



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**“ELABORACION DE YOGURT BATIDO”**

Presentado por:

**OLMOS VILLAVICENCIO, SAIT JHORDANA**

**Bachiller** del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **05 % de porcentaje de similitud por** el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

**APROBADO OBTUVO EL 05% (MENOR AL 20% REQUERIDO)**

Ica, **06** de diciembre de 2022

JUAN MARINO ALVA FAJARDO  
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE  
ALIMENTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**

**ALIMENTOS**



**“ELABORACION DE YOGURT BATIDO”**

**INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE INGENIERO ALIMENTOS POR LA MODALIDAD DE EXAMEN  
DE SUFICIENCIA ACADÉMICA**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. SAIT JHORDANA OLMOS VILLAVICENCIO**

**PISCO – PERÚ**

**2022**

**DEDICATORIA:**

A Dios y a mis padres por el apoyo incondicional, todos mis logros se lo debo a ellos, por ser mi motivación diaria,

Infinitas gracias por estar a mi lado, dándome consejos palabras de aliento para seguir y no rendirme.

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo conocer los procesos que se realizan para la elaboración de yogures batidos naturales, sin conservantes, ni edulcorantes que aportan grandes mejoras a la nutrición y salud del consumidor, mediante el empleo de un diagrama de flujo donde se detallan cada uno de los procesos y parámetros operacionales, basándose en las normativas del *Codex Alimentarius*, Decreto Supremo – MINAGRI, DIGESA, para conseguir un producto de calidad e inocuidad, que beneficie y guste al consumidor.

Siendo el yogurt un derivado lácteo sensible al deterioro, se deben controlar los problemas que afectan su calidad e inocuidad desde la obtención de la materia prima, hasta que el producto final llegue al consumidor; por esta razón se identifica en el diagrama de flujo los PCC que nos permiten controlar y evitar problemas de peligros físicos, químicos y biológicos en el proceso de elaboración del yogurt y asegurando la inocuidad del producto final para que no le cause daños de intoxicación al consumidor.

Sabemos que los lácteos contienen proteínas de alto valor biológico y alta digestibilidad, grasa, hidratos de carbono, vitaminas y minerales, especialmente calcio y fósforo.

El yogurt, derivado de la leche, ha sido ampliamente estudiado, debido a su alta calidad nutricional y sus potenciales beneficios en salud, contribuyendo a la modulación y prevención de enfermedades no transmisibles (ENT).

Se ha visto que los beneficios en salud del yogurt natural se centran en la mejora de biomarcadores de salud cardio-metabólica, regulación del apetito, la saciedad y modulación del microbiota intestinal, dependiendo del compuesto adicionado.

**Palabras claves:** yogurt natural, inocuidad, calidad, peligros químicos, físicos y biológicos, diagrama de flujo, proteína, vitaminas, grasas, microbiota intestinal.

## **SUMMARY**

The objective of this work is to know the processes that are carried out for the elaboration of natural smoothie yogurts, without preservatives or sweeteners that provide great improvements to the nutrition and health of the consumer, through the use of a flow chart where each one is detailed. of the processes and operational parameters, based on the regulations of the Codex Alimentarius, Supreme Decree - MINAGRI, DIGESA, to achieve a product of quality and safety, which benefits and pleases the consumer.

Being yogurt a dairy derivative sensitive to deterioration, the problems that affect its quality and safety must be controlled from the obtaining of the raw material, until the final product reaches the consumer; For this reason, the CCPs are identified in the flow diagram that allow us to control and avoid problems of physical, chemical and biological hazards in the yogurt making process and ensuring the safety of the final product so that it does not cause intoxication damage to the consumer.

We know that dairy contains proteins of high biological value and high digestibility, fat, carbohydrates, vitamins and minerals, especially calcium and phosphorus.



Yogurt, derived from milk, has been widely studied, due to its high nutritional quality and its potential health benefits, contributing to the modulation and prevention of non-communicable diseases (NCDs).

It has been seen that the health benefits of natural yogurt focus on the improvement of biomarkers of cardio-metabolic health, regulation of appetite, satiety and modulation of the intestinal microbiota, depending on the compound added.

**Keywords:** natural yogurt, safety, quality, chemical, physical and biological hazards, flow diagram, protein, vitamins, fats, intestinal microbiota.

## INDICE

RESUMEN .....	iii
SUMMARY .....	v
INDICE .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. OBJETIVOS .....	11
III. MARCO TEORICO .....	12
<b>3.1. Historia del Yogurt .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Definición de Yogurt según Norma del CODEX para leches     fermentadas – CODEX STAN 243-2003 .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Valor Nutricional .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Veneficio nutricional y de salud del yogurt .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4. Especificaciones de Calidad del yogurt .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5. Definición de Leche Bronca o Cruda .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6. Especificaciones de Calidad de la Leche Bronca o Cruda .....</b>	<b>20</b>
<b>3.7. Principios generales de higiene de la leche, según Decreto     Supremo N° 007-2017-MINAGRI (2017) .....</b>	<b>21</b>
IV. METODOLOGIA .....	24
<b>4.1. Descripción del proceso .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.1. Recepción y Análisis de la Materia Prima .....</b>	<b>24</b>

4.1.2. Filtración .....	24
4.1.3. Pasteurización (PCC1).....	25
4.1.4. Descremado .....	25
4.1.5. Enfriamiento.....	25
4.1.6. Incubación.....	26
4.1.7. Fermentación .....	26
4.1.8. Enfriamiento.....	27
4.1.9. Batido.....	27
4.1.10. Envasado (PCC2) .....	27
4.1.11. Almacenamiento .....	28
4.2. Envases .....	28
4.2.1. Recepción de envases .....	28
4.2.2. Almacenamiento.....	29
4.2.3. Ingresos de envases.....	29
V. CONCLUSIONES.....	31
VI. BIBLIOGRAFIA.....	32

## I. INTRODUCCIÓN

La importancia de la leche en la alimentación de la humanidad ha conducido a desarrollar tecnologías para su procesamiento aprovechando su potencial y alternativas de transformación. Uno de los derivados es el yogurt, el cual ha sido notable desde hace más de un siglo, desde su descubrimiento en los mercados Europeos Occidentales y los Estados Unidos, en la actualidad, su consumo es parte de la vida cotidiana de muchas personas a nivel mundial.

Este derivado lácteo se obtiene mediante la fermentación de la leche con la adición de bacterias del ácido láctico; *Streptococcus subsp. Termophilus* y *Lactobacillus subsp. bulgaricus*, que convierte los carbohidratos, proteínas y lípidos en varios de componentes que contribuyen al sabor, aroma y textura característicos del yogur, (Moreno Aznar et al, 2013).

El continuo interés humano en la relación entre la alimentación y la nutrición y la salud ha creado una necesidad histórica de encontrar estrategias que puedan ayudar a mejorar la salud y la calidad de vida de la población. Por ello, el desarrollo y comercialización de alimentos funcionales se ha convertido en una tendencia mundial de gran interés para la industria, la academia y los propios consumidores.

El yogur es un producto alimenticio con un alto potencial funcional debido a los efectos beneficiosos para la salud que aportan sus ingredientes naturales (proteínas y minerales de alto valor biológico como el calcio), la amplia aceptabilidad sensorial y la versatilidad de ser portador molecular. Bioactividad que permite a la industria alimentaria desarrollar productos de alta calidad mediante la adición, reducción, eliminación y sustitución de

diversos compuestos y/o nutrientes, enfocándose en la prevención de enfermedades no transmisibles asociadas a una alimentación saludable.

## **II. OBJETIVOS**

Conocer los procesos que se realizan para la elaboración de yogures batidos naturales, sin conservantes, ni edulcorantes.

Conocer los beneficios de consumir yogures 100% naturales que aporten grandes mejoras a la nutrición y salud del consumidor.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1. Historia del Yogurt

Una historia falsa atribuye su descubrimiento a un nómada que hizo un largo viaje por el desierto con un saco de piel de cabra lleno de leche. Después de abrir la bolsa unos días después, descubrió que el líquido original se había convertido en una pasta espesa. Probablemente, la realidad histórica se acerque más a la aún vigente costumbre doméstica de los ancestrales turcos, que consiste en hervir la leche durante un largo tiempo en un recipiente destapado, dejándola enfriar, añadiéndole el inóculo anterior. (Lozano, 2012).

Actualmente se identifican diversas leches fermentadas, como el yogur y la leche acidófila, a partir de la leche animal, como la leche de vaca o la leche de cabra. Como el yogur; un producto coagulado obtenido como resultado de la fermentación del ácido láctico o su mezcla con derivados del ácido láctico bajo la acción de la bacteria del ácido láctico *Lactobacillus delbruckii subsp. Bulgaricus* y *Streptococcus salvarius subsp. thermophilus* (COVENIN 2393, 2001).

El yogur es el producto lácteo fermentado más consumido en el mundo. Está disponible como gelatina o productos diluidos llamados sólidos, batidos y líquidos, con o sin rellenos agregados como: frutas y verduras procesadas, café, cacao, chocolate, semillas secas, granos y/o productos de proteína vegetal.

### 3.2. Definición de Yogurt según Norma del CODEX para leches fermentadas – CODEX STAN 243-2003

La leche fermentada es un producto lácteo obtenido por la fermentación de la leche como se indica en la Figura No. 1 bajo la acción de microorganismos adecuados y que puede ser producido a partir de productos lácteos con o sin cambio en la composición y es causado por una caída en el pH, con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica).

Estos cultivos microbianos permanecerán viables, activos y abundantes en el producto hasta la vida útil mínima. El requisito de microorganismos viables no se aplica si el producto se trata térmicamente después de la fermentación. Algunas leches fermentadas se caracterizan por el cultivo específico (o cultivos específicos) utilizados para la fermentación, como se indica a continuación:

<b>Yogur:</b>	Cultivos simbióticos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>bulgaricus</i> .
<b>Yogur en base a cultivos alternativos:</b>	Cultivos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y toda especie <i>Lactobacillus</i> .
<b>Leche acidófila:</b>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> .
<b>Kefir:</b>	Cultivo preparado a partir de gránulos de kefir, <i>Lactobacillus kefiri</i> , especies del género <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa ( <i>Kluyveromyces marxianus</i> ) como levaduras fermentadoras sin lactosa ( <i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i> ).
<b>Kumys:</b>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>bulgaricus</i> y <i>Kluyveromyces marxianus</i> .

Fuente: *Codex Alimentarius*

Figura N°1: Cultivos Lácticos para las leches fermentadas.



	Leche fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea <sup>(a)</sup> (% w/w)	mín. 2,7%	mín. 2,7%	mín. 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	mín. 0,3%	mín. 0,6%	mín. 0,6%	mín. 0,7%
Etanol (% vol./w)				mín. 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total)	mín. 10 <sup>7</sup>	mín. 10 <sup>7</sup>	mín. 10 <sup>7</sup>	mín. 10 <sup>7</sup>
Microorganismos etiquetados <sup>(b)</sup> (ufc/g, en total)	mín. 10 <sup>6</sup>	mín. 10 <sup>6</sup>		
Levaduras (ufc/g)			mín. 10 <sup>4</sup>	mín. 10 <sup>4</sup>

(a) El contenido en proteínas es 6,38 multiplicado por el nitrógeno Kjeldahl total determinado.

(b) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico (aparte de aquellos especificados en la sección 2.1 para el producto en cuestión) que ha sido agregado como complemento del cultivo específico.

Fuente: *Codex Alimentarius*

Figura N°2: Cultivos Lácticos para las leches fermentadas.

### 3.2. Valor Nutricional

El valor nutricional del producto está ligado con la leche destinada para su elaboración y existe poca diferencia entre la energía que proporcionan los componentes nutricionales de la leche y los del yogurt, pero al adicionarle azúcar, este se convierte en una fuente más rica de energía en comparación a la leche.

Es fuente de proteínas, tiamina y riboflavina en concentraciones más altas que la leche, las vitaminas B12 y C se consumen durante la fermentación para formar ácido fólico, pero se conservan las vitaminas B1, B2, B6, la biotina y el ácido

pantoténico. Por lo tanto, se convierte en un alimento indispensable, (Rebollar, 2017).

Desde un punto de vista físico-químico, el yogur se compone de: proteínas de fácil digestión, grasas que realizan funciones protectoras en nuestro organismo y sirven como fuente de energía, cenizas, es decir, residuos nutricionales inorgánicos como calcio, fósforo, etc., acidez, materia seca total y pH del ácido láctico producido por la conversión de lactosa en carbohidratos en la leche (Rebollar, 2017).

Composición	Porcentaje (%)
Proteína	3,2
Sólidos totales	15,9
pH	4,5
Grasa	2,5
Acidez	0,8-1,8
Cenizas	0,7

Fuente: Rebollar, 2017

Figura N°3: Tabla de componentes del yogurt

### 3.3. Veneficio nutricional y de salud del yogurt

El yogurt es un alimento de gran interés en la población mundial. Estudios in vitro con productos fermentados han encontrado que las bacterias del ácido láctico

tienen propiedades funcionales y son adecuadas para mantener la salud del huésped, ya que fortalecen el organismo y protegen contra la invasión de patógenos. Los probióticos se han utilizado con fines terapéuticos, incluida la protección y prevención de la diarrea, el control de enfermedades inflamatorias del intestino como la enfermedad de Crohn y la reservoritis, el síndrome del intestino irritable, el alivio de los síntomas de la intolerancia a la lactosa, la reducción del colesterol y la presión arterial alta. Entre otros beneficios, como la producción de enzimas, estabilizadores de la microflora, prevención y tratamiento de las úlceras pépticas causadas por *Helicobacter pylori*, y reducción de la incidencia de ciertos tipos de cáncer, principalmente el cáncer de colon., (Huertas, 2013).

Los estudios han relacionado las mejoras en los marcadores de salud cardiovascular con la ingesta de leche. Un ensayo clínico aleatorizado en australianos de 45 a 75 años descubrió que consumir tres porciones de productos lácteos al día ayudó a mejorar varios marcadores cardiovasculares como la presión arterial, los triglicéridos, el colesterol HDL y la frecuencia cardíaca. De manera similar, un ensayo aleatorizado que evaluó el efecto de aumentar, disminuir o mantener la ingesta de leche durante un mes sobre varios factores de riesgo cardiometabólico en 180 adultos sanos mostró que el colesterol LDL o HDL, los triglicéridos. No hubo cambios significativos en biomarcadores como ésteres, presión arterial, glucosa o insulina y proteína C reactiva (PCR) (intervalo de confianza del 95 %), lo que sugiere que los productos lácteos pueden incluirse en una dieta saludable sin afectar negativamente la salud cardiometabólica. (Villamil R., Robelto G., et al, 2020)

El consumo de lácteos, por otro lado, se ha descrito como asociado con una mejora en varios marcadores de riesgo en pacientes con DMT2. En un ensayo controlado aleatorizado, Hosseinpour et al evaluaron el efecto de la ingesta de leche y yogur sobre biomarcadores de estrés oxidativo en 91 pacientes con diabetes tipo 2. Los resultados mostraron que los sujetos que consumieron más de cuatro porciones de productos lácteos por día durante 8 semanas tenían niveles más bajos de malondialdehído (MDA), lo que puede estar relacionado con los niveles más bajos de estrés oxidativo de los sujetos. Por otro lado, Mitri et al. ensayo controlado aleatorizado en 72 pacientes no controlados con DMT2 que consumían menos de las tres porciones diarias de productos lácteos recomendados por las Pautas dietéticas para la población de América del Norte y evaluó el mayor efecto del consumo de lácteos sobre los factores de riesgo cardiovascular para diferentes productos. Los autores encontraron que aumentar el consumo de leche a más de tres porciones por día no tuvo ningún efecto sobre la HbA1c, los lípidos en sangre y la presión arterial en pacientes con DM2. (Villamil R., Robelto G., et al, 2020)

### 3.4. Especificaciones de Calidad del yogurt

#### a. Fisicoquímicas

Característica	Unidad	Yogur entero*	Yogur parcialmente descremado**	Yogur descremado**
Materia grasa láctea	g/100g	Mínimo 3,0	0,6 - 2,9	Máximo 0,5
Sólidos no grasos lácteos	g/100g	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2
Acidez valorable expresada como % de ácido láctico	g/100g	Mínimo 0,6	Mínimo 0,6 Máximo 1,5	Mínimo 0,6 Máximo 1,5
Proteína láctea (N x 6.38)	g/100g	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7

\*Para elaborado a base de leche entera: *Codex Alimentarius*.

\*\*Para elaborado a base de leche parcialmente descremada y descremada: Norma Técnica Peruana.

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI – Cap. VII (2017)

Figura 4: Análisis Fisicoquímico

#### b. Microbiológico

Agente microbiano	Unidad	Recuento
Bacterias lácticas totales	UFC/g	Min. $10^7$
Microorganismos etiquetados (*)	UFC/g	Min. $10^6$

(\*) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico que ha sido agregado a parte de *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*.

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI – Cap. VII (2017)

Figura 4: Análisis Microbiológicos de identidad

### c. Especificaciones sanitarias

Se debe cumplir con las especificaciones establecidas por el Ministerio de Salud, según lo siguiente:

Microbiológicas

Agente microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Límite	
						m	M
Coliformes	UFC/g	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	UFC/g	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Levaduras	UFC/g	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

Nota:

Categoría: Grado de riesgo que representa los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

Clase: Es la clasificación que se dá a los planes de muestreo por atributos, que pueden ser de dos o tres.

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI – Cap. VII (2017)

Figura 5: Análisis Microbiológicos – Sanidad

### 3.5. Definición de Leche Bronca o Cruda

Es una secreción normal de las vacas, obtenida de uno o más ordeños sin ninguna adición o extracción, destinada al consumo humano en forma de leche líquida o para su posterior procesamiento. (Codex Alimentarius-20)

Productos lácteos: son productos producidos en cualquier procesamiento de leche que pueden contener aditivos alimentarios y otros ingredientes necesarios para la operación del proceso.

### 3.6. Especificaciones de Calidad de la Leche Bronca o Cruda

#### a. Especificaciones técnicas – fisicoquímicas

Característica	Unidad	Especificaciones	
		Mínimo	Máximo
Densidad a 15 ° C *	g/ml	1,0296	1,0340
Materia grasa láctea *	g/100g	3,2	-
Acidez titulable, como ácido láctico *	g/100g	0,13	0,17
Ceniza*	g/100g		0,7
Extracto seco <sup>a</sup> *	g/100g	11,4	-
Extracto seco magro <sup>b, c</sup> *	g/100g	8,2	-
Caseína en la proteína láctea *	g/100g	Proporción natural entre la caseína y la proteína*	

Notas:

<sup>(a)</sup> Se denomina también sólidos totales.

<sup>(b)</sup> Se denomina también sólidos no grasos.

<sup>(c)</sup> Diferencia entre el contenido de sólidos totales y materia grasa láctea.

\* NTP202.001: LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Requisitos

\*\*Proporción natural entendida como la relación de caseína y la proteína del suero en la leche.

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI- Cap. I (2017)

Figura 6: Análisis Fisicoquímicos

#### b. Especificaciones sanitarias

La leche pasteurizada y ultra pasteurizada deben cumplir con las especificaciones de calidad sanitaria e inocuidad que establece el Ministerios de Salud, según lo siguiente:

- Microbiológico para leche pasteurizada.

Agente Microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Límite por ml	
						m	M
Aerobios mesófilos	UFC/ml	3	3	5	1	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Coliformes	UFC/ml	5	3	5	2	1	10

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI - Cap. I (2017)

Figura 7: Análisis Microbiológico

- Contaminantes para leche pasteurizada

### 3.7. Principios generales de higiene de la leche, según Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI (2017)

#### a. Requisitos para la producción de leche

Para el servicio nacional de sanidad agropecuaria SENASA, los animales de leche son declarados oficialmente libres de brucelosis y tuberculosis o sujetos a programas oficiales de control y erradicación.

Los animales podrán ser tratados únicamente con medicamentos veterinarios aprobados por el Servicio Estatal de Sanidad Agropecuaria (SENASA) de manera que no afecten negativamente la inocuidad de la leche, según el uso específico del animal, teniendo en cuenta lo establecido en el *Codex Alimentarius*.

Los establecimientos de producción de leche deben garantizar el mínimo riesgo de contaminación de la leche cruda tanto de origen intrínseco (animal) como de



origen extrínseco (ambiental), y deberán cumplir con los requisitos de infraestructura.

#### **b. Buenas prácticas de sanidad y alimentación animal**

- La empresa debe asegurarse de que se implementen las normas de buena ganadería desarrolladas por la autoridad nacional de protección de la salud.
- Las granjas donde se hayan detectado zoonosis con leche deberán contar con un plan de higiene para la comercialización de la leche, y al respecto se tomarán las medidas de precaución que determinen las autoridades sanitarias.
- La leche de animales tratados con antibióticos y otros medicamentos veterinarios, cuyos principios activos o metabolitos se excretan de la leche, sólo podrá destinarse al consumo humano hasta que haya transcurrido el período de eliminación indicado en la etiqueta del medicamento o administración animal.

#### **c. Recolección y transporte de la leche cruda hacia las plantas de procesamiento.**

- La leche se transporta y entrega sin demoras indebidas para evitar su contaminación y reducir la propagación de microorganismos en el producto, tal como se describe en el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos.

- Los camiones cisterna que transportan leche cruda desde los establos o centros de acopio hasta las fábricas requieren medidas y estructuras para garantizar que la leche mantenga la calidad del producto y sea apta para su uso.
- La leche debe registrarse y almacenarse a una temperatura necesaria para minimizar el crecimiento de la carga microbiana.
- Los vehículos y manipuladores no deben ingresar a lugares donde se encuentren animales o donde haya excretas, ensilaje, etc., a fin de evitar riesgos de contaminación cruzada.

#### d. Buenas prácticas de acopio

Se debe verificar temperatura, densidad y acidez de la leche que ingresa, y realizar como pruebas de campo: El “Ensayo de Reductasa (azul de metileno)”, la “Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)” y la detección de mastitis. El centro de acopio debe llevar los controles documentados de los resultados de las verificaciones que realiza, según lo siguiente:

REQUISITOS	UNIDAD	MÍN.	MÁX.
Ensayo de reductasa (azul de metileno)*	Horas	4	-
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol al 74 % en volumen		

\*Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento.

Fuente: Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI - Cap. II (2017)

Figura 8: Controles de Verificación

## **IV. METODOLOGIA**

### **4.1. Descripción del proceso**

Las etapas de la elaboración de yogurt batido que se describen a continuación son tomadas de mi autoría propia, ya que me dedico a la producción de este producto.

#### **4.1.1. Recepción y Análisis de la Materia Prima**

Para la recepción de la materia prima se debe asegurar que el ordeño haya sido higiénico y que las vacas estén sanas, todo bajo las normativas nacionales como SENASA y DIGESA, entre otras como el *Codex Alimentarius*.

Se realiza análisis sensorial organoléptico (olor, sabor, color), análisis fisicoquímico, revisión de temperatura, densidad y acidez, como también ensayos reductasa y reacción de estabilidad proteica. Todos necesarios para asegurar la calidad e inocuidad del producto final.

#### **4.1.2. Filtración**

Con ayuda de mayas finas, telas filtrantes o tamiz, se procede a filtrar la leche con el objetivo de retener impurezas que suelen pasar durante el ordeño y el transporte.

#### **4.1.3. Pasteurización (PCC1)**

En esta etapa la leche ya acondicionada es sometida a una pasteurización mediante un proceso de transferencia de calor, con una consigna de 85°C por 15 min, con la finalidad de eliminar la carga microbiana presente. En este ambiente las propiedades hidrofílicas óptimas de las proteínas se manifiestan y se aprecia la coagulación que se necesita para cuando se esté en la etapa de fermentación.

Se considera un PCC1 a esta etapa por el peligro de carga microbiana que se pueda desarrollar en el producto, por ende, es una etapa de mucho control donde juega la temperatura del producto y el tiempo adecuado. Por otro lado, el exceso de °T y tempo, nos llevará a la disminución de hidratación de la proteína y posiblemente aumenta la tendencia a la sinéresis.

#### **4.1.4. Descremado**

Finalizando el proceso de pasteurización se suele encontrar en la superficie de la leche su nata, que es la concentración de grasa, es necesario retirarla para evitar los grumos en la incubación.

#### **4.1.5. Enfriamiento**

Después del pasteurizado se debe enfriar hasta llegar a una temperatura hasta llegar a un intervalo entre 42-45°C. con el objetivo de crear el ambiente óptimo para el crecimiento del cultivo láctico.

#### **4.1.6. Incubación**

El cultivo del yogurt debe constar exclusivamente de las especies bacterianas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

Se adiciona el cultivo comercial en una proporción de 10ml del inóculo previamente preparado, por cada litro de leche a preparar.

La activación del inóculo dependerá de la marca de cepas comerciales que se utilicen, en general se diluye todo un sobre en 1 litro de leche pasteurizada, a una temperatura de 45°C, se deja enfriar y posteriormente se distribuye en recipientes con cantidades necesarias para su uso, luego almacenarlo en la congeladora (completamente congelado).

#### **4.1.7. Fermentación**

Se realiza en incubadora manteniendo una temperatura entre 42 a 45 °C y culmina cuando el coágulo alcance un pH de 4.5, el cual tarda aproximadamente ente 4 a 6 horas.

En esta etapa debe cuidarse la temperatura, la cual debe ser constante para regular el proceso de acidificación de manera que la proporción de cocos y bacilos se establezcan debidamente.

#### **4.1.8. Enfriamiento**

Pasado el tiempo de fermentación, se retira el producto de la incubadora y se deja enfriar hasta llegar a una temperatura de 10 °C, este proceso puede darse de la manera más adecuada para el productor, sea poniendo el recipiente en agua fría o en una cámara de refrigeración; este proceso se realiza y es importante para evitar que los microorganismos involucrados no sean capaces de crecer, ni desarrollarse a dicha temperatura.

#### **4.1.9. Batido**

Con la temperatura baja se procede a agitar cuidadosamente para romper el coágulo o gel por 5 min, con el objetivo de homogeneizar el producto.

En esta etapa si desean, se agrega la jalea, los saborizantes y conservantes que vean necesarios, todos con una dosificación establecida por las autoridades involucradas como las del *Codex alimentarius*.

#### **4.1.10. Envasado (PCC2)**

Se realiza en envases de polipropileno (PP) o en envases de vidrio, previamente esterilizados, siguiendo los principios de higiene y sanidad que se establece en normativas nacionales, esto con el objetivo de evitar toda forma de contaminación y que el deterioro no afecte las características del yogurt, asegurando la calidad y la vida útil del producto.

Este proceso es considerado un PCC2, por el peligro que se corre al no tener un correcto envasado y cerrado del producto final.

Los materiales de los envases de leche y productos lácteos deben cumplir con lo establecido en la normativa vigente y, complementariamente, con lo establecido por el *Codex Alimentarius*.

#### **4.1.11. Almacenamiento**

Por último, se almacena en refrigeración a una temperatura entre 4 a 5°C.

## **4.2. Envases**

### **4.2.1. Recepción de envases**

Los envases son recepcionados de acuerdo al procedimiento que se establezca, cuidando que estos no se maltraten, ni sufran alguna ruptura.

Estos envases deben ser evaluados y aprobados para posteriormente ser utilizados para el envasado del producto final.

Los envases deben estar hecho de materiales no peligrosos, sin sustancias que puedan transferirse a él que afecten su seguridad; debe fabricarse de manera que la calidad higiénica y la composición del producto se mantengan durante toda su vida útil. Asimismo, los envases de todas las leches y productos lácteos deberán permitir su adecuada identificación (Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI, 2017)

#### **4.2.2. Almacenamiento**

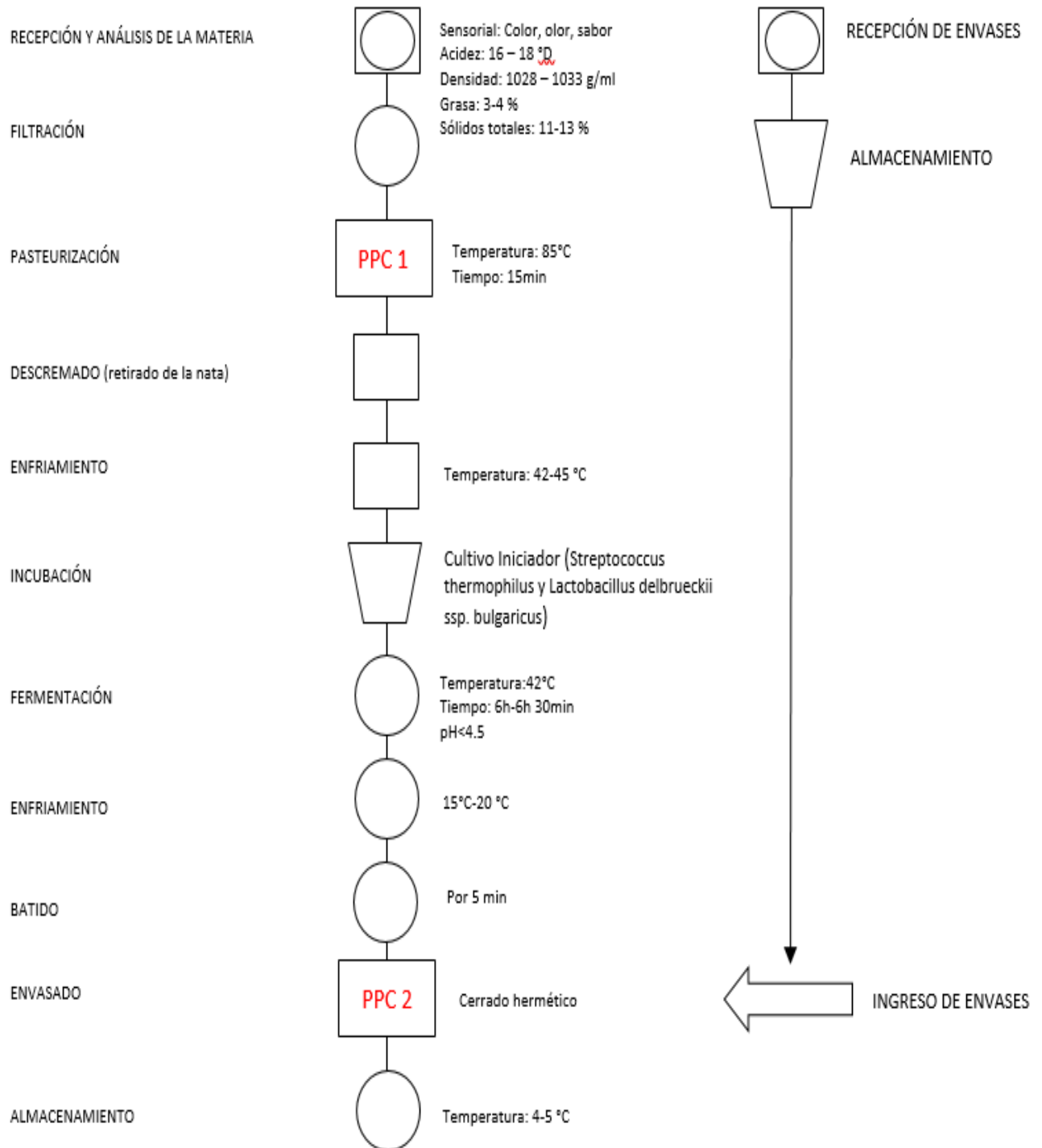
Los envases deben ser almacenados en un área adecuada para prevenir contaminaciones y/o polvos. Posteriormente son abastecidos al área de proceso.

#### **4.2.3. Ingresos de envases**

Los envases son ingresados al área de proceso en un recipiente exclusivo para ese tipo de uso, las cuales se abastecen según la necesidad del envasado.



### 4.3. Diagrama de flujo



Fuente: Propia

## V. CONCLUSIONES

A través de un diagrama de flujo detallado, se evidencia la eficiencia de todo el proceso tecnológico necesario para la elaboración de yogurt batido, donde se detallan los tiempos y temperaturas de trabajo, siendo útil la recopilación de datos importantes y el uso de Normativas nacionales e internacionales, que, mediante sus requerimientos específicos importantes, nos aseguran obtener un producto final de calidad e inocuo.

El yogurt es un alimento que presenta una composición nutricional adecuada para brindar beneficios a la salud de los consumidores, la matriz láctea es de especial interés para el diseño de alimentos funcionales debido a su gran versatilidad tecnológica para ser vehículo de compuestos activos.

Se evidencia que el consumo de yogurt contribuye a la mejora de diferentes condiciones patológicas, como enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades intestinales; principales mecanismos fisiológicos de acción en el cuerpo frente a estas enfermedades se atribuyen a las propiedades insulino-trópicas, e inmunomoduladoras de las proteínas y péptidos bioactivos presentes en dicho producto. Ayuda a la modulación de la microbiota intestinal a partir de las cepas probióticas presentes en los productos lácteos.

## VI. BIBLIOGRAFIA

Decreto Supremo N° 007-2017- MINAGRI – *DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.*

CODEX STAN 243-2003. *Norma Codex para Leches Fermentadas.* Disponible en: [www.fao.org/input/download/standards/400/CXS\\_243s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/400/CXS_243s.pdf)

COVENIN 2393:2001. *Yogurt.* Norma Venezolana. Fondonorma.

Huertas, R. A. P. (2013). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, 9 (2), 162–177. <https://doi.org/10.1021/jf301903t>

Lozano, J (2012). *El yogurt.* Consultado diciembre 2017. Disponible en: <http://cienciaysalud.laverdad.es/la-alimentacion/la-nutricion-ciencia/el-yogurarticle.html>.

Rebollar, T. (2017, May 17). *Características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt natural elaborado artesanalmente.* Repositorio de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila UAAAN. Retrieved from <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/42101?show=full>

Moreno Aznar, L.A., Cervera Ral, P., Ortega Anta, R.M.A., Díaz Martín, et al. (2013). Evidencia científica sobre el papel del yogurt y otras leches fermentadas en la alimentación saludable de la población española. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6). 2039-2089. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6856>

Villamil R., Robelto G., Mendoza M., Guzmán M., et al (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revision de literature. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000601018>