

**ESTANDARIZACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA A BASE DE SUERO DE LA  
CUAJADA EN LA EMPRESA COPROLAC – QUESALAC EN LA CIUDAD DE  
BUCARAMANGA**

**FEISAL ERIEL QUIÑONES RUEDA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2015**

**ESTANDARIZACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA A BASE DE SUERO DE LA  
CUAJADA EN LA EMPRESA COPROLAC – QUESALAC EN LA CIUDAD DE  
BUCARAMANGA**

**FEISAL ERIEL QUIÑONES RUEDA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título**

**PROFESIONAL EN PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**DIRECTOR DE PROYECTO:**

**Ing. ZULMA MONRROY**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2015**

## RESUMEN

**Título:** Estandarización de una bebida láctea a base de suero de la cuajada en la empresa Coprolac – Quesalac en la ciudad de Bucaramanga

**Autor:** Feisal Eriel Quiñones Rueda

**Palabras Clave:** Estandarización, Subproducto, Suero, Formulación.

### **Descripción:**

El lactosuero es un subproducto contaminante muy rico en lactosa que se genera como residuo de la elaboración de cuajada. Además el lacto suero representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes entre los más abundantes están la lactosa, proteínas solubles, lípidos, y sales minerales. Con el objetivo de elaborar una bebida láctea a base de lactosuero fermentada con *Lactobacillus bulgáricus* y *Streptococcus thermophilus* con aceptación del consumidor. Se evaluó fisicoquímicamente el lactosuero fresco y demostró que contiene los nutrientes necesarios para someterse a este proceso a partir de estos resultados se prepararon 4 muestras con formulaciones diferentes, efectuando ajustes de acuerdo a los resultados obtenidos de la inmediatamente anterior. La formulación escogida se sometió a análisis microbiológicos para demostrar la supervivencia de las cepas utilizadas y además se determinó la ausencia de poblaciones patógenas que pueden ser peligrosas para el consumo humano y reduzcan la calidad del producto final. También se realizaron pruebas fisicoquímicas al producto final con el fin de mostrar la eficacia de los microorganismos durante el proceso de fermentación y comprobar los nutrientes de producto final frente al lactosuero inicial. Por último las muestras se sometieron a un sondeo sensorial en el cual se encontró un muy buen nivel de aceptación sobre la formulación escogida y analizada.

Trabajo de Grado

Instituto de Proyección Regional y educación a Distancia – Producción Agroindustrial. Director: Zulma Monrroy, Ing. De Alimentos

## ABSTRACT

**Title:** Standardization of a milk-based drink whey from the curd in the company Coprolac - Quesalac in the city of Bucaramanga

**Author:** Feisal Eriel Quiñones Rueda

**Keywords:** Standardization, Byproduct, serum, formulation.

### **Description:**

Whey is a by-product rich in lactose pollutant that is generated as a residue from the production of curd. Besides the whey represents about 85-90% of the volume of milk and contains about 55% of its nutrients are among the most abundant lactose, soluble proteins, lipids and minerals. With the aim of producing a milky drink made from fermented whey with *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* with consumer acceptance. Physicochemically fresh whey is evaluated and shown to contain the nutrients needed to undergo this process results from these 4 samples were prepared with different formulations, making adjustments according to the results of the immediately preceding. The chosen formulation was subjected to microbiological analysis to demonstrate the survival of the strains used and also the absence of pathogenic populations that may be dangerous for human consumption and reduce the quality of the final product was determined. Physicochemical tests were also performed on the final product in order to show the effectiveness of the microorganisms during the fermentation process and check nutrients final product from the initial whey. Finally the samples were subjected to a sensory probe in which a very good level of acceptance of the chosen formulation was found and analyzed.

Degree work

Regional Institute of Design and Distance Education - Agroindustrial Production.  
Director: Zulma Monroy, Food Engineering

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción</b>	
<b>1 Justificación</b>	<b>14</b>
<b>2 Planteamiento del Problema</b>	<b>15</b>
<b>3 Objetivos</b>	<b>16</b>
3.1 Objetivo general	16
3.2 Objetivos específicos	16
<b>4 Estado del Arte</b>	<b>17</b>
<b>5 Marco teórico</b>	<b>18</b>
5.1 Bebidas lácteas	18
5.2 Consumo en Colombia	18
5.3 Mercado de las bebidas lácteas en Colombia	19
5.4 Uso del lacto-suero	19
5.5 Generalidades de las técnicas empleadas	20
5.5.1 determinación de Proteína por el método Kjeldahl	20
5.5.2 Determinación de grasa por el método Gerber	22
5.5.3 Determinación de humedad mediante método gravimétrico	22
5.5.4 Determinación de acidez por método volumétrico	23
5.5.5 Determinación de bacterias coliformes por dilución en tubo múltiple	24
5.6 Vida útil	25
5.6.1 Factores que intervienen en la pérdida de calidad del producto alimenticio	25
5.7 Materias primas	26
5.7.1 Leche entera	26

5.7.2 Lacto-suero	27
5.7.3 Azúcar	29
5.7.4 Lacto-cultivo	30
5.8 Empaque	30
5.9 Rotulado	32
<b>6 Estandarización</b>	<b>33</b>
6.1 Estandarización de Productos	33
<b>7 Marco Legal</b>	<b>34</b>
<b>8 Ejecución de Pruebas</b>	<b>36</b>
8.1 Flujograma	36
8.2 Descripción del proceso	37
8.3 Pruebas de Formulación	38
<b>9 Análisis y estandarización sensorial</b>	<b>39</b>
9.1 Pruebas	40
9.1.1 Escala hedónica verbal	40
9.1.2 Número y condiciones de los panelistas	40
9.1.3 Condiciones del área de la prueba	41
9.1.4 Condiciones de la muestra	41
9.1.5 Formato de la prueba	41
9.1.6 Tratamiento de la información	42
9.2 Análisis estadístico de la prueba sensorial	42
9.2.1 Color	42
9.2.2 olor	45
9.2.3 Sabor	47

9.2.4 Textura	50
9.2.5 Evaluación general	52
<b>10 Análisis microbiológicos y físico-químicos de la leche</b>	<b>53</b>
<b>11 Análisis microbiológicos y físico-químicos del producto terminado</b>	<b>53</b>
<b>12 Vida útil</b>	<b>53</b>
<b>13 Diseño de la etiqueta</b>	<b>54</b>
<b>14 Costos de producción</b>	<b>55</b>
14.1 materia prima e insumos	55
14.2 Mano de obra	55
14.3 Costo Total de fabricación	56
<b>15 Conclusiones</b>	<b>57</b>
<b>16 Recomendaciones</b>	<b>58</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>59</b>
<b>Anexos</b>	<b>60</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Composición química del suero	<b>17</b>
<b>Cuadro 2.</b> Composición química del suero dulce y ácido	<b>25</b>
<b>Cuadro 3.</b> Descripción del proceso	<b>34</b>
<b>Cuadro 4.</b> Pruebas de Formulación	<b>35</b>
<b>Cuadro 5.</b> Pruebas con Formulación escogida	<b>36</b>
<b>Cuadro 6.</b> Análisis estadístico de color	<b>39</b>
<b>Cuadro 7.</b> Evaluación de color mediante porcentaje	<b>40</b>
<b>Cuadro 8.</b> Análisis estadístico de olor	<b>42</b>
<b>Cuadro 9.</b> Evaluación de olor mediante porcentaje	<b>43</b>
<b>Cuadro 10.</b> Análisis estadístico de sabor	<b>44</b>
<b>Cuadro 11.</b> Evolución de sabor mediante porcentaje	<b>45</b>
<b>Cuadro 12.</b> Análisis estadístico de textura	<b>47</b>
<b>Cuadro 13.</b> Evaluación de textura mediante porcentaje	<b>48</b>
<b>Cuadro 14.</b> Evaluación general de características organolépticas	<b>49</b>
<b>Cuadro 15.</b> Costos de Materias primas e insumos	<b>52</b>
<b>Cuadro 16.</b> Costos de mano de obra	<b>52</b>
<b>Cuadro 17.</b> Costos varios	<b>53</b>
<b>Cuadro 18.</b> Costos totales de fabricación	<b>53</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Equipo automático para digestión.	<b>18</b>
<b>Figura 2.</b> Medición de grasa en butirómetro	<b>19</b>
<b>Figura 3.</b> Ejecución de pruebas sensoriales	<b>38</b>
<b>Figura 4.</b> Evaluación de color	<b>40</b>
<b>Figura 5.</b> Respuestas en porcentaje frente al color	<b>41</b>
<b>Figura 6.</b> Evaluación de olor	<b>42</b>
<b>Figura 7.</b> Respuestas en porcentaje frente al olor	<b>43</b>
<b>Figura 8.</b> Evaluación de sabor	<b>45</b>
<b>Figura 9.</b> Respuestas en porcentaje frente al sabor	<b>46</b>
<b>Figura 10.</b> Evaluación de textura	<b>47</b>
<b>Figura 11.</b> Respuestas en porcentaje frente a la textura	<b>48</b>
<b>Figura 12.</b> Evaluación general de las características organolépticas	<b>49</b>
<b>Figura 13.</b> Evaluación sensorial a través del tiempo	<b>50</b>
<b>Figura 14.</b> Diseño de etiqueta	<b>51</b>

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A Encuestas de Pruebas sensoriales	<b>57</b>
Anexo B Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de la leche	<b>77</b>
Anexo C Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de la bebida	<b>79</b>

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el ritmo de producción industrial en nuestro país junto con la necesidad de desarrollo económico del mismo, ha creado la necesidad de aprovechamiento de cada recurso y subproducto generado dentro de las cadenas productivas existentes. La industria de alimentos hace parte de este concepto en el que materias primas y subproductos alimenticios son re-incorporados a las cadenas productivas o se convierten en nuevas fuentes de ingreso para el desarrollo de nuevos productos.

El aprovechamiento del suero de quesería, el subproducto más importante de la industria láctea ha sido y sigue siendo objeto de numerosas investigaciones, debido a que existe la posibilidad de aprovechar su contenido en elementos de alto valor nutritivo (proteínas hidrosolubles, lactosa, vitaminas y sales minerales) en la síntesis de productos químicos, farmacéuticos así como para la industria alimentaria. En Colombia, según datos del DANE la producción de quesos para el año 2012 asciende a los 36.758.146 kilogramos y basándose en la premisa anterior el lactosuero como subproducto de la elaboración del queso sobrepasaría los 254 millones de kilogramos para el mismo año, cifra que debe ser mucho mayor actualmente. Sin embargo el uso que tradicionalmente se le ha dado a este subproducto en el país, es suministrarlo como alimento a los animales domésticos especialmente cerdos.

A continuación se presenta el proceso de estandarización llevado a cabo en la empresa Coprolac-Quesalac, para una bebida láctea a partir del suero de la cuajada, obteniendo una ampliación en el portafolio de productos ofrecidos y así mismo un aprovechamiento de este subproducto que hasta la fecha era destinado a la venta para consumo animal.

## **1 JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto se ejecuta con el fin de suplir la necesidad de aprovechamiento del suero de la cuajada en la empresa Coprolac – Quesalac, ubicada en la calle 7 N 18-46 barrio Comuneros de la ciudad de Bucaramanga. Ya que éste hasta la fecha ha sido destinado solo como sub-producto para alimentación animal, sin brindar mayor aprovechamiento a su composición y dando un nivel de ingresos bajo a la empresa.

Con la estandarización de una bebida láctea a partir del suero de la cuajada no solo se estarán brindando alternativas de aprovechamiento, sino una expansión a nivel de portafolio de productos en la compañía lo cual favorece a la extensión del mercado en la ciudad de Bucaramanga. Esto representa mayor reconocimiento de la marca y posibilidades de posicionamiento en un mercado no atacado hasta la fecha.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante el desarrollo industrial de productos lácteos existe un sub-producto que en muchas ocasiones no es adecuadamente aprovechado por los pequeños y medianos industriales de este sector. El suero de la cuajada, es un sub-producto rico en gran variedad de micro-nutrientes los cuales lo hacen altamente atractivo para suplir algunas necesidades en el medio de la alimentación animal, sin embargo cuando se incorpora en esta cadena, su valor, para la fuente que lo genera se reduce considerablemente.

Para la empresa Coprolac – Quesalac, ubicada en la ciudad de Bucaramanga, el anterior hecho se ha convertido por años en la única alternativa, sin embargo se ha visto la necesidad de aprovechar al mismo tiempo espacio infraestructural, producto de adecuaciones locativas con miras al cumplimiento legal para este tipo de industria, para lo cual se presenta el presente proyecto.

### 3 OBJETIVOS

**3.1 General:** Estandarizar una bebida láctea a partir del suero de la cuajada logrando características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas deseables en este tipo de alimento

**3.2 Específicos:**

- Identificar las materias primas e insumos que puedan hacer parte de la composición de una bebida láctea de alta calidad.
- Realizar diferentes pruebas de formulación para la obtención de una bebida láctea de buenas características organolépticas.
- Identificar el proceso más viable para la elaboración de una bebida láctea a partir del suero de la cuajada.
- Lograr el aprovechamiento de subproductos en la empresa Coprolac – Quesalac, dándole valor agregado a estos de tal forma que pase a ser fuente de ingreso y desarrollo de esta industria.

## 4 ESTADO DEL ARTE

El sector lácteo es un sector ampliamente representativo en el país; y uno de sus productos; Los quesos, constituyen hoy el segundo producto al cual se destina el total de la leche para el caso de Colombia. La expansión de la industria quesera produce grandes volúmenes de suero lácteo o lacto-suero, único subproducto remanente de la elaboración.

Dependiendo del proceso de coagulación de la leche, existen dos tipos de suero: suero dulce, obtenido por coagulación enzimática o cuajo, y suero ácido, obtenido por acidificación natural o por la acción de ácidos orgánicos.

El lacto-suero en muchos casos representa un producto residual indeseable que genera grandes problemas ambientales. Por cada Kg. de queso producido se desechan aproximadamente nueve litros de suero; se ha calculado que una industria quesera pequeña, produce una contaminación comparable a la de 36.000 personas. Sin embargo, este efluente desaprovechado constituye una importante fuente nutricional, ya que incluye en su composición un completo perfil de minerales, proteínas de alto valor biológico y representa una importante fuente de carbohidratos para la población.

En América latina el lacto-suero es aprovechable en mínimas cantidades para alimento de animales, como cerdos y bovinos, y la mayor parte es desechada a los ríos y lagunas, provocando un incremento en los niveles de contaminación de las zonas aledañas a las plantas queseras.

En Europa y Estados Unidos hace ya varios años comenzaron a aparecer en el mercado una variedad de productos a base de lacto-suero, como bebidas, medicamentos, proteínas en polvo y quesos, entre otros, que aprovechan las bondades nutricionales de este efluente y solucionan en gran parte los problemas ambientales que provoca.

A nivel nacional son pocas las industrias lácteas que recolectan y utilizan el suero, y menos aun las que cuentan con condiciones higiénico-sanitarias necesarias para su manejo. Por lo tanto, en Colombia el aprovechamiento de este subproducto presenta un futuro prometedor, tanto como opción para cubrir programas de atención nutricional, como para el desarrollo de productos lácteos altamente nutritivos.

## **5 MARCO TEORICO**

### **5.1 Bebidas Lácteas**

Las bebidas lácteas son alimentos de consistencia fluida, que son obtenidos a partir de la mezcla entre leche fermentada y otros derivados lácteos e ingredientes, tales como el suero de leche, entre otros. Pese a que las bebidas lácteas incluyen otros ingredientes además de la leche fermentada-, no significa que tengan menor contenido nutricional, ya que también aportan nutrientes como calcio y proteína, que son importantes para el mantenimiento y restauración de diferentes tejidos corporales. Además, tienen como ventaja su ligera consistencia que ofrece una sensación refrescante al consumirlas.

### **5.2 Consumo en Colombia**

Contextualizando la canasta de bebidas en Colombia, estos productos a base de leche representan el 6% del volumen de esta canasta, teniendo una mínima participación en comparación con las gaseosas (45%), refrescos en polvo (26%), aguas (12%) y jugos industrializados (10%). En contraposición, el equivalente en valor dentro de la canasta es 4 veces mayor a su participación en volumen (24%), dado al precio elevado que presentan estas bebidas dentro del mercado Colombiano. (Revista La comunidad de Negocios para la industria de alimentos Edición Ene. 18 de 2010. Edwin Zuluaga)

La Asamblea General de Asociados de Asoleche, presentó los resultados del sector lácteo durante el 2012, el balance fue positivo con crecimientos entre el 5 y el 15% en volumen de ventas.

El anuncio se realizó en el marco de la Asamblea de la entidad, celebrada el 25 de marzo en Bogotá. El año 2012 fue productivo en términos de expansión del consumo de lácteos en Colombia.

De esta forma, el mercado de leche líquida, quesos y bebidas lácteas acumula más de 4.2 billones de pesos al año, con una tendencia creciente en todas las categorías. Según Nielsen, 1.25 billones de pesos corresponden a leche pasteurizada, 1.50 billones a leche larga vida, 0.90 billones a bebidas lácteas.

Las dificultades presentadas para la apertura de mercados de exportación y la reactivación del comercio binacional con el país vecino, fueron superadas mediante un enfoque estructural en el desarrollo del mercado interno.

### **5.3 Mercado de las bebidas lácteas en Colombia.**

Las Bebidas lácteas se encuentra segmentadas de la siguiente forma: Básicos, Funcionales, Digestivos, Light, Yogurt con Cereal y Kumis. En relación al mercado cada una de estas cuenta con una participación en volumen de (71%), (2%), (11%), (3%), (5%), (8%) respectivamente. Teniendo en cuenta el surgimiento de nuevas tendencias de mercado, los segmentos enfocados en el cuidado del organismo se han ido fortaleciendo, generando así, el desarrollo de la categoría. Segmentos como funcionales + digestivos han incrementado su presencia en los hogares colombianos, pasando del 41% al 47% (Enero-Octubre 011 vs. Enero-Octubre 012), accediendo a 367.200 nuevos hogares. Dicho crecimiento es la consecuencia de nuevos estilos de vida y surgimiento de enfermedades no antes conocidas, buscando un fortalecimiento del sistema inmunológico y un correcto funcionamiento del sistema digestivo. El segmento básico por tradición siempre ha tenido la mayor participación de mercado, debido que ha llegado a todos los niveles socioeconómicos, pero con la llegada de los productos funcionales y digestivos este foco de mercado ha vendido cambiando, en donde básico ahora es un segmento con fortaleza en niveles bajos (1, 2 y 3), posicionándose en los canales de alta frecuencia (Minimercados y Tiendas de Barrio). Por otra parte, los digestivos y funcionales se enfocan en niveles altos (4, 5 y 6), por medio de Grandes Cadenas y Minimercados, en presentaciones de pack, afectando el nivel de consumo de los hogares, comprando mayores volúmenes en cada visita al punto de venta pero haciendo más espaciada sus visitas. (Revista La comunidad de Negocios para la industria de alimentos Edición Ene. 18 de 2010. Edwin Zuluaga).

### **5.4 Uso del Lacto-suero**

El aprovechamiento de subproductos a productos nutritivos, la reducción de desperdicios, son claras ventajas para la implementación de procesos que aprovechen el valor nutricional de este efluente. Por lo tanto es de fundamental importancia analizar opciones factibles para poner en práctica en las industrias lácteas locales.

Existe una amplia variedad de productos que pueden obtenerse a partir del lacto-suero, como el requesón, concentrados proteicos, suero en polvo y bebidas. El nivel de aprovechamiento de este efluente se relaciona con la factibilidad de elaboración de estos productos y la utilización de sus componentes.

Analizando la composición del lacto-suero (cuadro1) y teniendo en cuenta la amplia aplicación de las proteínas lácteas en la industria alimentaria, se ve claramente el beneficio de utilizar sus componentes por separado: por un lado el concentrado proteico y por el otro el perneado resultante de esta separación.

Cuadro N° 1, Composición química de sueros

COMPUESTO	SUERO DULCE	SUERO ÁCIDO
pH	6.5	5
Agua	93 – 94 %	94 – 95 %
Extracto seco	6 – 7 %	5 – 6%
Lactosa	4.5 – 5.0 %	3.8 – 4.2 %
Ácido láctico	Trazas	0.8 %
Proteínas	0.8 – 1.0 %	0.8 – 1 %
Ácido cítrico	0.1 %	0.1 %
Cenizas	0.5 – 0.7 %	0.5 – 0.7 %

Tecnología de lácteos UNAD, Margarita Gómez

## 5.5 GENERALIDADES DE LAS TÉCNICAS EMPLEADAS:

**5.5.1 Determinación de Proteína por el método Kjeldahl.** El método **Kjeldahl** se utiliza en química analítica para la determinación del contenido de nitrógeno en muestras orgánicas lo cual es de gran interés en ámbitos de tanta transcendencia hoy en día como son el alimentario.

Desde 1883 en que **John Kjeldahl** presentó sus trabajos, su método ha ganado una gran aceptación y se aplica en una amplia variedad de trabajos para los análisis de alimentos, bebidas, piensos, grano, carnes, aguas residuales, suelos para cultivos y otros. Hoy por hoy es el método más usado para el análisis de proteínas y se efectúa mediante la determinación de nitrógeno orgánico. Esto es así porque los diferentes tipos de proteínas coinciden todas ellas en una proporción similar de dicho nitrógeno orgánico. En la mayoría de los casos de utiliza el factor de cálculo siguiente:

**Contenido de proteínas = Contenido de nitrógeno orgánico x 6.25**

En esta técnica se digieren las proteínas y otros compuestos orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total se convierte en sulfato de amonio mediante la digestión. La mezcla resultante se neutraliza con una base y se destila. El destilado se recoge en una solución de ácido bórico. Los aniones de borato así formado se titulan con HCL estandarizado para determinar el nitrógeno contenido en la muestra.

En general, el método **Kjeldahl** tiene la ventaja de poderse ejecutar mediante equipos no muy sofisticados y puede ser realizado por técnicos poco experimentados.

## Reconocimientos

El método **Kjeldahl** ha sido reconocido oficialmente por un gran número de entidades oficiales y asociaciones como por ejemplo: la AOAC Internacional, EPA, AACC, AOCS, ISO, USDA y otras.

## Procedimiento

El método consta de tres etapas: **DIGESTIÓN – DESTILACIÓN – TITULACIÓN.**

En la **DIGESTIÓN** se produce la descomposición del nitrógeno que contienen las muestras orgánicas utilizando una solución de ácido concentrado. Esto se obtiene haciendo hervir la muestra en una concentración de ácido sulfúrico. El resultado es una solución de sulfato de amonio.

En la etapa de **DESTILACIÓN** se libera amoníaco, el cual es retenido en una solución con una cantidad conocida de ácido bórico. Inicialmente se realiza una destilación con vapor por el método de arrastre de vapor de agua, mediante la cual acelera la obtención del destilado. (Manual de prácticas de bromatología, Centro de ciencias agropecuarias)

Al final, se utiliza la **TITULACIÓN** para valorar finalmente la cantidad de amonio presente en la muestra destilada.

Figura 1.

**Equipo automático para la digestión. Auto Digest 20**



**5.5.2 Determinación de grasa por el método Gerber.** El **método Gerber** consiste en separar la grasa dentro de un recipiente medidor, llamado butirómetro, y medir el volumen expresando el resultado en tanto por ciento en masa.

Para ello, es necesario disponer de butirómetros y una centrífuga específica para los mismos. También sería deseable disponer de una pipeta de 11 mL, de doble aforo, para tomar la muestra de leche con exactitud. Como reactivos, se emplean ácido sulfúrico Gerber y alcohol amílico (2-metilbutanol).

La grasa está en la leche en forma de pequeños glóbulos rodeados por una capa protectora. La separación completa de la grasa precisa la destrucción de esta envoltura protectora. Este proceso se lleva a cabo por medio del ácido sulfúrico concentrado, de entre el 90 y el 91% de masa (ácido sulfúrico Gerber). (Manual de prácticas de bromatología, Centro de ciencias agropecuarias)

Ejemplo de grasa medida en el butirómetro con un resultado del 1.9%.

Figura 2.



**5.5.3 Determinación de humedad mediante métodos gravimétricos.** El contenido gravimétrico de agua en un material es definido como la relación de la masa de agua de los poros, o agua libre, en una masa dada de material respecto a la masa de los sólidos que lo constituyen.

Para dicha determinación es usado un horno de secado o estufa en la cual se elimina la cantidad de agua libre presente en el alimento y posteriormente mediante diferencia gravimétrica se calcula la cantidad de peso perdida durante el procedimiento. La fórmula usada para el respectivo cálculo es:

**5.5.4 Determinación de Acidez por método volumétrico.** La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos. Ésta medición se realiza mediante una **titulación**, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado (o analito) y el indicador.

Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un indicador. Un ejemplo de indicador, y el más común, es la fenolftaleína ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base.

El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido.

El procedimiento se realiza con un **equipo de titulación** que consiste en una bureta, un vaso de precipitado, un soporte universal y un anillo con su nuez. Se adicionan dos o tres gotas de fenolftaleína (o colorante) y se comienza a titular (dejar caer gota a gota del agente titulante sobre el titulado) hasta obtener un ligero vire a rosa (en el caso de la fenolftaleína) que dure 30 segundos cuando mínimo. Si es muy oscuro, la titulación ha fracasado. Se mide la cantidad de agente titulante gastado (o **gasto de bureta**) y se utiliza la normalidad de la sustancia.

Se emplea entonces la siguiente fórmula:

$$Acidez = \frac{(GB)(N)(P_{eq})}{A}$$

Donde

GB = Gasto de bureta (se mide en) ml.

N = Normalidad del agente titulante.

$P_{eq}$  = u.m.a. del ácido de muestra

A = Alicuota en ml de muestra (titulada).

La fórmula determina la cantidad de gramos del ácido determinado por litro de muestra ( ) Si queremos obtener la acidez en función del porcentaje entonces el  $P_{eq}$  lo dividiremos entre 100. (Manual de prácticas de bromatología, Centro de ciencias agropecuarias).

**5.5.5 Determinación de bacterias Coliformes totales y fecales por la técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable o NMP).** Debido a que un gran número de enfermedades son transmitidas por vía fecal-oral utilizando como vehículo los alimentos y el agua, es necesario contar con microorganismos que funcionen como indicador de contaminación fecal. Estos deben de ser constantes, abundantes y exclusivos de la materia fecal, deben tener una sobrevivencia similar a la de los patógenos intestinales y deben ser capaces de desarrollarse extra-intestinalmente.

Para su estudio, se dividen en dos grupos. El grupo de bacterias coliformes totales el cual comprende a todos los bacilos Gram-negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: Enterobacter, Escherichia, Citrobacter y Klebsiella.

El grupo de coliformes fecales, está constituido por bacterias Gram-negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 h de incubación a  $44.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ . Este grupo no incluye una especie determinada, sin embargo la más prominente es Escherichia coli.

La determinación de microorganismos coliformes totales por el método del Número más Probable (NMP), se fundamenta en la capacidad de este grupo microbiano de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas al incubarlos a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 48 h., utilizando un medio de cultivo que contenga sales biliares. Esta determinación consta de dos fases, la fase presuntiva y la fase confirmativa.

En la fase presuntiva el medio de cultivo que se utiliza es el caldo lauril sulfato de sodio el cual permite la recuperación de los microorganismos dañados que se encuentren presentes en la muestra y que sean capaces de utilizar a la lactosa como fuente de carbono. Durante la fase confirmativa se emplea como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante el cual es selectivo y solo permite el desarrollo de aquellos microorganismos capaces de tolerar tanto las sales biliares como el verde brillante.

La determinación del número más probable de microorganismos coliformes fecales se realiza a partir de los tubos positivos de la prueba presuntiva y se fundamenta en la capacidad de las bacterias para fermentar la lactosa y producir gas cuando son incubados a una temperatura de  $44.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$  por un periodo de 24 a 48 h. (Manual de bacteriología analítica 9ª edición, FDA – 2003).

## 5.6 VIDA ÚTIL

### 5.6.1 Factores que intervienen en la pérdida de calidad de un producto alimenticio:

Los parámetros de calidad vienen determinados por diferentes aspectos:

- Organolépticos (textura, sabor, color, aroma),
- Nutricionales (cantidad de nutrientes),
- Higiénicos (ausencia de patógenos)

Así, determinados procesos (físicos, químicos o microbiológicos) pueden provocar el deterioro del producto y el fin de la vida útil del mismo.

Entre los factores que más influyen en el deterioro del producto se encuentran:

- La naturaleza del producto en sí
- El proceso de elaboración y conservación
- Las condiciones de envasado y almacenamiento (la exposición a la luz solar influye en la pérdida de vitaminas y en el enranciamiento de las grasas, el contacto del alimento con el oxígeno del aire puede provocar las mismas pérdidas, la temperatura puede destruir, inactivar o hacer que se reproduzcan rápidamente agentes patógenos, el grado de humedad favorece o impide el desarrollo bacteriano y el enmohecimiento).

Para definir la vida útil de los alimentos se deberá buscar el equilibrio entre la **caducidad microbiológica** y los **aspectos sensoriales** del producto. El consumidor no va a aceptar un producto que sea seguro pero que haya perdido sabor o textura.

La determinación implica el estudio del tiempo de vida de los alimentos en óptimas condiciones o en almacenamiento. El planteamiento del estudio dependerá del tipo de alimento.

Hay diferentes metodologías aplicables para la estimación de la vida útil de alimentos. Entre otras se utilizan:

- **Datos de literatura:** Se puede intentar estimar la vida útil de un nuevo producto basado en datos publicados. El problema es que estos datos son muy limitados y no tienen más información que para alimentos de tipo artículos.

- **Conocer la opinión del consumidor:** las empresas necesitan incorporar la opinión del consumidor en los estudios destinados a estimar la vida útil de los alimentos a nivel sensorial. Los métodos tradicionales de estimación de la vida útil están basados en la información que proporcionan paneles de catadores entrenados sobre la calidad de los productos.
- **Procesos de deterioro acelerado:** Estos estudios se realizan sometiendo al alimento a condiciones de almacenamiento que aceleran las reacciones de deterioro, las cuales pueden ser temperatura, presiones parciales de oxígeno y contenidos de humedad altos. Los datos que se obtienen se extrapolan después para elaborar predicciones en situaciones reales de conservación.
- **Microbiología predictiva:** se pueden realizar valoraciones de la vida útil de un alimento con modelos matemáticos. La microbiología predictiva es una herramienta que estudia la respuesta de crecimiento de microorganismos en el alimento frente a los diferentes factores que les afectan para poder, a partir de esos datos, predecir qué ocurrirá durante su almacenamiento.

## 5.7 MATERIAS PRIMAS.

Se conocen como materias primas a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo. Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados, productos semi-acabados o productos en proceso, o simplemente materiales.

Para la elaboración de la bebida láctea se emplearon como materias primas los siguientes productos: Azúcar, Lactosuero, Leche entera, Lacto-cultivo.

**5.7.1 Leche Entera.** La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras (raras veces, patológicamente, también por los machos) de los mamíferos, incluidos los monotremas. Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a las crías hasta que son capaces de digerir otros alimentos.

Además, cumple las funciones de proteger su tracto gastrointestinal contra patógenos, toxinas e inflamación, y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina. Es el único fluido que ingieren las crías

de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete. La leche de algunos de los mamíferos domésticos (de vaca, principalmente, pero también de búfala, oveja, cabra, yegua, camella, alce, cerda y otros) forma parte de la alimentación humana corriente en algunas culturas, en las que los adultos son capaces de asimilar la lactosa.

La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, bebidas lácteas y el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas, como son la leche condensada, la leche en polvo, la caseína o la lactosa. La leche de vaca se utiliza también en la alimentación animal. Está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), glúcidos (lactosa), materia grasa y proteínas. Hay evidencias de que, además, la leche de casi todos los mamíferos (incluidos los humanos) contiene derivados de la morfina llamados casomorfina, que se encargan de mantener cierto nivel de adicción en los lactantes para incentivar su apetito, así como de tranquilizarlos en sus primeras etapas de la nueva vida. Estas sustancias podrían explicar por qué muchas personas son adictas a la leche o sus derivados incluso en la edad adulta.

**5.7.2 LACTO-SUERO** La industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales. Algunas posibilidades de la utilización de este residuo han sido propuestas, pero las estadísticas indican que una importante porción de este residuo es descartada como efluente el cual crea un serio problema ambiental (Aider et al., 2009; Fernandes et al., 2009), debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo, lo anterior resulta en una disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto (Aider et al., 2009).

Según Almécija (2007) la distribución de la producción de lactosuero en el mundo en el año 2005 fue: Europa 53%, América del Norte y central 28%, Asia 6%, África 5%, Oceanía 4%, América del Sur 4%, anualmente estos porcentajes representan 110-115 millones de tons métricas de lactosuero son producidas a nivel mundial a través de la elaboración de queso (Briczinski y Roberts, 2002; Revillion et al., 2003; Londoño, 2006), de este valor, el 45% se desechan en ríos, lagos y otros centros de aguas residuales, o en el suelo, lo que representa una pérdida

significativa de nutrientes ocasionando serios problemas de contaminación (Londoño, 2006). El

porcentaje restante es tratado y transformado en varios productos alimenticios, de los cuales cerca del 45% es usado directamente en forma líquida, 30% en polvo, 15% como lactosa y subproductos, y el resto como concentrados de proteína de lactosuero (Panesar et al., 2007).

Definición, composición y tipos de lactosuero. El lactosuero es definido como “la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso” (Foegeding y Luck, 2002). Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Jelen, 2003). Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Jelen, 2003). En el Cuadro 2 se puede detallar la composición nutricional del lactosuero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y mayor proteína respecto al ácido.

**Cuadro N 2. Composición de Lacto-suero dulce y ácido.** (Panesar et al., 2007).

<b>Componente</b>	<b>Lacto-suero Dulce (g/L)</b>	<b>Lacto-suero ácido (g/L)</b>
Sólidos totales	63,0- 70,0	63,0- 70,0
Lactosa	46,0- 52,0	44,0- 46,0
Proteína	6,0- 10,0	6,0- 8,0
Calcio	0,4- 0,6	1,2- 1,6
Fosfatos	1,0- 3,0	2,0- 4,5
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1

En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9 kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes (Liu et al., 2005). Entre los más abundantes de estos nutrientes están la lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v) y sales minerales (8-10% de extracto seco) (Muñi et al., 2005; Londoño, 2006; Panesar et al., 2007).

**5.7.3 Azúcar.** Se denomina azúcar, en el uso más extendido de la palabra, a la **sacarosa**, cuya fórmula química es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , también llamada “azúcar común” o “azúcar de mesa”.

La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. El 27% de la producción total mundial se realiza a partir de la remolacha y el 73% a partir de la caña de azúcar.

La sacarosa se encuentra en todas las plantas, y en cantidades apreciables en otras plantas distintas de la caña de azúcar o la remolacha, como el sorgo y el arce azucarero.

En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono.

Funde a los 160 °C y calentada a 210 °C se transforma en una masa de color pardo denominada caramelo, utilizada en la elaboración de dulces y pasteles, así como para la saborización y coloración de líquidos.

Si se calienta por encima de 145 °C en presencia de compuestos amino, derivados por ejemplo de proteínas, tiene lugar el complejo sistema de reacciones de Maillard, que genera colores, olores y sabores generalmente apetecibles, y también pequeñas cantidades de compuestos indeseables.

El azúcar es una importante fuente de calorías en la dieta alimenticia moderna, pero es frecuentemente asociada a calorías vacías, debido a la completa ausencia de vitaminas y minerales.

**5.7.4 Lacto-cultivo** El cultivo Yoflex 1.0 es diseñado específicamente para mejorar la calidad de productos bajos en grasa, o bien para dar un toque adicional a los postres de yogur cremoso y aportar un paladar excelente, una alta textura y una post acidificación baja, como características principales.

Las cepas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*, son usadas para producir un aroma de yogur fresco sin la acidez que frecuentemente se reconoce en los cultivos clásicos de yogur y bebidas lácteas. Sus propiedades de baja post-acidificación incrementan la consistencia durante la producción, empaquetado y transporte, en lugares donde la capacidad de refrigeración pueda verse reducida o alterada.

Yoflex 1.0 es un cultivo lácteo altamente concentrado y estandarizado, liofilizado para inoculación directa de la leche. Los cultivos Yoflex 1.0 no requieren ninguna activación, ni ningún otro tipo de tratamiento antes de utilizarse.

El uso de los cultivos Yoflex 1.0 para Bebidas lácteas tiene las siguientes importantes ventajas para el producto lácteo:

- **Simplificación:** No hay propagación de "bulkstart" – Simple de usar y reduce el riesgo de contaminaciones.
- **Desempeño:** Para cada tipo de bebidas se puede elegir entre varias mezclas particulares y especialmente adaptadas, las cuales presentan menos rechazos y fallas de producción.
- **Flexibilidad:** Como no hay necesidad de propagación, el plan de propagación es facilitado.
- **Alta Calidad:** Menores variaciones de un lote a otro y desarrollo constante de viscosidad, sabor.
- **Baja post- acidificación.**

## 5.8 EMPAQUE

El principal objetivo del empaque de alimentos es proteger los productos del daño mecánico y de la contaminación química y microbiana y del oxígeno, el vapor de agua y la luz, en algunos casos. El tipo de empaque utilizado para este fin juega un papel importante en la vida del producto, brindando una barrera simple a la influencia de factores, tanto internos como externos.

La vida en estante de los alimentos procesados es también influenciada por la atmósfera que rodea al producto.

Los envases de alimentos deben fabricarse con materiales autorizados, que no modifiquen la composición o el sabor o el olor de los alimentos y no cedan componentes que constituyan un riesgo para la salud.

Las resinas sintéticas tienen grandes ventajas tales como ligereza, versatilidad de formas, facilidad de impresión, buena inercia químicas y resistencia mecánica adecuada. Sin embargo, también tienen desventajas ya que son permeables al paso de algunos gases, aromas y puede existir migración de algunos componentes como monómeros o aditivos del plástico al alimento.

Un envase o material en contacto con alimentos es adecuado cuando:

- se fabrica con polímeros y aditivos que están incluidos en las listas positivas de las regulaciones alimentarias.
- Cumple el límite de migración total

- Cumple con los requisitos específicos para algunos casos como por ejemplo el límite de migración específica de algún compuesto o el máximo contenido de un componente en el material plástico
- No produce variación de los caracteres sensoriales (sabor, olor, color) del alimento que contiene porque los caracteres sensoriales de los alimentos envasados, tales como color, olor y sabor no deben variar como consecuencia del contacto con los materiales del envase (cuerpo, tapa u otros accesorios).

Algunas botellas de plástico están fabricadas con componentes como el PVC u otro tipo de resinas que pueden desprender algunas sustancias o componentes al ser reutilizadas.

En general, en la fabricación de botellas para alimentos y bebidas se respeta una serie de principios y normas que determinan los materiales con los que se fabrica el plástico, y que no son nocivos para la salud humana porque no desprenden ningún tipo de componente. Pero también es cierto, que en la fabricación de muchas botellas desechables se utiliza PVC o algunas de sus variantes y que las convierte en riesgosas para salud. Este tipo de botellas están pensadas para ser utilizadas una sola vez y no para volver a rellenarlas, ya que una vez abiertas y roto el vacío al que se las somete cuando se envasa el líquido en la fábrica, comienzan a soltar sustancias que pueden ser nocivas para el organismo.

Plastico usado:

**HDPE (Polietileno de Alta Densidad): LOS MÁS SEGUROS**  
Comúnmente encontrado en: galones de leche, bolsas de plástico, envases de yogurt.

El polietileno de alta densidad es un polímero que se caracteriza por:

1. Excelente resistencia térmica y química.
2. Muy buena resistencia al impacto.
3. Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco.
4. Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
5. Es flexible, aún a bajas temperaturas.
6. Es tenaz.
7. Es más rígido que el polietileno de baja densidad.
8. Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.

9. Es muy ligero.
10. Su densidad es igual o menor a  $0.952 \text{ g/cm}^3$ .
11. No es atacado por los ácidos, resistente al agua a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  y a la mayoría de los disolventes ordinarios.

## 5.9 ROTULADO.

El Etiquetado de alimentos es el principal medio de comunicación entre los productores de alimentos y los consumidores finales. El etiquetado puede ser cualquier documento, bien sea escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta del alimento, siendo la etiqueta la información sobre el artículo que acompaña a éste o se expone cerca durante su venta. Se considera etiqueta alimenticia incluso la información empleada en la venta o comercialización de un alimento. Las normas de etiquetado de alimentación están sometidas al derecho alimentario propio de cada país, aunque no obstante existen organismos internacionales como la FAO (organismo especializado de la ONU) que armonizan un conjunto de "buenas prácticas" que sirve de referencia común a los países. Para el caso de Colombia el marco legal que regula este tipo de actividad es la resolución 5109 de 2005, la cual es tomada en cuenta para la presentación del diseño del rotulo de la bebida láctea.

Algunos de los componentes de la etiqueta que se encuentran relacionados en la resolución 5109 de 2005 son:

**Nombre del alimento:** El nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento, normalmente deberá ser específico y no genérico.

**Lista de ingredientes:** La lista de ingredientes deberá figurar en el rótulo, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente.

**Contenido Neto:** El contenido neto deberá declararse en unidades del sistema métrico (Sistema Internacional).

**Nombre y Dirección:** Deberá indicarse el nombre o razón social y la dirección del fabricante, envasador o reempacador del alimento según sea el caso, precedido por la expresión "FABRICADO o ENVASADO POR".

**Marcado de la fecha e instrucciones de conservación:** Cada envase deberá llevar grabada o marcada en forma visible, legible e indeleble la fecha de vencimiento y/o la fecha de duración mínima.

**Registro Sanitario:** Los alimentos que requieran registro sanitario de acuerdo con lo establecido en el artículo 41 del Decreto 3075 de 1997 o las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicionen, deberán contener en el rótulo el número del Registro Sanitario expedido por la autoridad sanitaria competente.

## 6 ESTANDARIZACIÓN

Con respecto a la estandarización del producto se puede decir que es aquel procedimiento que se aplica a una fórmula convencional y la transforma en una fórmula que ha sido medida, probada en las mismas condiciones varias veces, y adaptada al público meta, condiciones físicas y ambientales normales, de manera que además de complacer el gusto del cliente, pueda obtenerse la mayor rentabilidad.

### 6.1 Estandarización de productos

Los estándares de trabajo son la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo un trabajo o parte de un trabajo. Cada empresa tiene sus estándares de trabajo, aunque puedan variar los que se determinan por medio de métodos informales y los que se determinan por profesionales.

La estandarización de los productos, o sea su clasificación y descripción según su calidad y sus características, es un instrumento de singular importancia para que funcionen mejor los mercados, para satisfacer adecuadamente las necesidades y preferencias de los consumidores, para estimular la inversión y el esfuerzo de los productores y para ampliar el consumo. El principal objetivo de la estandarización es la conversión de las materias primas en productos terminados a través de los esfuerzos de las personas a cargo de ello y del uso de los equipos de producción, de lo cual se espera ejecutar los procesos de la mejor manera de forma que se obtengan los siguientes objetivos al involucrar una estandarización de procesos. Además los beneficios de la estandarización en este caso los principales serían: obtener una mejor calidad de producto, y satisfacer las necesidades de los clientes. En la estandarización se involucran aspectos tales como: quienes van a participar, con qué recursos se cuentan, que aspectos y que es necesario para estandarizar, porque y cuáles van a ser los beneficios de la aplicación de estos estándares.

En las empresas de bienes y servicios se ofrecen ventajas que conducen a su adopción como técnicas: dichas ventajas son:

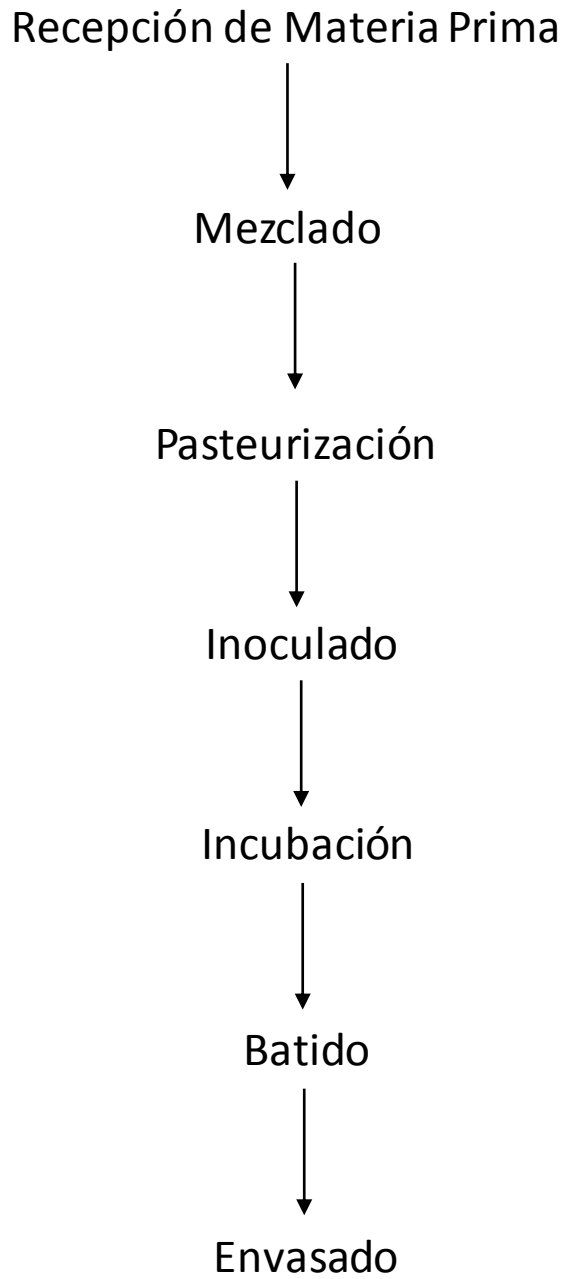
- Facilitar la producción
- Evitar una costosa duplicación
- Mejorar la información
- Encontrar soluciones estándar a problemas repetitivos.

## 7 ASPECTOS LEGALES

- Con respecto a los requisitos legales a tener en cuenta para la estandarización de dicha bebida serán tenidas en cuenta la resolución 2310 de 1986 Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos.
- Así mismo la resolución 1804 de 1989 Por la cual se modifica la Resolución No 02310 de 1986, (24 de Febrero) que reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09.
- Decreto 616 de 2006, Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.
- Resolución 5109 de 2005, Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
- Decreto 3075 de 1997, por el cual se regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos.
- Resolución 2674 de 2013, por la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.
- NTC 805, Lácteos y Leches fermentadas.

## 8 EJECUCIÓN DE PRUEBAS

### 8.1 Flujograma:



## 8.2 Descripción del Proceso.

Cuadro N° 3, Descripción de proceso

Etapa	Descripción
Recepción de Materia Prima	En esta etapa la materia prima (Leche y suero) son recibidas y analizadas para determinar su idoneidad en el uso de la bebida. A la leche le son realizadas las pruebas de plataforma correspondientes y según el decreto 616. (Acidez, temperatura, prueba de alcohol, ph, solidos totales, adulterantes, densidad, organolépticas). Así mismo al suero le es medida la acidez con el fin de garantizar posteriormente un producto homogéneo y garantizar una buena mezcla entre los ingredientes. (La acidez del suero debe estar en el mismo rango de la leche para garantizar la estabilidad del producto. 15-16%)
Mezclado	En esta etapa se lleva a cabo la mezcla de los ingredientes a una temperatura no superior a 25°C. Se mezcla el suero, la leche, el azúcar, el espesante (almidón) y el estabilizante (gelatina). La mezcla debe ser homogénea con el fin de evitar la presencia de grumos en el producto final.
Pasteurización	Durante esta etapa la mezcla es llevada a una temperatura de 85°C x 10 minutos y luego la temperatura se reduce en el menor tiempo posible a 42°C.
Inoculado	Una vez la mezcla se encuentre a 42°C, se adiciona el cultivo láctico. ( <i>Lactobacillus bulgáricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> ).
Incubación	El producto es mantenido a 42°C para facilitar la fermentación láctica durante el tiempo estipulado en la formulación.
Batido	Durante esta etapa el producto fermentado es batido lentamente para conservar su textura hasta disolver cualquier grumo presente.
Envasado	El producto es empacado en las presentaciones correspondientes mediante el uso una maquina empacadora o en garrafas de polipropileno de alta densidad.

Los detalles de cada etapa del proceso con respecto a la cantidad de ingredientes son relacionados en el cuadro de Pruebas de formulación, así mismo se relacionan los tiempos y temperaturas exactas hasta la obtención del producto final con las mejores características.

Los pasos de ejecución relacionados en el flujograma, para la prueba de todas las formulaciones se mantienen y no presentan variaciones.

## 8.3 Pruebas, Resultados y Discusión:

Cuadro N° 4, Pruebas de formulación.

L: Leche ; S: Suero ; A: Azucar ; Et: Estabilizante ; Ep: Espesante ; Fl; Fermentos Lácticos

Prueba N°	Formulación de ingredientes						Variables		Observaciones
	L	S	A	Et	Ep	Fl	Pas	Incub	
1	3L	3L	600gr	24gr	36gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se presenta un producto final bastante viscoso, con presencia de algunos grumos perceptibles en el momento de la ingesta. Esto se presenta normalmente cuando los niveles de espesante son altos. Se determina bajar el contenido de espesante para la siguiente prueba con miras en dar solución a estos hechos en un 22%.
12	3L	3L	600gr	24gr	28gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se presenta un producto con una leve viscosidad por encima de la que es característica de una bebida láctea, sin embargo se siguen presentando algunos grumos perceptibles en el momento de la ingesta. La viscosidad está sujeta a varios factores incluyendo las cantidades de espesante y estabilizante así como el tiempo de incubación. Debido a esto se determina hacer ajustes a las anteriores variables para mejorar las características. Se reducen las cantidades y el tiempo de incubación para la prueba número 3. El estabilizante se reduce en un 16%, el espesante en un 10% y el tiempo en un 20%.
3	3L	3L	600gr	20gr	25gr	0.8gr	85°/10min	4 horas	Se presenta una bebida con grumos leves y una textura fluida. Por lo que se decide bajar la cantidad de estabilizante y espesante en un 20 y 12% respectivamente. La textura obtenida no fue la deseada, ya que su nivel de viscosidad era demasiado bajo, sin embargo al bajar las cantidades de espesante y estabilizante se corre el riesgo de bajar aún más dicha característica. Por la anterior razón se decide para la siguiente prueba incrementar nuevamente el tiempo de incubación con el fin de contrarrestar esta característica indeseable en el producto.
4	3L	3L	600gr	16gr	22gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se obtiene un producto con buenas características de textura y sin presencia de grumos, el nivel de viscosidad es el deseado y se mantienen las demás variables como composiciones porcentuales de suero-leche, azúcar y fermentos lácticos. Debido a esto esta formulación será probada en al menos 3 ocasiones esperando obtener los mismos resultados sin ajustes en las variables. De mantenerse las características, el producto será sometido a pruebas sensoriales y posteriores análisis microbiológicos fisicoquímicos.

La formulación seleccionada previamente para la ejecución del análisis sensorial es número 4, debido a las buenas características obtenidas como producto final.

Cuadro N 5. Pruebas con formulación escogida

**L: Leche ; S: Suero ; A: Azucar ; Et: Estabilizante ; Ep: Espesante ; Fl; Fermentos Lácticos**

Prueba N°	Formulación de ingredientes						Variables		Observaciones
	L	S	A	Et	Ep	Fl	Pasteu.	Incubac.	
1	3L	3L	600gr	16gr	22gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se obtiene un producto con buenas características de textura y sin presencia de grumos.
2	3L	3L	600gr	16gr	22gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se obtiene un producto con buenas características de textura y sin presencia de grumos.
3	3L	3L	600gr	16gr	22gr	0.8gr	85°/10min	5 horas	Se obtiene un producto con buenas características de textura y sin presencia de grumos.

## 9 ANALISIS Y ESTANDARIZACIÓN SENSORIAL

A continuación se presenta la metodología para llevar a cabo el análisis sensorial con miras a determinar el grado de aceptación de una bebida láctea como producto en desarrollo para una nueva incursión en el mercado.

El objetivo es medir el grado de aceptación de cada una de las características organolépticas (Color, olor, sabor, textura) de la bebida láctea en un grupo de panelistas de 20 personas.

### 9.1 PRUEBA.

**9.1.1 Escala Hedónica Verbal:** Consistió en pedirle a los panelistas que dieran su informe sobre el grado de satisfacción que tuvo de cada una de las características organolépticas del producto, presentando una escala hedónica verbal, esta va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, teniendo una escala impar con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta.

Esta prueba presenta las siguientes ventajas de aplicación:

- ◆ La escala es clara para los consumidores
- ◆ Requiere de una mínima instrucción
- ◆ Resultado de respuestas con más información
- ◆ Aplicación por atributos

**9.1.2 Número y condiciones de los panelistas.** El grupo de panelistas fueron “Panelistas Consumidores” y estuvo conformado por un grupo de 20 personas entre los 20 y 40 años, estudiantes y docentes de la Universidad Industrial de Santander dentro de los cuales se involucraron ambos géneros. Los participantes deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- ◆ Asistir puntualmente a la sesión de catación
- ◆ No debe haber comido chicle por lo menos una hora antes del desarrollo de la Prueba
- ◆ Debe tener una buena concentración y disposición, durante el desarrollo del panel
- ◆ Los panelistas deben evitar el uso de alcohol y de alimentos con especias y el café.
- ◆ Los panelistas no deben haber fumado por lo menos 8 horas antes del desarrollo de la prueba.
- ◆ No deben estar fatigados y/o cansados.

- ◆ No deben estar involucrados en el desarrollo del producto en estudio
- ◆ No deben haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas.

**9.1.3 Condiciones del área de la prueba:** La prueba se realizó en una de las aulas de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander sede Guatiguara y deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar retirada de áreas de ruido (Lugar Tranquilo)
- Tener temperatura ambiente entre 18 y 22° C
- Tener iluminación blanca, suficiente y uniforme
- Estar libre de olores extraños y con suficiente ventilación
- Debe contar con paredes de color claro, preferiblemente blanco.

Figura 3



Ejecución de la prueba

**9.1.4 Condiciones de La Muestra:** La muestra será preparada en un área aparte del área de la prueba, para evitar generación de olores en el lugar y prejuicios en los panelistas. Está será servida a una temperatura normal de consumo, es decir a unos 2-5°C. Los recipientes usados serán desechables y se facilitará agua a temperatura ambiente que sirva como vehículo de consumo.

**9.1.5 Formato de la Prueba. Ver Anexo 1.**

**9.1.6 Tratamiento de la Información.** Los resultados del panel fueron tabulados estadísticamente mediante el uso de diagramas de barras y porcentajes de tendencias para cada una de las características evaluadas.

## 9.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA SENSORIAL

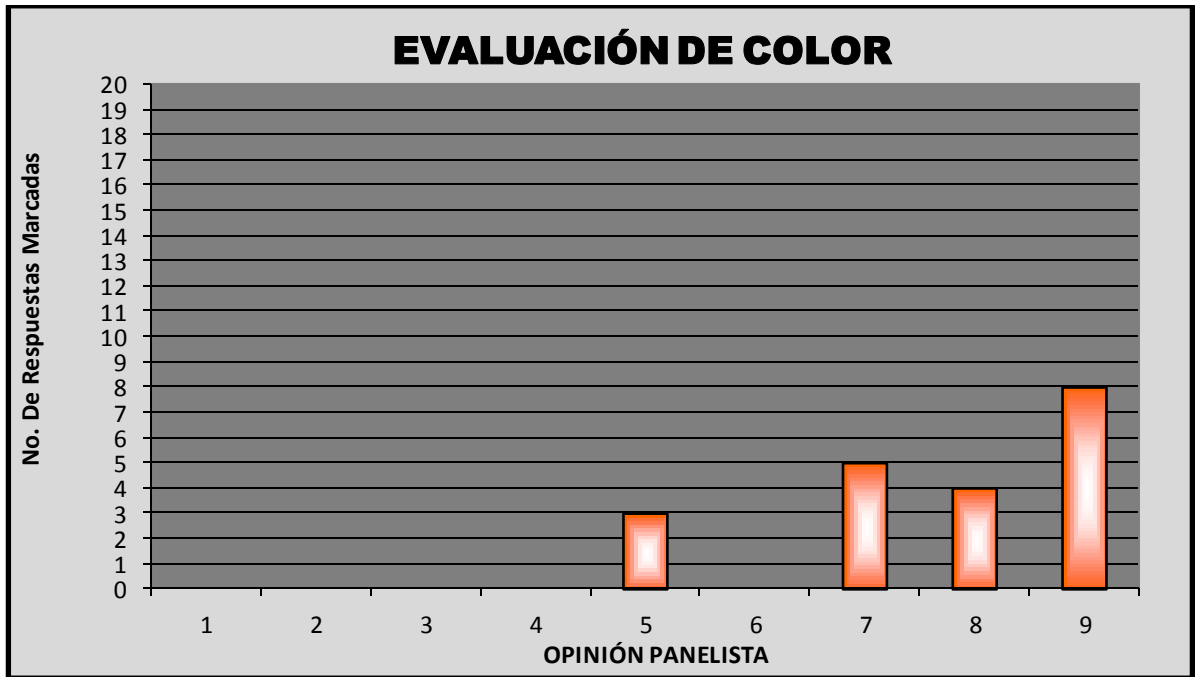
A continuación se presenta el análisis estadístico, evaluando cada una de las características organolépticas de manera independiente.

### 9.2.1 Color:

Cuadro N° 6, Análisis estadístico de color

No. DE PANELISTAS	OPCION								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								X	
2					X				
3							X		
4									X
5								X	
6									X
7					X				
8								X	
9							X		
10									X
11									X
12					X				
13								X	
14							X		
15									X
16							X		
17									X
18									X
19									X
20							X		
<b>TOTAL</b>					<b>3</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Grafica N° 4, Evaluación de color



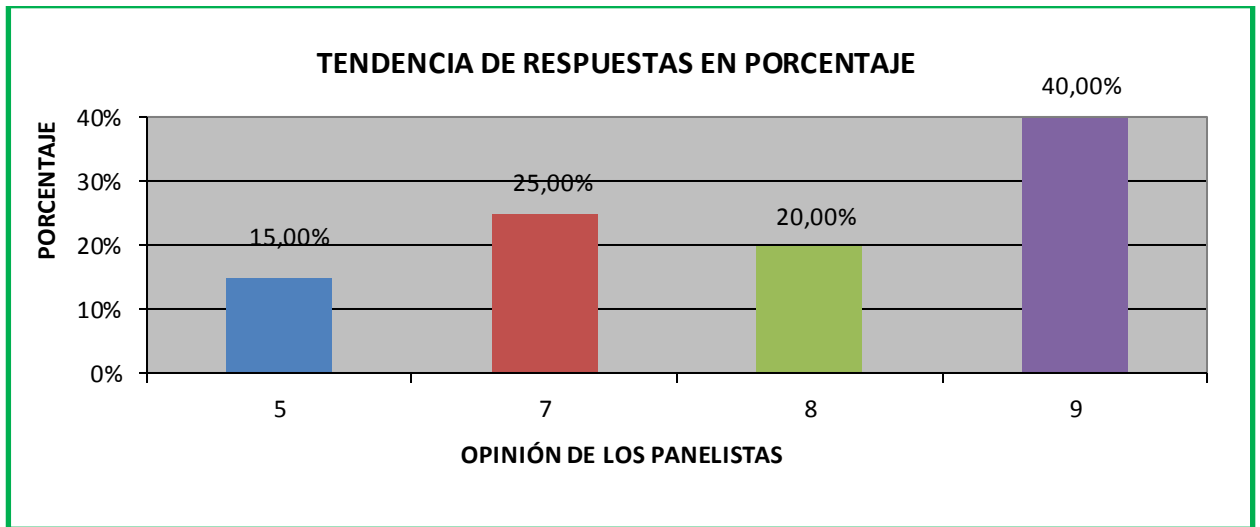
**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**Evaluación de color mediante tendencia de porcentaje:**

Cuadro N° 7, Evaluación de color mediante porcentaje

OPINION	CANTIDAD	PORCENTAJE
5	3/20	15%
7	5/20	25%
8	4/20	20%
9	8/20	40%

Grafica N° 5, Respuestas en porcentaje frente al color



**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**Conclusiones:** La tendencia de opiniones para la evaluación de color en la bebida se inclina en la mayoría de respuestas a las tres calificaciones superiores. Esto muestra una buena aceptación del producto en la población de panelistas con un 85% de respuestas positivas,

Partiendo del hecho que la bebida es natural y no contiene ninguna clase de colorante el producto presenta una apariencia de color blanco, hecho por el cual se presentó un comentario sobre esta característica el cual hace referencia a mejorarla mediante la aplicación de un producto para que no se presente la apariencia totalmente blanca.

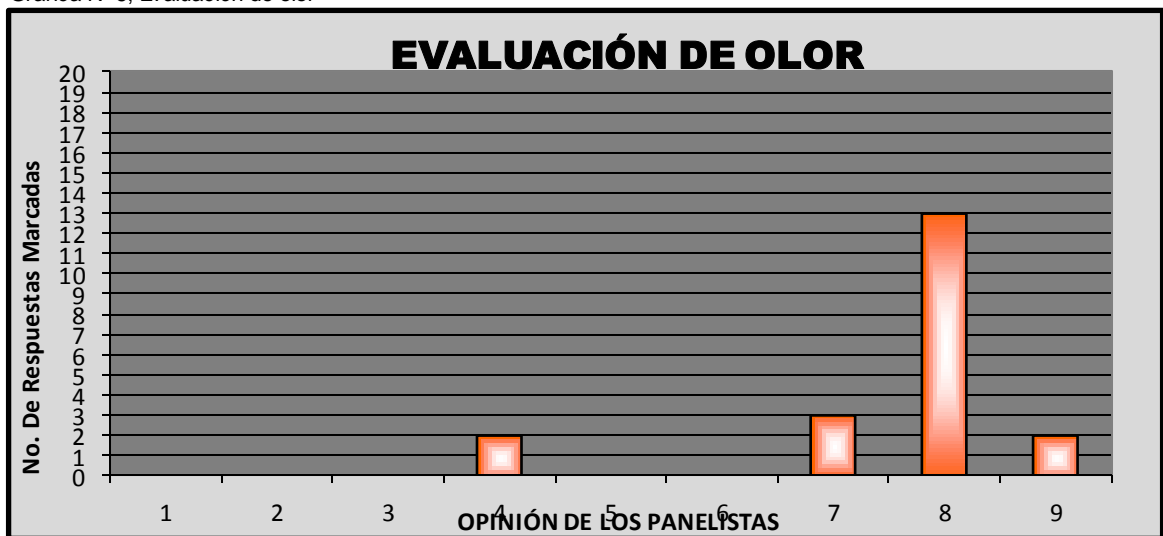
Podemos concluir que la característica de color obtenida de la bebida elaborada es totalmente aceptable y puede ser mantenida como Estándar para el producto final.

### 9.2.2 Olor:

Cuadro N°8, Análisis estadístico de olor

No. DE PANELISTAS	OPCION								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								X	
2									X
3								X	
4								X	
5								X	
6									X
7				X					
8								X	
9								X	
10							X		
11								X	
12								X	
13				X					
14								X	
15							X		
16								X	
17								X	
18								X	
19							X		
20								X	
<b>TOTAL:</b>				2			3	13	2

Grafica N° 6, Evaluación de olor



**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

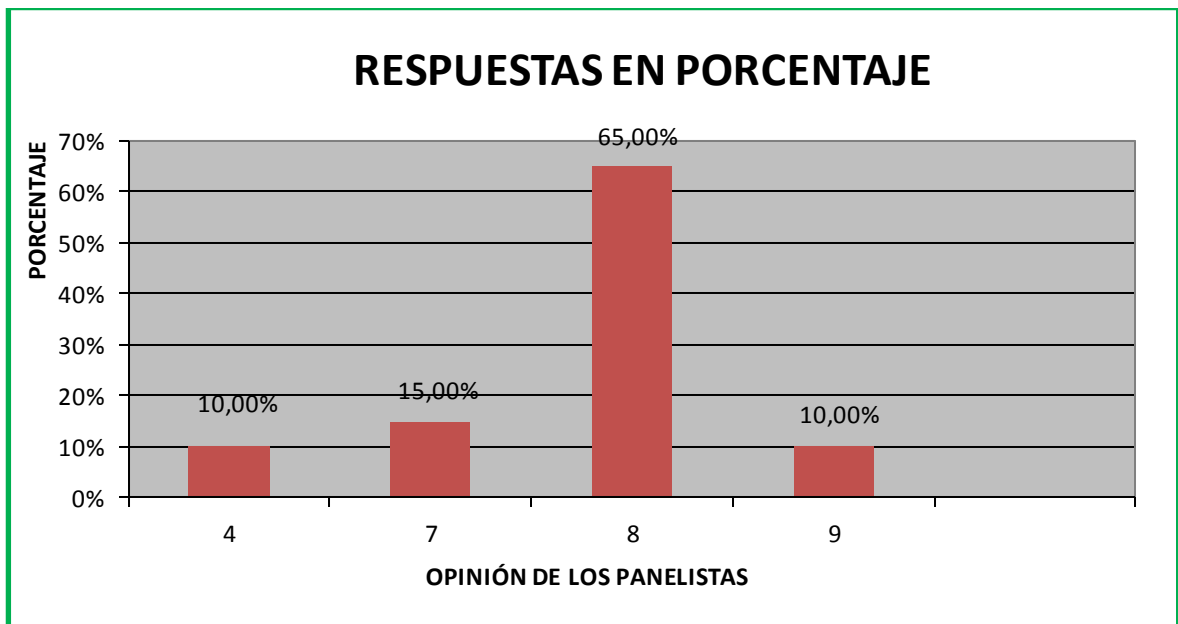
Como lo señala la gráfica anterior, el mayor número de respuestas marcadas, se encontró en la apreciación “Me gusta mucho” con un número total de apreciaciones de 13. Esto seguido de la apreciación de “Me gusta moderadamente” con un total de 3 apreciaciones y por último las apreciaciones de “Me disgusta ligeramente” y “Me gusta muchísimo” con dos apreciaciones cada una.

**Evaluación de olor mediante tendencia de Porcentaje.**

Cuadro N°9, Evaluación de olor mediante porcentaje

OPINION	CANTIDAD	PORCENTAJE
4	2/20	10%
7	3/20	15%
8	13/20	65%
9	2/20	10%

Gráfica N°7, Respuestas en porcentaje frente al olor



### Conclusiones:

La tendencia de respuestas con respecto a la evaluación del color de la bebida se encontró con un 90% de aceptabilidad como lo muestra la gráfica anterior. El 65% de los panelistas optó por la definición de “Me gusta mucho”. El olor es obtenido de la fermentación láctica y no es modificada por ningún tipo de aditivo.

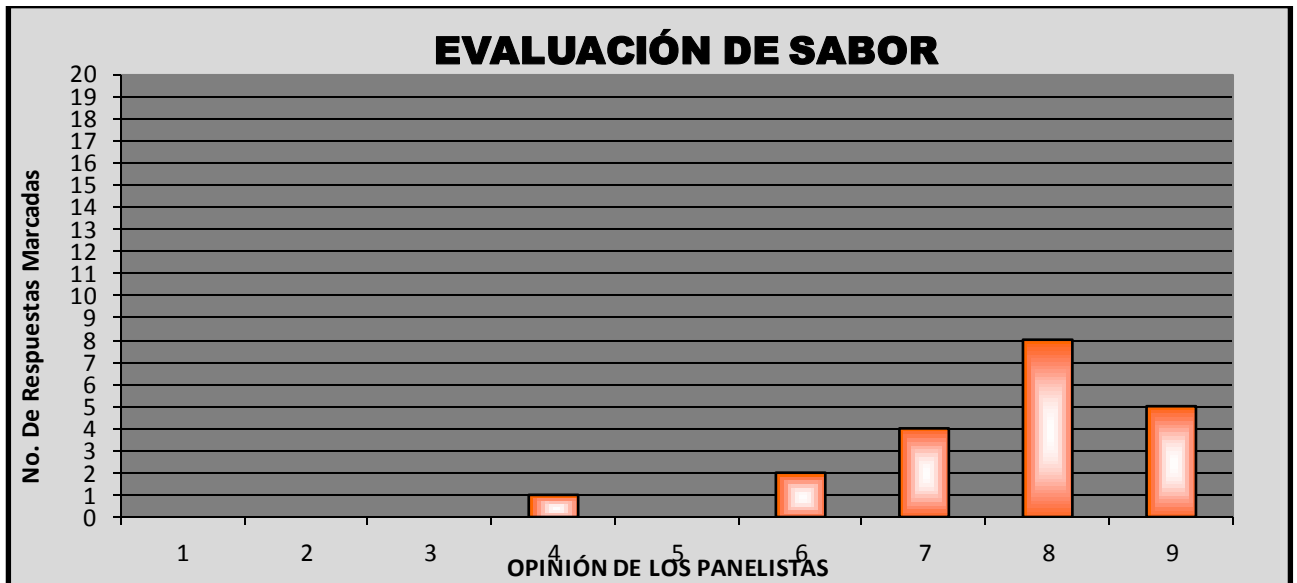
Se puede concluir que esta característica posee una muy buena aceptabilidad por lo que su permanencia en el producto final es absolutamente viable para la estandarización de la bebida.

### 9.2.3 Sabor:

Cuadro N°10, Análisis estadístico del sabor

No. DE PANELISTAS	OPCION								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1						X			
2							X		
3									X
4									X
5									X
6						X			
7							X		
8								X	
9								X	
10									X
11				X					
12							X		
13								X	
14							X		
15								X	
16									X
17								X	
18								X	
19									X
20									X
<b>TOTAL:</b>				1		2	4	6	7

Grafica N°8, Evaluación de sabor



**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

Durante la evaluación de sabor de la bebida, solo una de las 20 opiniones se presentó de manera negativa, marcando la opción 4 que corresponde a “Me disgusta ligeramente” y en donde se argumentó mediante un comentario que a nivel personal no le gustaba el sabor natural en este tipo de bebidas.

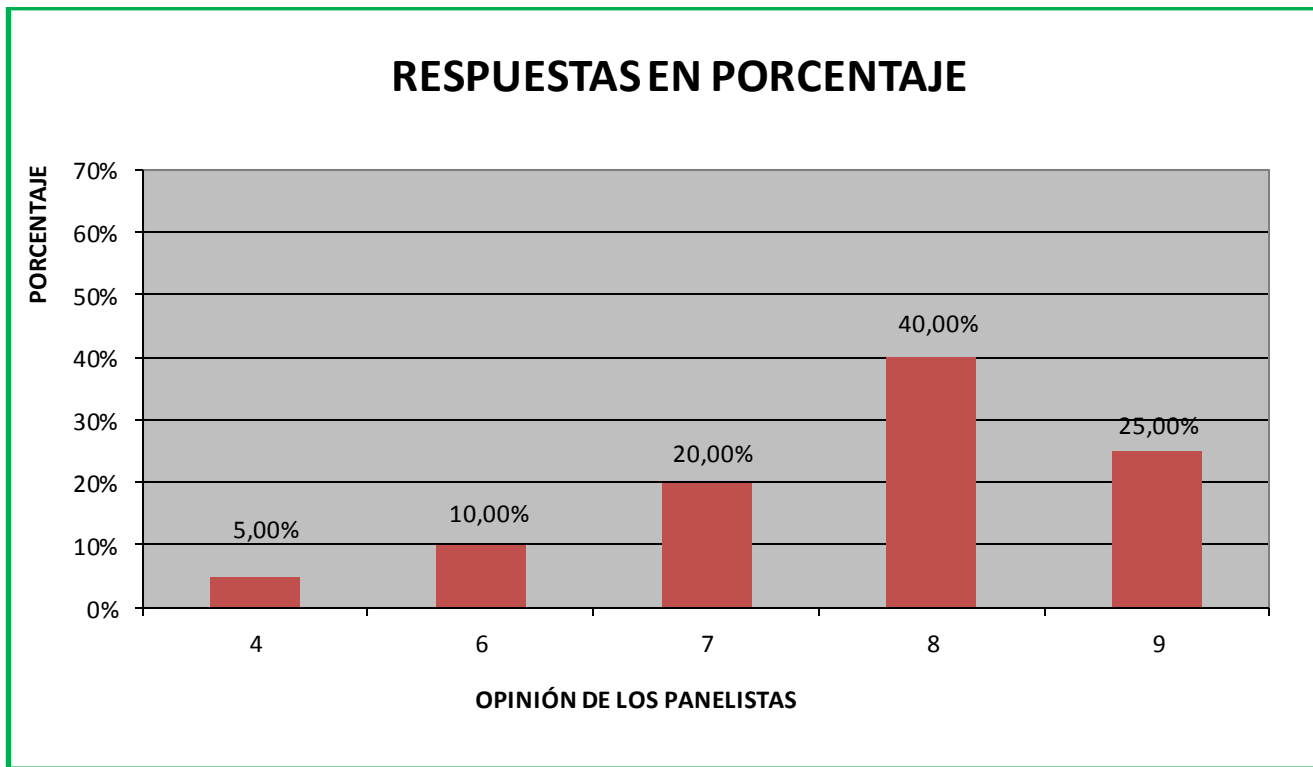
En general 17 de las 20 evaluaciones fueron con tendencia de aceptación de producto teniendo como mayor número de respuestas el concepto de “Me gusta mucho” con un total de 8 opiniones.

**Evaluación de sabor mediante tendencia de porcentaje:**

Cuadro N°11, Evaluación de sabor mediante porcentaje

OPINION	CANTIDAD	PORCENTAJE
4	1/20	5%
6	2/20	10%
7	4/20	20%
8	6/20	30%
9	7/20	35%

Grafica N°9, Respuestas en porcentaje frente al sabor



### Conclusiones

El análisis de tendencia en porcentaje nos muestra un 85% de apreciaciones positivas frente a la bebida, esta sin duda una de las características más importantes en un producto alimenticio.

El grado de aceptabilidad es alto por lo que se puede definir como una característica final de la bebida.

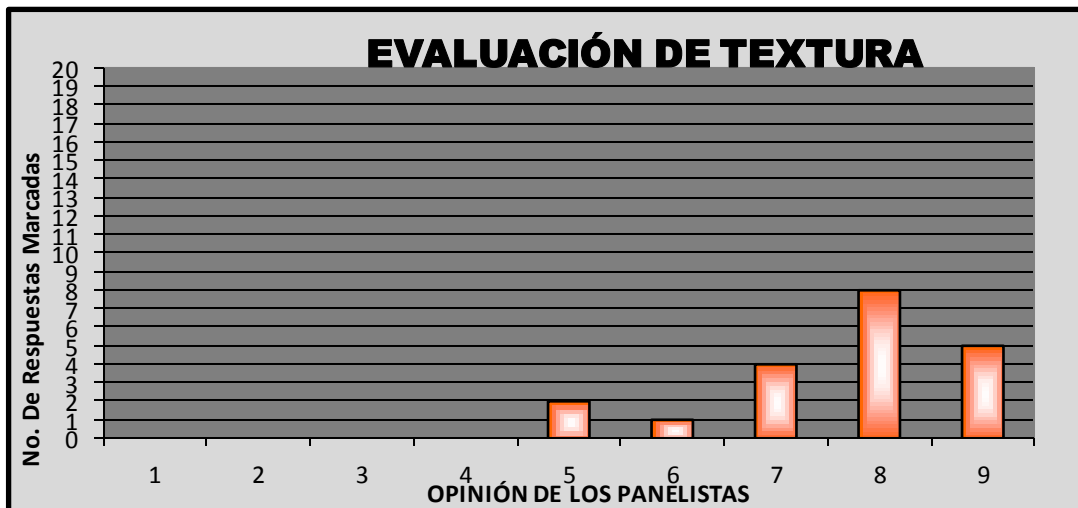
Otros comentarios recibidos sobre esta característica fueron muy positivos atribuyéndole al producto un muy buen concepto final.

### 9.2.4 Textura:

Cuadro N°12, Análisis estadístico de textura

No. DE PANELISTAS	OPCION								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1						X			
2								X	
3							X		
4									X
5									X
6							X		
7								X	
8							X		
9							X		
10									X
11								X	
12								X	
13								X	
14									X
15								X	
16					X				
17									X
18								X	
19								X	
20					X				
<b>TOTAL:</b>					<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

Gráfica N°10, Evaluación de textura



**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

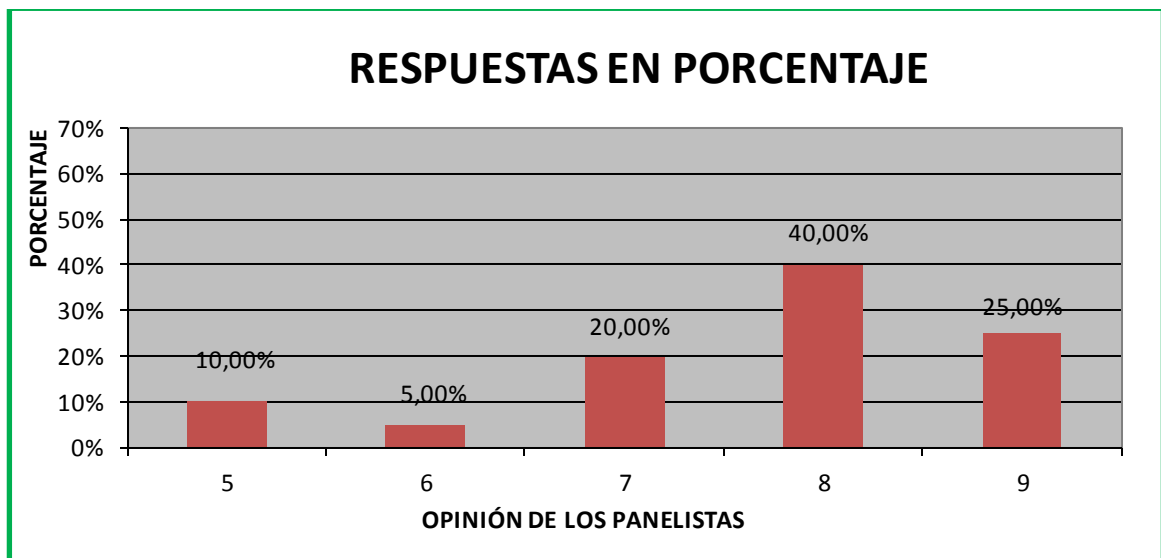
En la evaluación de textura la gran mayoría de las opiniones tuvieron una tendencia positiva, con un total de 17 aceptaciones. Para esta característica no se obtuvo ninguna respuesta negativa y las calificaciones más bajas se encontraron con una calificación de 5 la cual corresponde a “Ni me gusta ni me disgusta” con un total de 2 apreciaciones marcadas.

### Evaluación de textura mediante tendencia de porcentaje.

Cuadro N°13, Evaluación de textura mediante porcentaje

OPINION	CANTIDAD	PORCENTAJE
5	2/20	10%
6	1/20	5%
7	4/20	20%
8	8/20	40%
9	5/20	25%

Grafica N°11, Respuestas en porcentaje frente a la textura



## Conclusiones:

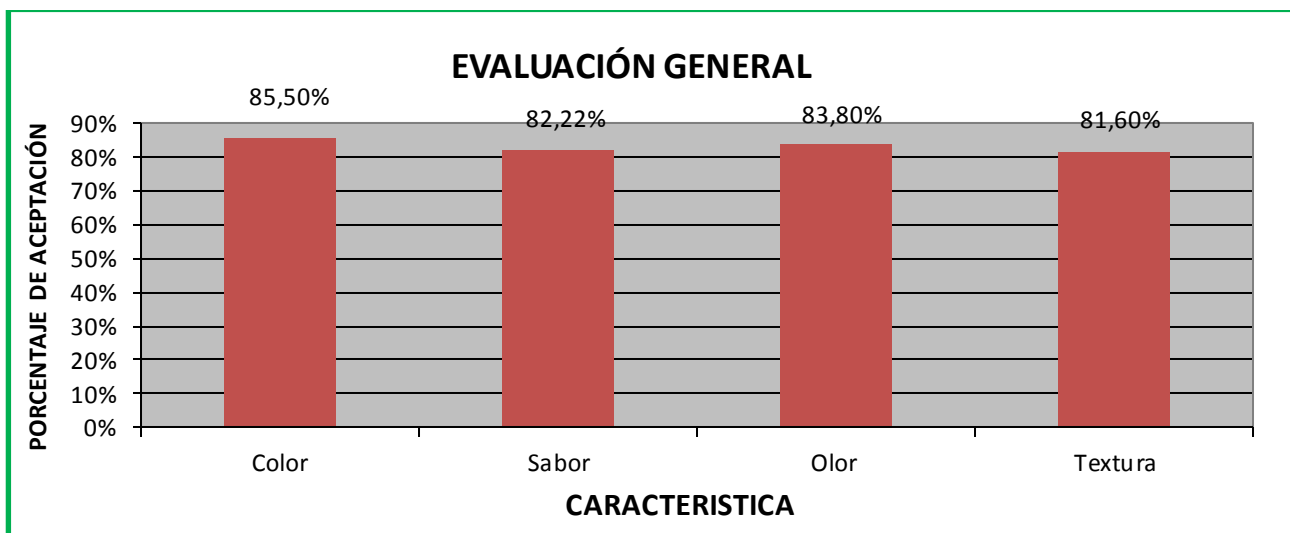
La textura al igual que la característica del sabor obtuvo un 85% de aceptabilidad, siendo en su mayor proporción la opción número 8 correspondiente a “Me gusta mucho”. Este porcentaje de aceptabilidad ubica esta característica como estándar dentro del producto final.

### 9.2.5 Evaluación general:

Cuadro N°14, Evaluación general de las características organolépticas

Característica	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Porcentaje
<b>Color</b>	180	154	85.5
<b>Olor</b>	180	151	83.8
<b>Sabor</b>	180	148	82.22
<b>Textura</b>	180	147	81.6

Grafica N°12, Evaluación general de características organolépticas.



Para el análisis general de resultados se tuvieron en cuenta los puntajes máximos que pudieron ser obtenidos en cada característica y aquellos que fueron el resultado del panel sensorial, con el fin de determinar de manera general cual fue el nivel de aceptación de cada una de las características en el panel.

El promedio de dichos resultados se encontró en un 83%, por lo que podemos concluir que este fue el porcentaje general de aceptación de la bebida en todas sus características.

## 10 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE COMO MATERIA PRIMA. VER ANEXO 2.

## 11 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS DEL PRODUCTO TERMINADO. VER ANEXO 3.

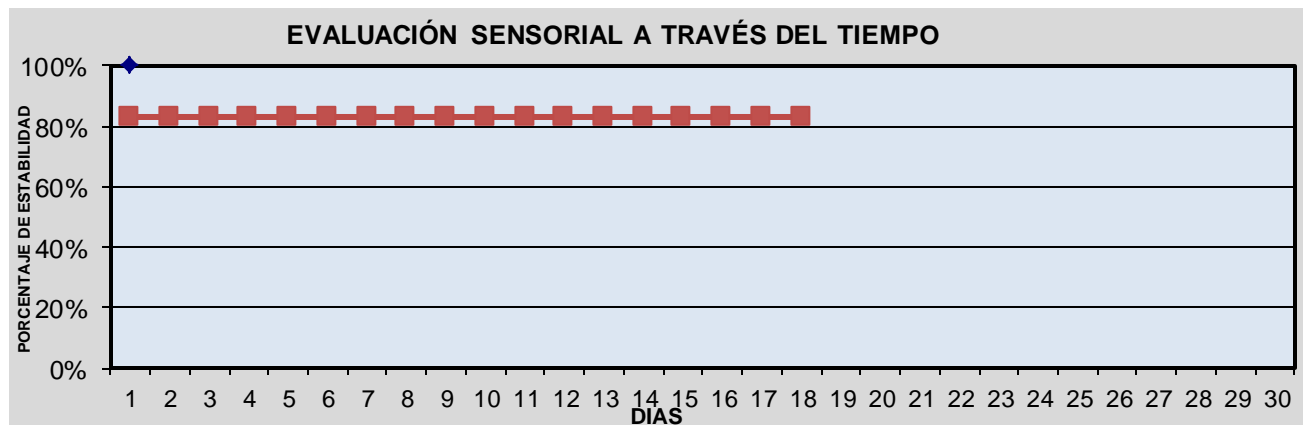
Los resultados de los análisis microbiológicos y físico-químicos se encuentran dentro de los parámetros normativos correspondientes tal y como lo señala el informe presentado por los laboratorios.

### 12.0 VIDA ÚTIL

Para la determinación de la vida útil del producto se toman en cuenta referencias bibliográficas y datos aproximados del tiempo de conservación de productos con características similares como el Yogurt y se tratará de demostrar que puede permanecer con sus características microbiológicas y sensoriales a una temperatura de almacenamiento de 4°C (Refrigeración comercial).

Los datos iniciales sobre el estado de las características organolépticas y microbiológicas del producto se relacionan en los análisis respectivos para cada característica. A continuación se relacionan los seguimientos organolépticos bajo una línea de tiempo.

Grafica 13



# 13 DISEÑO ETIQUETA

Figura 14. Diseño Etiqueta



## 14 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son calculados para lo requerido en la manufactura de 100 litros de bebida láctea (1 Bache).

### 14.1 Materia Prima e Insumos:

Cuadro 15. Costos de Materias primas e insumos.

Materia Prima y/o Insumo	Cantidad	Costo
<b>Leche</b>	50 Litros	\$54.000
<b>Suero</b>	50 Litros	\$0 (Sub-producto)
<b>Azúcar</b>	10 Kg	\$22.000
<b>Almidón</b>	367 gr	\$22.020
<b>Gelatina</b>	267 gr	\$12.460
<b>Fermentos Lácticos</b>	13.5 gr	\$3.486
<b>Empaque</b>	100 garrafas	\$55.000
<b>Etiqueta</b>	100 unidades	\$8000
<b>TOTAL</b>		<b>\$177.326</b>

### 14.2 Mano de Obra:

Los costos de mano de obra son calculados con base al salario mínimo legal vigente tomando en cuenta las cargas prestacionales. Valor hora: \$3432.

Cuadro 16. Costos de mano de Obra

Etapa del Proceso	Número de Personas	Tiempo estimado	Costo
<b>Dosificado</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>\$1.716</b>
<b>Pasteurizado</b>	<b>1</b>	<b>2.0</b>	<b>\$6.864</b>
<b>Batido</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>\$1.716</b>
<b>Empacado</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>\$10.296</b>
<b>TOTAL</b>		<b>6.0</b>	<b>\$20.592</b>

**Otros:**

En este concepto se involucran los costos de recursos requeridos e involucrados para la elaboración del producto.

Cuadro 17. Costos Varios.

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad estimada</b>	<b>Costo</b>
<i>Agua</i>	1 mt3	\$1.762
<i>Energía</i>	9.8 Kw	\$3.586
<i>Gas</i>	1 mt3	\$738
<i>Análisis de Calidad</i>	-	\$38.000
<b>Total</b>		44.086

### 14.3 Costo total de Fabricación

Cuadro 18. Costos Totales de Fabricación.

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
<b>Materias primas e insumos</b>	\$177.326
<b>Mano de obra</b>	\$20.592
<b>Otros</b>	\$6.086
<b>Total</b>	\$204.004

## 15.0 CONCLUSIONES

- La incorporación de suero de la cuajada como materia prima en la elaboración de bebidas lácteas, genera un incremento significativo en la rentabilidad del producto, debido a su aprovechamiento como ingrediente principal con una extra-inversión de \$0.
- La incorporación de un agente espesante (Almidón) en la formulación del producto, permite el incremento de Suero de la cuajada en la formulación final, generando no solo mayor rentabilidad en el producto terminado sino mejoramiento de las características organolépticas de la bebida.
- El uso de fermentos lácticos primarios permite la fermentación de la bebida en un tiempo más corto, lo cual acelera los procesos productivos e incrementa la producción en términos de litros/día.
- La incorporación de Bebidas lácteas en el portafolio de productos de la empresa Coprolac-Quesalac, brinda una ampliación en el mercado y nuevas opciones de compra para los consumidores, abarcando principalmente la población infantil.

## 16.0 RECOMENDACIONES

- Reincorporar a procesos productivos la mayor cantidad de suero de la cuajada con el fin de dar aprovechamiento a este sub-producto y generarle un nuevo valor como materia prima o ingrediente principal.
- Incorporar nuevas tecnologías que permitan agilizar los procesos productivos, tomando en cuenta equipos, instalaciones, insumos y procedimientos.
- Generar promoción de productos nuevos con el fin de impulsar dentro del mercado las nuevas alternativas a disposición de los clientes por parte de la organización.

## BIBLIOGRAFIA

- Bohórquez Natalia, Buitrago Alejandra. Análisis estructural de sectores estratégicos; Sector productos Lácteos.
- Gómez Margarita. Tecnología de lácteos, Universidad Nacional abierta y a Distancia.
- Hernández A. Elizabeth. Módulo de Evaluación sensorial. Facultad de ciencias e ingenierías UNAD 2005.
- Llano Rodríguez Mauricio. Contraloría delegada. Sector agropecuario, Dirección de estudios sectoriales.
- Manual de bacteriología analítica 9ª edición, FDA – 2003.
- Martínez Villalobos Rosalba. Manual de prácticas de bromatología (Centro de ciencias agropecuarias). Enero 2007.
- [www.asoleche.org](http://www.asoleche.org)
- [www.fedegan.org.co](http://www.fedegan.org.co)

## ANEXOS

### Anexo A. Encuestas de Pruebas Sensoriales.

Nombre: Lina Marcela Arianda Fecha: 17/05/2014.

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	<input checked="" type="radio"/>	6	7	8	9
Olor:	1	2	3	<input checked="" type="radio"/>	5	6	7	8	9
Sabor:	1	2	3	<input checked="" type="radio"/>	5	6	7	8	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/>	9

Comentarios La textura me gusta, personalmente el  
Sabor a Kumis o por el estilo no me gusta.  
Recomendaría Sabor a fruta y olor a frutas.

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

¡MUCHAS GRACIAS!

Nombre: Grelly Horillo Fecha: Mayo 17-2014

Nombre del Producto: Bebida Leche

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="radio"/> 9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/> 8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="radio"/> 9
Textura:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="radio"/> 7	8	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Nathalia Franco Carrero Fecha: 17/10/2014

Nombre del Producto: Bebido Licitea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Comentarios \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Diana Sanchez Fecha: Mayo 17/2014

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/> 9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/> 8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/> 9
Textura:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="checkbox"/> 7	8	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Natalia Masquera Fecha: Mayo 17. 2021.

Nombre del Producto: Bavaria Leites

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/>
Olor:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>	8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Josimar Duarte Fecha: Mayo 17-2014

Nombre del Producto: \_\_\_\_\_

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="radio"/> 9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/> 8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/> 8	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/> 8	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Oscair Antonio Puentes Fecha: Mayo 17 - 2014

Nombre del Producto: Bebida Acitica

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="checkbox"/> 7	8	9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/> 8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/> 8	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/> 9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Riguel Angel Garcia Fecha: 10-17/014

Nombre del Producto: BEBIDA LACTEA

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comentarios Bajas el AZUCAR

---

---

---

---

---

---

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Sergio Andrés González A Fecha: Mayo 17/14

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7 8 ⑨

Olor: 1 2 3 4 5 6 7 8 ⑨

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8 ⑨

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 ⑧ ⑨

Comentarios El producto tiene un sabor muy agradable, ligeramente similar al kumis, posee un ~~sabor~~ olor bastante natural, igualmente sucede con el color. En cuanto a la textura, se siente muy agradable al probar, sin embargo en la muestra se pueden observar algunos grumos pequeños en las paredes del vaso.  
Felicitaciones, un producto muy bueno y delicioso. Gracias.

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Jorge Velandio Fecha: 19/V/14

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4  5 6 7 8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6  7 8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Comentarios \_\_\_\_\_

Tiene un sabor suave con una textura  
agradable, su degustación se asimila a un  
queso komis suave.

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Jairo Gómez Fecha: 17-Mayo-2014

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Textura: 1 2 3 4  5 6 7 8 9

Comentarios Es un producto poco espeso con sabor.  
muy agradable.

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Oscar Monsalve Torra Fecha: 17 mayo

Nombre del Producto: Bebida láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>	8	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/>

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Roberto Garcia Leon Fecha: 17/05/24

Nombre del Producto: BEB: Dab Lactea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	7	8	9
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	9
Sabor:	1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>	7	8	9
Textura:	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	7	8	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Polando Javier Caamaño Vera Fecha: 17/05/14

Nombre del Producto: bebida láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/>
Olor:	1	2	3	4	5	6	7	8	<input checked="" type="checkbox"/>
Sabor:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>	8	9
Textura:	1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>	7	8	9

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: José Luis Velandia Ochoa Fecha: 17 Mayo 2014

Nombre del Producto: Bebida Lactea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6  7 8 9

Olor: 1 2 3  4 5 6 7 8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Comentarios Esta muy Rico le recomendaria en el  
olor no se de pronto un poco mas fuerte para  
captar mas el color de pronto un poquito mas paquito  
mas amarillo no tan blanco el resto me parece  
que esta muy Rico Felicidades

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Alexandra campo Quironez Fecha: 17-mayo-2014

Nombre del Producto: Bebida lactea no saborizada

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6  7 8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6  7 8 9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Comentarios \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: Andica Perez Gonzalez Fecha: Mayo 17 - 2014

Nombre del Producto: Bebido Lucka

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Comentarios \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: IVAN BORRAS O Fecha: 17-05-2014

Nombre del Producto: Bebida Lactea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Sabor: 1 2 3 4 5  6 7 8 9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Comentarios Sabor es lo debilitado  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: ZOLHA ROBERAY Fecha: Mayo 17/14

Nombre del Producto: bebida lactea Natural

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Olor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Sabor: 1 2 3 4 5 6 7  8 9

Textura: 1 2 3 4 5 6 7 8  9

Comentarios El producto tiene las características  
tiernas y el olor propio de una bebida.

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: Mayo 17-2014.

Nombre del Producto: Bebida Láctea

Pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una X el número que mejor describa su opinión sobre cada característica del producto que acaba de probar, teniendo en cuenta las equivalencias relacionadas en la parte inferior de esta hoja.

Color:	1	2	3	4	5	<input checked="" type="radio"/> 6	7	8	9
Olor:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="radio"/> 7	8	9
Sabor:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="radio"/> 7	8	9
Textura:	1	2	3	4	5	6	<input checked="" type="radio"/> 7	8	9

Comentarios Es un producto con buenas características organolépticas  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Equivalencias:** 1. Me disgusta Muchísimo; 2. Me disgusta Mucho; 3. Me disgusta moderadamente; 4. Me disgusta ligeramente; 5. Ni me gusta ni me disgusta; 6. Me gusta ligeramente; 7. Me gusta moderadamente; 8. Me gusta mucho; 9. Me gusta muchísimo.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

## Anexo B. Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de la Leche.



SERVICIOS INTEGRADOS  
PARA LA INDUSTRIA DEL AGRO,  
MINERO-ENERGETICA Y  
EL MEDIO AMBIENTE  
NIT: 804.016.152-8



### REPORTE DE RESULTADOS

Ciudad y Fecha de emisión: Bucaramanga, 22 de Mayo 2014 Solicitante: COPROLAC QUESALAC S.A.S Dirección: Calle 7 N° 18-46 Teléfono: 6718271 Lugar de muestreo: PLANTA Fecha de muestreo: 20 de mayo de 2014 Fecha de recepción: 20 de mayo de 2014 Fecha de análisis: 20 - 21 de mayo de 2014 Análisis solicitado: Microbiológicos Condiciones de la muestra: Adecuada	No. 060547 Tipo de muestra: Leche cruda Identificación: LECHE CRUDA Descripción: Ester Reyes Responsable de muestreo: SOLICITANTE Procedimiento de muestreo: SOLICITANTE Tamaño de la muestra: 500 ml Envase o empaque: Vidrio Lote: //
--	---

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
RECuento TOTAL DE MESÓFILOS	NTC 4519	19x10 <sup>4</sup> UFC/ ml	201.000-300.000

**OBSERVACIONES:** La variable analizada se encuentra dentro de los requisitos microbiológicos establecidos según el Resolución 017 de 2012 para Leche cruda.

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA.

*Catalina Infante Villate*  
Elaboró: CATALINA INFANTE VILLATE  
COORDINADOR MICROBIOLOGIA Y MUESTREO  
MICROBIOLOGA REG. FOLIO 14348 LIBRO C-4

*SANDRA PINZON RUEDA*  
Revisó: SANDRA PINZON RUEDA  
DIRECTOR MICROBIOLOGIA  
MICROBIOLOGA REG. 47708 FOLIO 177

Código: R-051 Versión: 0.1 Fecha: 22/05/09 Página: 1 de 1

Carrera 24 No. 36 - 11 Tels: (7) 6348000 - (7) 6348800 - 3187070821 Bucaramanga - Colombia  
web: www.siamaltda.com - e-mail: info@siamaltda.com



SERVICIOS INTEGRADOS PARA LA  
INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y EL  
MEDIO AMBIENTE  
NIT. 804.016.152-8




### REPORTE DE RESULTADOS


Ciudad y Fecha de Emisión: Bucaramanga; 22 de mayo de 2014	No. 060548
Solicitante: COPROLAC QUESALAC S.A.S	Tipo de muestra: Lácteo
Dirección: Calle 7 N° 18-46 B/manga	Identificación: LECHE CRUDA
Teléfono: 6718271	Descripción: Ester Reyes
Lugar de muestreo: PLANTA	Responsable de muestreo: Solicitante
Fecha de muestreo: 20 de mayo de 2014	Procedimiento de muestreo: Solicitante
Fecha de recepción: 20 de mayo de 2014	Tamaño de la muestra: 500 ml
Fecha de análisis: 20 al 22 de mayo de 2014	Envase o empaque: Vidrio
Análisis solicitado: Físicoquímico	Lote: //
Condiciones de la muestra: Adecuada	

### ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
PROTEÍNA	NTC 5025	2,94 %	Min. 2,9 %
GRASA	AOAC 2000.18	3,6 %	Min. 3,0 %
SOLIDOS TOTALES	NTC 4979	12,08 %	Min. 11,3 %

**OBSERVACIONES:** Los valores de referencia son tomados del Decreto 616 de 2006 y decreto 2838 de 2006, Productos Lácteos. Leche Cruda.  
Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA.

Elaboró:   
SERGIO ALEXANDER ROJAS  
DIRECTOR DE FÍSICOQUÍMICA  
ING. BIOTECNOLÓGICO

Revisó:   
JHON ALEXANDER ARDILA  
COORDINADOR FÍSICOQUÍMICO  
QUÍMICO. Registro No. 419

Código: R-051 Versión: 0.1 Fecha: 22/05/09 Página: 1 de 1

Carrera 24 No. 36 - 11 Tels: (7) 6348000 - (7) 6348800 - 3187070821 Bucaramanga - Colombia  
web: www.siamaltda.com - e-mail: info@siamaltda.com

## Anexo C. Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de la bebida láctea.

Código: FT-01-MIC  
 Versión: 01  
 Fecha: 02/05/2012  
 Página 1 de 2

### REPORTE DE ENSAYOS



SOLICITANTE	Feisal Quiñones
DIRECCION Y TELEFONO	Cra. 3D N° 6AN-10 Piedecuesta / 3188196314
NIT	91355854
TIPO DE MUESTRA	Producto Terminado
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	Bebida Lactea Lt: 190514
LUGAR DE MUESTREO	Area de Producción
RESPONSABLE TOMA DE MUESTRA	Solicitante
CÓDIGO DE LA MUESTRA	1417-14
MOTIVO DEL ENSAYO	Control de Calidad
FECHA DE TOMA DE MUESTRA	21 de Mayo del 2014
FECHA DE ANALISIS	21 de Mayo del 2014
FECHA DE EMISION DEL INFORME	28 de Mayo del 2014

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE	TÉCNICA
Recuento de Coliformes Totales bact /ml	43 bact /ml	20-93 bact /ml	Numero más probable
Recuento de Coliformes Fecales bact /ml	< 3 bact /ml	< 3 bact /ml	Numero más probable
Recuento de Mohos y Levaduras UFC/ml	20 UFC /ml	500 UFC/ml	Recuento en Placa

### OBSERVACIONES

La muestra analizada se encuentra dentro de los límites permitidos de calidad microbiológica establecidos por las entidades sanitarias, según la Resolución 2310 de 1986.

Los resultados obtenidos son válidos únicamente para la muestra analizada.  
 No se pueden reproducir sin autorización de Inoqualab S.A.S".

*Yuvezza Navarro Causado*  
 Microbiología - Unipamplona  
 Reg. 54 - 1556

**Yuvezza Navarro Causado**  
 Director Técnico Inoqualab S.A.S

CALLE 35 No. 21 - 74 INTERIOR 109 EDIFICIO APOLO BUCARAMANGA  
 TEL: 6802601 - 6832917 E-MAIL: inoqualab@gmail.com

Código: FT-01-MIC  
Versión: 01  
Fecha: 02/05/2012  
Página 2 de 2

REPORTE DE ENSAYOS



SOLICITANTE	Feisal Quiñones
DIRECCION Y TELEFONO	Cra. 3D N° 6AN-10 Piedecuesta / 3188196314
NIT	91355854
TIPO DE MUESTRA	Producto Terminado
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	Bebida Lactea Lt: 190514
LUGAR DE MUESTREO	Area de Producción
RESPONSABLE TOMA DE MUESTRA	Solicitante
CÓDIGO DE LA MUESTRA	1418-14
MOTIVO DEL ENSAYO	Control de Calidad
FECHA DE TOMA DE MUESTRA	21 de Mayo del 2014
FECHA DE ANALISIS	21 de Mayo del 2014
FECHA DE EMISION DEL INFORME	28 de Mayo del 2014

ANÁLISIS FISICOQUIMICOS

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS	MÉTODO
Humedad	%	82.33	AOAC 990-19 18th Edición- Gravimétrico
Grasa	%	0.6	AOAC 2000.18 18th Edición- Butirométrico
Proteína	%	1.84	AOAC 991.20 18th Edición- Método de Kjeldahl
Acidez como Ácido Láctico	g ácido/100 ml mtra	0.54	AOAC 947.05 18th Edición - Método

OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos son válidos únicamente para la muestra analizada.  
No se pueden reproducir sin autorización de Inoqualab S.A.S".

Yuvezza Navarro Causado  
Microbiología - Unipamplona  
1554

**Yuvezza Navarro Causado**  
Director Técnico Inoqualab S.A.S

CALLE 35 No. 21 - 74 INTERIOR 109 EDIFICIO APOLO BUCARAMANGA  
TEL: 6802601 - 6832917 E-MAIL: inoqualab@gmail.com