



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

**BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA UTILIZANDO LACTOSUERO  
COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y DIFERENTES  
ESTABILIZANTES COMERCIALES**

**AUTORES:**

**CARLOS GERARDO ZAMBRANO ARIAS  
JORGE RICARDO ZAMBRANO ZAMBRANO**

**TUTOR:**

**ING. ALEX ALBERTO DUEÑAS RIVADENEIRA MSC**

**Calceta, Marzo de 2013**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Carlos Gerardo Zambrano Arias y Jorge Ricardo Zambrano Zambrano, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

CARLOS ZAMBRANO A.

---

JORGE ZAMBRANO Z.

## **CERTIFICACIÓN**

Alex Dueñas Rivadeneira. Certifica haber tutelado la tesis titulada “**BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA UTILIZANDO LACTOSUERO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y DIFERENTES ESTABILIZANTES COMERCIALES**”, que ha sido desarrollada por Carlos Gerardo Zambrano Arias y Jorge Ricardo Zambrano Zambrano, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo a la normativa de la institución.

---

**ING. ALEX DUEÑAS RIVADENEIRA MSC.**  
**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis "**BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA UTILIZANDO LACTOSUERO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y DIFERENTES ESTABILIZANTES COMERCIALES**", que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Carlos Gerardo Zambrano Arias y Jorge Ricardo Zambrano Zambrano, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

Dr. MANUEL PÉREZ QUINTANA PhD.  
**MIEMBRO**

---

ING. JOEL PINARGOTE JIMÉNEZ PhD.  
**MIEMBRO**

---

ING. PABLO GAVILANES Mg.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Institución que nos brindó la oportunidad de capacitarnos y en la cual nos forjamos día a día; a nuestro tutor: Ing. Alex Dueñas por su guía en la elaboración de ésta tesis; y a nuestros tribunales por sus conocimientos impartidos y por la paciencia que tuvieron para la revisión de éste documento.

**Los Autores**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por la salud y las fuerzas que nos otorgó en cada momento, a nuestros compañeros de clases, docentes y en especial a nuestros padres, quienes han sido el motor que nos ha impulsado día a día y a todas las personas que nos brindaron su apoyo y amistad durante la realización de nuestra tesis.

**Los Autores**

## CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1.    PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.    JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3.    OBJETIVO .....	4
1.3.1.  OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2.  OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4.    HIPÓTESIS.....	4
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1.    BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS .....	5
2.2.    CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	6
2.2.1.  LECHE.....	6
2.2.1.1.  PROPIEDADES FÍSICAS.....	6
2.2.1.2.  PROPIEDADES QUÍMICAS.....	7
2.2.2.  QUESO.....	7
2.2.2.1.  LACTOSUERO.....	8
2.3.    ESTABILIZANTES .....	10
2.4.    BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA .....	16
2.5.    FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	17
2.5.1.  CODEX STAN 243-2003 .....	17
2.5.2.  YOGUR EN BASE A CULTIVOS ALTERNATIVOS .....	18
2.5.3.  KEFIR.....	18
2.5.4.  KUMYS.....	18
2.5.5.  LECHE FERMENTADA CONCENTRADA .....	18

2.5.6.	LECHES FERMENTADAS AROMATIZADAS .....	18
2.6.	INEN .....	19
2.6.1.	NTE INEN 2 395:2009.....	19
2.7.	PRUEBA FÍSICOS-QUÍMICAS DE LA BEBIDA LÁCTEA.....	19
2.7.1.	SINÉRESIS .....	19
2.7.2.	pH.....	20
2.7.3.	ACIDEZ .....	20
2.7.4.	BRIX.....	21
2.7.5.	CONSISTENCIA .....	21
2.8.	ANÁLISIS SENSORIAL .....	21
<b>CAPÍTULO III.</b>	<b>DESARROLLO METODOLÓGICO.....</b>	<b>27</b>
3.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.3.	VARIABLES EN ESTUDIO .....	27
3.3.1.	INDEPENDIENTES .....	27
3.3.2.	DEPENDIENTES.....	27
3.4.	FACTORES EN ESTUDIO.....	28
3.5.	NIVELES.....	28
3.6.	TRATAMIENTOS.....	28
3.7.	DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL .....	29
3.7.1.	UNIDAD EXPERIMENTAL .....	29
3.7.2.	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	30
3.7.3.	ESQUEMA DE ADEVA.....	30
3.7.4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	30
<b>3.8.</b>	<b>MANEJO DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>31</b>
3.8.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y EL USO DE UN ESTABILIZANTE COMERCIAL.....	33
3.9.	TÉCNICAS DE LABORATORIO .....	34
3.9.1.	DETERMINACIÓN DE SINÉRESIS.....	34
3.9.2.	DETERMINACIÓN DEL pH .....	35
3.9.3.	DETERMINACIÓN DE ACIDEZ.....	35
3.9.4.	DETERMINACIÓN DE °BRIX.....	36

3.9.5.	DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA.....	36
3.9.6.	EVALUACIÓN SENSORIAL (PRUEBA DISCRIMINATIVA).....	37
3.10.	MATERIAL EXPERIMENTAL .....	37
3.11.	TRATAMIENTO DE DATOS.....	38
<b>CAPÍTULO IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>39</b>
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA .....	39
4.2.	EVALUACIÓN DE VARIABLES RESPUESTA .....	40
4.2.1.	PORCENTAJE DE SINÉRESIS.....	40
4.2.1.1.	ADEVA DEL PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA.....	40
4.2.1.2.	PROMEDIOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE .....	40
4.2.2.	pH.....	42
4.2.2.1.	ADEVA DEL PH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA .....	42
4.2.2.2.	PROMEDIOS DE LA VARIABLE PH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE .....	42
4.2.3.	ACIDEZ .....	44
4.2.3.1.	ADEVA DEL PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.....	44
4.2.3.2.	PROMEDIOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE .....	45
4.2.4.	°BRIX.....	46
4.2.4.1.	ADEVA DEL °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.....	46
4.2.4.2.	PROMEDIOS DE LA VARIABLE °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE .....	47
4.2.5.	CONSISTENCIA.....	48
4.2.5.1.	ADEVA DE LA CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.....	48
4.2.5.2.	PROMEDIOS DE LA VARIABLE CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE .....	48
4.2.6.	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	50
4.2.6.1.	ADEVA DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.....	50

4.2.6.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA .....	51
4.2.6.3. GRÁFICO DE LOS RESULTADOS EN LOS ANÁLISIS SENSORIALES .....	52
4.3. VALORACIÓN DESCRIPTIVA DE LOS TRATAMIENTOS.....	52
4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	53
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	56
5.2. RECOMENDACIONES.....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>58</b>
ANEXOS .....	63

## CONTENIDO DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS

### CUADROS

Cuadro 2.1. Composición de la leche.....	06
Cuadro 2.2. composición media de lacto suero.....	09
Cuadro 2.9. Escala hedónica.....	24
Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos.....	28
Cuadro 3.2. Detalles de la unidad experimental.....	30
Cuadro 3.3. Esquema de adeva.....	29
Cuadro 4.1. Características físicos - químicas de la leche ESPAM MFL.....	38
Cuadro 4.2. Características físicos - químicas del lactosuero ESPAM MFL.....	38
Cuadro 4.3. Análisis de varianza del porcentaje sinéresis en la bebida láctea fermentada.....	39
Cuadro 4.4. Promedios de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable porcentaje de sinéresis en la bebida láctea fermentada.....	40

Cuadro 4.5. Análisis de varianza del pH en la bebida láctea fermentada.....	41
Cuadro 4.6. Promedios de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable pH en la bebida láctea fermentada.....	42
Cuadro 4.7. Análisis de varianza de la acidez en la bebida láctea fermentada.....	43
Cuadro 4.8. Promedios de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable acidez en la bebida láctea fermentada.....	44
Cuadro 4.9. Análisis de varianza de la °brix en la bebida láctea fermentada.....	45
Cuadro 4.10. Promedios de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable °brix en la bebida láctea fermentada.....	46
Cuadro 4.11. Análisis de varianza de la viscosidad en la bebida láctea fermentada.....	47
Cuadro 4.12. Promedios de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable viscosidad en la bebida láctea fermentada.....	48
Cuadro 4.13. Características de las variables organolépticas en la bebida láctea fermentada.....	49
Cuadro 4.14. Promedio de las variables organolépticas de la bebida láctea fermentada.....	50

## GRÁFICO

Gráfico 4.1. Valores promedios de la calificación de los análisis sensoriales.....	51
--	----

## FIGURAS

Figura 2.1. Consistómetro de Adams.....	21
Figura 3.1. Diagrama de proceso de elaboración de bebida láctea fermentada con lacto suero como sustituto parcial de leche y el uso de un estabilizante comercial.....	32

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación consiste en dar valor agregado al lacto suero, un subproducto que se está desaprovechando debido a que no se está dando el uso adecuado, por lo que actualmente está generando una alta contaminación al ecosistema y pérdidas económicas a los talleres de procesos lácteos de la ESPAM MFL; para lo cual se empleó un Diseño Completamente al Azar con arreglo bifactorial AxB con tres réplicas. Los factores de estudio fueron: A. Porcentajes de lacto suero (10, 20 y 30%) en combinación con leche entera y B. Tipos de estabilizantes (Obsigel 8AGT, Obsigel 955B y CC-729, todos al 0.1% de dosificación); el testigo fue un yogur natural azucarado. A los tratamientos se efectuó los análisis físico-químicos después del envasado, para ello se utilizaron 162 unidades experimentales de 500 ml para un total de 9 tratamientos, además se realizó una evaluación organoléptica con 30 jueces no entrenados donde se calificaron los siguientes atributos: textura, aroma, sabor, textura, calidad general. Los resultados del mejor tratamiento con respecto a las variables físico-químicos fueron: pH = 4.17, % acidez = 0.67, consistencia = 3.13 cm<sup>3</sup>, °Brix = 15.23. En el análisis sensorial todos los tratamientos tuvieron muy buena aceptación siendo estadísticamente iguales.

**Palabras clave:** Lacto suero, estabilizante, bebida láctea, acidez, pH.

## ABSTRACT

The general objective of this investigation consisted in giving added value to breast-feed serum, a byproduct that is wasted by the ESPAM's workshops during the lactic processes and it can be suitable, at present generating a high contamination to the ecosystem and economic losses to the ESPAM-MFL; A Completed Random Design was used at AxB with three replicates. The factors of study were: A. Percentages breast-feed serum (10, 20 and 30 %) in combination with milk and B. stabilizers (Obsigel 8AGT, Obsigel 955B and CC 729, all to the 0,1 % ); The witness was a natural sugared yogurt. Treatments I was done the physical chemical analyses after bottled, they used 500 ml's in 162 experimental units for a total of 9 treatments, besides the organoleptical analysis with 30 judges were qualified following attributes accomplished an evaluation itself: Texture, aroma, taste, general quality. The best treatment regarding the physique and chemical variable: PH 4,17% acidity 0,67, consistence 3,13 cm<sup>3</sup>, Brix 15,23. The sensorial analysis to all treatments had very good acceptance being statistically equal.

**Key words:** breast-feed serum, stabilizers, lactic drink, acidity, pH.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación tiene como finalidad dar valor agregado a un subproducto rico en valores nutritivos, obtenido después de la elaboración de queso pasteurizado. Este subproducto es inadecuadamente aprovechado y muchas de las veces desechado provocando así pérdidas económicas y una alta contaminación al ecosistema. El presente trabajo, busca aprovechar el suero que se obtiene después de la elaboración de queso fresco pasteurizado en los talleres de procesos lácteos de la ESPAM – MFL más la combinación de leche entera y varios tipos de estabilizantes comerciales para obtener una bebida láctea fermentada. Se establecen también los parámetros necesarios para que se pueda optimizar su producción. Resaltando la importancia de la Biotecnología en la optimización de procesos para el mejoramiento del aprovechamiento del suero.

Según Parra *et al.*, (2009) la industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente el 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 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, 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.

Según Córdor *et al.*, (2009) en la actualidad, el consumo de bebidas lácteas a partir de suero, está muy difundido por su valor nutritivo y menor costo.

Industrialmente el suero sirve como ingrediente en la elaboración del kefir, kumis y bebidas lácteas con frutas. Otra línea de producción creciente son las bebidas lácteas fermentadas con bacterias o mezclas de éstas con levaduras, las cuales generalmente se mezclan con jugos u hortalizas u otros saborizantes.

Para Valencia y Ramírez (2009) en este medio la lactosa es la principal fuente de carbono para los microorganismos, incluso se ha utilizado para células vegetales. Además, el lactosuero suele emplearse para la conservación y propagación de cultivos lácticos o en la elaboración de bebidas fermentadas. También se ha estudiado la elaboración de bebidas o fórmulas lácteas con valor nutritivo similar al de la leche y con características agradables al consumidor. Estas bebidas tienen un gran potencial para utilizarse en programas gubernamentales dirigidos a la población de escasos recursos.

El suero, subproducto de la fabricación de queso fresco, aunque tiene un contenido proteico bajo, sus proteínas son de alto valor biológico (por su contenido en triptófano, lisina y aminoácidos azufrados), tienen una calidad igual a las del huevo y no son deficientes en ningún aminoácido. Investigaciones recientes han demostrado la diversidad de usos nutricionales de este producto, concluyéndose que es más beneficioso emplearlo que convertirlo en afluente.

Para Londoño *et al.*, (2008) el suero vertido a corrientes de agua, por su valor nutritivo y energético, es consumido por bacterias y otros microorganismos que utilizan el oxígeno del agua; la demanda biológica del lactosuero es de 40000 a 50000 de  $O_2$  mgRL-1, el oxígeno de un río no contaminado es de 10 mgRL-1, al descender a 4 de  $O_2$  mgRL-1 desaparecen los peces, incluyendo especies poco exigentes en oxígeno. El vertido de un litro de suero causaría la muerte de todos los peces contenidos en 10 toneladas de agua.

Entre los productos de exitosa aceptación que emergen del suero debido a sus bajos costos de producción, grado de calidad alimenticia y aceptable sabor, se

encuentran las bebidas refrescantes, producto de la mezcla de suero con jugos frescos de frutas.

De esta manera los autores plantean el siguiente problema científico. ¿Cómo darle un valor agregado al lactosuero proveniente de la fabricación de queso pasteurizado en los talleres de procesos lácteos de la ESPAM MFL?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Según Teixeira *et al.*, (2003) los altos volúmenes de producción de lactosuero en el mundo, producto con un alto contenido de vitaminas y minerales, alto contenido de lactosa, bajo costo de obtención, y escaso aprovechamiento industrial, hacen posible su utilización como substrato para la elaboración de bebidas fermentadas, por lo tanto, la realización de las investigaciones pertinentes.

La presente investigación está orientada hacia el uso adecuado del lactosuero que es un subproducto resultante de la elaboración de quesos que se distingue por su elevado valor nutritivo. Por lo tanto se ha optado por contribuir de manera colectiva con información que muestre resultados viables hacia el desarrollo y de esa manera contribuir con la comunidad Manabita, a su vez ser un ejemplo de superación para nuestra sociedad, que dicha información sirva de guía para aportar al progreso del cantón, de la provincia y del país.

Vale recalcar que otro de los motivos de la investigación es que está relacionada con que en los talleres de procesos lácteos de la ESPAM MFL, uno de los principales productos que se elabora es el queso pasteurizado. Durante este proceso el principal desecho orgánico es el lactosuero dulce proveniente del primer desuerado del queso y no se le da un valor agregado, por ende ocasiona pérdidas de costo en relación a los componentes mismos sin contar con la alta demanda biológica que ocasiona, es por eso la importancia de desarrollar nuevos productos a partir de lactosuero para reducir costos de materia prima y evitar más contaminación al ecosistema.

### **1.3. OBJETIVO**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar una bebida láctea fermentada utilizando lactosuero como sustituto parcial de leche y diferentes estabilizantes comerciales en los talleres de procesos lácteos de la ESPAM MFL.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las cantidades adecuadas de lactosuero y estabilizantes comerciales para la elaboración de una bebida láctea fermentada, bajo los requerimientos legales pertinentes.
- Evaluar sensorialmente con jueces no experimentados los tratamientos de la bebida láctea fermentada a partir de leche entera, lactosuero y estabilizantes comerciales.
- Obtener el costo de producción del mejor tratamiento de la bebida láctea fermentada.

### **1.4. HIPÓTESIS**

El uso de lactosuero como sustituto parcial de leche y diferentes estabilizantes comerciales influyen en las características físico-químicas y organolépticas de una bebida láctea fermentada.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS

Para Byong (1996) los productos lácteos fermentados están aumentando su popularidad como alimentos convenientes, nutritivos, estables, naturales y saludables. Las bacterias ácido lácticas están íntimamente asociadas con los alimentos, los piensos y la salud. Por esta razón se ha convertido en la moderna investigación biotecnológica. El aroma, el sabor y la textura de los alimentos lácteos fermentados a menudo se deben al crecimiento de bacterias ácido lácticos.

Según Suarez (2008) muchos productos lácteos se elaboran con cultivos lácticos iniciadores comerciales, que han sido aislados y seleccionados en función de la variedad, de las propiedades deseadas y de la velocidad de producción de ácido láctico. Entre las propiedades deseadas pueden incluirse la producción de sabores, aromas, resistencia a los bacteriófagos, tolerancia a la sal.

Según Byong (1996) se han registrado ciertos beneficios para la salud entre ellos están la reducción de la intolerancia a la lactosa, la estimulación a la respuesta inmune inespecífica, el alivio de los síntomas de la diarrea, la prevención de los tumores inducidos por las sustancias químicas, y la prevención de cáncer y la reducción de colesterol.

Londoño *et al.*,(2008) elaboraron una bebida fermentada inoculada con *Lactobacillus casei* usando suero de queso fresco, a la cual se le efectuaron análisis de viabilidad a pH 2 y a pH 7 y de aceptabilidad, con el fin de dar una utilización óptima al suero producido en quesería e incrementar los efectos benéficos de este producto para el consumidor, ya que este microorganismo, ha sido evaluado bajo las condiciones de pH estomacal e intestinal, que lo

identifican como microorganismo probiótico, planteándose como objetivos específicos el valorar la supervivencia in vitro del *Lactobacillus casei* a las mismas condiciones del pH estomacal, evaluar la composición físico – química de la bebida, calificar la aceptabilidad de la bebida con consumidores potenciales y determinar la viabilidad de la bebida durante la conservación.

## 2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES

### 2.2.1. LECHE

Para Sabena (2009) la leche sin otra denominación, es el producto íntegro y fresco del ordeño completo, en condiciones de higiene, de vacas lecheras sanas, bien alimentadas y en reposo, exentas de calostro y que cumpla con los caracteres físicos y bacteriológicos que se establecen.

Cuadro 2.1. Composición de la leche

COMPONENTES	CONTENIDO
Proteína	3.5%
Grasa	3.5%
Carbohidratos	4.7%
Sales Minerales	0.7%
Citratos	0.2%
Agua	87.4%
Leche	100%

Fuente: Sabena 2009

#### 2.2.1.1. PROPIEDADES FÍSICAS

La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/l. Es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- Solución: los minerales así como los hidratos de carbono se encuentran disueltos en el agua.
- Suspensión: las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.
- Emulsión: la grasa en agua se presenta como emulsión.

Contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 gramos (g) por l y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa (Alimentacion.org.ar., 2008).

Otros componentes principales son los glúcidos, lactosa, las proteínas y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos de nutrientes. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos y proteínas) están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. Estos nutrientes se reparten en elementos constructores, las proteínas, y en compuestos energéticos, los glúcidos y los lípidos.

#### **2.2.1.2. PROPIEDADES QUÍMICAS**

El pH de la leche es ligeramente ácido (pH comprendido entre 6,6 y 6,8). Otra propiedad química importante es la acidez, o cantidad de ácido láctico, que suele ser de 0,15-0,16% de la leche (Archundia *et al.*, 2011).

#### **2.2.2. QUESO**

Según Torres (2002) el queso es el producto obtenido de la concentración de la materia seca de la leche, por medio de la acción del cuajo, que la precipita o la coagula. El queso es la forma más antigua de conservar los principales elementos nutricionales (proteínas, minerales, grasa, calcio, fósforo y vitaminas) de la leche. La composición del queso fresco es: Caseína (proteína de la leche), grasa, sales insolubles, agua y pequeñas cantidades de azúcares.

Después de la coagulación de la leche, parte del agua es removida por medio del calentamiento, agitación, desuerado y prensado de la cuajada.

Por medio de la manipulación de la cuajada obtenida, el uso de temperaturas diferentes de maduración, tiempos de almacenamiento y agentes de maduración, es posible fabricar una gran variedad de quesos con sabores, aromas y texturas diferentes.

#### **2.2.2.1. LACTOSUERO**

Para Madrid (1999) el suero es considerado en general como un subproducto de difícil aprovechamiento. Los productos que tradicionalmente son obtenidos a partir del suero, han sido: suero en polvo, suero en polvo desmineralizado, lactosa obtenida por concentración y concentrado proteínicos. En la actualidad se están haciendo otros aprovechamientos tales como la producción de alcohol, vitamina B12 (el suero es muy rico en esta vitamina), etc. Entre otras de las aplicaciones que se les da al lacto suero para su aprovechamiento es la producción de bebidas lácteas a partir de suero, que se combina con grasa de origen lácteo o vegetal y sustancias aromáticas, así como la utilización del suero en la fabricación de helados, conversión biológica del suero que al ser sometido a fermentación por microorganismos, la lactosa se convierte en ácido láctico. Las levaduras que se originan pueden ser secadas y utilizadas como piensos para el ganado.

Según Díaz y López (2009) el suero es el conjunto de todos los componentes de la leche que no se integran en la coagulación de la caseína. El lactosuero, es el líquido resultante de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso, el cual contiene principalmente: proteínas hidrosolubles (lactoalbúmina y lactoglobulina), lactosa, minerales y vitaminas que constituyen aproximadamente el 90% del volumen de la leche y contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta.

El lactosuero contiene más del 25 % de la proteínas de la leche, el 8 % de la materia grasa y el 95 % de la lactosa (www.science.oas.org. 2009).

Los productos de suero de leche pueden proporcionar sólidos de leche sin grasa en muchas fórmulas de yogur. Los productos de suero de leche no solo permiten que el procesador reduzca los costos del ingrediente, de manera más importante, también ofrecen propiedades funcionales únicas y una fuente concentrada de nutrientes de leche (proteínas y calcio altamente nutricionales).

Para Hugunin (2008) los productos de suero de leche ofrecen beneficios funcionales múltiples que pueden ayudar a los formuladores a reemplazar ingredientes menos deseables. Su utilización ayuda a los procesadores a ofrecer fórmulas completas de leche con etiquetas “limpias” que es un factor importante para muchos de los consumidores en todo el mundo.

Según Panesar *et al.*, (2009) existen varios tipos de lacto suero 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. Se puede detallar la composición nutricional del lacto suero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y mayor proteína respecto al ácido.

**Cuadro 2.2. Composición media de lacto suero**

<b>Propiedad</b>	<b>Lacto suero dulce</b>	<b>Lacto suero ácido</b>
pH	6,4 - 6,6	4,4 - 4,6
Materia seca	69%	66%
Lactosa	51 g,%	42 g,%
Proteínas	6 – 7%	6 – 7%
Materia grasa	0,2%	1,0%
Materias minerales	4 – 5%	7 – 8%
Calcio	0,45%	1,05%
Fósforo	0,4%	0,8%
Ácido láctico	0 mg	10 mg

Fuente: Modler H.W. (1987). Boletín FIL nº 212, 11-124

## **2.3. ESTABILIZANTES**

Para Saenz (2006) los estabilizantes o ingredientes funcionales para el yogur están basados principalmente en pectinas, proteínas de la leche, gelatinas y almidones modificados. Generalmente los estabilizantes son mezclas de varios productos en composiciones que cambian dependiendo del tipo de calidad que se manejen en cada una de las plantas procesadoras. También se usan otros ingredientes como las gomas o hidrocoloides, pero debido a su interferencia en la fermentación del yogur, aun en dosis muy bajas, no son frecuentemente utilizados.

### **2.3.1. CARRAGENINA**

Según Exandal Corp. (2011) las carrageninas son polisacáridos naturales que se encuentran presentes en la estructura de ciertas variedades de algas rojas. Son capaces de formar coloides viscosos o geles, en medios acuosos y/o lácteos. De acuerdo al tipo de Carragenina actúa como gelificante, retenedor de humedad, espesante, agente de suspensión y estabilizante. Brinda al producto final: textura, cohesividad y consistencia. Facilita el corte y reduce la sinéresis.

La especial sinergia que se da entre el carragenato y las proteínas de la leche convierte al primero en un producto fundamental para un amplio campo de aplicaciones dentro del sector lácteo. Entre los beneficios del uso de los carragenatos en los productos lácteos se encuentra la mejora de la calidad organoléptica del producto, el incremento de su periodo de vida y la reducción de costos.

Entre los principales productos que se les puede aplicar Carragenina tenemos: Bebidas lácteas, leche evaporada, concentrada, chocolatada y saborizada, crema de leche, nata para montar y montada, imitación a nata, cobertura montada de productos lácteos, crema para batir y espesa, natillas de vainilla y chocolate, budines, flan líquido y desmoldable, postres cremosos, de doble

capa, de chocolate, desmoldables de frutas, altos en grasas, montado sin gelatina basado en yogur, mousse de chocolate, helados y postres congelados, viruta y cobertura de chocolate, queso fresco y procesado, crema de queso, imitación a queso, margarina baja en grasa, formulaciones en polvo (instantáneos de leche, chocolate, flan, helado), dulce de leche (manjar blanco).

La carragenina es una goma hidrófila natural tipo polisacárido, es de alta viscosidad, buena transparencia, baja cantidad total de colonia, sin olor de alga marina y buena retentividad acuosa. La carragenina es el polvo de color blanco o amarillo pálido. La carragenina es la principal materia prima de comidas de gel, puede aplicarse a jalea, budín, caramelo blando, bebidas, productos lácteos, productos de carne, cerveza, condimentos y productos de harina, etc.

### **2.3.2. OBSIGEL 8 - AGT**

Según obsidian s.f. El obsigel 8-AGT es un estabilizante completo para la fabricación de yogur. Es una formulación de varios hidrocoloides de calidad alimenticia, diseñada para fabricar yogur de tipo industrial con condiciones óptimas de calidad. Su uso confiere al producto terminado las siguientes ventajas:

- Da la viscosidad y el cuerpo adecuado.
- Confiere una estructura cremosa y de excelente palatabilidad, sin enmascaramiento de sabor.
- Mínimo efecto de sinéresis o separación del suero.
- Permite reemplazar sólidos lácteos.
- Evita la sedimentación de la fruta incorporada.

### **2.3.3. OBSIGEL 955-B**

Según obsidian s.f. El obsigel 955-B es un estabilizante estable y excelente se fabrica con productos de la línea Obsigel, que son mezclas optimizadas de

diferentes componentes naturales. Su uso confiere al producto terminado las siguientes ventajas:

- Estabilizante económico
- Brinda palatabilidad
- Versátil
- Confiere alta viscosidad
- Evita la sinéresis en los yogures.

#### **2.3.4. DESCALZI CC-729**

Para Descalzi s.f. es una mezcla de gomas especialmente seleccionadas de almidón modificados, pectinas y goma guar para yogur.

#### **2.3.5. GELATINA**

Según Duran (2010) la gelatina es un producto obtenido por la hidrólisis parcial del colágeno contenido en la piel, tejidos conjuntivos blancos y en los huesos de los animales, así como en algunas algas marinas. El colágeno es la proteína principal como constituyente de la estructura de soporte de los animales vertebrados e invertebrados. Presente en el tejido de todos los órganos, se encuentra concentrado en los tejidos conjuntivos especializados: piel, tendón y hueso.

Dependiendo de su método de extracción las gelatinas se clasifican en dos grandes grupos:

Tipo A, obtenida por preparación ácida. Proviene sobre todo de las pieles frescas de cerdos.

Tipo B, obtenida por preparación básica, más que todos de pieles de tenerías no curtidas.

Las gelatinas tienen varios usos en la industria alimenticia, entre las cuales podemos destacar el uso para la repostería, confitería y se utiliza como estabilizante para bebidas lácteas. Igualmente se utilizan en la industria farmacéutica y fotográfica, donde se aprovechan sus propiedades exclusivas de gel sol de la solución acuosa.

Es muy fácil de digerir y aunque sea 100 % proteína, su valor nutritivo es incompleto al ser deficiente en ciertos aminoácidos esenciales. En el comercio se puede encontrar preparada junto con azúcar, colorantes y potenciadores de sabor.

La gelatina seca al ponerla en contacto con un líquido lo absorbe y se hincha. Al calentar el líquido se forma un sol (un sistema coloidal fluido) con el líquido como dispersante. A medida que se enfría el sistema, la viscosidad del fluido aumenta y acaba solidificando formando un gel (sistema coloidal de aspecto sólido). El estado de gel es reversible al estado de sol si se aumenta la temperatura.

### **2.3.6. ALMIDONES MODIFICADOS**

Para Saenz (2006) el uso del almidón está basado en sus propiedades de interacción con el agua, en especial en su capacidad de formación de geles. Es la más barata de todas las sustancias que tienen estas propiedades y abundan en los amiláceos, como los cereales, batatas, de los cuales pueden extraerse con facilidad; el almidón más utilizado es el que se obtiene a partir del maíz. Sin embargo, el almidón tal como se encuentra en la naturaleza, no se comporta bien en todas las situaciones que pueden presentarse en los procesos de fabricación de alimentos. La gelatinización, permite obtener almidones que no requieren posterior calentamiento para adquirir sus propiedades espesantes.

La hidrólisis, acorta algunas cadenas de polisacáridos obteniendo pastas que caliente presentan poca viscosidad mientras que se logran texturas gomosas por geles débiles que se forman en frío.

La esterificación, reduce la temperatura de gelatinización así como la retrogradación.

El cross-linking, permite obtener pastas de estabilidad ante el calentamiento, la agitación y el bajo pH. No presentan gelificación ni retrogradación. La oxidación, disminuye la temperatura de gelatinización y la viscosidad. Se obtienen pastas fluidas y transparentes.

### **2.3.7. PECTINA**

Braconnot (1825) químico francés, aisló las pectinas por primera vez, reconociendo su papel en esos productos. La producción comercial de pectinas comenzó en 1908 en Alemania a partir de los restos de la fabricación de zumo de manzana. Actualmente, se obtienen de los restos de la extracción de zumo de manzana y, sobre todo, de los de la industria de los zumos de cítricos. La pectina de manzana suele ser de un color algo más oscuro, debido a las reacciones de pardeamiento enzimático. La pectina se extrae con agua caliente acidificada, precipitando la disolución con etanol o con una sal de aluminio. Las pectinas están formadas fundamentalmente por largas cadenas de ácido galacturónico, que puede encontrarse, con el grupo carboxilo libre, o bien o con el carboxilo esterificado por metanol (metoxilado).

En las frutas, la mayoría de los grupos ácidos del ácido galacturónico están esterificados por metanol. Este metanol puede perderse con relativa facilidad por hidrólisis ácida o enzimática, dejando el grupo ácido libre. En función del porcentaje de restos de ácido galacturónico esterificado, las pectinas se clasifican como "de alto metoxilo", cuando este porcentaje es superior al 50%, y "de bajo metoxilo", cuando es inferior.

En los vegetales, la pectina se encuentra en forma insoluble, la llamada "protopectina", que se solubiliza durante la maduración de las frutas y en la extracción con ácido, formando la pectina soluble. En este proceso se pierden sobre todo las regiones ramificadas. La pectina de remolacha azucarera contiene algunos grupos ferolilo en lugar del metanol.

La primera condición para obtener geles de pectina de alto metoxilo es que el pH sea bajo. Para que los grupos ácidos, minoritarios, se encuentren fundamentalmente en forma no ionizada, y no existan repulsiones entre cargas. A pH 3,5, aproximadamente la mitad de los grupos carboxilo del ácido galacturónico se encuentran ionizados, pero por debajo de pH 2 el porcentaje es ya muy pequeño. Las cadenas de pectinas de alto metoxilo pueden entonces unirse a través de interacciones hidrofóbicas de los grupos metoxilo o mediante puentes de hidrógeno, incluidos los de los grupos ácidos no ionizados, siempre que exista un material muy hidrófilo (azúcar) que retire el agua. En consecuencia, las pectinas de alto metoxilo formarán geles a pH entre 1 y 3,5, con contenidos de azúcar entre el 55% como mínimo y el 85%.

El grado de esterificación de las pectinas de alto metoxilo influye mucho sobre sus propiedades. En particular, a mayor grado de esterificación, mayor es la temperatura de gelificación. Por ejemplo, una pectina con un grado de esterificación del 75% es capaz de gelificar ya a temperaturas de 95°, y lo hace en muy pocos minutos a temperaturas por debajo de 85°C. Por esto se llaman "pectinas rápidas". Son, por ejemplo, las que se utilizan en la fabricación de gominolas, que con una concentración muy elevada de azúcar, hasta el 80% de sólidos, forman geles que pueden desmoldearse al poco tiempo.

En cambio, una pectina con un grado de esterificación del 65% no gelifica a una temperatura de 75°C, y tarda alrededor de media hora en hacerlo a 65°C, es lo que se llama una "pectina lenta". Además, las pectinas con un grado de esterificación mayor forman geles que son irreversibles térmicamente, mientras que los geles formados por pectinas de grado de esterificación menor son reversibles.

Para cada tipo de pectina con un grado de metoxilación concreto existe una combinación óptima de concentración de azúcar y pH, aunque se pueden obtener geles dentro de un cierto rango de pH.

Las pectinas se comportan muy bien como estabilizantes de las caseínas frente a los tratamientos térmicos a pH ácido. Dado que a pH por encima de 3,5 las pectinas tienen carga negativa, son capaces de unirse a las regiones con carga positiva de las micelas, formando una "bola peluda" que se mantiene en suspensión.

Las pectinas, como muchos otros polisacáridos, se hinchan muy rápidamente con el agua, y por eso cuando se añaden de golpe, y especialmente si se añade agua sobre el sólido, forman agregados difíciles de disolver. La solución es separar las partículas cuando se mezcla el polisacárido con el agua, con sistemas mecánicos o mezclándolo previamente con otro material no acuoso. Son relativamente inestables desde el punto de vista químico, especialmente a temperaturas elevadas. Su máxima estabilidad está en torno a pH 4. Pueden perder grupos metoxilo, hidrolizarse, y en medio neutro o alcalino romperse por beta-eliminación. Esto afecta muy negativamente a su viscosidad y capacidad de formación de geles (Calvo, 2011).

## **2.4. BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA**

Según Berry (2004) originalmente las leches fermentadas fueron no edulcoradas y desempeñaron un papel importante en la dieta de muchas poblaciones. Se les atribuyeron propiedades medicinales asociadas a la longevidad de sus consumidores. Actualmente, como consecuencia de la adición de azúcar, saborizantes, frutas y cultivos lácticos adicionales, se consumen no solo como postres y bebidas refrescantes, sino también como coadyuvantes de salud y bienestar.

Desde tiempos ancestrales, se reconocieron las ventajas de las leches fermentadas. El objetivo primordial de la fermentación fue la conservación, y el desarrollo de sabor ácido agradable. El ácido láctico en combinación con el pH, son una barrera que previene el crecimiento de microorganismos patógenos y ayudan a conservar la leche contra la descomposición microbiana.

Para Chandan (1999) actualmente se ha desarrollado toda una gran variedad de productos de leche fermentada los cuales constituyen un mercado vasto y de gran significado económico.

## **2.5. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El sustento legal del desarrollo de la investigación se hizo a través de la norma internacional CODEX y la norma nacional INEN.

### **2.5.1. CODEX STAN 243-2003**

La Leche Fermentada es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones de lo dispuesto en la Sección 3.3, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

Ciertas leches fermentadas se caracterizan por un cultivo específico (o cultivos específicos) utilizado para la fermentación del siguiente modo: Yogur: Cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus Delbrueckii* subesp. *bulgaricus*.

### **2.5.2. YOGUR EN BASE A CULTIVOS ALTERNATIVOS**

Cultivos de *Streptococcus thermophilus* y toda especie *Lactobacillus*.

Leche Acidófila: *Lactobacillus acidophilus*.

### **2.5.3. KEFIR**

Cultivo preparado a partir de gránulos de kefir, *Lactobacillus kefiri*, especies del género *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) como levaduras fermentadoras sin lactosa (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*).

### **2.5.4. KUMYS**

*Lactobacillus delbrueckii* subesp. *Bulgaricus* y *Kluyveromyces marxianus*.

Podrán agregarse otros microorganismos aparte de los que constituyen el cultivo específico (o los cultivos específicos) especificados anteriormente.

### **2.5.5. LECHE FERMENTADA CONCENTRADA**

Leche fermentada concentrada es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

### **2.5.6. LECHE FERMENTADAS AROMATIZADAS**

Las leches fermentadas aromatizadas son productos lácteos compuestos, tal como se define en la sección 2.3 de la Norma General del Codex para la utilización de términos lácteos (CODEX STAN 206-1999) que contienen un máximo del 50 % (w/w) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas y verduras así como jugos, purés,

pastas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

## **2.6. INEN**

### **2.6.1. NTE INEN 2 395:2009**

Las leches fermentadas son productos resultantes de la fermentación de la leche, principalmente de leche de vaca pudiendo ser también de leche de oveja, cabra, búfalo u otros, autorizadas por la autoridad sanitaria competente, pasteurizada o esterilizada, por la acción de fermentos lácticos benéficos específicos.

Según la Norma INEN 2 395:2009 en su numeral 3.6 la bebida láctea es un producto lácteo obtenido a partir de leche fermentada mezclada con otros derivados lácteos, sometida a un proceso térmico posterior a la fermentación.

El origen de las leches fermentadas se asocia con la región de los Balcanes y los países de Europa Oriental, aunque también se mencionan ejemplos de ellas en Asia, África y Sudamérica. Las bebidas lácteas fermentadas son un alimento natural, preparadas con leche entera o parcialmente descremada, son de consistencia viscosa-ligera, o viscosa-pesada, parecida al pudín, esto por efecto de la fermentación con cultivos lácticos. Las leches fermentadas incluyen leche de acidófilos, leche búlgara, kefir, y yogur entre otros.

## **2.7. PRUEBA FÍSICOS-QUÍMICAS DE LA BEBIDA LÁCTEA**

### **2.7.1. SINÉRESIS**

Según O'ztur *et al.* 1999 citado por Hernández 2004 la sinéresis se define como la capacidad de retención de agua por un alimento o bien el suero que se desprende del producto y que se acumula en la superficie.

Para Tamine *et al.* 1991 citado por Hernández 2004 un factor que influye en el aumento de la sinéresis es el desarrollo de alta acidez, así como la agitación a temperaturas relativamente altas, también se ve afectada por la presencia de aditivos como pueden ser gomas, la adición de minerales aumenta el porcentaje de sinéresis.

### **2.7.2. pH**

Según Stobberup (1983) el control del pH es muy importante en la elaboración de los productos alimentarios, tanto como indicador de las condiciones higiénicas como para el control de los procesos de transformación. El pH, como la temperatura y la humedad, son importantes para la conservación de los alimentos. De ahí que generalmente, disminuyendo el valor de pH de un producto, aumente el período de conservación.

El pH de la leche debe ser controlado desde el momento de la recolección hasta la entrega del producto, ya que es un indicador de sus condiciones higiénicas.

En la preparación de la bebida láctea, la refrigeración que sigue a la incubación de los fermentos, puede comenzar sólo cuando el valor del pH ha alcanzado valores de alrededor 4,4 – 4,6. Un producto final óptimo debería tener un pH de alrededor de 4,0 – 4,4 para que pueda ser conservado por más tiempo.

### **2.7.3. ACIDEZ**

Para Varnam (1995) la prueba de acidez se realiza mediante titulación de la cantidad suficiente de muestra con hidróxido de sodio al 0.1N, utilizando como indicador la fenolftaleína.

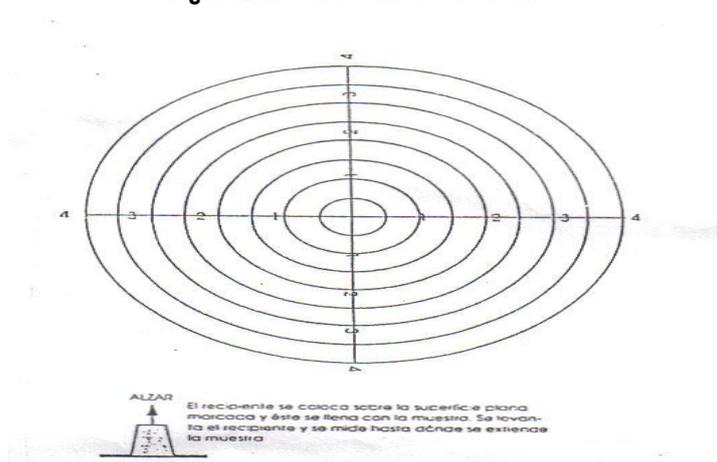
#### 2.7.4. BRIX

Según Jordán (1999) por definición el grado Brix se refiere a la unidad de peso de sacarosa contenida en una disolución acuosa. El contenido en zumo, expresado como tanto por ciento respecto al peso de la disolución acuosa, es uno de los valores más representativos de la calidad de la materia.

#### 2.7.5. CONSISTENCIA

La consistencia de los sistemas proteicos son propiedades funcionales importantes en los alimentos fluidos, como bebidas, sopas, salsas y cremas. Conocer las propiedades de flujo de las dispersiones proteicas resulta de interés práctico para la optimización de operaciones tales como el bombeo, la mezcla, el calentamiento, el enfriamiento y la deshidratación por atomización, que implican transferencia de masa y/o calor según Fennema (1993). Para Ibarz et al. (2005) mide el grado de extensión o flujo del producto en todas sus direcciones en un tiempo determinado.

Figura 2.1. Consistómetro de Adams



### 2.8. ANÁLISIS SENSORIAL

Según Fernández (2006) la evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica

de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos.

La selección de alimentos por parte de los consumidores está determinada por los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto. La información sobre los gustos preferencias y requisitos de aceptabilidad de un producto alimenticio se obtiene empleando métodos de análisis adaptados a las necesidades del consumidor y evaluaciones sensoriales con panelistas no entrenados. Esta prueba de análisis es determinante en el desarrollo de nuevos productos alimenticios, reformulación de productos ya existentes, identificación de cambios causados por los métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes así como, para el mantenimiento de las normas de control de calidad.

### **2.8.1. LOS SENTIDOS Y LAS PROPIEDADES SENSORIALES**

El sistema sensitivo del ser humano es una gran herramienta para el control de calidad de los productos de diversas industrias. En la industria alimentaria la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar el olor, sabor y la textura quienes aportan al buen aspecto y calidad del alimento y permite que sean aceptados por el consumidor.

**OLOR:** Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.)El olor es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos

picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores.

**SABOR:** Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina propiedades como: olor y gusto; por lo tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado.

El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de qué alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

- **PAPILASIFORMES:** Localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.
- **FUNGIFORMES:** Localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.
- **CORALIFORMES:** Localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.
- **CALICIFORMES:** Localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

Por ello es importante en la evaluación de sabor la lengua del juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede interferir con el sabor de las muestras.

**TEXTURA:** Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una

deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirán decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad etc.

### **2.8.2. TIPOS DE PRUEBAS**

**PRUEBAS DISCRIMINATIVAS:** Según Andalzua (1994) son aquéllas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia. Son muy usadas en Control de Calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme, si son comparables a estándares, etc.

Permiten determinar el efecto de modificaciones en las condiciones del proceso sobre la calidad sensorial del producto, las alteraciones introducidas por la sustitución de un ingrediente por otro (saborizantes y otros aditivos). En ellas pueden usarse jueces semi-entrenados cuando las pruebas son sencillas, la de comparación apareada simple, la duo-trio o la triangular.

**PRUEBAS DE COMPARACIONES MÚLTIPLES:** Se realiza cuando se tiene que analizar un número grande de muestras y no se desea realizar muchas comparaciones apareadas o pruebas triangulares. Es posible efectuar la comparación simultánea de varias muestras refiriéndolas a un estándar, patrón o muestra de referencia. Esta prueba resulta muy útil para evaluar el efecto de variaciones en una formulación, la sustitución de un ingrediente, la influencia del material de empaque, las condiciones del proceso, etc.

**ESCALA HEDÓNICA VERBAL:** Estas escalas presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número impar de puntos, y se debe incluir siempre el punto central “ni me gusta ni me disgusta” que corresponde al valor de indiferencia. A este punto se le asigna generalmente la calificación de cero.

A los puntos por encima del valor de indiferencia se les otorgan valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo de este valor se les asignan valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto.

Esta forma de asignar el valor numérico tiene la ventaja de que facilita mucho los cálculos, y es posible conocer al primer vistazo si una muestra es agradable o desagradable. Cuando se evalúa una o dos muestras deben usarse pequeñas puntuaciones, mayor número de muestras requieren una puntuación mayor.

En el cuestionario no se indican los valores numéricos, sino sólo las descripciones. Cuando se tienen más de dos muestras, o cuando es muy probable que dos o más muestras sean agradables (o las dos sean desagradables) para los jueces, es necesario utilizar escalas de más de tres puntos.

La escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve puntos, simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto, como, por ejemplo: “me gusta (o me disgusta) ligeramente” y “me gusta moderadamente”, etc.

Cuadro 2.3. Escala hedónica

ESCALA HEDÓNICA DE NUEVE PUNTOS	
DESCRIPCION	VALOR
Me gusta muchísimo	+4
Me gusta mucho	+3
Me gusta bastante	+2
Me gusta ligeramente	+1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta bastante	-2
Me disgusta mucho	-3
Me disgusta muchísimo	-4

Fuente: Anzaldúa, (1994)

### 2.8.3. TIPOS DE JUECES

- **Juez Experto:** Según Fernández (2006) Es una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento.
- **Juez Entrenado:** Es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial, o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y que sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba.
- **Juez Semientrenado:** Personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y posee suficiente habilidad, pero que generalmente participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de la investigación se realizó en el taller de procesos lácteos, y en los laboratorios de bromatología y química de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), ubicados en sitio el limón, cabecera cantonal del cantón Bolívar, de la provincia de Manabí.

### **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación de tipo experimental se realizó bajo condiciones controladas para obtener mejores resultados y brindar información más confiable del producto.

### **3.3. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.3.1. INDEPENDIENTES**

- Porcentaje de lactosuero.
- Tipos de estabilizantes.

#### **3.3.2. DEPENDIENTES**

- Porcentaje de sinéresis.
- Desarrollo de la acidez.
- Textura, olor, sabor, color (calidad general).
- Sólidos solubles totales.
- pH del producto final.
- Consistencia.

### **3.4. FACTORES EN ESTUDIO**

Los factores que se manejaron para el estudio de la vida útil de la bebida láctea fueron:

- Factor A: Porcentajes lactosuero.
- Factor B: Tipos de estabilizantes.

### **3.5. NIVELES**

Para el factor porcentaje de lactosuero y leche entera se utilizaron los siguientes niveles:

- $a_1 = 10\%$  de lactosuero 90% leche entera.
- $a_2 = 20\%$  de lactosuero 80% leche entera.
- $a_3 = 30\%$  de lactosuero 70% leche entera.

Para el factor tipo de concentraciones de gomas estabilizantes se emplearon los siguientes niveles:

- $b_1 = 0.1\%$  de estabilizante Obsigel 8AGT.
- $b_2 = 0.1\%$  de estabilizante Obsigel 955B.
- $b_3 = 0.1\%$  de estabilizante CC-729.

### **3.6. TRATAMIENTOS**

La combinación de los diferentes niveles de cada factor dieron como resultado los siguientes tratamientos:

Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DESCRIPCIÓN
1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	10% de lactosuero 90% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel 8AGT.
2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	10% de lactosuero 90% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel 955B.
3	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	10% de lactosuero 90% de leche entera + 0.1% de estabilizante CC-729.
4	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	20% de lactosuero 80% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel8AGT.
5	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	20% de lactosuero 80% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel 955B.
6	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	20% de lactosuero 80% de leche entera + 0.1% de estabilizante CC-729.
7	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	30% de lactosuero 70% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel 8AGT.
8	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	30% de lactosuero 70% de leche entera + 0.1% de estabilizante Obsigel955B.
9	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	30% de lactosuero 70% de leche entera + 0.1% de estabilizante CC-729.
TESTIGO		Yogur Natural azucarado.

Se realizaron tres réplicas por cada tratamiento, más el testigo.

### 3.7. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

#### 3.7.1. UNIDAD EXPERIMENTAL

La investigación constó de nueve tratamientos, con tres réplicas por cada tratamiento. De acuerdo a las características de la unidad experimental, la muestra estudiada es una bebida láctea fermentada con lactosuero como sustituto parcial de leche, se tomaron 500 ml de muestra por envase de cada tipo, dejando en manifiesto que se les realizó un análisis físico-químico después del envasado, considerando que se utilizaron 162 unidades experimentales que correspondieron a 18 unidades por cada tratamiento incluida las tres replicas, total 9 tratamientos. Se realizaron 5 análisis físico-químicos a cada tratamiento con sus respectivas replicas, también se realizó un análisis sensorial con 30 catadores no entrenados. Para ello se analizaron los 9 tratamientos con una muestra de 50 ml respectivamente lo que representó 13.5

litros, que equivale a 30 unidades experimentales, las características se detallan a continuación.

**Cuadro 3.2. Detalles de la unidad experimental**

<b>Total</b>	<b>162</b>
<b>Número de elementos</b>	<b>30</b>
<b>Volumen promedio</b>	<b>500 ml</b>
<b>Total de ml en el ensayo</b>	<b>13.500 ml</b>
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>100%</b>

### **3.7.2. DISEÑO EXPERIMENTAL**

En relación con el principio único o múltiple de los diseños, esta investigación se sujetó a un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo bifactorial AxB con tres réplicas por cada tratamiento.

### **3.7.3. ESQUEMA DE ADEVA**

**Cuadro 3.3. Esquema de adeva**

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD (n1)</b>
<b>Total</b>	<b>27</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>9</b>
<b>Error</b>	<b>18</b>
<b>Lactosuero</b>	<b>2</b>
<b>Estabilizantes</b>	<b>2</b>
<b>Interacción A × B</b>	<b>4</b>

### **3.7.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se realizaron las siguientes pruebas:

- a) **Análisis de varianza:** Se realizó para determinar la existencia de diferencia significativa estadística entre tratamientos.

- b) Coeficiente de variación (CV): Se realizó para analizar la variabilidad de los datos obtenidos con respecto de las variables.
  
- c) Prueba de Tukey: Permite determinar la magnitud de las diferencias entre tratamientos. Se analizó al 5% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (GL) del error.

### **3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

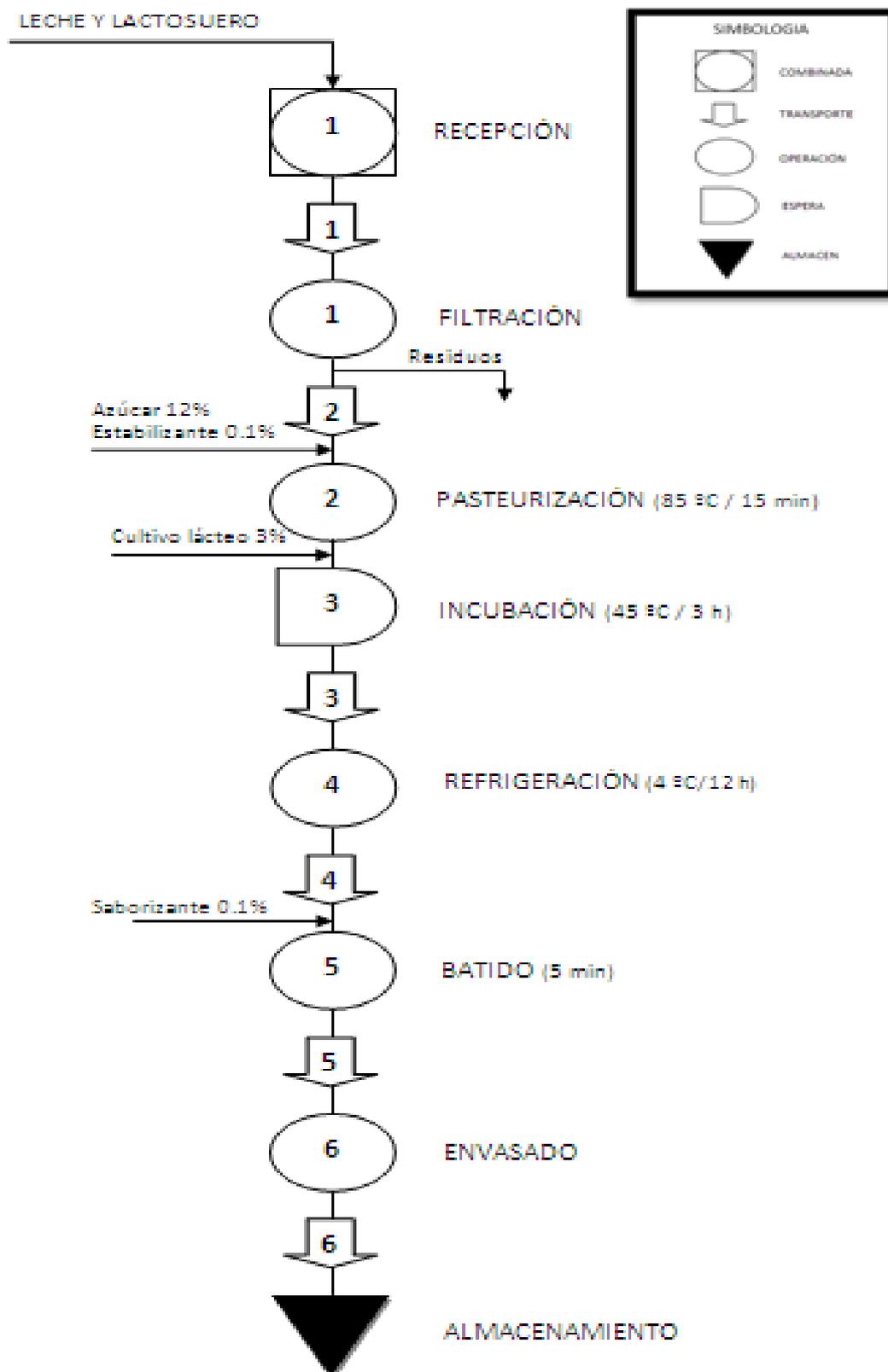


FIGURA 3.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACION DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y EL USO DE UN ESTABILIZANTE COMERCIAL

### **3.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LECHE Y EL USO DE UN ESTABILIZANTE COMERCIAL**

**RECEPCIÓN:** El primer paso para la elaboración de la bebida láctea fermentada con lacto suero como sustituto parcial de leche entera y la adición de un estabilizante es la recepción y control de calidad de la materia prima que consistió en receptor la leche y el lacto suero con los controles de calidad adecuados (acidez, pH, prueba de alcohol, densidad) en el laboratorio de bromatología en base a normativa institucional.

**FILTRADO:** Una vez recibida la materia prima y realizado el control de calidad se procedió a filtrar por medio de un tamiz desmontable de tela previamente esterilizado, se realizó esta operación principalmente para remover partículas extrañas (impurezas), en la leche y el lactosuero.

**PASTEURIZACIÓN:** Es realizada con el objetivo de destruir los gérmenes patógenos que se encuentran en la leche y el lactosuero alterando lo menos posible la composición de los mismos. La temperatura y tiempo de retención es de 85°C por 15 minutos, con este tratamiento térmico se consiguió una mejor consistencia en el producto terminado, en este proceso se agregó el azúcar y el 0.1% de estabilizante obsigel 955B, obsigel 8AGT y CC-729 por cada uno de los tratamientos respectivamente.

**INOCULACIÓN:** Es aquella etapa que se procedió a la adición del fermento láctico termófilo como cultivos de *Streptococcus thermophilus* y toda especie *Lactobacillus*, leche acidófila: *Lactobacillus acidophilus* (yogur natural) es decir el 3%, se estimó un tiempo de incubación de 3 horas entre 40 a 45°C hasta que la bebida fermentada alcanzó 60-70°DORNIC.

**REFRIGERACIÓN:** Luego de haber transcurrido el tiempo de incubación la bebida fermentada se enfrió a una temperatura 4°C en la cámara de refrigeración de los talleres lácteos de la ESPAM MFL por 12 horas.

**BATIDO:** Después de la operación anterior, se batió para realizar la ruptura del coágulo de yogur y conseguir una masa homogénea, este batido se realizó por aproximadamente 5 minutos hasta que la bebida láctea fermentada quedó con una consistencia suave y cremosa.

**ENVASADO:** Una vez batido se le adicionó el saborizante, el envasado fue uno de los puntos críticos que se tomó en cuenta ya que la bebida láctea fermentada puede contaminarse con facilidad por lo que el sitio donde se envasó el producto fue desinfectado.

**ALMACENAMIENTO:** En esta etapa del proceso se efectuó bajo refrigeración a una temperatura de 4°C. La cámara de almacenamiento se limpió y desinfectó para garantizar la calidad del producto final.

### **3.9. TÉCNICAS DE LABORATORIO**

Las técnicas para la determinación de las variables dependientes se detallan a continuación.

#### **3.9.1. DETERMINACIÓN DE SINÉRESIS**

Las muestras se sometieron a la centrífuga, de esta manera se aceleró la separación del gel y el suero, así se pudo medir la cantidad de suero y posteriormente calcular el porcentaje de sinéresis del producto analizado según Guinee *et al.* (1995).

Se colocaron 10 g de la bebida láctea fermentada a 5 °C en un tubo de ensayo, a continuación fue llevado a una centrifuga a 5000 rpm por 10 minutos.

El líquido sobrenadante que quedó se extrajo del tubo y se pesó.

Por diferencia de peso se calculó en porcentaje de sinéresis con la siguiente fórmula.

$$\% \text{sinéresis} = \frac{(P_{\text{suero}})(100)}{P_{\text{muestra}}} \quad [03.01.]$$

### **3.9.2. DETERMINACIÓN DEL pH**

La determinación del pH se realizó en un potenciómetro previamente estandarizado. El pH se determinó directamente, según lo estipulado para muestras líquidas, según el manual del laboratorio de Bromatología de la ESPAM MFL; como es la bebida láctea fermentada, para el análisis se requirió 30 ml de cada una de las tres réplicas de los diferentes tratamientos elaborados.

### **3.9.3. DETERMINACIÓN DE ACIDEZ**

Se realizó mediante el método volumétrico que consiste en una titulación con solución valorada de hidróxido de sodio al 0.1 N frente a fenolftaleína como indicador, hasta un color rosado, que persista durante 30 segundos. La técnica usada que se detalla a continuación, se basó en la determinación de acidez propuesta por Kirk *et al.*, (2005).

Se midió 9 ml de la bebida láctea fermentada con una pipeta, dentro de una fiola de 125 ml.

Se añadió 4 gotas de indicador fenolftaleína y se tituló con solución de NaOH al 0.1 N hasta coloración rosada.

La acidez se expresó en el componente ácido predominante en el alimento, en el caso del lactosuero es el ácido láctico (0.09), mediante la siguiente fórmula:

$$Acidez = \frac{\text{Cons de NaOH} \times C \times M \text{ equi}}{P_m} \times 100\% \quad [03.02]$$

Cons de NaOH = Consumo de NaOH = ml

C = Concentración de NaOH = 0.1 N

Mequi = Mili equivalente de ácido láctico = 0.040

Pm = Peso de muestra = ml

### **3.9.4. DETERMINACIÓN DE °BRIX**

Se ajustó el refractómetro con agua destilada. Con los prismas del refractómetro digital, se depositó 3 gotas de la muestra de la bebida láctea fermentada en la superficie del prisma fijo.

Se esperó unos segundos hasta que el valor se estabilizó, el valor expresado en °BRIX, es la lectura obtenida que indico el porcentaje en peso de azúcar o sólidos solubles en la bebida. Después de hacerse la lectura se limpió cuidadosamente la superficie de los prismas con un paño suave humedecido con agua.

### **3.9.5. DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA**

Según Costell y Duran (1975) en este método se mide la distancia que recorre una determinada cantidad de producto, dispuesta dentro de un cono cuando se levanta y deja fluir por 30 segundos en una base plana con diámetros concéntricos.

Medición de consistencia de la bebida láctea fermentada:

- Ubicar el consistómetro en una superficie plana.
- Regular las tuercas para que el nivel quede con su burbuja en el centro.
- Colocar el tubo de pvc en la circunsferencia del centro de la hoja.
- Llenar a ras el tubo con la bebida láctea a evaluar.

- Levantar en forma vertical el tubo y dejar que la bebida láctea escurra sobre el consistómetro.
- Luego de un minuto medir rápidamente en cuatro puntos el grado de avance de la bebida láctea.
- Sacar el promedio de los puntos medidos.

### **3.9.6. EVALUACIÓN SENSORIAL (PRUEBA DISCRIMINATIVA)**

Se trabajó con catadores no experimentados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí de la Ciudad de Calceta - Ecuador ESPAM MFL.

Se acondicionó un aula de clases con los elementos necesarios para la realización del panel sensorial. Previo a la evaluación se procedió a explicar a los jueces respectivos de manera detallada la metodología a seguir para realizar un correcto llenado del análisis sensorial.

Se colocaron en cada mesa 10 vasos de 50 ml cada uno con sus respectivas muestras codificadas.

Cada uno de los jueces analizaron, sobre los tratamientos, las cualidades establecidas por la prueba discriminativa (Ver Anexo N° 14 y 15).

Para neutralizar el sabor después de degustar cada una de las muestras se les proporcionó agua a cada uno de los jueces.

### **3.10. MATERIAL EXPERIMENTAL**

- Envases
- Ollas
- Cuchillos
- Recipientes de acero inoxidable
- Tamiz
- Pasteurizadora (Pastomaster CARPIGUANI, de 40-60 Kg, desde -7 a 85 °C)

- Refrigeradora (KELVINATOR VITRINA VFV 520, desde 26 a -25 °C)
- Balanza (ROSDA desde 50 g a 20kg)
- Cocina
- Termómetro (OAKTON Mini-InfraPro Termómetro infrarrojo desde -18 a 400 °C distancia 8 m.)
- Refractómetro (ATAGO Pocket, desde 0 a 93% Brix)
- Potenciómetro provisto de un electrodo patrón de calomel y un electrodo de vidrio.

### **3.11. TRATAMIENTO DE DATOS**

El análisis de los datos se realizó por medio del programa de Microsoft Office Excel 2010 e infostat Versión 2008.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Cuadro 4. 1. Características físico – químicas de la leche ESPAM MFL

ANÁLISIS	RESULTADOS
Alcohol	Negativo
Densidad	1.031
Acidez	0.17%
pH	6.3 - 6.5
Lípidos	4%
Proteínas	3.5%
Carbohidratos	4.7%
Sales minerales	0.6%
Ácido cítrico	0.2%
Solidos	13%
Agua	87%

Fuente: Lab. Bromatología ESPAM MFL

Cuadro 4.2. Características físico - químicas del lactosuero ESPAM MFL

Análisis	Resultados
Lactosa, %(m/m)	4,8
Proteína láctea, %(m/m)	0,8
Grasa láctea, %(m/m)	0,35
Ceniza, %(m/m)	0,65
Acidez titulable, % (calculada como ácido láctico)	0,16
pH	6,6

Fuente: Lab. Bromatología ESPAM MFL

## 4.2. EVALUACIÓN DE VARIABLES RESPUESTA

### 4.2.1. PORCENTAJE DE SINÉRESIS

#### 4.2.1.1. ADEVA DEL PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA

CUADRO 4.3. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Lacto suero	0.002	2	0.001 <sup>NS</sup>	0.305	0.7411
Tipos de estabilizando	0.110	2	0.055 <sup>**</sup>	18.541	<0.0001
Lacto suero * Tipos de estabilizando	0.011	4	0.003 <sup>NS</sup>	0.924	0.4715
Error	0.053	18	0.003		
<b>Total</b>	0.176	26			

NS: No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

En el cuadro 4.3. según Adeva se observa que para la fuente de variación lactosuero y la interacción no existieron diferencias significativas, mientras que el factor tipo de estabilizante arrojó diferencias altamente significativas, es decir que solo influye sobre la sinéresis. Pero solo, no al interactuar con el porcentaje de lactosuero.

#### 4.2.1.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE

**CUADRO 4.4. PROMEDIOS DE LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE SOBRE LA VARIABLE PORCENTAJE DE SINÉRESIS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA**

FACTORES	VARIABLE
	<b>SINÉRESIS</b>
<b>PORCENTAJE DE LACTO SUERO</b>	<b>NS</b>
a <sub>1</sub>	9.96
a <sub>2</sub>	9.97
a <sub>3</sub>	9.98
<b>Tukey</b>	<b>0.066</b>
<b>TIPOS DE ESTABILIZANTE</b>	<b>**</b>
b <sub>1</sub>	9.91 a
b <sub>2</sub>	9.94 a
b <sub>3</sub>	10.060 b
<b>Tukey</b>	<b>0,0655</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>NS</b>
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	9.90
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	9.90
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	9.93
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	9.93
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	9.93
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	9.95
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	10.02
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	10.05
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	10.10
<b>Tukey</b>	0,156
<b>C.V.</b>	0.546

NS: No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según la prueba de Tukey cuadro 4.4. Las diferencias en el factor de estudio (porcentaje de lactosuero) son de 2 niveles estadísticos 9.96% y 9.97%, confirmando que este factor no influyó sobre la sinéresis de acuerdo a cada uno de los porcentajes siendo los niveles a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>.

Para el factor tipos de estabilizante sobre la variable sinéresis, se presentaron diferencia altamente significativa; y según Tukey el grado de diferencia entre tratamiento es de 2 rangos, reafirmando que este factor influyó sobre la variable sinéresis siendo los niveles b<sub>1</sub> y b<sub>2</sub> que prevalecen en primera categoría estadística con un porcentaje de 9.91% y 9.94% respectivamente.

En el análisis estadístico la interacción de lacto suero y tipos de estabilizante sobre la variable sinéresis se observa que no existió diferencias significativas, según los resultados obtenidos fueron próximos a los logrados en la investigación de Pérez *et al.* (2007), entre 27 y 29%. Tomando en cuenta que en la misma los valores de sinéresis, fueron tomados a los 5 y 12 días de elaboración del yogurt. A su vez se encuentran también dentro del parámetro investigado por Tamine *et al.* (1991) donde menciona que si el porcentaje de sinéresis es mayor al 42%, se dice que la formación de la estructura del gel no es muy buena. Por tanto todos los tratamientos presentaron menor porcentaje de sinéresis nos muestra que serían considerados adecuados para esta propiedad.

#### 4.2.2. PH

##### 4.2.2.1. ADEVA DEL pH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.5. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL pH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Lacto suero	0.0194	2	0.0097**	108.8750	< 0,0001
Tipos de estabilizando	0.00085	2	0.0042**	47.6250	< 0,0001
Lacto suero * Tipos de estabilizando	0.0248	4	0.0062**	69.6875	< 0,0001
Error	0.0016	18	0.0001		
<b>Total</b>	<b>0.0542</b>	<b>26</b>			

NS: No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Adeva el Cuadro 4.5. Se observa que existieron diferencias altamente significativas, para las fuentes de variación el lacto suero, tipos de estabilizantes y la interacción de ambos, es decir influyen cada una por separado como combinados sobre el pH.

##### 4.2.2.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE pH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTOSUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE

**CUADRO 4.6. PROMEDIOS DE LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE SOBRE LA VARIABLE pH EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA**

FACTORES	VARIABLE
<b>PORCENTAJE DE LACTO SUERO</b>	<b>pH</b> <b>**</b>
a <sub>1</sub>	4,087a
a <sub>2</sub>	4,032b
a <sub>3</sub>	4,091 a
<b>Tukey</b>	<b>0,01134</b>
<b>TIPOS DE ESTABILIZANTE</b>	<b>**</b>
b <sub>1</sub>	4,069 b
b <sub>2</sub>	4,049 c
b <sub>3</sub>	4,092 a
<b>Tukey</b>	<b>0,01134</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>**</b>
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	4,170 a
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	4,110 b
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	4,080 c
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	4,070 cd
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	4,057 cde
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	4,050 de
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	4,047 de
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	4,037 ef
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	4,010 f
<b>Tukey</b>	<b>0,2698</b>
<b>C.V.</b>	<b>0.232</b>

NS: No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Tukey la magnitud de diferencias en el factor de estudio (porcentaje de lactosuero) es de 2 rangos estadísticos, reafirmando que este factor influyó sobre el pH de acuerdo a cada uno de los porcentajes siendo los niveles a<sub>1</sub> y a<sub>3</sub> los que predomina con categoría A, con un pH de 4.087 y 4.091 respectivamente.

Para el factor tipos de estabilizante sobre la variable pH, se presentaron diferencia altamente significativas; y según Tukey la magnitud de diferencia entre tratamientos es de 3 rangos, reafirmando que este factor influyó sobre la variable pH siendo el nivel b<sub>3</sub> el que predomina en primera categoría estadística con un pH de 4.092.

En el análisis estadístico la interacción de lacto suero y tipos de estabilizante sobre esta variable se observa que existieron diferencias altamente significativas. Según tukey la magnitud de diferencias entre tratamiento es de seis rangos, mostrando el  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) que predomina con un pH 4,170 con relación a los demás tratamientos, estos datos coinciden con los reportado por Hernández (2004), en el resto de valores el pH obtenido aumenta lo que se deba probablemente a que no hubo una adecuada incubación del producto lo que impidió que llegara a los valores de pH esperados. Sin embargo otros autores como Teuber (1995) y Cueva (2003) son más estrictos con este valor y hablan de un rango entre 4.2 y 4,5. Lo cual se justifica ya que un producto final óptimo debería tener un pH bajo para que pueda ser conservado por más tiempo.

### 4.2.3. ACIDEZ

#### 4.2.3.1. ADEVA DEL PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.7. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Lacto suero	0.009	2	0.05**	54,93	< 0,0001
Tipos de estabilizante	0.01	2	0.01**	8,63	< 0,0024
Lacto suero * Tipos de estabilizando	0.02	4	0.01**	5,99	< 0,0001
Error	0.02	18	0.0001		
<b>Total</b>	0.14	26			

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

En el cuadro 4.7. Según Adeva se observa que para la fuente de variación el lacto suero, los tipos de estabilizante y la interacciones presentaron diferencia altamente significativa, es decir que influye sobre el porcentaje de acidez.

#### 4.2.3.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE

CUADRO 4.8. PROMEDIOS DEL PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA UTILIZANDO LACTO SUERO Y DIFERENTES TIPOS DE ESTABILIZANTE

FACTORES	VARIABLE
	ACIDEZ
<b>PORCENTAJE DE LACTO SUERO</b>	**
a <sub>1</sub>	0,89 c
a <sub>2</sub>	0,84 b
a <sub>3</sub>	0,75 a
<b>Tukey</b>	<b>0,03519</b>
<b>TIPOS DE ESTABILIZANTE</b>	**
b <sub>1</sub>	0,83 b
b <sub>2</sub>	0,85 c
b <sub>3</sub>	0,79 a
<b>Tukey</b>	<b>0,03519</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	**
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	0,67 a
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	0,78 b
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	0,79 bc
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	0,81 bcd
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	0,84 bcde
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	0,87 cde
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	0,87 cde
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	0,89 de
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	0,90 e
<b>Tukey</b>	<b>0,08369</b>
<b>C.V.</b>	<b>3,55</b>

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según tukey dicha dimensión de diferencias entre tratamiento es de 2 niveles, reafirmando que este factor (lactosuero) influyó sobre la acidez de acuerdo a cada uno de los porcentajes siendo los niveles a<sub>3</sub> y a<sub>2</sub> los que prevalecen con una acidez de 0,75% y 0,84% correspondientemente.

Para el factor tipos de estabilizante sobre la variable acidez, se presentaron diferencia altamente significativa; Según tukey la magnitud de diferencia entre tratamiento es de 3 rangos, reafirmando que este factor influyó sobre la

variable acidez siendo el nivel  $b_3$  el que predomina en primera categoría con un valor de 0,79%.

En el análisis estadístico la interacción de lactosuero y tipos de estabilizante mostraron diferencias altamente significativas. Según tukey la dimensión de diferencias entre tratamiento es de cinco rangos, mostrando el  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) con una acidez 0,67% con relación a los demás tratamientos. Estos datos concuerdan con los de norma INEN 2395-2009, donde el porcentaje de ácido láctico para yogurt tipo II debe variar entre 0.60 y 1.50 %. Estos datos coinciden con los del testigo de la investigación (yogur natural) el cual tiene una acidez de 0.75 %. En base a esto los valores de acidez que se encuentran dentro del rango serían considerados adecuados para esta propiedad. .

#### 4.2.4. °BRIX

##### 4.2.4.1. ADEVA DEL °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.9. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Lacto suero	0,53	2	0,27**	42,41	< 0,0001
Tipos de estabilizando	0,21	2	0,10**	16,65	< 0,0001
Lacto suero * Tipos de estabilizando	0,24	4	0,06**	9,50	< 0,0003
Error	0,11	18	0,01		
<b>Total</b>	0,10	26			

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Adeva el cuadro 4.9. Se observa que existieron diferencias altamente significativas, para la fuente de variación el lacto suero, tipos de estabilizantes y la interacción de ambos, es decir influyen cada una por separado como combinados sobre los °brix.

#### 4.2.4.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE

CUADRO 4.10. PROMEDIOS DE LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE SOBRE LA VARIABLE °BRIX EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FACTORES	VARIABLE
	°BRIX
<b>PORCENTAJE DE LACTO SUERO</b>	
	**
a <sub>1</sub>	15,57 a
a <sub>2</sub>	15,30 b
a <sub>3</sub>	15,24 b
Tukey	<b>0,09546</b>
<b>TIPOS DE ESTABILIZANTE</b>	
	**
b <sub>1</sub>	15,49 a
b <sub>2</sub>	15,34 b
b <sub>3</sub>	15,28 b
Tukey	<b>0,09546</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	
	**
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	15,60 a
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	15,57 a
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	15,57 a
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	15,53 a
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	15,30 b
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	15,30 b
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	15,23 bc
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	15,20 bc
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	15,03 c
Tukey	<b>0,22705</b>
C.V.	0,52

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Tukey la magnitud de diferencias entre tratamiento es de 2 rangos, ratificando que este agente influyó sobre el Brix de acuerdo a cada uno de los porcentajes siendo los niveles a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub> los que predominan con un valor de 15,57 y 15,30 respectivamente, sin embargo no podemos desestimar el valor de a<sub>3</sub>.

Para el factor tipos de estabilizante sobre la variable Brix se presentaron diferencia altamente significativa. Según tukey la diferencia entre tratamiento es de 3 rangos, reafirmando que este factor influyó sobre la variable Brix siendo el nivel b<sub>1</sub> el que predomina en primera condición con un valor de 15,49.

En la interacción de lactosuero y tipos de estabilizante sobre esta variable se observa que existieron diferencias altamente significativas, y según tukey la magnitud de diferencias entre tratamiento es de siete rangos, mostrando el  $a_1*b_1$  (10% de lacto suero + estabilizante Obsigel 8AGT) predomina con un Brix de 15,60 con relación al testigo de investigación (yogur natural azucarado) el cual muestra un valor de 18,4 °Brix donde manifiestan buenas características organolépticas del producto.

#### 4.2.5. CONSISTENCIA

##### 4.2.5.1. ADEVA DE LA CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.11. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Lacto suero	1,21	2	0,61**	181,78	< 0,0001
Tipos de estabilizando	0,21	2	0,10**	30,78	< 0,0001
Lacto suero * Tipos de estabilizando	0,14	4	0,04**	10,61	< 0,0001
Error	0,06	18	0,01		
<b>Total</b>	1,62	26			

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Adeva el cuadro 4.11. Se observa que existieron diferencias altamente significativas, tanto para el lacto suero, tipos de estabilizantes y la interacción de ambos factores, es decir influyen cada una por separado como combinados sobre la consistencia.

##### 4.2.5.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA CON LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE

CUADRO 4.12. PROMEDIOS DE LACTO SUERO Y TIPOS DE ESTABILIZANTE SOBRE LA VARIABLE CONSISTENCIA EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FACTORES	VARIABLE
	CONSISTENCIA
<b>PORCENTAJE DE LACTO SUERO</b>	**
a <sub>1</sub>	2,81 a
a <sub>2</sub>	3,14 c
a <sub>3</sub>	3,32 b
<b>Tukey</b>	<b>0,06946</b>
<b>TIPOS DE ESTABILIZANTE</b>	**
b <sub>1</sub>	3,11 b
b <sub>2</sub>	3,19 c
b <sub>3</sub>	2,98 a
<b>Tukey</b>	<b>0,06946</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	**
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	2,63 a
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	2,83 b
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	2,97 b
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	3,13 c
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	3,13 c
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	3,13 c
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	3,17 c
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	3,37 d
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	3,47 d
<b>Tukey</b>	<b>0,16520</b>
<b>C.V.</b>	<b>1,87</b>

NS No significativo mayor 0.05

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

Según Tukey dicha dimensión de diferencias entre tratamiento es de 2 rangos, ratificando que este factor influyó sobre la consistencia de acuerdo a cada uno de los porcentajes siendo los niveles a<sub>1</sub> y a<sub>3</sub> los que prevalecen con una consistencia de 2,81 y 3, 32 correspondientemente.

Para el factor tipos de estabilizante sobre la variable consistencia, se presentaron diferencia altamente significativa. Según tukey la magnitud de diferencia entre tratamiento es de 3 rangos, ratificando que este factor influyó sobre la variable consistencia siendo el nivel b<sub>3</sub> el que predomina en primera categoría con un valor de 2,98.

En el análisis estadístico la interacción de lactosuero y tipos de estabilizante se observa que existieron diferencias altamente significativas, y según tukey la

dimensión de diferencias entre tratamiento es de cuatro rangos, mostrando el  $a_1*b_3$  (10% de lacto suero + estabilizante CC-729) predomina con una consistencia de 2,63 cm de recorrido con relación al testigo de investigación (yogur natural azucarado) que muestra un valor de 2,1 cm de recorrido mostrando una composición más líquida y menor consistente.

#### 4.2.6. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

##### 4.2.6.1. ADEVA DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.13. CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES ORGANOLÉPTICAS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

F.V.	TEXTURA		AROMA		SABOR		COLOR		CALIDAD GENERAL	
	CM	p-valor								
Tratamiento	6.43 <sup>NS</sup>	0.2439	1.52 <sup>NS</sup>	0.9373	3.54 <sup>NS</sup>	0,6462	2.23 <sup>NS</sup>	0.8087	4.51 <sup>NS</sup>	0.3996
Error	49.4		4.15		4.72		3.98		4.30	

NS: No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 1 %

#### 4.2.6.2. PROMEDIOS DE LA VARIABLE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

CUADRO 4.14. PROMEDIO DE LAS VARIABLES ORGANOLÉPTICAS DE LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

FUENTES DE VARIACIÓN	VARIABLES				
	TEXTURA	AROMA	SABOR	COLOR	CALIDAD GENERAL
TRATAMIENTOS	NS	NS	NS	NS	NS
a <sub>1</sub> *b <sub>1</sub>	4,73	4,70	5,67	4,27	5,40
a <sub>1</sub> *b <sub>2</sub>	4,00	4,83	6,00	4,10	5,40
a <sub>1</sub> *b <sub>3</sub>	5,20	4,63	5,57	4,43	5,87
a <sub>2</sub> *b <sub>1</sub>	3,73	5,10	6,47	4,27	5,80
a <sub>2</sub> *b <sub>2</sub>	4,73	4,40	5,53	4,27	5,67
a <sub>2</sub> *b <sub>3</sub>	4,43	5,03	6,40	3,93	6,37
a <sub>3</sub> *b <sub>1</sub>	4,13	4,97	6,20	3,83	5,87
a <sub>3</sub> *b <sub>2</sub>	4,40	4,90	5,90	4,23	6,27
a <sub>3</sub> *b <sub>3</sub>	4,60	5,00	5,87	4,77	6,43
Tukey(0,05)	2.12	1.895	2.09	1.99	2.017
C.V.%	8,63	7.90	7.54	8,55	7.45

NS No significativo mayor 0.05

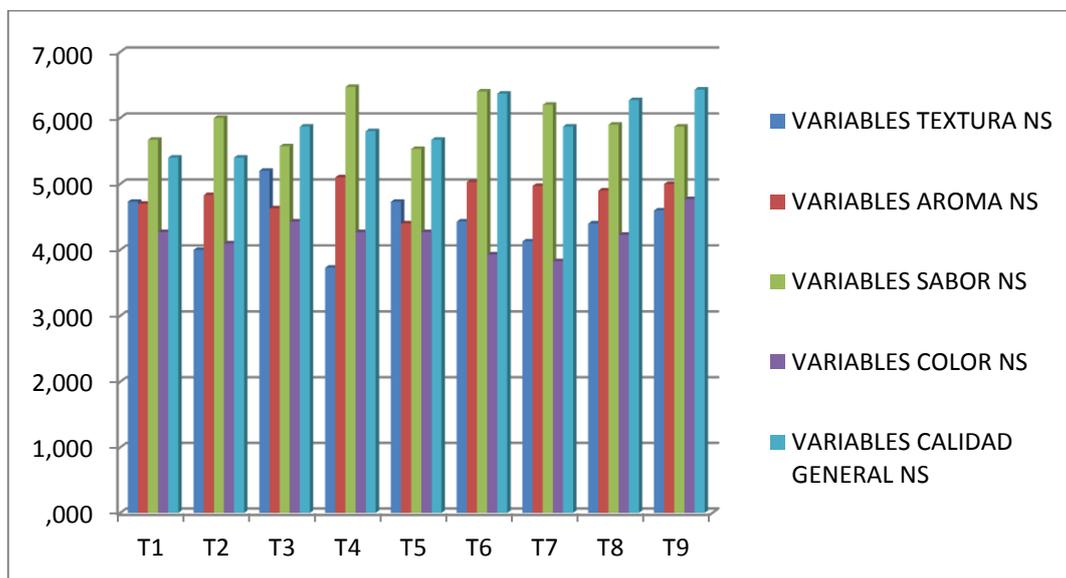
\* Significativo al 5%

\*\* Altamente Significativo al 5 %

Se evaluaron los atributos: Textura, aroma, sabor, viscosidad y calidad en general, mediante una escala hedónica de nueve puntos(-4=me disgusta muchísimo, -3=me disgusta mucho, -2=me disgusta bastante, -1=me disgusta ligeramente, 0=ni me gusta ni me disgusta, +1=me gusta ligeramente, +2=me gusta bastante, +3=me gusta mucho, +4=me gusta muchísimo), este análisis sensorial se realizó días 7 después que se envasó la bebida láctea fermentada. A través de un análisis de varianza, se obtuvieron los siguientes parámetros:

Para los atributos textura, aroma, sabor, color y calidad general se observó que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, con igual aceptación de parte de los jueces no entrenados.

#### 4.2.6.3. GRÁFICO DE LOS RESULTADOS EN LOS ANÁLISIS SENSORIALES



**Grafico 4.1.** Valores promedio de la calificación de los análisis sensoriales

El análisis sensorial del color tuvo una calificación baja (-1=me disgusta ligeramente), sin embargo se visualiza claramente que es muy uniforme la puntuación debido a que por ser elaborada con un porcentaje de lacto suero, en cuanto al sabor los tratamientos tuvieron aceptación de parte de los jueces, el aroma de la bebida láctea fue aceptado con porcentaje muy elevado en el T<sub>6</sub> con valor de 5,03 y más aún en el T<sub>4</sub> con un valor de 5,10 mientras la textura no tuvo muy buena aceptación ya que en nuestro país se consume el yogur bien viscoso y se consume muy poco el yogur batido (diluido). La calidad en general si tuvo gran aceptación de parte de los jueces no experimentados. Ya que la puntuación es bien alta según este gráfico de barras.

#### 4.3. VALORACIÓN DESCRIPTIVA DE LOS TRATAMIENTOS

Mediante un análisis descriptivo minucioso de los datos que arrojaron los resultados, se observa que existieron diferencias altamente significativas del porcentaje de lactosuero sobre esta variable (pH) es decir en su interacción, en el análisis estadístico Adeva del pH en el cual se aprecia que según Tukey

muestra el tratamiento  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) predomina con un pH 4,170; mientras que en el análisis estadístico Adeva de la acidez arrojo como resultado el tratamiento  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) predomina con una acidez 0,67 con relación a los demás tratamientos; en el análisis estadístico de la variable  $^{\circ}$ Brix mostro el tratamiento  $a_1*b_1$  (10% de lacto suero + estabilizante Obsigel 8AGT) predomina con un  $^{\circ}$ Brix de 15,60; en la consistencia el análisis de Adeva muestra el tratamiento  $a_1*b_3$  (10% de lacto suero + estabilizante CC - 729) predomina con una consistencia de 2,63.

La determinación del mejor tratamiento partiendo de los resultados físicos – químicos, una vez que realizo el análisis respectivo se ha llegado a definir como mejor tratamiento el tratamiento  $T_9=a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) como el mejor de esta investigación.

#### **4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO**

Tomando referencia del análisis de todos y cada uno de los parámetros de calificación en los resultados el mejor tratamiento fue el  $T_9$  que corresponde al  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero + estabilizante CC - 729) por ende se ha resuelto determinar el costo de producción del tratamiento en las siguientes tablas:

Tabla 4.15. Materiales directos e indirectos (USD)

Materiales directos e indirectos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Leche entera	Lt	24	0.50	12.00
Suero	Lt	6	0.02	0.12
Azúcar	Kg	4,5	1.00	4.50
CC-729 (descalzi)	Kg	0.1	30.00	0.99
Cultivo Lácteo	Kg	0.9	2.70	2.43
Vainilla	ml	9	20.00	1.80
Envases	Unidades	30	0.25	7.50
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 29.34</b>

Tabla 4.16. Mano de obra (USD)

Técnico	Tiempo completo(mensual)	Costo hora	Diarios (8 horas laborables)
	\$318/mes	0.55	<b>4.41</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.41</b>

Tabla 4.17. Equipos (USD)

EQUIPOS	Costo	Vida útil	Costo-hora	Horas utilizadas	Costo uso
TERMÓMETRO DIGITAL DE -18 a 400°C	300.00	10	0.0034	6	0.0204
MESA DE TRABAJO DE ACERO	250.00	20	0.0014	6	0.0084
PASTEURIZADORA DE 60 KG. ITALIANA	19.500.00	20	0.1128	2	0.2256
PALETAS PLASTICAS	5.00	1	0.00057	4	0.00228
CUCHARA METALICA	7.00	5	0.00016	4	0.00064
BALDES PLASTICOS 20 LT	6.00	1	0.00069	4	0.00276
PIPETA PLASTICA 3 ML	3.00	1	0.00034	2	0.00068
REFRIFERADORA DE hasta -25°C	2.000.00	10	0.0289	24	0.69
BALANZA ANALITICA	150	10	0.0017	2	0.0034
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 0.954</b>

Tabla 4.18. Suministros (USD)

Suministros	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Agua	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.30
Energía	Kw-h	24	0.12	2.88
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 3.18</b>

Tabla 4.19. Costo de fabricación (USD)

Materiales directos e indirectos	29.34
Mano de obra	4.41
Materiales y Equipos	0.95
Suministros	3.18
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>\$ 37.88</b>

Tabla 4.20. Precio de venta al público (USD)

Costo de fabricación	Valor 30 Lt	Valor 1 Lt
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>\$ 37.88</b>	<b>\$ 1.26</b>

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Los análisis físico-químicos de los tratamientos estuvieron dentro de los parámetros que establecen la Normativa de Calidad del Ecuador INEN y el CODEX ALIMENTARIUS, predominando el tratamiento  $a_3*b_3$  (30% de lacto suero con estabilizantes CC-729). Fue el presentó mayor relevancia en las pruebas físico-químicos cumpliendo con los estándares establecidos por las normas.
- Según el análisis de los resultados de la prueba sensorial todos los tratamientos tuvieron muy buena aceptación siendo estadísticamente iguales.
- El estabilizante CC-729 Descalzi (0.1%) al presentar mayor relevancia en las pruebas físico-químicas se considera que ayudo a mantener las características de la bebida láctea fermentada.
- Se realizó una valoración económica, comparando los costos de producción unitario del producto con un precio referencial de productos afines en el mercado y se resolvió que este producto es netamente rentable con un valor de \$ 1.26 dólares americanos por litro.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar porcentajes de lactosuero superior al 30% dentro de la elaboración de la bebida láctea fermentadas y nuevas investigaciones.
- Se recomienda enriquecer el producto con macro y micro nutrientes que podrían elevar el valor nutricional y económico de la bebida y a la vez incentivar las expectativas de los consumidores sobre la misma.
- Se recomienda investigar acerca de otras fuentes ricas en proteína de origen animal como el lacto suero y brindar otra opción de producto derivado de lácteos, aun no explotada como alternativa innovadora que permitan fortificar productos mejorando la alimentación y abaratando los costos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anzaldúa, A. (1994). Evaluación sensorial de los alimentos en la Teoría y la práctica. Ed. Acribia. Zaragoza – España. Págs. 82-90.
- Alimentacion.org.ar.2008.Alimentos, leche, características particulares y generales (en línea) consultado 14 de Ene. 2012 Disponible en:[www.alimentacion.org.ar/index.php?idlechegenerales](http://www.alimentacion.org.ar/index.php?idlechegenerales)
- Archundia et al.,. 2011. Características físico-químicas y microbiológicas de la leche en noviembre de 2011 Consultado, 23 de Enero. 2012. Disponible en: <http:// analisisquimicosdelaleche.blogspot.com/>
- Berry, D. 2004. Cultured Dairy Foods: A World of Opportunity .Dairy Foods Magazine .Abril 2004. Consultado, 4 de Nov. 2011. Disponible en: <http://www.dairyfoods.com/CDA/>
- Byong, H. 1996. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España. p 239.
- Calvo, M. 2011. Bioquímica de los alimentos. Disponible en:<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/azucares/pectinas.html>
- Chandan, R. C. 1999. US National Library of Medicine National Institutes of Health J Dairy Sci. 1999 Oct;82(10).Enhancing market value of milk by adding cultures.J. Dairy (en línea). Consultado 28 de Nov. 2011.Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10531614>
- Condor, R., Meza, V. y Ludeña, V. 2009. Obtención de una bebida láctea fermentada a partir de suero de queso utilizando células Inmovilizadas de *kluiveromices marxianus*. Consultado 23 de julio 2012. Disponible en:<http://sisbib.unmsm.edu.pe>.
- Costell, E y Duran, L .1975. Medida de la textura de los alimentos.III. Medida de los texturogenos primarios, A.T.A., 15(4), pp. 453-467.Disponible en:[http://www.indap.gob.cl/sites/default/files/documentos\\_relacionados/estudio\\_bases\\_para\\_la\\_especificacion\\_tecnica\\_especialidad\\_campesina\\_garantizada.pdf](http://www.indap.gob.cl/sites/default/files/documentos_relacionados/estudio_bases_para_la_especificacion_tecnica_especialidad_campesina_garantizada.pdf)

Cueva, O. (2003). Elaboración de yogurt firme sabor a fresa. Consultado el nov. 3 2012. disponible en: [http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis\\_infolib/2003/T1692.pdf](http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2003/T1692.pdf)

Descalzi s.f. Estabilizantes, yogur. CC-729 (en línea). Consultado el 21 de Dic. 2012. Disponible en: <http://descalzi.com.ec/estabilizantes.html#>

Diaz, M. y López, O. 2009. Lactosuero. Consultado 1 de julio 2010. Disponible en <http://www.kaosenlared.net/noticia/lactosuero-contaminante-puede-nutrir-mundo>.

Duran, F. 2010. La biblia de las industrias. Editores grupo latino S.A. consultado 14 de Mar. 2012 PS.153, 154

Exandal corp. 2011. Your partner in food solutions. Carragenina GREMOUNT International sociedad limitada, 2011 disponible <http://www.exandal.com/portal/es/carragenina>.

Farnworth, E.R. Ed. 2003. Innovación en Productos Lácteos Fermentados Innovation in Fermented milk Products. Handbook of Fermented Functional Foods. CRC Press. Boca Raton FL., 390 pp. disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/T ECNOLOGIA%20Innovacion.htm>

Fernández, D. (2006). Análisis sensorial de alimentos. Consultado el agosto 2012 disponible en: <http://dcfernandezmu dc.tripod.com/>

Fennema, O. 1993. Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, España. 1095 p.

Guinee, T.; Mullins, W.; Cotter, M. (1995). Yoghurts Stabilised with Different Dairy Ingredients. Editorial Milchwissenschaft. Estados Unidos. Págs. 308-310.

Gonzalez, M. 2011. Mundo pecuario. Aplicaciones de la tecnología de ultrafiltración en la elaboración industrial del queso formato pdf. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33772/1/articulo1.pdf>

Grupo Eroski. 2009. Información obtenida de Fundación Grupo Eroski. (En línea) consultado 13 de Ene. 2012. Disponible en:<http://www.adinte.net/castelseras/Recetas/alimento/quefresc.htm>

Hernández, P. (2004). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y reológicas de yogurt bajo en grasa enriquecido con fibra y calcio de yogurt. México. [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mca/herandez\\_c\\_p/portada.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mca/herandez_c_p/portada.html)

Huginin, A. 2008. Mundo Lácteo y Cárnico Productos de suero de Leche en Yogur y productos Lácteos Fermentados. Formato PDF. Disponible en: [http://www.alimentariaonline.com/media/ML024\\_slyogur.pdf](http://www.alimentariaonline.com/media/ML024_slyogur.pdf) – México

Ibarz A., Ibarz R. A. 2005. Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos pag. 175. Mundi- prensa libros. Disponible en: [books.google.com.ec/books?isbn=8484761630](http://books.google.com.ec/books?isbn=8484761630)

Jordán M. 1999. Universidad de Murcia facultad de veterinaria ciencia y tecnología de los alimentos. Constituyentes aromáticos del zumo de naranja. efecto del procesado industrial pdf Disponible en: <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/207/1/MJJordanBueso.pdf>

Letamendi, X. 2012. Producción de leche crece anualmente entre un 25% y 30%. El Telégrafo. Guayaquil – Quito, Ec. Ene. 17. Disponible en: [www.telegrafo.com.ec/index.php?option=com\\_zoo&task](http://www.telegrafo.com.ec/index.php?option=com_zoo&task)

Londoño et al., 2008. bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con lactobacillus casei. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Consultado 13 de Ene. 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S030428472008000100017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S030428472008000100017&script=sci_arttext)

Madrid, A. 1999. TECNOLOGIA QUESERA segunda edición. Capítulo VIII El suero de quesería. AMV Ediciones. Madrid, España consultado el 21 de Mar. 2012 ps. 209 a 220.

Obsidian s.f. línea alimenticia, derivados lácteos, yogur. Obsigel 955-B Obsigel 8-AGT (en línea). Consultado el 21 de Dic. 2012. Disponible en: <http://www.obsidian.com.ec/prin/html/lacteos.html>

Panesar, et al. 2009, Lactosuero: importancia en la industria de alimentos, Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, vol. 62, núm. 1, 2009, pp. 4967-4982 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=17991537702>

Parra R. 2009. lactosuero: importancia en la industria de alimentos whey: importance in the food industry. Consultado, 13 de Octubre 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>

Pérez, L.; Mandujano, A.; Mejenes, Q. (2007). Proteína Aislada de Soya como sustituto de yogurt bajo en grasa y su efecto en sus propiedades reológicas. Alimentos Ciencia e Ingeniería. México. Págs. 240-242.

Sabena G. 2009. Capítulo 1: Leche. Definición y composición (en línea). Consultado 14 Ene. 2012. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/leche-definicion-composicion>.

Saenz O. 2006. Centro Nacional de Producción más Limpia Agosto. Consultado, 15 de Agosto 2012. Disponible en: [www.tecnologiaslimpias.org/html/central/311207/311207\\_mp.htm#INSUMOS%20NECESARIOS=estabilizante+para+yogur+concepto&sa](http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/311207/311207_mp.htm#INSUMOS%20NECESARIOS=estabilizante+para+yogur+concepto&sa).

Science.oas.org Capítulo 4. Opciones para darle valor agregado al lactosuero de quesería (en línea). Consultado 13 de nov. 2011. formato PDF. Disponible en: [http://www.science.oas.org/oea\\_gtz/libros/queso/cap\\_4](http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/queso/cap_4).

Stobberup, J. (1983). "Tecnología y control de calidad de productos lácteos". Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería de FAO para América Latina, Págs. 3-6.

Suarez, J. 2008. Aislamiento e identificación de bacterias ácido lácticas a partir de leche cruda y queso paipa elaborado en los municipios de Pacho (Cundinamarca) y Belen (Bocaya). Tesis para título de zootecnista, Facultad de zootecnia, Universidad de La Salle. Bogotá. (En línea). Consultado, 25 febrero. Formato (PDF). Disponible en: <http://tegra.lasalle.edu.co/dspace/bitstream/10185/1222/1/13961076.pdf>  
T eixeira SBM, 2003. Caro Chauca RP, Do Vale H, Abreu LR, Riveiro AC. Elaboración de una bebida láctea a partir del suero Ricota. Alimentaria; 349:97-101.

Tamine, A.; Robinson, R. (1991). Yogurt ciencia y tecnología, 1ra Edición. Editorial Acribia, S. A. España. Págs. 1-73.

Teuber, M. (1995). The influence of fermentation on the nutritional quality of dairy products. Estados Unidos. Págs. 43-46.

Torres, C. 2002. MANUAL AGROPECUARIO, Capitulo 3 Leche-queso. Ediciones Quedecor world Bogotá S.A. Colombia. Consultado el 21 de Mar. 2012 ps. 765 a 775.

Valencia, D. y Ramírez, M. 2009. Revista de ciencia y cultura – La industria de la leche y la contaminación del agua. (En línea). Mex. Consultado, 29 de Nov. 2011. Formato PDF. Disponible en: <http://www.elementos.buap.mx/num73/htm/27.htm>

Varnam, A.; Sutherlamd, J. (1995). Leche y productos lácteos: tecnología, química y microbiología. Editorial Acribia. España. Págs. 250-251 y 271, 277.

Vera F. 2005. Innovación en Productos Lácteos Fermentados Innovation in Fermented milk Products. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/TECNOLOGIA%20Innovacion.htm>

\_\_\_\_\_. 2005. Aplicaciones de Prebióticos y Probióticos Saltillo Coahuila. Consultado, 17 de Nov. 2011. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Agosto%20Septiembre%2005/TECNOLOGIA%20Aplicacion.htm>.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**



**ANEXO 2**  
**PESADO DEL LACTO SUERO**



**ANEXO 3****FILTRADO DEL LACTOSUERO PREVIO A LA PASTEURIZACIÓN****ANEXO 4****FILTRADO DE LA LECHE PREVIO A LA PASTEURIZACIÓN**

**ANEXO 5**  
**ESTERIZACIÓN DE LOS ENVASES**

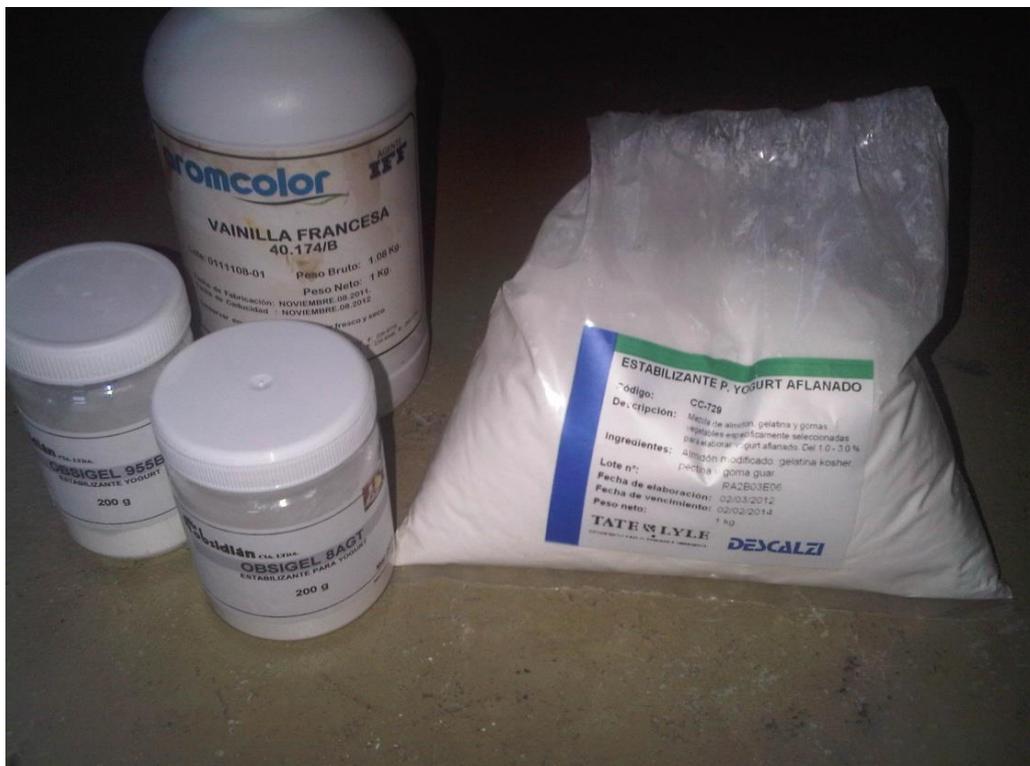


**ANEXO 6**  
**PESO DE ADITIVOS E INSUMOS**



## ANEXO 7

### ESTABILIZANTES



## ANEXO 8

### ADICIÓN DE INSUMOS



**ANEXO 9**  
**PASTEURIZACIÓN**



**ANEXO 10**  
**ADICIÓN DEL CULTIVO LÁCTEO**



**ANEXO 11**  
**ENVASADO**



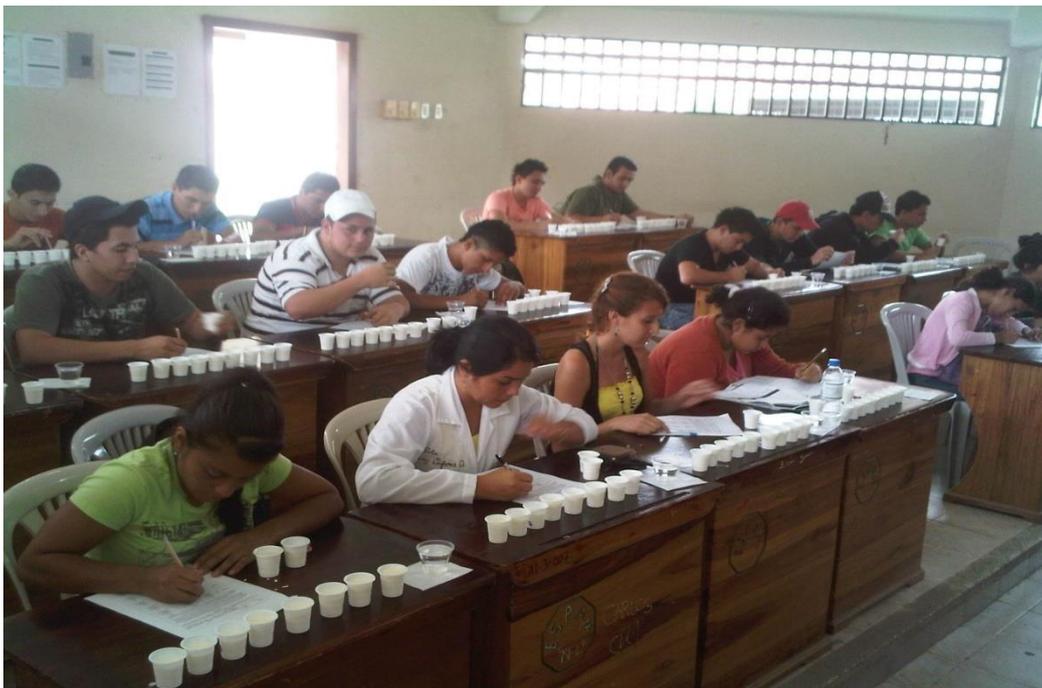
**ANEXO 12**  
**INCUBACIÓN**



**ANEXO 13**  
**ALMACENADO EN CÁMARA DE REFRIGERACIÓN**



**ANEXO 14**  
**ANÁLISIS SENSORIAL**



**ANEXO 15**  
**ANÁLISIS SENSORIAL**



**ANEXO 16**  
**ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICOS**



**ANEXO 17**  
**ANÁLISIS DE SINÉRISIS**



**ANEXO 18**  
**PESO DE LA MUESTRA**



**ANEXO 19**  
**TRATAMIENTOS Y SU RESPECTIVA MUESTRA**



**ANEXO 20**  
**ANÁLISIS DE pH**



**ANEXO 21**  
**ANÁLISIS DE °BRIX**



**ANEXO 22**  
**ANÁLISIS DE ACIDEZ**



## ANEXO 23

## ANÁLISIS DE CONSISTECIA



## ANEXO 24

## ESPECIFICACIONES DE LECHE FERMENTADAS

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN %	MAX%	MIN %	MAX%	MIN %	MAX%	
Contenido de grasa	3.0	-	1.0	<3.0	-	1.0	INEN 12
Acidez*	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	INEN 13
Proteína	2.7	-	2.7	-	2.7	-	INEN 16
Sólidos lácteos no grasos	8.1	-	8.1	-	8.1	-	INEN 14
Alcohol etílico		0.25	-	0.25	-	0.25	INEN 379
*Expresado en ácido láctico							

Fuente: INEN 2395:2009 leches fermentadas. Requisitos

## ANEXO 25

CUADRO 04.01. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS TRATAMIENTOS

Réplicas	Tratamientos	pH	% Acidez	°Brix	Consistencia(cm <sup>3</sup> )
1	T1	4.11	0.89	15.6	2.8
2	T1	4.10	0.90	15.7	2.8
3	T1	4.12	0.88	15.5	2.9
1	T2	4.07	0.90	15.5	3.0
2	T2	4.09	0.93	15.5	2.9
3	T2	4.08	0.87	15.6	3.0
1	T3	4.07	0.88	15.6	2.6
2	T3	4.06	0.83	15.6	2.6
3	T3	4.08	0.91	15.5	2.7
1	T4	4.05	0.81	15.6	3.1
2	T4	4.06	0.85	15.6	3.1
3	T4	4.04	0.76	15.5	3.2
1	T5	4.01	0.87	15.4	3.1
2	T5	4.01	0.89	15.2	3.2
3	T5	4.01	0.85	15.3	3.1
1	T6	4.04	0.84	15.0	3.2
2	T6	4.03	0.88	15.1	3.1
3	T6	4.04	0.80	15.0	3.2
1	T7	4.04	0.79	15.3	3.4
2	T7	4.05	0.80	15.2	3.3
3	T7	4.05	0.78	15.4	3.4
1	T8	4.06	0.78	15.2	3.5
2	T8	4.07	0.81	15.3	3.4
3	T8	4.04	0.75	15.1	3.5
1	T9	4.16	0.67	15.2	3.1
2	T9	4.17	0.67	15.2	3.1
3	T9	4.18	0.66	15.3	3.2

## ANEXO 26

## ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LOS TRATAMIENTOS

## LABORATORIOS DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL

**SEÑORES ESTUDIANTES:** ZAMBRANO ARIAS CARLOS GERARDO,  
ZAMBRANO ZAMBRANO JORGE RICARDO

**DIRECCIÓN:** CALCETA

**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:** 16/08/2012

**FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS:** 16/08/2012

**MUESTRAS ENVIADAS:** 27 MUESTRAS DE LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.

**EXÁMENES SOLICITADO:** PORCENTAJE SINÉRESIS, ANÁLISIS LA ACIDEZ,  
ANÁLISIS DE °BRIX, ANÁLISIS DE pH, ANÁLISIS DE CONSISTENCIA.

## MUESTRA DE LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES
PORCENTAJE SINÉRESIS	10	ml/l
ACIDEZ	9	ml/l
°BRIX	1	ml/l
pH	30	ml/l
CONSISTENCIA	10	ml/l

ESCUELA POLITÉCNICA DE MANABÍ  
LABORATORIOS DE QUÍMICA  
ESPAM

  
CRUZ A. PINARGOTE

JEFE DE LABORATORIOS DE QUÍMICA

Lcda. Cruz Pinargote

  
TUTOR DE TESIS

Ing. Alex Dueñas

## ANEXO 27

## RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

## LABORATORIOS DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL

SEÑORES ESTUDIANTES: ZAMBRANO ARIAS CARLOS GERARDO,  
ZAMBRANO ZAMBRANO JORGE RICARDO

DIRECCIÓN: CALCETA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 16/08/2012

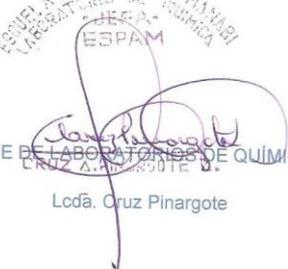
FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS: 08/08/2012

MUESTRAS ENVIADAS: 27 MUESTRAS DE LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.

EXÁMENES SOLICITADO: PORCENTAJE SINÉRESIS, ANÁLISIS LA ACIDEZ,  
ANÁLISIS DE °BRIX, ANÁLISIS DE pH, ANÁLISIS DE CONSISTENCIA.

## RESULTADOS

Replica	Tratamientos	pH	%Acidez	°Brix	Consistencia(cm <sup>3</sup> )	% Sinéresis
1	T1	4.11	0.89	15.6	2.8	9.8
2	T1	4.10	0.90	15.7	2.8	10
3	T1	4.12	0.88	15.5	2.9	9.9
1	T2	4.07	0.90	15.5	3.0	9.94
2	T2	4.09	0.93	15.5	2.9	9.96
3	T2	4.08	0.87	15.6	3.0	9.89
1	T3	4.07	0.88	15.6	2.6	10.05
2	T3	4.06	0.83	15.6	2.6	10
3	T3	4.08	0.91	15.5	2.7	10.011
1	T4	4.05	0.81	15.6	3.1	9.973
2	T4	4.06	0.85	15.6	3.1	9.9
3	T4	4.04	0.76	15.5	3.2	9.941
1	T5	4.01	0.87	15.4	3.1	9.991
2	T5	4.01	0.89	15.2	3.2	9.982
3	T5	4.01	0.85	15.3	3.1	9.889

ESCUELA POLITÉCNICA DE MANABÍ  
LABORATORIO DE QUÍMICA  
JEFE  
ESPAM  
  
JEFE DE LABORATORIOS DE QUÍMICA  
CRUZ A. PINARGOTE  
Lcd. Cruz Pinargote

  
TUTOR DE TESIS  
Ing. Alex Dueñas

## ANEXO 28

## RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

## LABORATORIOS DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL

SEÑORES ESTUDIANTES: ZAMBRANO ARIAS CARLOS GERARDO,  
ZAMBRANO ZAMBRANO JORGE RICARDO

DIRECCIÓN: CALCETA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 16/08/2012

FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS: 08/08/2012

MUESTRAS ENVIADAS: 27 MUESTRAS DE LA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.

EXÁMENES SOLICITADO: PORCENTAJE SINÉRESIS, ANÁLISIS LA ACIDEZ,  
ANÁLISIS DE °BRIX, ANÁLISIS DE pH, ANÁLISIS DE CONSISTENCIA.

## RESULTADOS

Replica	Tratamientos	pH	%Acidez	°Brix	Consistencia(cm <sup>3</sup> )	% Sineresis
1	T6	4.04	0.84	15.0	3.2	10.026
2	T6	4.03	0.88	15.1	3.1	10.01
3	T6	4.04	0.80	15.0	3,2	10.04
1	T7	4.04	0.79	15.3	3.4	9.965
2	T7	4.05	0.80	15.2	3.3	9.842
3	T7	4.05	0.78	15.4	3.4	9.925
1	T8	4.06	0.78	15.2	3.5	9.973
2	T8	4.07	0.81	15.3	3.4	9.964
3	T8	4.04	0.75	15.1	3.5	9.871
1	T9	4.16	0.67	15.2	3.1	10.124
2	T9	4.17	0.67	15.2	3.1	10.111
3	T9	4.18	0.66	15.3	3.2	10.089

ESCUELA POLITÉCNICA DE MARIACA  
LABORATORIO DE QUÍMICA  
JEFA  
EXTRAM

JEFE DE LABORATORIOS DE QUÍMICA  
CRUZ PINARGOTE Z.

Lcda. Cruz Pinargote Zambrano

TUTOR DE TESIS

Ing. Alex Dueñas

## ANEXO 29

## RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL TESTIGO

## LABORATORIOS DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL

SEÑORES ESTUDIANTES: ZAMBRANO ARIAS CARLOS GERARDO,  
ZAMBRANO ZAMBRANO JORGE RICARDO

DIRECCIÓN: CALCETA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 7/03/2013

FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS: 7/03/2013

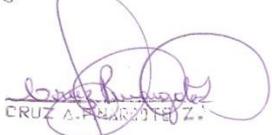
MUESTRAS ENVIADAS: 250 ml MUESTRA DE YOGURT NATURAL (ESPAM MFL)

EXÁMENES SOLICITADO: ANÁLISIS LA ACIDEZ, ANÁLISIS DE °BRIX, ANÁLISIS DE pH, ANÁLISIS DE CONSISTENCIA.

## MUESTRA DE YOGURT NATURAL (ESPAM MFL)

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES
ACIDEZ	0.75	%
°BRIX	18.4	-
pH	3.78	-
CONSISTENCIA	2.1	cm <sup>3</sup>

ESCUELA POLITÉCNICA DE CARRIZO  
LABORATORIO DE QUÍMICA  
JEFA  
ESRAM

  
CRUZ A. PINARGOTE

JEFE DE LABORATORIOS DE QUÍMICA

Lcda. Cruz Pinargote

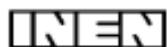
  
TUTOR DE TESIS

Ing. Alex Dueñas

## ANEXO 30

## FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL

No. Grupo:		Nombre Juez:		Fecha:		
Nombre del Producto:		Bebida láctea fermentada utilizando lactosuero como sustituto parcial de leche y diferentes estabilizantes comerciales.				
<p>• En los vasos de frente a usted hay nueve muestras de Bebida láctea fermentada para que las comparen en función del testigo en cuanto a: TEXTURA, AROMA, SABOR, COLOR Y CALIDAD GENERAL.</p> <p>• Pruebe cada una de las muestras y compárelas entre ellas e indique su respuesta a continuación, marcando un círculo alrededor del número 1 para MENOS <u>calidad</u>, un círculo alrededor del número 2 para IGUAL <u>calidad</u> y un círculo alrededor del número 3 para MAYOR <u>calidad</u>. Luego, marque una X en la casilla frente a GRADO DE DIFERENTE que notan las muestras entre todas. Si usted selecciona el número 2, entonces deberá marcar el grado de diferencia "Nada". En cambio, si usted selecciona el número 1 ó 3 entonces deberá marcar un grado de diferencia entre "Ligera" hasta "Muchísima", inclusive.</p> <p>• Mantenga el orden, por favor, al comparar: Primero compare la TEXTURA de las nueve muestras, luego el AROMA, luego el SABOR, COLOR y finalmente la CALIDAD GENERAL.</p>						
Muestras						
TEXTURA	1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima	
AROMA	1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima	
SABOR	1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima	
COLOR	1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima	
CALIDAD GENERAL	1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima	

**ANEXO 31****NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS****INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA****NTE INEN 2395:2011**  
**Segunda revisión**

---

**LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS.****Primera Edición**

FERMENTE MILKS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

**DESCRIPTORES:** Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.  
AL: 03.01-442  
CDU: 637.146  
CIIU: 3112  
ICB: 67.100.01

## ANEXO 32

## NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS

CDU: 637.146  
ICB: 67.100.01



CIU: 3112  
AL 03.01-442

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS	NTE INEN 2395:2011 Segunda revisión 2011-07
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las leches fermentadas naturales: yogur, kéfir, kumis, leche cultivada o acidificada; leches fermentadas con ingredientes y leches fermentadas tratadas térmicamente.</p> <p>2.2 No se aplican a las bebidas de leches fermentadas</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Leche Fermentada natural.</i> Es el producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, elaborado a partir de la leche por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoelectrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de vencimiento. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables. Comprende todos los productos naturales, incluida la leche fermentada líquida, la leche acidificada y la leche cultivada y al yogur natural, sin aromas ni colorantes.</p> <p>3.1.2 <i>Producto natural.</i> Es el producto que no está aromatizado, no contiene frutas, hortalizas u otros ingredientes que no sean lácteos, ni está mezclado con otros ingredientes que no sean lácteos.</p> <p>3.1.3 <i>Yogur.</i> Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezola de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> y <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma.</p> <p>3.1.4 <i>Kéfir.</i> Es una leche fermentada con cultivos ácido lácticos elaborados con granos de kéfir, <i>Lactobacillus kéfir</i>, especies de géneros <i>Leuconostoc</i>, <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kéfir están constituidos por levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kuyveromyces marxianus</i>) y levaduras no fermentadoras de lactosa (<i>Saccharomyces omnisporus</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>), <i>Lactobacillus casei</i>, <i>Bifidobacterium</i> sp y <i>Streptococcus salivarius</i> subs. <i>Thermophilus</i>, por cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.</p> <p>3.1.5 <i>Kumis.</i> Es una leche fermentada con <i>Lactococcus Lactis</i> subsp <i>cremoris</i> y <i>Lactococcus Lactis</i> subsp <i>lactis</i>, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil, con producción de alcohol y ácido láctico.</p> <p>3.1.6 <i>Leche cultivada, o acidificada.</i> Es una leche fermentada por la acción de <i>Lactobacillus acidophilus</i> (leche acidificada) o <i>Bifidobacterium</i> sp., u otros cultivos lácticos inoocuos apropiados, los cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.</p> <p>3.1.7 <i>Leche fermentada tratada térmicamente.</i> Es el producto definido en el numeral 3.1.1 y 3.1.8, que ha sido sometido a tratamiento térmico, después de la fermentación. Los cultivos de microorganismos no serán viables ni activos en el producto final.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		
<p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos</p>		

## ANEXO 33

## NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS

NTE INEN 2395

2011-07

**3.1.8 Leche fermentada con ingredientes.** Son productos lácteos compuestos, que contienen un máximo del 30 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como edulcorantes, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservantes derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

**3.1.9 Leche fermentada concentrada.** Es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

**3.1.10 Leche fermentada adicionada con microorganismos probióticos.** Es el producto definido en el numeral 3.1.1 al cual se le han adicionado bacteria vivas benéficas, que al ser ingeridas favorecen la microflora intestinal.

**3.1.11 Microorganismo probiótico.** Microorganismo vivo, que suministrado en la dieta e ingerido en cantidad suficiente ejerce un efecto benéfico sobre la salud, más allá de los efectos nutricionales.

## 4. CLASIFICACIÓN

**4.1** De acuerdo a sus características las leches fermentadas, se clasifican de la siguiente manera:

**4.1.1** Según el contenido de grasa en:

- a) Entera.
- b) Semidescremada (parcialmente descremada).
- c) Descremada.

**4.1.2** De acuerdo a los ingredientes en:

- a) Natural.
- b) Con ingredientes.

**4.1.3** De acuerdo al proceso de elaboración en:

- a) Batido.
- b) Coagulado o aflanado.
- c) Tratado térmicamente
- d) Concentrado.
- e) Deslactosado.

**4.1.4** De acuerdo al contenido de etanol, el Kéfir se clasifica en:

- a) suave
- b) fuerte

## 5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

**5.1** La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 09, y posteriormente ser pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

(Continúa)

## ANEXO 34

## NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS

NTE INEN 2395

2011-07

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 2 en su última edición.

5.6 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 1 en su última edición.

5.7 Se permite el uso de vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

## 6. REQUISITOS

## 6.1 Requisitos específicos

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.3 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.4 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	---	1,0	<2,5	---	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m							
En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v							
En kéfir suave	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	NTE INEN 379
En kéfir fuerte	--	3,0	--	3,0	--	3,0	
Kumis	0,5	---	0,5	---	0,5	---	
Presencia de adulterantes <sup>1)</sup>	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2401

<sup>1)</sup> Expresado como ácido láctico

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

## ANEXO 35

## NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS

NTE INEN 2335

2011-07

6.1.5 Las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos del contenido mínimo del cultivo del microorganismo específico (*Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, según sea el caso), y de bacterias prebióticas, hasta la fecha de vencimiento, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

**TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación**

PRODUCTO	Yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kéfir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10 <sup>7</sup> UFC/g	
Bacterias probióticas	10 <sup>8</sup> UFC/g	
Levaduras		10 <sup>8</sup> UFC/g

#### 6.1.6 Requisitos microbiológicos

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.6.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

**TABLA 3. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación**

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de <i>E. coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

6.1.6.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomaran como valores máximos los expresados en la columna m.

6.1.6.4 Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2335

6.1.7 Aditivos. Se permite el uso de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos

6.1.8 Contaminantes. El límite máximo de contaminantes no deben superar los límites establecidos por el Codex Stan 193-1995

#### 6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

(Continúa)

**ANEXO 36****NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS**

NTE INEN 2395

2011-07

6.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-78 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

**7. INSPECCIÓN**

7.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

7.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

**8. ENVASADO Y EMBALADO**

8.1 Las leches fermentadas deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

**9. ROTULADO**

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

*(Continúa)*

## ANEXO 37

## NORMA INEN PARA LECHE FERMENTADAS

NTE INEN 2395

2011-07

## APÉNDICE Z

## Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9	<i>Leche cruda. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16	<i>Leche. Determinación de la proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 19	<i>Leche. Ensayo de fosfatasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 379	<i>Conservas vegetales. Determinación de alcohol etílico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 701	<i>Leche larga vida. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500	<i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2335	<i>Leche larga vida. Método para control de la estenidad comercial</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2401	<i>Leche determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficacia.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
<i>Ley 2007-76</i>	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 2	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
<i>Codex Stan 193-1995 Norma General del Codex para los contaminantes y toxinas presentes en los alimentos.</i>	

## Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Andina. NA 078:2009	<i>Leches fermentadas. Requisitos. Comunidad Andina, Lima 2009</i>
Norma Técnica Colombiana NCT 805	<i>Productos Lácteos. Leches Fermentadas. Bogotá 2000.</i>
Programa Conjunto FAO – OMS	<i>Norma del Codex para leches fermentadas. Codex Stan 243-2003. Adoptado 2003. Revisión 2008, 2010</i>

(Continúa)

## ANEXO 38

### NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

Codex Standard 243-2003

1

#### NORMA DEL CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

##### CODEX STAN 243-2003

#### 1. ÁMBITO

Esta norma se aplica a las leches fermentadas, es decir, la Leche Fermentada incluyendo las Leches Fermentadas Tratadas Térmicamente, las Leches Fermentadas Concentradas y los productos lácteos compuestos basados en estos productos, para consumo directo o procesamiento ulterior, de conformidad con las definiciones de la Sección 2 de esta Norma.

#### 2. DESCRIPCIÓN

##### 2.1 LECHE FERMENTADA

La Leche Fermentada es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones de lo dispuesto en la Sección 3.3, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

Ciertas Leches Fermentadas se caracterizan por un cultivo específico (o cultivos específicos) utilizado para la fermentación del siguiente modo:

**Yogur:** Cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus*.

**Yogur en Base a**

**Cultivos Alternativos:** Cultivos de *Streptococcus thermophilus* y toda especie *Lactobacillus*.

**Leche Acidófila:** *Lactobacillus acidophilus*.

**Kefir:** Cultivo preparado a partir de gránulos de kefir, *Lactobacillus kefir*, especies del género *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* que crecen en una estrecha relación específica.

Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) como levaduras fermentadoras sin lactosa (*Saccharomyces unizporus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*).

**Kumys:** *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus* y *Kluyveromyces marxianus*.

Podrán agregarse otros microorganismos aparte de los que constituyen el cultivo específico (o los cultivos específicos) especificados anteriormente.

##### 2.2 LECHE FERMENTADA CONCENTRADA

Leche Fermentada Concentrada es una Leche Fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las Leches Fermentadas Concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

##### 2.3 LECHE FERMENTADAS AROMATIZADAS

Las Leches Fermentadas Aromatizadas son productos lácteos compuestos, tal como se define en la Sección 2.3 de la Norma General del Codex para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999) que contienen un máximo del 50 % (w/w) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

## ANEXO 39

### NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

Codex Standard 243-2003

2

#### 3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

##### 3.1 MATERIAS PRIMAS

- Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
- Agua potable para usar en la reconstitución o recombinación.

##### 3.2 INGREDIENTES PERMITIDOS

- Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los especificados en la Sección 2;
- Cloruro de Sodio; y
- Ingredientes no lácteos tal como se listan en la Sección 2.3 (Leches Fermentadas Aromatizadas).
- Gelatina y almidón en:
  - leches fermentadas tratadas térmicamente luego de la fermentación,
  - leche fermentada aromatizada, y
  - leches fermentadas simples si lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final,

Siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación, y tomando en cuenta todo uso de estabilizantes/espesantes listados en la sección 4. Estas sustancias podrán añadirse antes o después del agregado de los ingredientes no lácteos.

##### 3.3 COMPOSICIÓN

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

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

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

En las Leches Fermentadas Aromatizadas los criterios anteriores se aplican a la parte de leche fermentada. Los criterios microbiológicos (basados en la porción de producto de leche fermentada) son válidos hasta la fecha de duración mínima. Este requisito no se aplica a los productos tratados térmicamente luego de la fermentación.

## ANEXO 40

### NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

Codex Standard 243-2003

3

El cumplimiento de los criterios microbiológicos especificados más arriba deberá verificarse por medio de análisis del producto hasta “la fecha de duración mínima” después que el producto haya sido almacenado en las condiciones de almacenamiento especificadas en el etiquetado.

#### 3.4 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE ELABORACIÓN

No está permitido retirar el suero luego de la fermentación en la elaboración de leches fermentadas, salvo para la Leche Fermentada Concentrada (Sección 2.2).

#### 4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solamente podrán emplearse las clases de aditivos que se indican en la siguiente tabla para las categorías de productos que se especifican. Dentro de cada clase de aditivos, y cuando esté permitido de acuerdo con la tabla, solamente podrán emplearse los aditivos específicos listados y solamente dentro de los límites especificados.

De acuerdo con la Sección 4.1 del Preámbulo de la Norma General para Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192), podrá haber aditivos adicionales en las leches fermentadas aromatizadas como resultado del acumulado de excedentes de los ingredientes no lácteos.

Clase de aditivos	Leches Fermentadas		Leches Fermentadas Tratadas Térmicamente Luego de la Fermentación	
	Simple	Aromatizada	Simple	Aromatizada
Colorantes	-	x	-	x
Edulcorantes	-	x	-	x
Emulsionantes	-	x	-	x
Potenciadores del sabor	-	x	-	x
Ácidos	-	x	x	x
Reguladores de la acidez	-	x	x	x
Estabilizadores	x <sup>1</sup>	x	x	x
Espesantes	x <sup>1</sup>	x	x	x
Conservadores	-	-	-	x
Gases de envasado	-	x	x	x

X = El uso de aditivos que pertenecen a la clase está tecnológicamente justificado. En el caso de los productos aromatizados, está justificado el uso de los aditivos en la parte láctea.

- = El uso de aditivos que pertenecen a la clase no está tecnológicamente justificado

<sup>1</sup> = El uso está restringido a la reconstitución y recombinación si así lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final.

Se permite el uso de los reguladores de la acidez, colorantes, emulsionantes, gases de empaquetado y conservantes, listados en la Tabla 3 de la *Norma General para Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995), para las categorías de productos a base de leche fermentada según se especifica en la tabla anterior.

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
<b>Reguladores de la Acidez</b>		
334	Ácido tartárico (L(+))	2000 mg/kg como ácido
335(z)	Tartrato monosódico	

**ANEXO 41**  
**NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS**

Codex Standard 243-2003

4

SEN No.	Sustancia	Nivel máximo
335(ii)	Tartrato disódico	tartárico
336(i)	Tartrato monopotásico	
336(ii)	Tartrato dipotásico	
337	Tartrato de potasio y sodio	
355	Ácido adípico	1500 mg/kg, como ácido adípico
356	Adipato de sodio	
357	Adipato de potasio	
359	Adipato de amonio	
<b>Colorantes</b>		
100i	Curcumina	100 mg/kg
101(i)	Riboflavina	300 mg/kg
101(ii)	Riboflavina 5'-fosfato de sodio	
102	Tartracina	300 mg/kg
104	Amarillo de quinolina	150 mg/kg
110	Amarillo ocaso FCF	300 mg/kg
120	Carmines	150 mg/kg
122	Azorrubina	150 mg/kg
124	Punzo 4R	150 mg/kg
129	Rojo allura AC	300 mg/kg
132	Indigotina	100 mg/kg
133	Azul brillante FCF	150 mg/kg
141(i)	Complejo cúprico de clorofilina	500 mg/kg
141(ii)	Complejo cúprico de clorofilina, sales de sodio y potasio	
143	Verde sólido FCF	100 mg/kg
150b	Caramelo II - proceso al sulfito cáustico	150 mg/kg
150c	Caramelo III - proceso al amoníaco	2000 mg/kg
150d	Caramelo IV - proceso al sulfito amónico	2000 mg/kg
151	Negro brillante PN	150 mg/kg
155	Marrón HT	150 mg/kg
160a(i)	Caroteno, beta (sintético)	100 mg/kg
160e	Carotenal, beta-apo-8'-	
160f	Ester metílico o etílico del ácido beta-apo-8'-carotenico	
160a(iii)	beta Carotenos ( <i>Blakeslea trispora</i> )	
160a(ii)	Carotenos, vegetales	600 mg/kg
160b(i)	Extractos de anatto, base de bixina	20 mg/kg como bixina
160b(ii)	Extractos de anatto, base de norbixina	20 mg/kg como norbixina
161b(i)	150 mg/kg	
161b(ii)	Zeaxantina	150 mg/kg
163(ii)	Extracto de piel de uva	100 mg/kg
172(i)	Óxido de hierro, negro	100 mg/kg
172(ii)	Óxido de hierro, rojo	
172(iii)	Óxido de hierro, amarillo	
<b>Emulsionantes</b>		
432	Policaprilato (20), monooleato de sorbitán	3000 mg/kg
433	Policaprilato (20), monooleato de sorbitán	
434	Policaprilato (20), monopalmitato de sorbitán	
435	Policaprilato (20), monoestearato de sorbitán	
436	Policaprilato (20), tristearato de sorbitán	
472a	Ésteres diacetiltartráticos y de los ácidos grasos del glicerol	
473	Ésteres de ácidos grasos y sacarosa	5000 mg/kg
474	Sucroglíceridos	3000 mg/kg
475	Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos	2000 mg/kg
477	Ésteres de propilenglicol de ácidos grasos	3000 mg/kg
481(i)	Estearoil lactilato de calcio	10000 mg/kg
482(i)	Estearoil lactilato de calcio	10000 mg/kg
491	Monoestearato de sorbitán	3000 mg/kg
492	Tristearato de sorbitán	
493	Monooleato de sorbitán	
494	Monooleato de sorbitán	

**ANEXO 42**  
**NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS**

Codex Standard 243-2003

5

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
495	Monopsulfitato de sorbitan	
900a	Polidimetilsiloxano	50 mg/kg
<b>Potenciadores del sabor</b>		
530	Gluconato de magnesio	BPF
620	Acido glutámico (L(+)-)	BPF
621	Glutamato monosódico	BPF
622	Glutamato monopotásico, L -	BPF
623	Glutamato de calcio, DI-L-	BPF
624	Glutamato monomagnésico, L-	BPF
625	Glutamato de magnesio, DI-L-	BPF
626	Acido guanílico, 5'-	BPF
627	Guanilato disódico, 5'-	BPF
628	Guanilato dipotásico, 5'-	BPF
629	Guanilato de calcio, 5'-	BPF
630	Acido inosínico, 5'-	BPF
631	Inosinato disódico 5'-	BPF
632	Guanilato dipotásico, 5'-	BPF
633	Inosinato de calcio 5'-	BPF
634	Acido inosínico, 5'-	BPF
635	Inosinato disódico 5'-	BPF
636	Maltol	BPF
637	Etilmaltol	BPF
<b>Conservantes:</b>		
200	Acido sorbico	
201	Sorbato de sodio	1000 mg/kg como ácido benzoico
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	
210	Acido benzoico	
211	Benzoato de sodio	300 mg/kg como ácido benzoico
212	Benzoato de potasio	
213	Benzoato de calcio	
234	Nisina	500 mg/kg
<b>Estabilizadores y espesantes:</b>		
170(i)	Carbonato de calcio	BPF
331(iii)	Citrato trisódico	BPF
338	Acido ortofosfórico	1000 mg/kg, solo o en combinación como fósforo.
339(i)	Ortofosfato monosódico	
339(ii)	Ortofosfato disódico	
339(iii)	Ortofosfato trisódico	
340(i)	Ortofosfato monopotásico	
340(ii)	Ortofosfato dipotásico	
340(iii)	Ortofosfato tripotásico	
341(i)	Ortofosfato monocálcico	
341(ii)	Ortofosfato dicálcico	
341(iii)	Ortofosfato tricálcico	
342(i)	Ortofosfato monomagnésico	
342(ii)	Ortofosfato dimagnésico	
343(i)	Ortofosfato monomagnésico	
343(ii)	Ortofosfato dimagnésico	
343(iii)	Ortofosfato trimagnésico	
450(i)	Difosfato disódico	
450(ii)	Difosfato trisódico	
450(iii)	Difosfato tetrasódico	
450(v)	Difosfato tetrapotásico	
450(vi)	Difosfato dicálcico	
450(vii)	Difosfato diácido cálcico	
451(i)	Trifosfato pentasódico	
451(ii)	Trifosfato pentapotásico	
452(i)	Polifosfato de potasio	
452(ii)	Polifosfato de potasio	

**ANEXO 43**  
**NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS**

Codex Standard 243-2003

6

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
452(iii)	Polifosfato de sodio y calcio	
452(iv)	Polifosfato de calcio	
452(v)	Polifosfato de amonio	
542	Fosfato de huesos	
400	Acido aluminico	BPF
401	Alginato de sodio	BPF
402	Alginato de potasio	BPF
403	Alginato de amonio	BPF
404	Alginato de calcio	BPF
405	Alginato de propilenglicol	BPF
406	Agar	BPF
407	Carrageuina y sus sales de amonio, calcio, magnesio, potasio y sodio (incluido el furcellaran)	BPF
407a	Alga <i>Eucheuma</i> elaborada	BPF
410	Goma de semillas de algarrobo	BPF
412	Goma guar	BPF
413	Goma de tragacanto	BPF
414	Goma arábica	BPF
415	Goma xantán	BPF
416	Goma karaya	BPF
417	Goma tara	BPF
418	Goma gelán	BPF
425	Harina koutac	BPF
440	Pectinas	BPF
459	Ciclodextrina, beta-	5 mg/kg
460(i)	Celulosa microcristalina	BPF
460(ii)	Celulosa en polvo	BPF
461	Metilcelulosa	BPF
463	Hidroxipropilcelulosa	BPF
464	Hidroxipropilmetilcelulosa	BPF
465	Metilmetilcelulosa	BPF
466	Carboximetilcelulosa sódica	BPF
467	Etilhidroxietilcelulosa	BPF
468	Carboximetilcelulosa sódica reticulada	BPF
469	Carboximetilcelulosa sódica, hidrolizada mediante enzimas	BPF
470(i)	Sal mirística, palmítica y ácidos esteéricos con amonio, calcio, potasio y sodio	BPF
470(ii)	Sal de ácido oleico con calcio, potasio y sodio	BPF
471	Monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos	BPF
472a	Ésteres acéticos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
472b	Ésteres lácticos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
472c	Ésteres cítricos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
508	Cloruro de potasio	BPF
509	Cloruro de calcio	BPF
511	Cloruro de magnesio	BPF
516	Sulfato de calcio	BPF
1200	Polidextrosas A y N	BPF
1202	Polivinilpirrolidona	
1400	Dextrinas, almidón tostado	BPF
1401	Almidones tratados con ácido	BPF
1402	Almidones tratados con alcalis	BPF
1403	Almidón blanqueado	BPF
1404	Almidón oxidado	BPF
1405	Almidones tratados con enzimas	BPF
1410	Fosfato de monoalmidón	BPF
1412	Fosfato de dialmidón	BPF
1413	Fosfato de almidón fosfatado	BPF
1414	Fosfato de dialmidón acetilado	BPF
1420	Acetato de almidón	BPF
1422	Adipato de dialmidón acetilado	BPF
1440	Almidón hidroxipropilado	BPF
1442	Fosfato de dialmidón hidroxipropilado	BPF
1450	Almidón octenil succinato sódico	BPF
1451	Almidón oxidado de acetilato	BPF

## ANEXO 44

### NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

Codex Standard 243-2003

7

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
<b>Edulcorantes<sup>1</sup></b>		
420	Sorbitol y jarabe de sorbitol	BPF
421	Mánitol	BPF
950	Acesulfamo potásico	350 mg/kg
951	Aspartamo	1000 mg/kg
952	Ciclamosos	250 mg/kg
953	Iscomalol	BPF
954	Sacarina	100 mg/kg
955	Sucralosa	400 mg/kg
956	Alitama	100 mg/kg
961	Neotamo	100 mg/kg
962	Acesulfamo aspartamo	350 mg/kg en base al equivalente de acesulfamo de potasio
964	Jarabe de poliglicitol	BPF
965	Maltitol y jarabe de maltitol	BPF
966	Lactitolo	BPF
967	Xilitolo	BPF
968	Eritritolo	BPF

#### 5. CONTAMINANTES

Los productos contemplados por esta norma se ajustarán a los límites máximos para contaminantes y los límites máximos de residuos para plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

#### 6. HIGIENE

Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), el Código de Prácticas de Higiene del Codex para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex, como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas. Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos (CAC/GL 21-1997).

#### 7. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) y la Norma General para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999), se aplican las siguientes disposiciones específicas:

##### 7.1 DENOMINACIÓN DEL ALIMENTO

7.1.1 La denominación del alimento será leche fermentada o leche fermentada concentrada, según corresponda.

Sin embargo, estas denominaciones podrán ser reemplazadas por las denominaciones Yogur, Leche Acidófila, Kefir, Kumys, Stragisto, Labneh, Ymer e Ylette, siempre y cuando el producto se ajuste a las disposiciones específicas de esta Norma. La palabra yogur podrá deletrearse según corresponda en el país de venta al por menor.

<sup>1</sup> El uso de edulcorantes se limita a la leche y los productos en base a derivados de la leche de energía reducida o sin el agregado de azúcar.

## ANEXO 45

### NORMA CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

Codex Standard 243-2003

8

El "Yogur en base a cultivos alternativos", tal como se define en la Sección 2, se denominará a través del uso de un calificativo adecuado conjuntamente con la palabra "yogur". El calificativo seleccionado describirá, de manera precisa y que no induzca a error al consumidor, la naturaleza del cambio realizado al yogur a través de la selección de los Lactobacilos específicos en el cultivo para la fabricación del producto. Tal cambio podrá incluir una marcada diferencia en los organismos de fermentación, metabolitos y/o propiedades sensoriales del producto al compararlo con el producto denominado simplemente "yogur". Unos ejemplos de calificativos que describen las diferencias en las propiedades sensoriales incluyen términos tales como "suave" o "ácido". El término "yogur en base a cultivos alternativos" no se aplicará como denominación.

Los términos específicos anteriores podrán ser empleados en conexión con el término "congelado" siempre y cuando (i) el producto a ser congelado cumpla con los requisitos de esta Norma, (ii) los cultivos específicos puedan ser reactivados en cantidades razonables por descongelado y (iii) el producto congelado sea denominado como tal y vendido para consumo directo, solamente.

Otras leches fermentadas y leches fermentadas concentradas podrán ser designadas con otra diversidad de denominaciones según lo especifique la legislación nacional del país en el cual se vende el producto, o denominaciones existentes por el uso común, siempre y cuando tales designaciones no creen una impresión errónea en el país de venta al por menor con respecto al carácter y la identidad del alimento.

7.1.2 Los productos obtenidos a partir de leche(s) fermentada(s) tratada(s) térmicamente luego de la fermentación se denominarán "Leche Fermentada Tratada Térmicamente". Si el consumidor puede ser inducido a error por esta denominación, entonces los productos se denominarán según lo permita la legislación nacional en el país de venta al por menor. En los países en los que no exista tal legislación, o donde no haya otros nombres de uso común, el producto se denominará "Leche Fermentada Tratada Térmicamente".

7.1.3 La designación de Leches Fermentadas Aromatizadas incluirá la denominación de la(s) principal(es) sustancia(s) aromatizante(s) o sabor(es) agregado(s).

7.1.4 Las leches fermentadas, a las que solamente se les ha agregado edulcorantes nutritivos de carbohidrato podrán etiquetarse como "\_\_\_\_\_edulcorada". En el espacio en blanco se colocará el término "leche fermentada" u otra designación tal como se estipula en la Sección 7.1.1. Si se agregan edulcorantes no nutritivos, como sustituto parcial o total del azúcar, se deberá colocar cerca del nombre del producto el término "edulcorada con \_\_\_\_\_" o "azucarada y edulcorada \_\_\_\_\_", indicándose en el espacio en blanco el nombre de los edulcorantes artificiales.

7.1.5 Las denominaciones comprendidas por esta Norma podrán ser empleadas en la designación, en la etiqueta, en documentos comerciales y para la publicidad de otros alimentos, siempre y cuando se utilice como un ingrediente y las características del ingrediente se mantengan a un grado pertinente para no inducir a error al consumidor.

#### 7.2 DECLARACIÓN DE CONTENIDO EN GRASA

En caso de que el consumidor pueda ser inducido a error por su omisión, se declarará el contenido en grasa láctea de modo aceptable para el país de venta al consumidor final, ya sea (i) como porcentaje de masa o volumen, o (ii) en gramos por porción expresados en la etiqueta, siempre que se especifique la cantidad de porciones.

#### 7.3 ETIQUETADO DE ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

La información requerida en la Sección 7 de esta Norma y en las Secciones 4.1 a 4.8 de la Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados y, en caso necesario, las instrucciones de almacenamiento, deberán proporcionarse en el envase o en los documentos adjuntos, salvo que la denominación del producto, identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante o envasador aparezcan en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser reemplazados por una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca sea fácilmente identificable en los documentos adjuntos.

#### 8. MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

Véase CODEX STAN 234-1999.