F calculada para acidez estuviese por debajo del rango <2 según la ISO 3297:2007 ya mencionada no existiría evidencia de relación significativa.

Con respecto al nivel de significación Valor-p también se obtuvo un resultado significativo con 99.7% de confiabilidad según la ISO 3297:2007.

El coeficiente de variación es 26.25 % nos indica un valor con variabilidad moderada entre las muestras evaluadas, no obstante, la ISO 3297:2007 nos indica que dicho valor está en el rango de 20 % a 30 %.

El coeficiente de determinación ($R^2= 0.8035$) indica que el 80.35 % de la respuesta es el resultado del efecto viscosidad 100 RPM de las empresas en estudio, estando así en el rango de 80% - 90% según la (Tabachnick. & Fidell, 2013), indicándonos *un* valor bueno con relación a sus variables y por último obtuvimos un valor de 19.65 % que se debe a efectos aleatorios.

Tabla 15

Prueba de Tukey para los promedios de Viscosidad 100 RPM en 8 muestras de yogurt bebible obtenidas de las empresas lácteas formales que se expende en la Ciudad de Cajamarca.

Valores Obtenidos de Viscosidad 100 RPM		
Muestra	Promedio (\bar{x})	Tukey
Tongod	997.80	A
Chugur	917.60	Ab
Huacaríz	592.40	Bc
Celendín	481.50	Cd
Incalac	438.40	Cd
Los Alpes	434.40	Cd
Bionata	381.40	Cd
El Cajacho	196.40	D

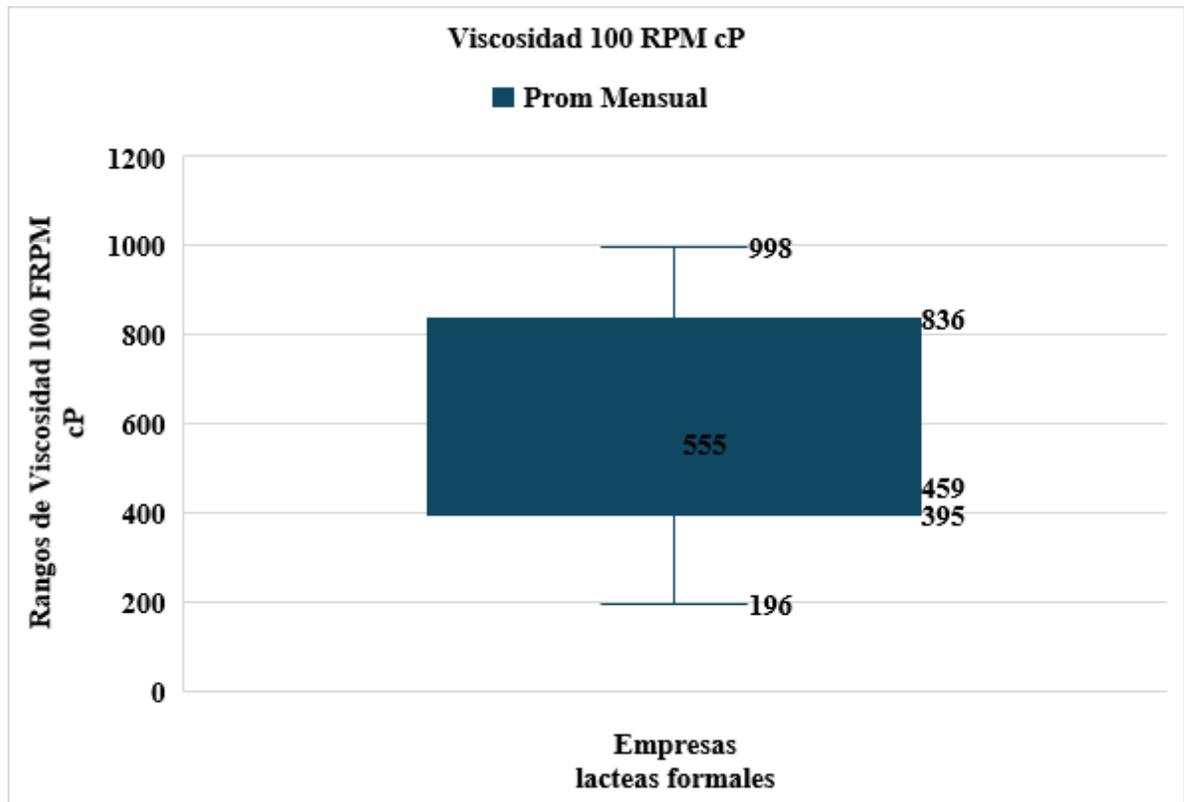
DSM: 341.30 *DSM: Diferencia mínima significativa

La prueba de rango múltiple de Tukey al 5 % de probabilidades en la Tabla 15, indica que la viscosidad de medias de Viscosidad 100 RPM, alcanzo valores de 997.80 y 917.60 cP en las empresas de Tongod y Chugur no existiendo diferencias estadísticas no muy abismales entre los promedios Viscosidad 100 RPM , pero superan estadísticamente a las seis empresas restantes cuyos valores de Viscosidad 100 RPM varían de 196.40 a 592.40 , las mismas que proveen una variabilidad moderada en el porcentaje de viscosidad 100 RPM entre empresas respectivamente.

En la tabla 15, se obtiene los valores de Viscosidad a 100 RPM de yogures, observamos un rango entre 196.44 perteneciente a la muestra 8 hasta 997.84 correspondiente a la muestra 1, el promedio de 554.70 indica una viscosidad promedio moderada en los yogures a 100 RPM. sugiere una variabilidad alta 46 % del valor promedio en la viscosidad de yogures.

Figura 22

Muestra variabilidad mensual de la viscosidad a 100 RPM respecto a la mediana a través de un diagrama de caja y bigotes (boxplot) en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca



En la Figura 22, tenemos la variabilidad mensual de materia grasa del yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca respecto a la mediana 555 cP representado a través de un diagrama de caja de bigotes, observamos que la Viscosidad a 100 RPM mínima lo tiene la empresa El Cajacho con 196 cP y la Viscosidad a 100 RPM máxima lo tiene la empresa Tongod 998 cP. El porcentaje de variabilidad de acidez que se muestra entre estas empresas es un valor de 802 cP,

La viscosidad en los yogures disminuye significativamente al aumentar la velocidad de medición 100 RPM, esto sugiere que los yogures tienen una estructura viscoelástica que se ve afectada por la velocidad de deformación.

4.1.7. Resumen de las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Lácteas Formales

Tabla 16

Resumen de las características fisicoquímicas del yogur bebible.

Característica fisicoquímica	RANGO DE VALORES		Empresas referentes	Requisitos según la NTP 202.088:2015	Cumplimiento del rango
	Mínimo	Máximo			
PH	3.90	4.35	Huacaríz -Bionata	4.0 – 4.6	Límite inferior bajo
Acidez %	0.83 %	1.31 %	Incalac – Huacaríz	0.6 – 1.2	Límite superior excede
Densidad (g/cm³)	1.07 %	1.08 %	Alpes – Chugur	No especificado	Solo referencial
Proteínas (%)	2.39 %	3.85 %	Celendín – Incalac	≥ 2.7	Límite inferior bajo
Materia Grasa (%)	0.98 %	2.54 %	Tongod – Chugur	≥ 0.5	Cumple
Viscosidad 100 RPM (cP)	196.44 Cp	997.84 cP	Cajacho - Tongod	No especificado	Referencial sensorial

Fuente: *Tomado de los análisis realizados a las diferentes características fisicoquímicas*

En la Tabla 16, puntualizamos de manera general y resumida el rango de valores con base a una correcta tabulación y análisis de información estadístico, valores obtenidos de los diferentes análisis fisicoquímicos realizados en las diferentes empresas lácteas formales de Cajamarca que expenden yogur bebible, así mismo comparamos dichos valores con la NTP 202.088:2015 (Norma Técnica Peruana). Esta norma establece valores mínimos y rangos aceptables para parámetros clave como pH, acidez titulable, contenido de proteínas y materia grasa entre otros.

En cuanto al pH, la mayoría de las muestras se encontraron dentro del rango normativo (4.0 – 4.6) esto nos demuestra un adecuado manejo del proceso fermentativo y control microbiológico, con excepción de Huacariz (3.90) y Tongod (3.93), cuyos valores inferiores indican una mayor acidez que puede generar un sabor excesivamente agrio, posiblemente esté relacionado a una fermentación prolongada o a una exhaustiva falta de control de temperatura, sin embargo este nivel de acidez puede favorecer la estabilidad microbiológica del producto, extendiendo su vida útil al inhibir el crecimiento de microorganismos indeseables

Respecto a la acidez titulable, todas las muestras cumplieron con el rango permitido (0.6 – 1.2%), salvo Huacariz, que presentó un valor de 1.31%, ligeramente por encima del límite, lo cual refuerza la hipótesis de una posible sobre fermentación o descifrarse como un proceso artesanal, sin embargo, la acidez puede mejorar las propiedades antioxidantes y probióticas del yogur.

En cuanto al contenido de proteínas, sólo Chugur, Los Alpes, Huacariz, Incalac y Tongod superaron el mínimo exigido por la norma (2.7%) esto garantiza un adecuado aporte nutricional del yogurt bebible. Por el contrario, Celendín (2.39%), Bionata (2.63%) y El Cajacho (2.79%) no alcanzaron el valor mínimo, pero tampoco se alejan del margen aceptable, los valores mínimos se pueden deber a variaciones en la estandarización de la leche cruda o al tipo de leche utilizada.

En relación con la materia grasa, todas las muestras superaron el mínimo exigido (0.5%) esto refleja una adecuada práctica de formulación obteniendo productos cremosos, así también encontramos productos con menor contenido graso tal es: Tongod (0.98%) y Bionata (1.43%), esto conlleva a obtener una textura menos cremosa, sin embargo, no desisten en garantizar un buen aporte de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles, contribuyendo a una dieta balanceada.

Con relación a la densidad observamos que la densidad mínima lo tiene la empresa Huacariz 1.065 g/cm³ y la densidad máxima lo tiene la empresa Bionata 1.083 g/cm³, El porcentaje de variabilidad de densidad que se muestra entre estas empresas es un valor de 0.018 g/cm³, tenemos los porcentajes de densidad de yogurt de las empresas que se encuentran dentro de un rango de 1.01 g/cm³ y 1.03 g/cm³ porcentaje típico de los yogures con una textura ligeramente más suave y muy cremosa.

La viscosidad, aunque no es un parámetro normado por la NTP, es clave en la percepción sensorial del producto. Se observaron diferencias significativas entre muestras: Tongod (1188.05 cP) y Chugur (1115.39 cP) presentaron las viscosidades más altas, lo que sugiere una mayor consistencia, estructura y una buena percepción en la boca del consumidor, mientras que El Cajacho (301.62 cP) mostró la más baja, lo que podría percibirse como un producto adecuado para ser un yogurt bebible.

4.1.8. Matriz de correlación Pearson de las características fisicoquímicas del yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expende en las Industrias Lácteas Formales

Tabla 17

Correlación Pearson de las características fisicoquímicas del yogurt bebible

<i>Muestras</i>	CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS					
	<i>pH</i>	<i>DENSIDAD (g/cm³)</i>	<i>ACIDEZ (%)</i>	<i>PROTEÍNAS (%)</i>	<i>MATERIA GRASA (%)</i>	<i>VISCOSIDAD 100 RPM (cP)</i>
pH	1	-0.18	-0.8	-0.37	0.34	-0.41
Densidad (g/cm³)	-0.81	1	0.5	0.36	0.45	0.45
Acidez (%)	-0.80	0.50	1	0.01	-0.05	0.47
Proteínas (%)	-0.37	0.36	0.01	1	0.13	0.24
Materia Grasa (%)	0.34	0.45	-	0.05	0.13	1
VISCOSIDAD 100 RPM (cP)	-0.41	0.45	0.47	0.24	-0.34	1

Fuente: Tomado de los análisis realizados a las diferentes características fisicoquímicas

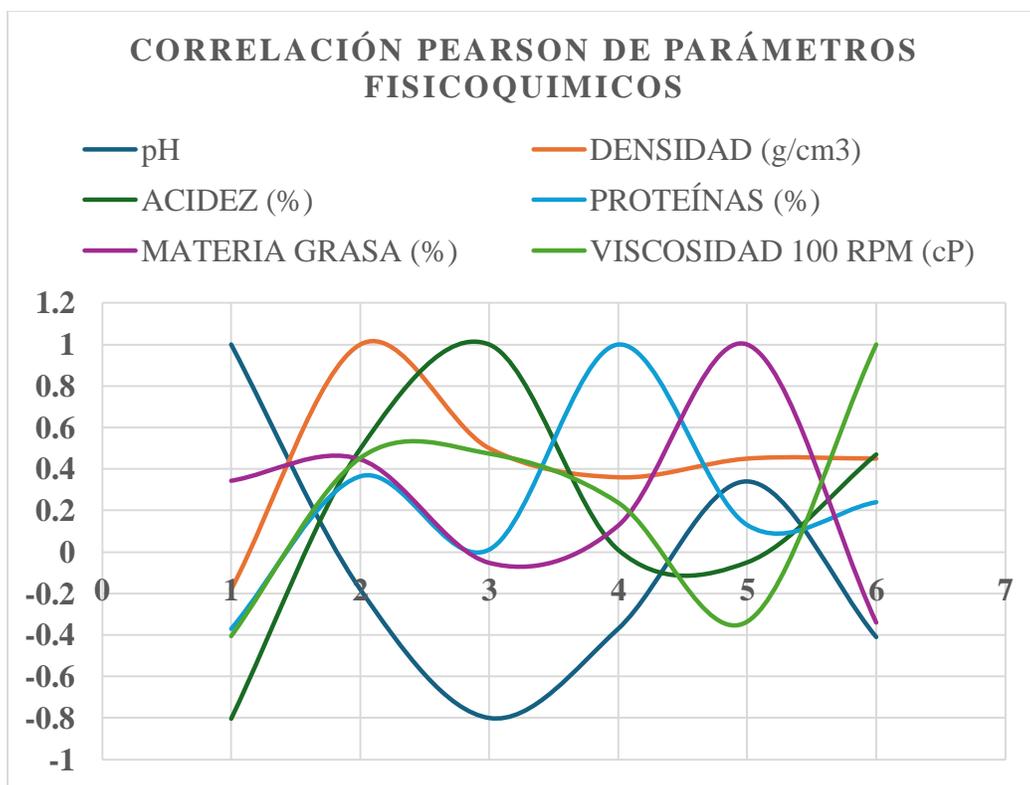
En la tabla 17, se puede evidenciar la matriz de correlación Pearson existente de las características fisicoquímicas (pH, acidez, densidad, contenido de proteínas, materia grasa y viscosidad) de las diferentes muestras analizadas de yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expenden en las industrias lácteas formales, este análisis permite evaluar la dirección y fuerza de la asociación lineal entre las características físico químicas mencionadas.

- ❖ **pH y acidez:** Existe una **correlación negativa fuerte** ($r = -0.80$), lo cual es coherente, ya que un aumento en la acidez disminuye el pH. Esta relación refleja la naturaleza inversa de ambos parámetros en productos lácteos fermentados como el yogurt.
- ❖ **Densidad y viscosidad:** Se observa una **correlación moderada positiva** ($r = 0.45$), esto sugiere que yogures más densos también tienden a presentar mayor viscosidad. Este comportamiento es lógico ya que la densidad del sistema puede aumentar con la presencia de sólidos (grasa, proteínas).
- ❖ **Acidez y viscosidad:** La correlación también es **moderada positiva** ($r = 0.47$), lo que podría indicar que una mayor acidez, asociada a mayor coagulación proteica, contribuye a una mayor viscosidad del producto.
- ❖ **Materia grasa y viscosidad:** La relación es **moderadamente negativa** ($r = -0.34$), lo que puede indicar que, en estos productos en particular, más grasa no necesariamente se traduce en mayor viscosidad, posiblemente por la interacción con otros componentes (como proteínas y agua).
- ❖ **Proteínas y viscosidad:** Aunque hay una correlación positiva ($r = 0.24$), es **débil**, lo que indica que en estas muestras la concentración proteica no determina fuertemente la viscosidad. Sin embargo, esta relación podría fortalecerse con una muestra más amplia.

- ❖ **Densidad y materia grasa:** Presentan una **correlación moderada positiva** ($r = 0.45$), lo cual es esperable ya que el contenido de grasa contribuye al peso por unidad de volumen del yogurt.

Figura 23

Muestra la correlación Pearson de las características fisicoquímicas en cada una de las 8 muestras del yogurt bebible, que se expende en las industrias lácteas formales de la ciudad de Cajamarca



En la Figura 23, observamos la relación entre las diferentes características fisicoquímicas (pH, acidez, densidad, proteínas, materia grasa y viscosidad) de las diferentes muestras analizadas de yogurt bebible de la ciudad de Cajamarca que se expenden en las industrias lácteas formales, cada punto que observamos nos indica si existe una relación entre ellas y que tan fuerte es la

relación , su valor varía entre -1 y 1, un valor cercano a 1 indica que existe una relación positiva fuerte, relación directa donde ambas características fisicoquímicas aumentan juntas o disminuyen mientras las que con un valor cercano a -1 indica una relación negativa fuerte, así mismo esta relación inversa donde una variable aumenta y la otra disminuye o viceversa significa que no hay una relación significativa entre las variables

CAPITULO V

V. CONCLUSIONES

Según los análisis y resultados obtenidos para el yogur bebible en las industrias lácteas formales de Cajamarca, se concluye de la siguiente manera.

- ❖ Con la investigación presente se logró identificar el yogurt bebible que se expende en las industrias lácteas de Cajamarca (Lácteos Chugur; Los Alpes; Huacariz; El Cajacho; Celendín; Bionata; Incalac; Lácteos Tongod), presentan características físicas establecidas por la Norma Técnica Peruana NTP 202.92 – INDECOPI (2008), garantizando un producto seguro, uniforme y de calidad. Con características fisicoquímicas obtenidas en pH 4.17, acidez 1.07 %, proteínas 3.08 %, materia grasa 2.01 %, densidad 1.07 g/cm³, viscosidad a 100 RPM; sin embargo, tenemos desviaciones observadas en algunos parámetros de pH, acidez y nivel proteico correspondiente a Huacariz; El Cajacho; Celendín y Lácteos Tongod.

- ❖ Se logró identificar 8 empresas lácteas formales (Lácteos Chugur; Los Alpes; Huacariz; El Cajacho; Celendín; Bionata; Incalac; Lácteos Tongod) las cuales expenden yogurt en presentaciones de 500ml, empresas que cuentan con registro sanitario vigente emitido por DIGESA y cumplen ciertos requisitos establecidos por la normativa nacional, como etiquetado nutricional y rotulado. El proceso de esta investigación ha logrado verificar y asegurar que

dichas empresas operan dentro del marco legal de tal manera validar la formalidad y respaldar la fiabilidad de los resultados fisicoquímicos obtenidos.

- ❖ Se logró determinar características fisicoquímicas del yogurt formal de Cajamarca, obteniendo los siguientes valores promedio pH 4.17 ± 0.18 , acidez $1.07 \% \pm 0.15$, proteínas $3.08 \% \pm 0.50$, materia grasa $2.01 \% \pm 0.53$, densidad $1.07 \text{ g/cm}^3 \pm 0.06$, viscosidad a 100 RPM es de 554.70 cP. parámetros que se encuentran dentro de los límites establecidos por la NTP 202.92 – INDECOPI (2008), reflejando una adecuada calidad. También se evidenció una moderada variabilidad en pH, acidez y contenido proteico en yogurt que corresponden a las empresas de Huacariz; El Cajacho; Celendín y Lácteos Tongod, lo cual depende de sus ingredientes, proceso de fabricación, y el uso de estabilizantes.

CAPITULO VI

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ A próximos investigadores acerca del yogurt bebible que se expende en las industrias formales de Cajamarca, abordar en tema de composición nutricional para conocer aún más otros parámetros como vitaminas, minerales, materia seca, etc.
- ❖ Investigar la interacción entre propiedades fisicoquímicas con propiedades de estabilidad y emulsificación del yogurt bebible en empresas lácteas formales de Cajamarca.
- ❖ Investigar más en cuanto a sinéresis y su relación con la textura en yogurt bebible en empresas lácteas formales de Cajamarca.
- ❖ Investigar su impacto de los aditivos, edulcorantes en la composición fisicoquímica del yogurt bebible en las empresas lácteas formales de Cajamarca.
- ❖ Realizar una investigación sobre condiciones de almacenamiento controlando temperatura, luz y tiempo, su interacción con la reología y también con los rangos de velocidad que pueden afectar la estabilidad de las propiedades fisicoquímicas del yogurt bebible en las empresas lácteas formales de Cajamarca.
- ❖ La recomendación directamente para las industrias lácteas investigadas, realizar un constante monitoreo para mejorar la calidad de sus productos para mantener la confianza de los consumidores.
- ❖ DIGESA, es la entidad fiscalizadora la cual debe establecer controles más estrictos en la producción del yogurt para de tal manera unificar los estándares de pH y acidez.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Alejo, M., & Filio Hernández, S. R. (2014). *Efecto Del Concentrado De Lactosuero, En El Desarrollo De Un Yogurt Batido, Parcialmente Deslactosado Y Bajo En Calorías*. Universidad Nacional Autónoma De México.
- Agustina Lotufo, & Lotufo Haddad. (2019). *Desarrollo Y Caracterización Fisicoquímica Y Sensorial De Productos Alimenticios Elaborados Con Tubérculos Andinos*.
- Alcívar Peláez Oswaldo Andrés. (2016). *Evaluación De La Acidez Titulable En La Elaboración De Yogurt En Base A La Norma Inen 2395 En Lácteos Nacionales*.
- Araujo Rivera, M. J., & Tapuy Aguinda, C. T. (2021). *Análisis De Peligros Y Puntos Críticos De Control En La Elaboración De Yogurt*.
- Arce Alcarraz, G. Y., & Quispe Rocca, Z. (2016). *Determinación Del pH De Alimentos De La Región Cusco Y La Variación Sobre El PH Salival Después De Su Consumo En Estudiantes De La Escuela Profesional De Estomatología De La Universidad Andina Del Cusco 2016*. Universidad Andina Del Cusco.
- Babio, N., Mena-Sánchez, G., & Salas-Salvado, J. (2017). *Nutrición Hospitalaria*. 34, 26–30. <https://doi.org/10.20960/Nh.1567>
- Benavides Guerrero, R. (2020). *Efecto De Las Concentraciones De Grasa Y Proteína En La Determinación Del pH Mediante Dispersión De Luz En La Elaboración De Yogur*. www.aoc.cat/catcert/
- Bocardo Santos, A. (2019). *Propuesta De Un Control Estadístico De Procesos Para Disminuir La Variabilidad De La Fórmula Láctea*.

- Calderón Lavado, Z. G., & Guerra Santiago, W. C. (2020). *Evaluación De Propiedades Reológicas Y Características Sensoriales De Yogurt A Base De Lactosuero Dulce Con Leche En Polvo Y Pulpa De Lúcumá (Pouteria Obavata)*.
- Camán Aliaga, R. E., & Vilca Santillán, B. (2016). *Evaluación Físico Química Y Organoléptica De Yogurt Natural Fortificado Con Harina De Chenopodium Quinoa*.
- Ccoyori Quispe, R., & Huahuatico Cano, V. (2022). *Obtención De Yogurt Simbiótico Liofilizado A Diferentes Temperaturas Y Porcentajes De Jarabe De Yacón (Smallanthus Sonchifolius)*. Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco.
- Chacón Contreras, L. C. (2019). *Determinación De Viscosidad De Un Yogurt Comercial*. Universidad De Tolima, August, 10.
- https://www.researchgate.net/publication/335462580_Determinacion_De_Viscosidad_De_Un_Yogurt_Comercial
- Córdova Culqui, M. E. (2020). *Determinación Del Perfil Lipídico En Yogurt De Consumo Masivo Mediante El Desarrollo E Implementación De Un Método Analítico, Como Aporte A La Información Nutricional En La Provincia De Tungurahua*.
- Coronel Feijo, M. A. (2018). *Estudio De Las Características Físico-Químicas Y Sensoriales De Yogurt Enriquecido Con Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd)!* Universidad De Extremadura.
- Díaz Alvarado, T., & Rubio Salgado, A. A. (2016). *Desarrollo De Un Producto De Yogurt Bebible A Base De Leche De Soya Con Sabor Cereza*. Universidad Autónoma Del Estado De México.

- FAO, & OMS. (2021). *Evaluación De Los Riesgos Para La Inocuidad Alimentaria*.
[Http://Www.Fao.Org/3/Ae521e/Ae521e00.Htm#Content](http://Www.Fao.Org/3/Ae521e/Ae521e00.Htm#Content)
- Fao, & Who. (2024). *Codex Alimentarios Standard For Fermented Milks N° Cxs 243-2003*.
- Ferrari Alejandro, Vinderola Gabriel, & Weill Ricardo. (2020). *Alimentos Fermentados Microbiología, Nutrición, Salud Y Cultura*.
- Gaviño Honorio, R. M. (2019). *Efecto De La Adición De Proteína De Suero De Leche Concentrado Y Tiempo De Almacenamiento Sobre La Acidez, Viscosidad, Sinéresis, Recuento De Bacterias Lácticas Y Aceptabilidad General En El Yogurt Bebible*. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Hernández I, A. S., Álvarez I, M. M., Ortiz G, R. K., Preciado H, M. A., & Haro, C. A. (2019). Determinación De Las Propiedades Fisicoquímicas De Yogurt De Búlgaros Secado Por Aspersión Y Formulación De Un Alimento. *Avances De Investigación En Inocuidad De Alimentos*, 2, 0–4.
[Http://Www.E-Gnosis.Udg.Mx/Index.Php/Trabajosinocuidad/Article/Download/620/323](http://Www.E-Gnosis.Udg.Mx/Index.Php/Trabajosinocuidad/Article/Download/620/323)
- Inacal. (2019). *Norma Técnica Peruana 209.038*. Www.Inacal.Gob.Pe
- Jimenez Palacios, M. (2024). *Evaluación Fisicoquímica Y Del Envasado En El Yogurt Artesanal Comercializado En Mercados De Ica*. Universidad Nacional San Luis Gonzaga.
- Jurado Gamez Hery, & Insasty Santacruz Efrén. (2021). *Procedimientos De Tecnología De Leche*.
- López, C., Caso, L., & Nilda, J. (2010a). *Caracterización Fisicoquímica Y Sensorial Del Yogurt Con Adición De Goma De Tara (Caesalpinia Spinoza) Como Estabilizante A Diferentes Concentraciones*.

- López, C., Caso, L., & Nilda, J. (2010b). *Caracterización Físicoquímica Y Sensorial Del Yogurt Con Adición De Goma De Tara (Caesalpinia Spinoza) Como Estabilizante A Diferentes Concentraciones*.
- Marcani Gutierrez, M. G. (2020). *Elaboración De Yogurt Fortificado A Base De Diferentes Concentraciones Chía (Salvia Hispánica L.)*. Universidad Mayor De San Andrés.
- Martínez Rivas, S. (2016). *Evaluación De La Viscosidad Y El Color Del Yogurt Batido Con Adición De Goma De Tara (Caesalpinia Spinoza) Como Estabilizante A Diferentes Concentraciones*. Universidad Nacional José María Arguedas Facultad De Ingeniería Escuela Profesional De Ingeniería Agroindustrial.
- Mendieta Romero, Y. M. (2020). *Análisis Comparativo De Macronutrientes Entre El Yogurt Elaborado Con Extracto De Lupinus Mutabilis “Tarwi”, Con El Yogurt Artesanal E Industrializado*. Universidad Cesar Vallejo.
- Mendoza, R., Guerrero, S., & Herrera Chávez, B. (2021). Reología Del Yogur: Efectos De Las Operaciones Unitarias En El Procesamiento Y Uso De Aditivos. *Nova sinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 4(1), 151–163.
<https://doi.org/10.37135/Ns.01.07.09>
- Miranda Miranda, O., Espinosa Ramírez, E. N., & Ponce Palma, I. (2016). Características Físico-Químicas Y Propiedades Nutricionales Del Suero Resultante Del Proceso De Obtención Del Yogurt Griego. *Volumen 26. Número, 1*, 172–174.
<http://www.actaf.co.cu/revistas/revista%2>

- Morera Montoya, V. V. (2014). *Evaluación De La Post-Acidificación Del Yogurt Líquido De Fresa Durante El Almacenamiento Y Su Efecto En El Agrado Del Consumidor*. Universidad De Costa Rica.
- Nicole Aguilera, L. Z. (2020). *Composición Nutricional De Yogures*. 39.
- NTP 202.92 - Indecopi. (2014). *Norma Técnica Peruana NTP 202.092 Leche Y Productos Lácteos. Leches Fermentadas, Yogurt, Requisitos*.
- Pichirhua Roman, L. (2016). *Influencia De La Sustitución Parcial De Lactosuero Y Harina De Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd) En Las Propiedades Organolépticas Y Fisicoquímicas Del Yogur Sustituido*. Universidad Nacional José María Arguedas.
- Reyes J, & Ludeña F. (2015). *Evaluación De Las Características Físico-Químicas, Microbiológicas Y Sensoriales De Un Yogur Elaborado Con Sucralosa Y Estevia*. 36.
- Robles Alipaz, Y. A. (2010). *Optimizar Dos Tipos De Inoculantes A Tres Temperaturas Bajo Los Parámetros De Calidad Establecidos Para La Elaboración De Yogurt En La Estación Experimental De Choquenaira*. Universidad Mayor De San Andrés.
- Rojas Castro, N. W., Chacón Villalobos, A., & Pineda Castro, M. L. (2007). *Características Del Yogurt Batido De Fresa Derivadas De Diferentes Proporciones De Leche De Vaca Y Cabra*. 18(2), 221–237. [Http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=43718208](http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=43718208)
- Tabachnick G., B., & Fidel S., L. (2013). *Using Multivariate Statistics): Vol. (6 Th Ed.)* (J. Mosher, Ed.; Pearson Educación).
- Telenchano Yuquilema, V. L. T. (2018). *Diseño De Un Proceso Industrial Para La Elaboración De Yogurt En La Microempresa Lácteos “San Carlitos*.

- Torres Martínez, M., Herrera Villafranca, M., & García Ávila, Y. (2023). Significación Estadística Y Otras Medidas Complementarias Para La Interpretación De Los Resultados De Investigación. *Cuban Journal Of Agricultural Science*, 57. <https://orcid.org/0000-0002-2641-1815>
- Valdez Lozano, M. E., & Álvaro Alania, K. T. (2019). *Comportamiento Reológico Y Evaluación Fisicoquímica Y Sensorial Del Yogurt Con Adición De Fibra De Mesocarpio Del Maracuyá (Passiflora Edulis)*. Universidad Nacional Del Centro Del Perú.
- Vásquez Villalobos, V., Aredo, V., Velásquez, L., & Lázaro, M. (2015). Propiedades Fisicoquímicas Y Aceptabilidad Sensorial De Yogur De Leche Descremada De Cabra Frutado Con Mango Y Plátano En Pruebas Aceleradas. *Scientia Agropecuaria*, 177–189. <https://doi.org/10.17268/Sci.Agropecu.2015.03.04>
- Vásquez-Villalobos, V., Aredo, V., Velásquez, L., & Lázaro, M. (2015a). Physicochemical Properties And Sensory Acceptability Of Goat's Milk Fruit Yogurts With Mango And Banana Using Accelerated Testing. *Scientia Agropecuaria*, 177–189. <https://doi.org/10.17268/Sci.Agropecu.2015.03.04>
- Vásquez-Villalobos, V., Aredo, V., Velásquez, L., & Lázaro, M. (2015b). Propiedades Fisicoquímicas Y Aceptabilidad Sensorial De Yogur De Leche Descremada De Cabra Frutado Con Mango Y Plátano En Pruebas Aceleradas. *Scientia Agropecuaria*, 177–189. <https://doi.org/10.17268/Sci.Agropecu.2015.03.04>
- Vásquez-Villalobos, V., Aredo, V., Velásquez, L., & Lázaro, M. (2015c, septiembre 30). Propiedades Fisicoquímicas Y Aceptabilidad Sensorial De Yogur De Leche Descremada De

Cabra Frutado Con Mango Y Plátano En Pruebas Aceleradas. *Scientia Agropecuaria*, 177–189. <https://doi.org/10.17268/Sci.Agropecu.2015.03.04>

Yautibug Vimos, K. R. (2021). *Implementación De Dos Líneas De Producción: Yogurt Saborizado Y Queso Mozzarella En La Empresa Láctea Del Cantón Pallatanga Provincia De Chimborazo.*

VIII. ANEXOS

ANEXO 1:

Fotografías 1,2,3,4 tomadas de los reactivos, kit de limpieza, compra y traslado de las muestras de yogurt en aquellas empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca utilizados en este trabajo de investigación.

Figura 1

Reactivos para analizar muestras



Figura 2

Kit de limpieza



Figura 3

Muestras de yogurt de las Empresas



Figura 4

Compra y traslado de las muestras de yogurt



ANEXO 2:

Fotografías 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20 tomadas de los análisis en la determinación de acidez en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales

Figura 5

Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Alpes



Figura 6

Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Cajacho



Figura 7

Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Celendín



Figura 8

Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Bionata



Figura 22
Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Tongod



Figura 10
Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Incalac



Figura 23
Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Chugur



Figura 12
Análisis de acidez de yogurt de la Empresa Huacariz



Figura 24
Obtención del color rosáceo del yogurt los Alpes



Figura 14
Obtención del color rosáceo del yogurt Incalac



Figura 15
Obtención del color rosáceo del yogurt Huacaríz



Figura 16
Obtención del color rosáceo del yogurt Celendín



Figura 17
Obtención del color rosáceo del yogurt Bionata



Figura 25
Obtención del color rosáceo del yogurt Chugur



Figura 19
Obtención del color rosáceo del yogurt Tongod



Figura 26
Obtención del color rosáceo del yogurt Tongod



ANEXO 3:

Fotografías 21,22,23,24,25,26,27,28 tomadas de los análisis de determinación De pH en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.

Figura 21

Análisis de pH de yogurt de Bionata



Figura 22

Análisis de pH de yogurt Celendín



Figura 23

Análisis de pH de yogurt



Figura 24

Análisis de pH de yogurt Tongod



Figura 25
Análisis de pH de yogurt Los Alpes



Figura 26
Análisis de pH de yogurt Incalac



Figura 27
Análisis de pH de yogurt el Cajacho



Figura 28
Análisis de pH de yogurt Huacariz



ANEXO 4:

Fotografías 29,30,31,32,33,34,35,36,37,38 tomadas de la determinación de densidad en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales

Figura 29

Peso del Picnómetro con agua destilada

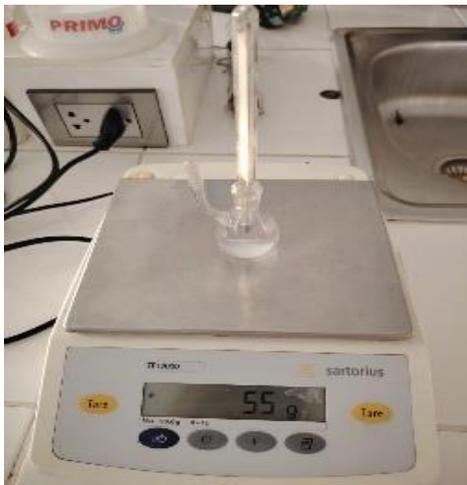


Figura 30

Peso del Picnómetro vacío



Figura 31

Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Alpes

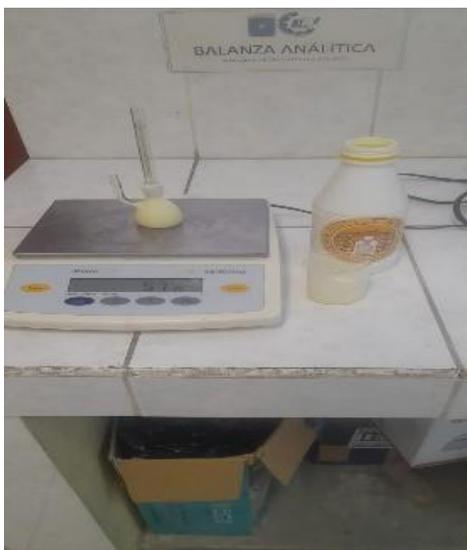


Figura 32

Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Chugur



Figura 33
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Bionata

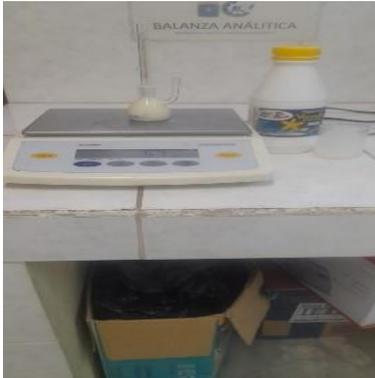


Figura 34
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Tongod



Figura 35
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Huacariz



Figura 36
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa el Cajacho

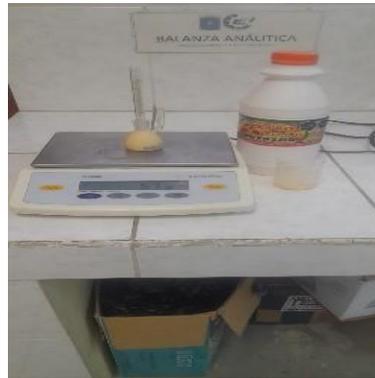


Figura 37
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Celendín



Figura 38
Determinación de densidad de yogurt de la Empresa Incalac



ANEXO 5:

Fotografías 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48 tomadas de la determinación de densidad en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales

Figura 39
Identificación de equipos HERBER



Figura 40
Preparación de ácido sulfúrico



Figura 41
Preparación de la muestra de yogurt



Figura 42
Agregamos alcohol isoamílico



Figura 43
Mescla de todos los componentes



Figura 44
Agitamos y adicionamos agua destilada para centrifugar



Figura 45
Cubrimos todos los HERBER para centrifugar



Figura 46
Ingresamos los HERBER al equipo centrifuga 1500 RPM x 5 min



Figura 47
Baño María después de centrifugar



Figura 48
Listos para lectura de Materia Grasa



Figura 49

Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Celendín



Figura 50

Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Incalac



Figura 51

Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Los Alpes



Figura 52

Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Chugur



Figura 53
Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Huacariz



Figura 54
Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa El Cajacho



Figura 55
Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Tongod



Figura 56
Lectura de Materia Grasa de yogurt de la Empresa Celendin



ANEXO 6:

Fotografías 57,58,59,60,61,62,63 y 64, tomadas de la determinación De Viscosidad a 100 Rpm en el yogurt bebible de las empresas lácteas formales.

Figura 57
Calibramos reómetro



Figura 58
Selección de medida a realizar y RPM

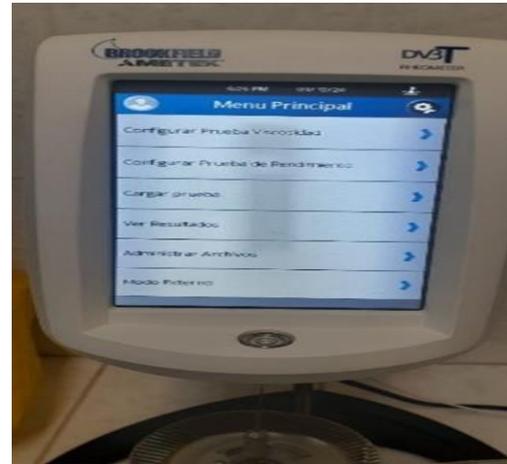


Figura 59
Obtenemos medida a 100 RPM



Figura 60
Tomamos la muestra de Huacariz



Figura 61
Tomamos la muestra de Lácteos Chugur

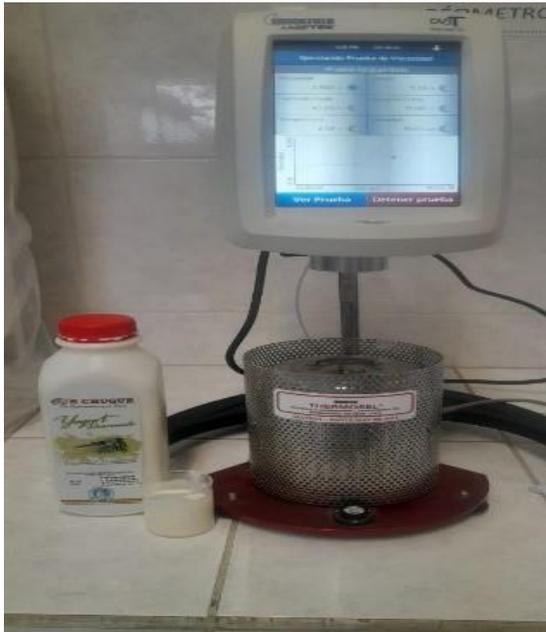


Figura 62
Obtenemos medida a 100 RPM

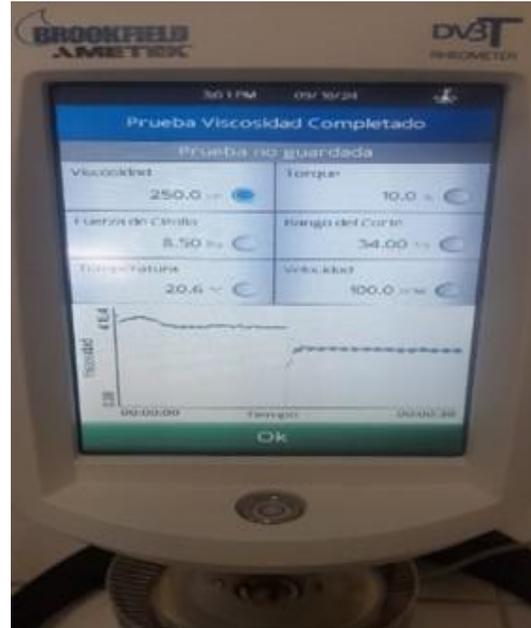
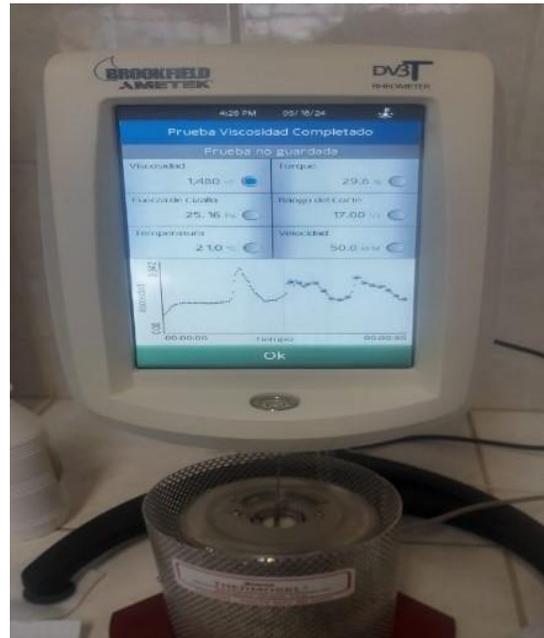


Figura 63
Tomamos la muestra de Bionata



Figura 64
Obtenemos medida a 100 RPM



ANEXO 7:

Fotografías 67,68,69,70,71,72,73 y 74 fichas de la determinación de proteínas realizadas por el laboratorio acreditado ITS - Cajamarca.

Figura 67
Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Celendín



INFORME DE ENSAYO 225524037

N° de Orden de Servicio	:	ITS15678A	FR 044
N° de Protocolo	:	225524037	
Cliente	:	TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	:	Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	:	YOGURT MARCA CELENDIN	
Procedencia de la Muestra	:	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	:	01 muestra (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	:	Botella PET	
Identificación de la Muestra	:	Cod. Lab: 09-11037	
		16 muestras (8 empresas)	
		Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca.	
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2024-09-11	
Fecha de Inicio del Análisis	:	2024-09-11	
Fecha de Fin del Análisis	:	2024-09-16	
Fecha de Emisión de Informe	:	2024-09-16	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	2,27	2,31	2,29

Observaciones:

Los ensayos fueron realizados en Av. Wiese N° 3840 (1er y 3er piso)

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
C.Q.P. 1438
Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C.

Figura 68

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Chugur



INFORME DE ENSAYO 225524035

N° de Orden de Servicio	ITS15678A	FR 044
N° de Protocolo	225524035	
Cliente	TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	YOGURT MARCA CHUGURT	
Procedencia de la Muestra	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	01 muestra (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	Botella PET	
Identificación de la Muestra	Cod. Lab: 09-11035 16 muestras (8 empresas) Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca. L. PA233MA1301 // FV: 19-10-2024	
Fecha de recepción de muestra(s)	2024-09-11	
Fecha de Inicio del Análisis	2024-09-11	
Fecha de Fin del Análisis	2024-09-16	
Fecha de Emisión de Informe	2024-09-16	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	3,16	3,26	3,21

Observaciones:

Los ensayos fueron realizados en Av. Wiese N° 3840 (1er y 3er piso)

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Firma]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Figura 69

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Los Alpes



INFORME DE ENSAYO 227924008

N° de Orden de Servicio	: ITS16319A	FR 044
N° de Protocolo	: 227924008	
Cliente	: TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	: Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	: YOGURT MARCA LOS ALPES	
Procedencia de la Muestra	: Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	: 01 muestras (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	: Botella PET	
Identificación de la Muestra	: Cod. Lab: 10-05008	
	: 16 muestras (8 empresas)	
	: Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca	
	: PRODUCCION 08.09.24 // VENCIMIENTO 081124	
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2024-10-05	
Fecha de Inicio del Análisis	: 2024-10-05	
Fecha de Fin del Análisis	: 2024-10-10	
Fecha de Emisión de Informe	: 2024-10-10	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	3,41	3,54	3,48

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Signature]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Figura 70

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Celendín



INFORME DE ENSAYO 227924006

N° de Orden de Servicio	ITS16319A	FR 044
N° de Protocolo	227924006	
Cliente	TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	YOGURT MARCA CAJACHO	
Procedencia de la Muestra	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	01 muestras (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	Botella PET	
Identificación de la Muestra	Cod. Lab: 10-05006	
	16 muestras (8 empresas)	
	Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca	
	PRODUCCION 12.09.24 // VENCIMIENTO 08.11.24	
Fecha de recepción de muestra(s)	2024-10-05	
Fecha de Inicio del Análisis	2024-10-05	
Fecha de Fin del Análisis	2024-10-10	
Fecha de Emisión de Informe	2024-10-10	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	2,85	2,96	2,91

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Firma]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Figura 71

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Incalac



INFORME DE ENSAYO 225524040

N° de Orden de Servicio	:	ITS15678A	FR 044
N° de Protocolo	:	225524040	
Cliente	:	TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	:	Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	:	YOGURT MARCA INCALAC	
Procedencia de la Muestra	:	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	:	01 muestra (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	:	Botella PET	
Identificación de la Muestra	:	Cod. Lab: 09-11040	
		16 muestras (8 empresas)	
		Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca.	
		LOTE: 29.08.24 // FECHA DE VENCIMIENTO: 29.10.24	
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2024-09-11	
Fecha de Inicio del Análisis	:	2024-09-11	
Fecha de Fin del Análisis	:	2024-09-16	
Fecha de Emisión de Informe	:	2024-09-16	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	4,69	4,57	4,63

Observaciones:

Los ensayos fueron realizados en Av. Wiese N° 3840 (1er y 3er piso)

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



Quim. Fred A. Arcondo Sevilla
C.Q.P. 1438
Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

1 de 1

El informe de ensayo sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C.

Versión: 05 Fecha de revisión: 02/09/2024

Av. Wiese 3840 1er piso - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú
Teléfonos (01) 4680802 - 934169393 / 999378162 - itsperu@itsperu.com.pe - www.itsperu.com.pe

Figura 72

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Bionata



INFORME DE ENSAYO 225524038

N° de Orden de Servicio	ITS15678A	FR 044
N° de Protocolo	225524038	
Cliente	TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	YOGURT MARCA BIONAT	
Procedencia de la Muestra	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	01 muestra (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	Botella PET	
Identificación de la Muestra	Cod. Lab: 09-11038	
	16 muestras (8 empresas)	
	Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca.	
	F.VEN: 06/10/2024	
Fecha de recepción de muestra(s)	2024-09-11	
Fecha de Inicio del Análisis	2024-09-11	
Fecha de Fin del Análisis	2024-09-16	
Fecha de Emisión de Informe	2024-09-16	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	2,80	2,86	2,83

Observaciones:

Los ensayos fueron realizados en Av. Wiese N° 3840 (1er y 3er piso)

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Firma]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. Destina responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C.

Versión: 05 Fecha de revisión: 02/09/2024

Figura 73

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Huacariz



INFORME DE ENSAYO 225524034

N° de Orden de Servicio	: ITS15678A	FR 044
N° de Protocolo	: 225524034	
Cliente	: TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	: Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	: YOGURT MARCA HUACARIZ	
Procedencia de la Muestra	: Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	: 01 muestra (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	: Botella PET	
Identificación de la Muestra	: Cod. Lab: 09-11034	
	: 16 muestras (8 empresas)	
	: Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca.	
	: PRODUCCION: 30.07.24 // VENCIMIENTO: 27.09.24	
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2024-09-11	
Fecha de Inicio del Análisis	: 2024-09-11	
Fecha de Fin del Análisis	: 2024-09-16	
Fecha de Emisión de Informe	: 2024-09-16	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	4,42	4,47	4,45

Observaciones:

Los ensayos fueron realizados en Av. Wiese N° 3840 (1er y 3er piso)

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Firma]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Versión: 05 Fecha de revisión: 02/09/2024

Figura 74

Ficha de determinación de proteínas en el yogurt bebible de la empresa Celendín



INFORME DE ENSAYO 227924009

N° de Orden de Servicio	: ITS16319A	FR 044
N° de Protocolo	: 227924009	
Cliente	: TERÁN NOVOA LUCY VERÓNICA	
Dirección legal del cliente	: Jr. Angamos 476	
Muestra(s) declarada(s)	: YOGURT MARCA TONGOD	
Procedencia de la Muestra	: Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	: 01 muestras (02 unidades x 500 ml)	
Forma de Presentación	: Botella PET	
Identificación de la Muestra	: Cod. Lab: 10-05009	
	: 16 muestras (8 empresas)	
	: Tesis: Universidad Nacional de Cajamarca	
	: P: 25.08.24 // V: 25.10.24	
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2024-10-05	
Fecha de Inicio del Análisis	: 2024-10-05	
Fecha de Fin del Análisis	: 2024-10-10	
Fecha de Emisión de Informe	: 2024-10-10	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Proteína	%	3,17	3,29	3,23

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl



[Signature]
 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

ANEXO 8:

Fotografías 75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89 y 90 realizadas para identificar a las empresas lácteas formales de la ciudad de Cajamarca que expenden yogurt bebible.

Figura 75

Oficio enviado la empresa "Productos Lácteos Celendín"



 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS 

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr. Lucila Alvarado Villanueva
Productos "LACTEOS CELENDIN"

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando **una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con** información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

 Atentamente,

Figura 76

Encuesta realizada a la empresa "Productos Lácteos Celendín"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende más?
 - a. yogurt Líquido / Bebible
 - b. yogurt frutado
 - c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?
 - a. Botella plástica blanca
 - b. Tetra pack
 - c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

<input checked="" type="checkbox"/> Fresa	<input checked="" type="checkbox"/> Lucma
<input type="checkbox"/> Mora	<input type="checkbox"/> Vainilla
<input type="checkbox"/> Mango	<input type="checkbox"/> Piña
<input checked="" type="checkbox"/> Durazno	<input type="checkbox"/> Otros

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?
 - a. Botella de ½ litro
 - b. Botella de 1 litro
 - c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?
 - a. Si
 - b. No


PRODUCTOS LÁCTEOS CELENDÍN
LUCILA ALVARADO VILLAMILENA
VENDEDORA.

Figura 77

Oficio enviado a la empresa "Quesos Chugur"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Justina Estrada Villanueva,
Quesos Chugur.

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando *una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con* información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 78
Encuesta realizada a la empresa "Quesos Chugur"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende más?

- a. yogurt Líquido / Bebible
- b. yogurt frutado
- c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?

- a. Botella plástica blanca
- b. Tetra pack
- c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fresa | <input type="checkbox"/> Lucma |
| <input type="checkbox"/> Mora | <input type="checkbox"/> Vainilla |
| <input type="checkbox"/> Mango | <input type="checkbox"/> Piña |
| <input checked="" type="checkbox"/> Durazno | <input checked="" type="checkbox"/> Otros <i>factus sems.</i> |

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?

- a. Botella de ½ litro
- b. Botella de 1 litro
- c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?

- a. Si
- b. No

[Handwritten signature]

*Quesos Chugur.
Vendedora (Justina Estrada Villanueva)*

Av. Atahualpa N° 1050 Carretera - Baños del Inca - Cajamarca

Figura 79

Oficio enviado a la empresa "Lácteos Los Alpes"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Sonia Mendoza.
Empresa Lácteos Los Alpes

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando *una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con* información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 80

Encuesta realizada a la empresa "Lácteos Los Alpes"

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS 

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

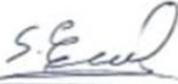
1. ¿Qué tipo de yogurt expende mas?
 a. yogurt Líquido / Bebible
b. yogurt frutado
c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?
 a. Botella plástica blanca
b. Tetra pack
c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?
 Fresa
 Mora
 Mango
 Durazno
 Lucma
 Vainilla
 Piña
 Otros *Aguaymanto, Suro*

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?
a. Botella de ½ litro
 b. Botella de 1 litro
c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?
 a. Si
b. No


LACTEOS "LOS ALPES"
Sr. Sonia Mendoza (vendedora).

Av. Atahualpa N° 1050 Carretera – Baños del Inca - Cajamarca

Figura 81

Oficio enviado a la empresa "Lácteos Huacaríz"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Blanca Huaman Ramos
"LACTEOS HUACARIZ"

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando *una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con información con carácter de estudio académico que ayude a consolidar la quinta hélice.*

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 82

Encuesta realizada a la empresa "Lácteos Huacariz"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende mas?

- a. yogurt Liquido / Bebible
- b. yogurt frutado
- c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?

- a. Botella plástica blanca
- b. Tetra pack
- c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fresa | <input checked="" type="checkbox"/> Lucma |
| <input type="checkbox"/> Mora | <input type="checkbox"/> Vainilla |
| <input type="checkbox"/> Mango | <input checked="" type="checkbox"/> Piña |
| <input checked="" type="checkbox"/> Durazno | <input type="checkbox"/> Otros |

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?

- a. Botella de ½ litro
- b. Botella de 1 litro
- c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?

- a. Si
- b. No

LÁCTEOS HUACARIZ
Blanca Huamán Ramos (Concededora)

Figura 83
Oficio enviado a la empresa "Lácteos Incalac"

11



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Claudia Plendoza
"Lácteos Incalac"

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando *una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con información con carácter de estudio académico que ayude a consolidar la quinta hélice.*

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 84

Encuesta realizada a la empresa "Lácteos Incalac"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA**

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende mas?

- yogurt Liquido / Bebible
- b. yogurt frutado
- c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?

- Botella plástica blanca
- b. Tetra pack
- c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fresa | <input type="checkbox"/> Lucma |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mora | <input type="checkbox"/> Vainilla |
| <input type="checkbox"/> Mango | <input type="checkbox"/> Piña |
| <input checked="" type="checkbox"/> Durazno | <input type="checkbox"/> Otros |

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?

- a. Botella de ½ litro
- Botella de 1 litro
- c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?

- Si
- b. No

LÁCTEOS INCALAC

Vendedora *Juanita*

Figura 85

Oficio enviado a la empresa "Productos Lácteos El Cajacho"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Pedro Suarez
"PRODUCTOS EL CAJACHO"

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando *una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su* información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 86
Encuesta realizada a la empresa "Lácteos El Cajacho"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALS DE CAJAMARCA**

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

- ¿Qué tipo de yogurt expende mas?
 - a. yogurt Liquido / Bebible
 - b. yogurt frutado
 - c. yogurt natural
- ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?
 - a. Botella plástica blanca
 - b. Tetra pack
 - c. Vidrio
- ¿De qué sabores ofertan su producto?

<input checked="" type="checkbox"/> Fresa	<input checked="" type="checkbox"/> Lucma
<input type="checkbox"/> Mora	<input type="checkbox"/> Vainilla
<input type="checkbox"/> Mango	<input type="checkbox"/> Piña
<input checked="" type="checkbox"/> Durazno	<input type="checkbox"/> Otros <i>Aguyonito</i>
- ¿En qué presentación expenden más su producto?
 - a. Botella de ½ litro
 - b. Botella de 1 litro
 - c. Otros
- ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?
 - a. Si
 - b. No

LACTEOS EL CAJACHO
Cajamarca

Av. Atahualpa N° 1050 Carretera – Baños del Inca - Cajamarca

Figura 87

Oficio enviado a la empresa "Lácteos Bionata"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Belsy Sofia Sánchez
"LÁCTEOS BIONATA" AGUA BLANCA

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando **una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con** información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura 88
Encuesta realizada a la empresa "Lácteos Bionata"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN
LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA**

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende mas?

- a. yogurt Líquido / Bebible
- b. yogurt frutado
- c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?

- a. Botella plástica blanca
- b. Tetra pack
- c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fresa | <input checked="" type="checkbox"/> Lucma |
| <input type="checkbox"/> Mora | <input checked="" type="checkbox"/> Vainilla |
| <input type="checkbox"/> Mango | <input type="checkbox"/> Piña |
| <input checked="" type="checkbox"/> Durazno | <input type="checkbox"/> Otros |

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?

- a. Botella de ½ litro
- b. Botella de 1 litro
- c. Otros

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?

- a. Si
- b. No

LACTEOS BIONATA
Vendedora

Figura 89

Oficio enviado a la empresa "Lácteos Tongod"



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Cajamarca 19 de junio del 2023

OFICIO MULT. N°01-2023-UNC/EAPIIA-YASP

Sr.

Elipio Vasquez Malca
"LACTEOS TONGO"

PRESENTE:

ASUNTO : Solicito información de los tipos de Yogur que se expenden en su empresa.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez manifestar que se está planteando **una tesis investigación por la alumna Terán Novoa Lucy Verónica de carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en caracterización de yogures que se expenden en el mercado de Cajamarca por las empresas formales; por lo que le solicitamos su con** información con carácter de estudio académico que ayuda a consolidar la quinta hélice.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.



Atentamente,

Figura

Encuesta realizada a la empresa "Lácteos Tongod"

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS 

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ENCUESTA PARA CONOCER LOS TIPOS DE YOGURES QUE EXPENDEN LAS EMPRESAS LÁCTEAS FORMALES DE CAJAMARCA

Buenos días / Buenas tardes; Estamos realizando una encuesta para evaluar los tipos de yogures que se expenden en las empresas lácteas formales. Le agradeceremos que nos brinde unos minutos de su tiempo y responder las siguientes preguntas.

Marca con un aspa o un círculo la respuesta que mejor te parezca

1. ¿Qué tipo de yogurt expende más?

a. yogurt Líquido / Bebible
 b. yogurt frutado
 c. yogurt natural

2. ¿En qué tipo de empaque ofertan su producto?

a. Botella plástica blanca
 b. Tetra pack
 c. Vidrio

3. ¿De qué sabores ofertan su producto?

<input checked="" type="checkbox"/> Fresa	<input checked="" type="checkbox"/> Lucma
<input type="checkbox"/> Mora	<input type="checkbox"/> Vainilla
<input type="checkbox"/> Mango	<input type="checkbox"/> Piña
<input type="checkbox"/> Durazno	<input type="checkbox"/> Otros

4. ¿En qué presentación expenden más su producto?

a. Botella de ½ litro
 b. Botella de 1 litro
 c. Otros ... *pequeños ¼*

5. ¿Los yogures que expenden son de marca propia o réplicas de otras marcas?

a. Si
 b. No

Lácteos Tongod
Vendedor *[Firma]*

ANEXO 9:

Norma Técnica Peruana NTP 202.092.2014

NORMA TÉCNICA	NTP 202.092
PERUANA	2014

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos

MILK AND MILK PRODUCTS. Fermented milk. Yogurt. Requirements

2014-12-18
5ª Edición

R.0138-2014/CNB-INDECOPI Publicada el 2014-12-28 Precio basado en 09 páginas
I.C.S.: 67.100.10 ESTA NORMA ES RECOMENDABLE
Descriptores: Leche, leche fermentada, producto lácteo, yogur, yogurt

© INDECOPI 2014

PREFACIO

A. RESEÑA HISTORICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero a agosto de 2014, utilizando como antecedentes a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB-, con fecha 2014-09-15, el PNTP 202.092:2014, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2014-10-18. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP 202.092:2014 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos**, 5ª Edición, el 28 de diciembre de 2014.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.092:2008 (revisada el 2013) LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Yogurt. Requisitos. 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 ELABORACION DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Asociación de Industriales Lácteos - ADIL
Presidente	José Llamosas Corrales - Gloria S.A.
Secretario	Rolando Piskulich Johnson

ENTIDAD	REPRESENTANTE
Instituto Nacional de Salud - CENAN	Juan Quispe Mejía Clara Urbano Cáceres
Certificaciones del Perú S.A - CERPER S.A.	Elsa Vargas Irma Cuba
Certificaciones y Calidad S.A.C. - Certifical	Rosario Grados Vásquez
Certificadora y Laboratorios Alas Peruanas S.A.C. - CERTILAB	Rosa Nelly Rosas
Consultora	Angélica Ramírez Lino
Consultora	Virginia Castillo Jara
NSF INASSA S.A.C.	Sara Gonzáles Carrasco
Intertek Testing Services Perú S.A.	Ana Vera Campos de Aguilar
Ministerio de Agricultura	Claudia Pandia Estrada
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez Arriola
Montana S.A.	Celeste García Funegra
Laboratorios Municipalidad de San Isidro	Esther Rosas Caraza
Laive S.A.	Carmen Díaz
Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.	Roxana Valenzuela Palacios
Universidad Nacional Agraria La Molina – Facultad de Industrias Alimentarias	Fanny Ludeña Urquizo

—oooOooo—

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para el Yogurt.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas se encontraban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en 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 Internacionales

- | | | |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | ISO 21527-1:2008 | Microbiología de alimentos y piensos - Método horizontal para el recuento de levaduras y mohos - Parte 1: Técnica de recuento de colonias en productos con actividad de agua mayor de 0,95 |
| 2.1.2 | ISO 4832:2006 | Microbiología de alimentos y piensos - Método horizontal para el recuento de coliformes - Técnica de recuento de colonias |

2.1.3	ISO 7889:2003 (IDF 117:2003)	Yogurt - Enumeración de microorganismos característicos - Técnica de recuento de colonias a 37 °C
2.1.4	ISO 13580:2005 (IDF 151:2005)	Yogurt - Determinación del contenido de sólidos totales (método de referencia)
2.1.5	ISO 7328:2008 (IDF 116:2008)	Base de leche para helados comestibles y mezclas - Determinación del contenido en grasa - Método gravimétrico (Método de referencia)
2.1.6	ISO/TS 11869:2012 (IDF 150)	Leches fermentadas - Determinación de la acidez - Método potenciométrico
2.1.7	ISO 8968-1:2014 (IDF 20-1:2014)	Leche y productos lácteos – Determinación del contenido de Nitrógeno - Parte 1: Principio de Kjeldahl y cálculo de proteína cruda
2.2	Normas Técnicas Peruanas	
2.2.1	NTP 209.038:2009 (revisada el 2014)	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.2.2	NTP 202.085:2006	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificación
2.2.3	NTP-ISO 5538 (IDF 113:2004):2010	Muestreo. Inspección por atributos

2.3 Norma Técnica de Asociación

2.3.1 AOAC 984.15:2012 19ª Ed. Lactosa en leche, método enzimático

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las diversas etapas de producción y comercialización de yogurt.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **leche fermentada:** Es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH, con o sin coagulación (precipitación isoelectrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima.

4.2 **yogurt (natural):** El producto obtenido por fermentación láctica, mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, a partir de leche pasteurizada y/o productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en su composición, pasteurizados; pudiendo o no agregarse otros cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los cultivos esenciales. Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima. Si el Yogurt es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

4.3 **yogurt saborizado (frutado y/o aromatizado):** Es el yogurt cuya composición ha sido modificada mediante la incorporación de un máximo de 50 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas, verduras, jugos, purés, pulpas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o después de la fermentación.

4.4 **Bebidas a base de yogurt:** Son productos lácteos compuestos, obtenidos mediante la mezcla de leche fermentada con agua potable, con o sin el agregado de otros ingredientes como el suero, otros ingredientes no lácteos y saborizantes. La bebida a base de yogurt tiene un contenido mínimo de leche fermentada del 40 % (m/m).

4.5 **yogurt o yogur concentrado:** es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6 %.

4.6 **yogurt batido:** Yogurt cuya fermentación se realiza en los tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, siendo luego sometido a un tratamiento mecánico de batido.

4.7 **yogurt bebible:** Yogurt batido, que ha recibido un mayor tratamiento mecánico.

4.8 **yogurt aflanado:** Es el yogurt cuya fermentación y coagulación se produce en el envase.

4.9 **yogurt deslactosado:** Producto en el cual la lactosa residual ha sido desdoblada a través de un proceso tecnológico, en glucosa y galactosa hasta un mínimo de 85 %, sobre un contenido promedio de lactosa de 4,7 % m/m, de modo que cumpla con el requisito establecido para el contenido de lactosa de la Tabla 2.

4.10 **yogurt tratado térmicamente:** Es el producto obtenido después del tratamiento térmico del yogurt, el cual no necesita contener los microorganismos viables abundantes señalados como requisitos de identidad en el apartado 6.2 de la presente NTP.

5. CLASIFICACIÓN

5.1 Por el contenido de grasa

5.1.1 Yogurt entero.

5.1.2 Yogurt parcialmente descremado.

5.1.3 Yogurt descremado.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos generales

6.1.1 La grasa de la leche no podrá ser sustituida por grasa de origen no lácteo.

6.1.2 Inmediatamente después de su elaboración el producto deberá ser mantenido en refrigeración, a una temperatura de 8 °C o menos, hasta su consumo.

6.1.3 Al yogurt aromatizado (frutado o saborizado) se le podrá agregar hasta un 50 % (m/m) de ingredientes no lácteos.

6.2 Requisitos de identidad

TABLA 1 - Requisitos de identidad

Requisitos	Recuento	Método de ensayo
Bacterias lácticas totales (ufc/g)	Min. 10 ⁷	ISO 7889 (IDF 117)

NOTA: Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de identidad.

6.3 Requisitos físico - químicos

La parte láctea del yogurt deberá cumplir con los requisitos señalados a continuación:

TABLA 2 - Requisitos físico-químicos

Requisitos	Yogurt entero	Yogurt parcialmente descremado	Yogurt descremado	Yogurt deslactosado (**)	Método de ensayo
Materia grasa Láctea % (m/m)	Min. 3,0	0,6 – 2,9	Max. 0,5		ISO 7328 (IDF 116)
Sólidos no grasos % (m/m)	Min. 8,2	Min. 8,2	Min. 8,2		(*)
Acidez, expresada en g de ácido láctico % (m/m)	0,6 – 1,5	0,6 – 1,5	0,6 – 1,5		ISO/TS 11869: IDF150
Proteína de leche % (m/m)	Min. 2,7 %	Min. 2,7 %	Min. 2,7 %		ISO 8968-1 (IDF 20-1)
Lactosa % (m/m)				Max 0,7	AOAC 984.15

(*) Se calculará por diferencia entre los sólidos totales del yogurt ISO 13580 (IDF 151) y el contenido de grasa ISO 7328 (IDF 116).

(**) El yogurt deslactosado podrá ser entero, parcialmente descremado o descremado y deberá cumplir con los requisitos correspondientes señalados en la Tabla.

6.4 Aditivos alimentarios

Se podrán usar los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius en su versión vigente para este grupo de productos.

6.5 Requisitos microbiológicos

TABLA 3 – Requisitos microbiológicos

Requisitos	n	m	M	c	Métodos de ensayo
Coliformes (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 4832
Mohos (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1
Levaduras (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1

donde:

n: Es el número de unidades de muestra de un lote de alimentos que deben ser examinados, para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular.

m: Es un criterio microbiológico, el cual en un plan de muestreo de dos clases, separa buena calidad de calidad defectuosa, o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general “m” representa un nivel aceptable y valores sobre el mismo son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: Es un criterio microbiológico, que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a “M” son inaceptables.

c: Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

6.5.1. Plan de muestreo: Es la relación de los criterios de aceptación que se aplicarán a un lote basado en el análisis, por métodos específicos, del número necesario de unidades de muestra.

NOTA: Si es un plan de muestreo de dos clases se requieren los valores de n, c y m y si lo es de tres clases los de n, c, m, y M

7. INSPECCIÓN Y MUESTREO

7.1 Para el yogurt tratado térmicamente, tomar en forma aleatoria 200 envases del lote, para inspeccionar la integridad del envase y el hinchamiento. Si no se encuentran envases defectuosos se procederá a efectuar el muestreo para los ensayos correspondientes. Si durante la inspección de los 200 envases, se encontraran unidades defectuosas, las partes interesadas podrán acordar someter el lote a una inspección total. Si el número de envases defectuosos es igual o mayor que 1 % se rechaza el lote.

7.2 Para el muestreo de los requisitos fisico químicos se utilizarán los planes de muestreo establecidos en la NTP-ISO 5538 (IDF 113:2004).

7.3 Para el muestreo de los requisitos microbiológicos, se tomará una muestra de 05 envases para los ensayos de laboratorio, debiendo tomarse muestras similares para las partes interesadas.

8. ENVASE Y ROTULADO

8.1 Envase

8.1.1 Los envases y embalajes a utilizarse serán de materiales adecuados para la conservación y manipuleo del producto, no deberán transmitirle sabores ni olores extraños y podrán ser de dimensiones y formas variadas. La inocuidad del material de envase se sujetará a lo señalado por la autoridad sanitaria competente.

8.2 Rotulado

8.2.1 El rotulado deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la NTP 209.038 y la NTP 202.085 .

8.2.2 Para el caso del yogurt tratado térmicamente, el rotulado debe indicar: “no posee algunas propiedades relacionadas con la regeneración de la flora intestinal” o algún texto equivalente.

9. ANTECEDENTES

- | | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| 9.1 | Codex Stan 243:2003 Rev. 2:2010 | Norma para leches fermentadas |
| 9.2 | MERCOSUR/GMC/RES N° 47/97 | Reglamento Técnico MERCOSUR de identidad y calidad de leches fermentadas |
| 9.3 | NTP 202.092:2008 (revisada el 2013) | LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Yogurt. Requisitos |
| 9.4 | NTS N°071 - MINSA/DIGESA-V.01 | Norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano |