



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA AGROINDUSTRIA

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

TEMA:

**PORCENTAJES DE SACAROSA Y HARINA DE BANANO (*Musa
paradisiaca*) EN LA CALIDAD DEL MANJAR A BASE DE
LACTOSUERO COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO**

AUTORES:

**JOHNNY FERNANDO RODRÍGUEZ MOREIRA
KLEVER JAVIER ARAUJO ANCHUNDIA**

TUTOR:

ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA PÁRRAGA, Mg. P. A

CALCETA, JULIO 2016

DERECHOS DE AUTORÍA

Johnny Fernando Rodríguez Moreira y Klever Javier Araujo Anchundia, declaran 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 hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

Johnny F. Rodríguez Moreira

Klever J. Araujo Anchundia

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga certifica haber tutelado la tesis **PORCENTAJES DE SACAROSA Y HARINA DE BANANO (*Musa paradisiaca*) EN LA CALIDAD DEL MANJAR A BASE DE LACTOSUERO COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO**, que ha sido desarrollada por Johnny Fernando Rodríguez Moreira y Klever Javier Araujo Anchundia, 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.

ING. RICARDO R. MONTESDEOCA PÁRRAGA, Mg. P. A

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **PORCENTAJES DE SACAROSA Y HARINA DE BANANO (*Musa paradisiaca*) EN LA CALIDAD DEL MANJAR A BASE DE LACTOSUERO COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Johnny Fernando Rodríguez Moreira y Klever Javier Araujo Anchundia, 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.

Blg. Jhonny M. Navarrete Alava, Mg.
MIEMBRO

Ing. Roy L. Barre Zambrano, Mg.
MIEMBRO

Ing. Edison F. Macías Andrade, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por darme perseverancia a lo largo de todo este camino,

A mi familia por el apoyo incondicional que me han dado siempre,

A mi tutor ingeniero Ricardo Montesdeoca por haberme ayudado y tutelado en todo este proceso y

A mi facilitadora ingeniera Katerine Loor por estar siempre guiando el proceso de elaboración de tesis.

Johnny F. Rodríguez Moreira

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por darme perseverancia a lo largo de todo este camino,

A mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron siempre,

A mi tutor de tesis tutor ingeniero Ricardo Montesdeoca por haberme ayudado y tutelado en todo este proceso y

A mi amiga y consejera ingeniera Larisa Navarrete por estar siempre pendiente de nuestros avances y ser esa persona con la que siempre pude contar.

Klever J. Araujo Anchundia

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres que han sido pilares fundamentales en mi vida, que han sabido guiarme con sabiduría y ejemplo de superación y a mí querida esposa por su apoyo sincero e incondicional.

Johnny F. Rodríguez Moreira

DEDICATORIA

A Dios y a mi madre que han sido pilares fundamentales en mi vida, que han sabido guiarme con sabiduría y ejemplo de superación y a mí querida abuelita por su apoyo sincero e incondicional.

Klever J. Araujo Anchundia

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
PALABRAS CLAVE.....	xiii
ABSTRACT	xiv
KEY WORDS	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. LACTOSUERO	4
2.2. MANJAR O DULCE DE LECHE.....	7

2.2.1. CLASIFICACIÓN	7
2.2.2. DEFECTOS Y ALTERACIONES DEL MANJAR DE LECHE	8
2.3. HARINA DE BANANO	9
2.4. ALMIDÓN COMO ESPESANTE	10
2.5. SACAROSA	10
2.6. BICARBONATO	11
2.7. CONSISTENCIA	12
2.8. CONSÍSTOMETRO DE ADAMS.....	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1. UBICACIÓN	13
3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	13
3.3. FACTORES DE ESTUDIO.....	13
3.4. TRATAMIENTO	14
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
3.6. MODELO MATEMÁTICO.....	14
3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	15
3.8. MATERIALES Y EQUIPOS.....	16
3.8.1. MATERIALES	16
3.8.2. EQUIPOS	16
3.9. VARIABLES A MEDIR	16
3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
3.10.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE MANJAR DE LACTOSUERO.....	17
3.10.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE MANJAR DE LACTOSUERO	18

3.10.3. TÉCNICAS A UTILIZADAS PARA EVALUAR LAS VARIABLES DE RESPUESTA	20
3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
3.12. TRATAMIENTO DE LOS DATOS	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	22
4.1.1. PÉRDIDAS POR CALENTAMIENTO	22
4.1.2. SÓLIDOS TOTALES.....	23
4.2. CONSISTENCIA	24
4.3. ANÁLISIS SENSORIAL	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
5.1. CONCLUSIONES	28
5.2. RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	34

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Composición de lactosuero dulce y ácido.....	5
Cuadro 2.2. Composición de la harina de banano verde.....	10
Cuadro 3.1. Tratamientos.....	14
Cuadro 3.2. Esquema Anova.....	14
Cuadro 3.3. Detalle del material experimental.....	15
Cuadro 3.4. Datos de la materia prima.....	18
Cuadro 4.1. Valores promedios de las variables bromatológicas del manjar a base de lactosuero.....	22
Figura 3.1. Proceso de manjar de lactosuero.....	17
Gráfico 4.1. Gráfico de medias de pérdidas por calentamiento de los tratamientos frente al rango máximo establecido por la NTE INEN 0700.....	23
Gráfico 4.2. Gráfico de medias de Sólidos totales de los tratamientos frente al rango mínimo establecido por la NTE INEN 0700.....	24
Gráfico 4.3. Gráfico de medias de consistencia de los tratamientos comparado con el testigo (Manjar blanco).....	25
Cuadro 4.2. Resultados de las medias y la desviación estándar del análisis sensorial aplicado al mejor tratamiento frente al testigo	26
Gráfico 4.4. Gráfico de resultados promedios de evaluación de perfil descriptivo para manjar Tx frente T1	27

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de sacarosa y harina de banano en la calidad del manjar elaborado a base de lactosuero. El diseño estadístico empleado fue un DCA con arreglo bifactorial de 3^2 . Se elaboraron nueve tratamientos, combinando porcentajes de sacarosa (18%, 20% y 22%) y harina de banano (*Musa paradisiaca*) (1%, 2% y 3%) con relación a la unidad experimental de 5 kg de lactosuero, la metodología que se utilizó para evaluar los parámetros bromatológicos fueron los establecidos en la NTE INEN 0700:2011, que expresa los métodos de ensayo para pérdidas por calentamiento y sólidos totales, la consistencia se evaluó mediante la técnica de consistencia media de Adams y la calidad sensorial fue evaluada por jueces semientrenados a través de una escala hedónica. Con los resultados obtenidos en el programa estadístico IBM SPSS se logró establecer que el mejor tratamiento fue T1 con porcentaje de 18% de sacarosa y 1% de harina de banano, el cual obtuvo 19,08% en pérdidas por calentamiento; 84,77% de sólidos totales y 1,38 cm/s de consistencia, la tabulación de datos del análisis sensorial dio como resultado que a pesar que existen diferencias significativas en color y sabor, están dentro del rango (me gusta mucho) y (me gusta) además el atributo de olor no presentó diferencia significativa, determinando que los factores estudiados influyen de forma positiva en la variable respuesta.

PALABRAS CLAVE

Sacarosa, Harina de banano, Lactosuero, Calidad, Consistencia, Bromatológico.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the effect of inclusion of different levels of sucrose and flour quality banana delicacy made from whey. The statistical design used was a bifactorial array 3^2 . DCA nine treatments were developed, combining percentages of sucrose (18%, 20% and 22%) and banana flour (*Musa paradisiaca*) (1%, 2% and 3%) in relation to the experimental unit of 5 kg of whey, the methodology used to evaluate bromatológicos parameters were established in NTE INEN 0700: 2011, expressing test methods for total solids losses warming and the consistency assessed using the technique of medium consistency of Adams and sensory quality was assessed by semi-trained judges through a hedonic scale. With the results of the statistical program SPSS was established that the best treatment was T1 with a percentage of 18% sucrose and 1% banana flour, which obtained 19.08% in losses by heating; 84.77% total solids and 1.38 cm/s consistency, tabulation sensory data analysis resulted that although there are significant differences in color and taste, are within the range (I like) and (I like) also I attribute smell not show significant difference, determining that the studied factors influence positively on the response variable.

KEY WORDS

Sucrose, Banana flour, Whey, Quality, Consistency, Bromatological.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

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 del 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales, algunas posibilidades de utilización de este residuo han sido propuestas, pero las estadísticas indican que un importante volumen de este residuo es descartado como efluente creando un serio problema ambiental (Aider *et al.*, 2009; Fernández *et al.*, 2009 citado por Parra, 2009).

Alvarado y Guerra (2010), indican que el lactosuero casi siempre ha sido considerado como un desecho con poco valor comercial y su destino sigue siendo uno de los problemas más serios que enfrenta la industria láctea a nivel mundial.

Valencia y Ramírez (2009), afirman que si el lactosuero es descargado continuamente al drenaje y llega a ríos y suelos, causa un problema serio de contaminación en estos ecosistemas, ya que altera sus propiedades fisicoquímicas, en el caso de los suelos, disminuye el rendimiento de las cosechas, pero además se observa el fenómeno de lixiviación, este fenómeno se presenta porque el lactosuero contiene nitrógeno soluble en agua, el cual es arrastrado a través de diversas capas llegando hasta los mantos freáticos y convirtiéndose en un peligro para la salud de los animales y humanos, una industria quesera media que produzca diariamente 40.000 litros de suero sin depurar genera una contaminación diaria similar a una población de 1.250.000 habitantes, por ello es importante que las industrias lácteas utilicen el lactosuero con el fin de no contaminar el ambiente.

De acuerdo a las estadísticas del INEC (2013) y basado en el estudio efectuado por ESPAC (2013), de la región costa Manabí es el mayor productor de leche con

521.845 litros/día, el 70% es utilizado para elaboración de queso el mismo que genera aproximadamente 328.762,35 litros/diarios de lactosuero.

En los talleres de lácteos de la ESPAM MFL el lactosuero producido que es de 20 a 30 litros diarios no se le da mayor uso, sin embargo estudiantes de agroindustria han generado investigaciones en el uso de este subproducto como: helado, bebidas lácteas fermentadas, requesón, pero no han incursionado en la elaboración de manjar y por lo general en el procesamiento de manjar se ha utilizado harina de trigo o harina de maíz, pero no se ha utilizado harina de banano verde como un insumo espesante para aprovechar su contenido de almidones.

En el orden de las ideas antes mencionadas se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo aprovechar el lactosuero, resultante de la producción de queso fresco pasteurizado en la elaboración de manjar con adición de harina de banano como espesante?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La elaboración de manjar a base lactosuero es una alternativa para darle un alto beneficio alimenticio a este subproducto que se genera en la producción de queso, tomando en cuenta técnicas y métodos que provean la obtención del mismo adicionando harina de banano como espesante, aprovechando de esta manera este fruto rico en nutrientes. La harina de banano verde se utilizó con la finalidad de proporcionar consistencia al manjar debido a la cantidad de almidón que contiene y aportando los respectivos nutrientes que se encuentran inmersos en la harina, mejorando de esta forma la cualidad del producto final.

Adicional a esto, se pretende innovar en el área de lácteos concentrados, generando alternativa de consumo, apegado a las normativas legales nacionales (NTE INEN 0700:2011), lo que brindará un producto óptimo en calidad.

En el entorno económico se beneficia la rentabilidad de los productores de queso y banano, ya que los resultados obtenidos en esta investigación podrían ser socializados mediante vinculación para generar ingresos.

En el ámbito ambiental el impacto es positivo, ya que se reduce la contaminación por efluentes líquidos, este subproducto reduce el oxígeno en el agua lo cual provoca la muerte de la fauna acuática.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de sacarosa y harina de banano sobre la calidad del manjar elaborado a base de lactosuero de queso fresco pasteurizado.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características bromatológicas del manjar a base de lactosuero en comparación con la NTE INEN 0700.
- Evaluar la inferencia estadística de la utilización de sacarosa y harina de banano sobre la consistencia del manjar a base de lactosuero comparado con un testigo (Manjar Blanco).
- Realizar un perfil descriptivo para la calidad sensorial del manjar a base de lactosuero.

1.4. HIPÓTESIS

Los tratamientos resultantes de la combinación de los factores sacarosa y harina de banano mejoran la calidad sensorial y bromatológica del manjar elaborado a base de lactosuero.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. LACTOSUERO

El lactosuero o suero de leche se define como un producto lácteo obtenido de la separación del coágulo de la leche, de la crema o de la leche semidescremada durante la fabricación del queso, mediante la acción ácida o de enzimas del tipo del cuajo (renina, enzima digestiva de los rumiantes) que rompen el sistema coloidal de la leche en dos fracciones: Una fracción sólida, compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales en su proceso de precipitación arrastran y atrapan minoritariamente algunos de los constituyentes hidrosolubles y una fracción líquida, correspondiente al lactosuero en cuyo interior se encuentran suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína, de esta forma, se encuentran en el lactosuero partículas suspendidas solubles y no solubles (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) (Poveda, 2013).

El lactosuero es definido como “la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso” (Parra, 2009 citado por Parra, 2010). También se puede definir como un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Jelen, 2003 citado por Parra, 2009).

Según Panesar (2007), existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5 el segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos.

Jelen (2003), citado por Parra (2009), indica que el lactosuero es una excelente materia prima para obtener diferentes productos a nivel tecnológico o como medio de formulación en procesos fermentativos y que a pesar del problema de contaminación que se genera, existen una infinidad de productos que se pueden

obtener, dentro de estos están ácidos orgánicos, productos de panadería, bebidas para deportistas, alcoholes, bebidas fermentadas, gomas, empaques biodegradables, sustancias inhibidoras de crecimiento, proteína unicelular, exopolisacáridos, concentrados proteicos, además, las proteínas del lactosuero tienen propiedades funcionales que permiten ser muy útiles en el área de los alimentos.

En el cuadro 2.1 Jelen (2003), citado por Parra (2009), se puede detallar la composición nutricional del lactosuero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y mayor proteína respecto al ácido.

Cuadro 2.1. Composición de lactosuero dulce y ácido

Componente	Lactosuero Dulce (g/L)	Lactosuero Ácido (g/L)
Sólidos totales	63,0- 70,0	63,0- 70,0
Lactosa	46,0- 52,0	44,0- 46,0
Proteína	6,0- 10,0	6,0- 8,0
Fosfatos	1,0- 3,0	2,0- 4,5
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1
Calcio	0,4- 0,6	1,2- 1,6

Fuente: Jelen, 2003 citado por Parra, 2009

En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9 kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes (Liu, *et al.*, 2005, citado por Parra, 2009).

Entre los más abundantes de estos nutrientes está la lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v) y sales minerales (8-10% de extracto seco) (Muñi *et al.*, 2005; Londoño, 2006; Panesar *et al.*, 2007, citado por Parra, 2009).

Presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio, cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico (Londoño *et al.*, 2008).

Debido a la composición del lactosuero dulce mencionado anteriormente, se optó por aprovechar al máximo los nutrientes que brinda esta materia prima en la elaboración de manjar, como no existe una norma técnica referente al manjar a partir de lactosuero se tomó como referencia la NTE INEN 0700 para manjar o dulce de leche. Así se lograría un resultado efectivo para ayudar al medio ambiente y a las empresas, contribuyendo de esta forma al beneficio entre ambas partes al reutilizar este subproducto, pues se cambiaría el enfoque que actualmente tiene el lactosuero como un problema inevitable de contaminación y se vería como una fuente de generación de riqueza (Araujo *et al.*, 2013).

Bon (1990), corrobora que la utilización del suero en postres, como sustituto de leche entera, en helados y cajetas (manjar o dulce de leche) funciona muy bien y no se detectan diferencias comparándolas con las comerciales.

Según Parra (2009), las proteínas de lactosuero son usadas ampliamente en una variedad de alimentos gracias a sus propiedades gelificantes y emulsificantes, el lactosuero se utilizado para algunos productos, por ejemplo:

- a) **Concentrados.** Los concentrados de proteína de lactosuero (WPC) son elaborados por la ultrafiltración que consiste de una membrana semipermeable, la cual selectivamente permite pasar materiales de bajo peso molecular como agua, iones y lactosa, mientras retiene materiales de peso molecular alto como la proteína.
- b) **Hidrolizados.** La introducción dentro de la dieta e hidrolizados enzimáticos ricos en oligopéptidos, especialmente di y tripéptidos, representan una manera de mejorar la utilización de la proteína.
- c) **Fórmulas infantiles.** La elaboración está principalmente basada en leche de bovinos y sus derivados como un sustituto de la leche humana.
- d) **Producción de etanol.** La producción de una bebida alcohólica por conversión del lactosuero es una alternativa de gran interés para la utilización de este subproducto industrial.

- e) **Levadura para panificación.** El lactosuero en polvo es bien conocido como ingrediente en la industria de la panificación por resaltar su sabor y cualidades de calidad.
- f) **Quesillo.** El proceso más antiguo para la utilización del lactosuero es el calentamiento para recuperar la proteína del mismo con un concentrado proteico insoluble.
- g) **Bebidas fermentadas.** El lactosuero desproteínizado o completo puede ser fermentado para producir una gama de bebidas.
- h) **Bebidas refrescantes.** El sabor del lactosuero, especialmente el ácido, es más compatible con las bebidas de frutas cítricas.

2.2. MANJAR O DULCE DE LECHE

Según la NTE INEN 0700 (2011), es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico, y otros ingredientes permitidos.

Según Gutiérrez (2014), el dulce de leche en los países de América Latina hace parte de los productos tradicionales, el principal productor es Argentina y se produce también en Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú y Uruguay, es conocido bajo diferentes nombres como por ejemplo Manjar de leche o Manjar blanco en Chile y Perú, o Cajeta en México y Centroamérica.

2.2.1. CLASIFICACIÓN

De acuerdo a la NTE INEN 0700 (2011), el dulce de leche se clasifica de la siguiente manera:

Referente al contenido de materia grasa:

- a) Dulce de leche
- b) Dulce de leche con crema

De acuerdo con el agregado o no de otras sustancias alimenticias:

- a) Dulce de leche o dulce de leche sin agregados
- b) Dulce de leche con agregados

Además, Patiño *et al.*, (2007) citado por Novoa y Ramírez (2012), se refieren al manjar con agregados como manjar blanco que se prepara con harina de arroz o almidón de maíz, tiene alrededor de 65 °Brix de concentración y un color pardo opaco como resultado de las reacciones de Maillard.

Como la mayoría de productos expendidos deben regirse a requisitos establecidos por el NTE INEN 0700 (anexo 8), se muestran las sustancias y las cantidades mínimas que se pueden adicionar al manjar, además de los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir el dulce de leche.

Los aditivos que se pueden utilizar se encuentran en la NTE INEN 2074 y los contaminantes no debe superar los límites establecidos por el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

2.2.2. DEFECTOS Y ALTERACIONES DEL MANJAR DE LECHE

Defecto conocido como azucaramiento del dulce de leche y producido principalmente por las siguientes causas:

- Excesiva concentración de sólidos solubles.
- Superficie de evaporación amplia y mal protegida.
- Ausencia de glucosa.
- Excesiva cantidad de sacarosa.
- Almacenaje prolongado.
- Almacenaje a bajas temperaturas.

De resultar imprescindible almacenar el producto a temperaturas por debajo de 10°C, resulta recomendable elaborar el dulce de leche con una proporción de humedad mayor a lo normal (más del 50%), completando su concentración previamente a su comercialización (Villa, 2012).

Según Bon (1990), las principales desventajas de los productos elaborados con base en el lactosuero serían que las proteínas del suero no poseen las propiedades funcionales de las caseínas en cuanto a su capacidad de gelificación.

Cabrera *et al.*, (2007), mencionan que el almidón es uno de los polisacáridos de mayor uso en diversas industrias, ya que se utiliza como aditivo en alimentos para impartir consistencia, retener humedad o para encapsular sabores; también se utiliza como materia prima para la producción de jarabe de fructosa y maltodextrinas.

De la Torre (2008), indica que existe un número importante de especies que tienen un alto contenido de almidón y que podrían ser materia prima para su extracción y elaboración de alimentos, dentro de estas se encuentran algunas frutas como el plátano (*Musa paradisiaca*) y el mango (*Mangifera indica L*), que en estado verde o inmaduro presentan cantidades importantes de este carbohidrato. La harina de banano verde (*Musa paradisiaca*) presenta una cantidad de almidón total de 73,42% (Soto, 2010).

2.3. HARINA DE BANANO

Según Tómalá *et al.*, (2009), define la harina de banano como el producto deshidratado preparado a partir de banano verde, mientras que el polvo proviene de la fruta madura, también se puede decir que es el polvo fino que se obtiene del banano verde molido ya sea este con su cáscara y la pulpa, la harina de banano es obtenida mediante desecación y pulverización de los frutos de diversas especies de bananos, la cual sirve de materia prima para la fabricación de alimentos balanceado.

La NTE INEN 1643 (1988) define a la harina como: alimentos energéticos productos que contienen menos del 20% de proteína y menos del 18 % de fibra bruta. Lo cual se evidencia en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.2. Composición de la harina de banano verde
Composición nutricional harina de banano verde

Parámetros	g %
Humedad	5,72
Proteína	2,34
Lípidos	0,57
Fibra cruda	1,13
Ceniza	2,60
carbohidratos	87,83

Soto, (2010)

2.4. ALMIDÓN COMO ESPESANTE

El Codex Alimentarius (s.f.), define los espesantes como sustancias que acrecientan la viscosidad de un alimento y que cumplen con las siguientes funciones tecnológicas: agentes espesantes, texturizadores, agentes de soporte.

Según Kulp (1973) citado por Casarrubias *et al.*, (2012). El almidón modifica la textura de los alimentos por lo que industrialmente se usa como espesante, estabilizador coloidal y adhesivo.

Soto (2010), indica que la harina de banano verde (*Musa paradisíaca*) presenta una cantidad de almidón total de 73,42%, del mismo modo, Munhoz *et al.*, (2004) indica que un gránulo de almidón contiene proporciones variables de amilosa y amilopectina y Moreno (2003), afirma que son capaces de formar geles en dispersiones acuosas o soluciones y que son de gran relevancia para la industria alimentaria

2.5. SACAROSA

Según NTE INEN 259 (2000), es el disacárido constituido por la unión de fructosa y dextrosa, corresponde a la fórmula química: $C_{12}H_{22}O_{11}$, en estado sólido cristaliza en el sistema monoclinico en forma de cristales anhidros transparentes y hemihedrales.

Azúcar común refinado, obtenido a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa + una molécula de fructosa (Salud, 2013).

La leche y la sacarosa, componentes fundamentales del dulce de leche, intervienen en distintas proporciones en su elaboración, la formulación debe ser establecida teniendo en cuenta el grado de concentración del producto final, la riqueza de la leche en materia grasa, y el tiempo que mediará entre la elaboración del dulce de leche y su posterior consumo (González, 1968 citado por INFOLACTEA, 2014).

El uso de los porcentajes de sacarosa se los tomo como referencia por la investigación realizada en los talleres de lácteos de la ESPAM MFL, la misma que titula como “Elaboración de dulce de leche con diferentes concentraciones de azúcar” en los que se utilizan porcentajes de fluctúan entre 18% - 22% (Montesdeoca, 2010).

2.6. BICARBONATO

Según Gutiérrez (2014), el bicarbonato de sodio se adiciona en la elaboración del arequipe para evitar la coagulación de la caseína y neutralizar o reducir la acidez de la leche, necesario porque durante el proceso de elaboración el producto va evaporando la humedad y por ende el ácido láctico se va concentrando y la acidez va aumentando de manera que el proceso podría culminar por producir sinéresis, por lo anterior, el uso de leche con acidez elevada produciría un dulce de leche con textura arenosa y áspera e impediría que el producto terminado adquiriera su color característico.

El bicarbonato de sodio es el más utilizado por tratarse de un álcali suave, que usado en pequeñas proporciones no genera cambios en el sabor del producto final, el cálculo del neutralizante a utilizar debe realizarse con exactitud, ya que un defecto de la cantidad produciría un producto con coloración demasiado oscura y afectaría el sabor y en menor medida la textura del producto tendría un aspecto gomoso (Gutiérrez, 2014).

2.7. CONSISTENCIA

La consistencia está considerada un atributo de calidad textural: Un jarabe de chocolate puede ser delgado, espeso o viscoso, la consistencia de este tipo de alimentos se mide en términos de la resistencia al flujo, se puede medir de acuerdo al tiempo que tarda el alimento en escurrir por un pequeño orificio de determinado diámetro (López y Corral 2011).

En el caso de la consistencia existen diversos métodos empíricos para determinarla, entre ellos el consistómetro de Adams, este dispositivo mide el flujo debido a la gravedad una placa de plástico duro, vidrio o metal graduada con círculos concéntricos a intervalos regulares, un cilindro se coloca en el centro de la placa donde se introduce un volumen determinado del producto a caracterizar, en el tiempo cero, el cilindro se levanta y el producto fluye radialmente sobre la placa, después de un tiempo establecido (de 10 a 30 s) se mide la distancia recorrida en cada cuadrante y se registra el promedio como consistencia de Adams. Se utiliza para productos cremosos (Mouquet, 1998; Steffe, 1996 citado por Bravo, 2010).

2.8. CONSÍSTOMETRO DE ADAMS

Este instrumento mide la consistencia de alimentos por el grado de extensión o de flujo del producto en todas las direcciones en un tiempo determinado, este tipo de instrumento ha sido utilizado en productos de tomate, calabaza, crema de cereal, y pastas de judía (Davis *et al.*, 1954; Lana y Tischer, 1951; Mason y Wiley, 1958 citado por Ibarz y Barbosa, 2014).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se desarrolló en el taller de lácteos de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) ubicado en el sitio el Limón de la ciudad de Calceta, cabecera cantonal del cantón Bolívar de la provincia de Manabí.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación utilizadas para el desarrollo de este proyecto fueron bibliográficas y experimentales.

Se obtuvieron resultados bibliográficos a partir de la revisión de artículos científicos, tesis y otros trabajos vinculados a esta investigación lo cual contribuyó para realizar la parte experimental.

3.3. FACTORES DE ESTUDIO

Los factores de estudio considerados para esta investigación son los siguientes:

FACTOR A. Porcentajes de harina de Banano (*Musa paradisiaca*) utilizada por su capacidad espesante, otorgada según la bibliografía revisada por el contenido de almidones lo cual aporta consistencia al producto.

Niveles: En relación del lactosuero.

a₁	1%
a₂	2%
a₃	3%

FACTOR B. Porcentajes de Sacarosa requerida en la formulación común de un manjar por el aporte edulcorante además de contribuir en los caracteres sensoriales del producto final.

Niveles: En relación del lactosuero.

b₁ 18%

b₂ 20%

b₃ 22%

3.4. TRATAMIENTO

La combinación resultante de los niveles referente a los factores A y B corresponde a nueve tratamientos con tres repeticiones, se utilizó un testigo comercial (manjar blanco) con la finalidad de comparar los parámetros de consistencia y calidad sensorial.

Cuadro 3.1 Tratamientos

#tratamiento	Código	Descripción
T1	a1*b1	1% de Harina de Banano + 18% de sacarosa
T2	a1*b2	1% de Harina de Banano + 20% de sacarosa
T3	a1*b3	1% de Harina de Banano + 22% de sacarosa
T4	a2*b1	2% de Harina de Banano + 18% de sacarosa
T5	a2*b2	2% de Harina de Banano + 20% de sacarosa
T6	a2*b3	2% de Harina de Banano + 22% de sacarosa
T7	a3*b1	3% de Harina de Banano + 18% de sacarosa
T8	a3*b2	3% de Harina de Banano + 20% de sacarosa
T9	a3*b3	3% de Harina de Banano + 22% de sacarosa

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo bifactorial de 3².

Cuadro 3.2. Esquema de Anova

ANOVA	
Fuente De Variación	Grado De Libertad
Total	26
Tratamiento	8
Factor A	2
Factor B	2
A*B	4
Error Experimental	18

3.6. MODELO MATEMÁTICO

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} [3.1]$$

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de la ij-esima unidad experimental

μ = Efecto de la media general

τ_i = Efecto del i-esimo tratamiento

ε_{ij} = Efecto del error experimental asociado a la i-esima unidad experimental

3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental fue 5 kg de lactosuero del primer desuerado de queso pasteurizado y los porcentajes de cada factor estuvieron en función a la cantidad de lactosuero, el cual se detalla a continuación.

Cuadro 3.3. Detalle del material experimental

Materias primas e insumos	TRATAMIENTOS																	
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9	
	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Lactosuero	84	5	79	5	77	5	80	5	78	5	76	5	79	5	77	5	75	5,00
Harina de banano (Comercial)	1	0,05	1	0,06	1	0,06	2	0,13	2	0,13	2	0,13	3	0,19	3	0,19	3	0,20
Sacarosa	15	0,9	20	1,27	22	1,43	18	1,13	20	1,28	22	1,45	18	1,14	20	1,3	22	1,47
TOTAL	100	5,95	100	6,33	100	6,49	100	6,25	100	6,41	100	6,58	100	6,33	100	6,49	100	6,67

3.8. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos que se utilizaron en la parte del proceso de la elaboración de manjar a base de lactosuero son los descritos a continuación:

MATERIALES

- Balanza Gramera digital marca Lexus
- Ollas
- Tamiz plástico

3.8.1. EQUIPOS

- Cocina industrial
- Refractómetro digital marca Atago
- Termómetro digital Marca Taylot

3.9. VARIABLES A MEDIR

- **Independientes**
 - Porcentajes de harina de banano (*Musa paradisiaca*)
 - Porcentajes de sacarosa
- **Dependientes**
 - Calidad
 - Sólidos totales y pérdidas por calentamiento mediante análisis bromatológicos.
 - Consistencia medida con el consistómetro de Adams.
 - Calidad a través de pruebas sensoriales.

3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.10.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE MANJAR DE LACTOSUERO

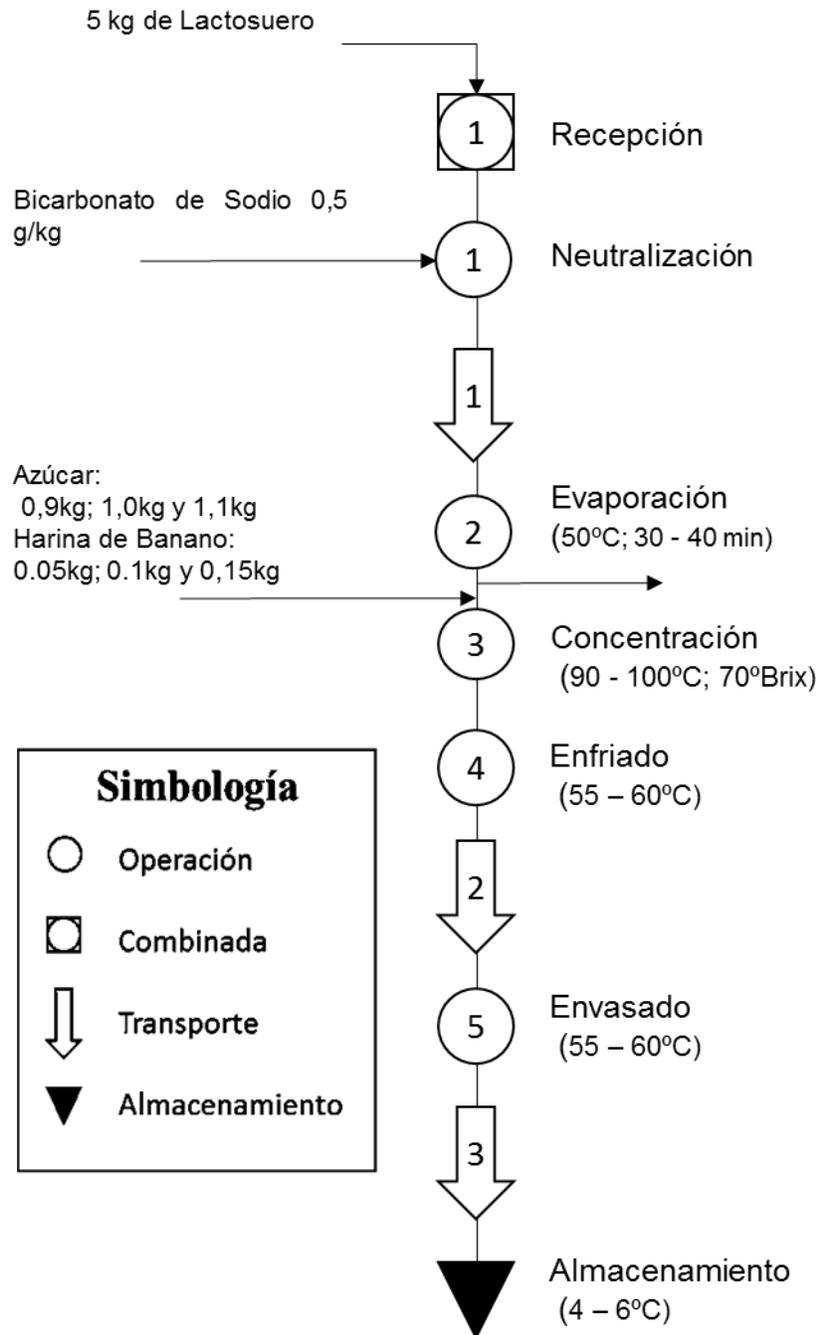


Figura 3.1. Proceso de elaboración manjar de lactosuero

3.10.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE MANJAR DE LACTOSUERO

3.10.2.1. RECEPCIÓN

Se receptaron 5 kg de lactosuero dulce obtenido del primer desuerado del queso fresco pasteurizado, se realizó la inspección y se comprobó que esté en buen estado y se verificó si podía ser procesado efectuando pruebas de pH y °Brix con la finalidad de estandarizar la unidad experimental.

La caracterización de la materia prima para elaborar el manjar a base de lactosuero presentó valores expresados en el cuadro 3.4. similares a los reportados por Guerrero *et al.*, 2010 correspondientes a pH entre 5,95 a 6,59 y datos descritos por Álava *et al.*, 2014 referentes a pH 6,45-6,60.

Cuadro 3.4. Datos de la materia prima

PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
°BRIX	Refractómetro	%	6,3 - 7,2
pH	Potenciómetro	%	5,6 - 6,7

Según INFOLACTEA (2014), el pH óptimo para elaborar manjar de leche debería ser igual o mayor a 6,7, el fundamento de tal condición, es que las reacciones de Maillard que se producen durante la coloración generan ácidos, que sumados a los ya presentes y al efecto de la evaporación del diluyente, elevan la concentración de los mismos a un valor tal que provocarían la floculación de las proteínas.

3.10.2.2. NEUTRALIZACIÓN

En la elaboración de este producto se partió de un lactosuero que poseía un pH entre 5,6 a 6,7, con la finalidad de estandarizar a un pH entre 7,2 a 7,4, se utilizó bicarbonato de sodio a 0,5 g/kg de lactosuero.

3.10.2.3. EVAPORACIÓN

Se procedió a calentar el lactosuero en ollas de acero inoxidable manteniéndolo a 50 °C por un tiempo de 30 a 40 minutos con el fin de disminuir el agua contenida en el lactosuero.

3.10.2.4. CONCENTRACIÓN

Se acentuó el color del producto, de tal manera que el dulce, alcance el “punto final”, no solamente en su contenido de sólidos, si no en sus características organolépticas. La concentración tuvo una duración aproximada de 60 a 80 minutos difiriendo entre tratamientos, esta consta de dos etapas en las que se tiene:

- a) Adición de sacarosa más harina de banano previamente mezclados, evitando que choque con las paredes del recipiente, con el fin de que no forme grumos y que no se adhiera al recipiente y cause olores no deseados por la caramelización de la mezcla.
- b) Se continúa con la concentración hasta que el producto alcance los 70 °Brix con una temperatura de 90-100 °C.

3.10.2.5. ENFRIADO

Inmediatamente concluido el proceso de concentración se procedió a enfriar el producto en el mismo recipiente, para ello se realizó un baño maría inverso que consiste en disminuir la temperatura colocando agua con temperatura más baja a la del producto elaborado. La velocidad de enfriamiento es muy importante ya que un descenso de temperatura muy lenta favorece la formación de grandes cristales en tanto que un rápido descenso de temperatura, facilitará la formación de cristales muy pequeños, por eso la temperatura debe descender rápidamente hasta los 55 - 60 °C.

3.10.2.6. ENVASADO

Se envasó el producto en recipientes plásticos de 0,227 kg a una temperatura de 55 – 60 °C para permitir su fácil flujo, ya que envasar a mayor temperatura tendría el inconveniente de que continuarían produciéndose vapores dentro del envase, que condensado en la superficie interior de las tapas podría facilitar el desarrollo de hongos.

3.10.2.7. ALMACENAMIENTO

Una vez envasado el producto final, se almacenó a una temperatura de 4 – 6 °C en las cámaras de refrigeración de los talleres de lácteos de la ESPAM MFL.

3.10.3. TÉCNICAS A UTILIZADAS PARA EVALUAR LAS VARIABLES DE RESPUESTA

Para determinar sólidos totales y pérdidas por calentamiento se utilizaron las técnicas descritas en la norma NTE INEN 0700 2011, correspondiente a los siguientes métodos de ensayo:

- Pérdida por calentamiento; NTE INEN 164
- Sólidos de la leche; NTE INEN 014

Respecto a consistencia se utilizó la metodología de Consistencia media de Adams y al no existir información establecida acerca de la consistencia de manjar se utilizó un testigo comercial (Manjar Blanco) cuya composición fue similar a los tratamientos.

Para la determinación de la calidad sensorial se utilizó el método de análisis descriptivo, tomando 100 jueces semientrenados, a los cuales se le entregó aleatoriamente una muestra correspondiente al tratamiento a1b1. El panel evaluó la apariencia y las compararon en cuanto a color, sabor y olor con referencia al testigo en una escala hedónica.

3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las técnicas utilizadas para el análisis estadístico de los datos obtenidos en la presente investigación fueron las siguientes:

- Análisis de varianza (ANOVA)
- Coeficiente de variación (CV)
- Prueba honesta de Tukey
- Prueba Dunnett
- T de student para muestras independientes

3.12. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

- Los datos recopilados fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 21 IBM, de aplicación general.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Los resultados promedios de los análisis bromatológicos de manjar a base de lactosuero en los diferentes tratamientos se muestran en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Valores promedios de las variables bromatológicas del manjar a base de lactosuero

Tratamientos	Variable			
	%Pérdidas por Calentamiento		% Sólidos Totales	
	**		**	
a1b1	19.08	a	84.77	E
a1b2	22.69	a	79.33	De
a1b3	19.64	a	85.26	E
a2b1	37.61	bc	66.48	Abc
a2b2	44.29	c	68.95	Bc
a2b3	30.78	bc	74.40	Cd
a3b1	46.79	c	62.06	Ab
a3b2	39.78	bc	65.13	Ab
a3b3	44.73	c	58.34	A
Tukey (0.05)	0.00		0.00	
C.V. %	25.52		15.85	

Promedios con letras iguales en una misma columna no presentan diferencias significativas según Tukey ($p < 0,05$) ** altamente significativo

4.1.1. PÉRDIDAS POR CALENTAMIENTO

Realizados los ensayos de pérdidas por calentamiento la comparación de rangos medios muestra tres categorías (Anexo 9) en donde T1, T2, T3, T6 comparten la misma categoría y tienen menor pérdida por calentamiento 19,08%; 22,69%; 19,64%; 30,78%, respectivamente, siendo estadísticamente iguales, la segunda categoría se conformó por T6 (30,78%); T4 (37,61%); T8 (39,78%); y por último la tercera categoría conformada por T4 (37,61%); T8 (39,78%); T5 (44,29%); T9 (44,73%); T7 (46,79%), presentó la mayor pérdida por calentamiento.

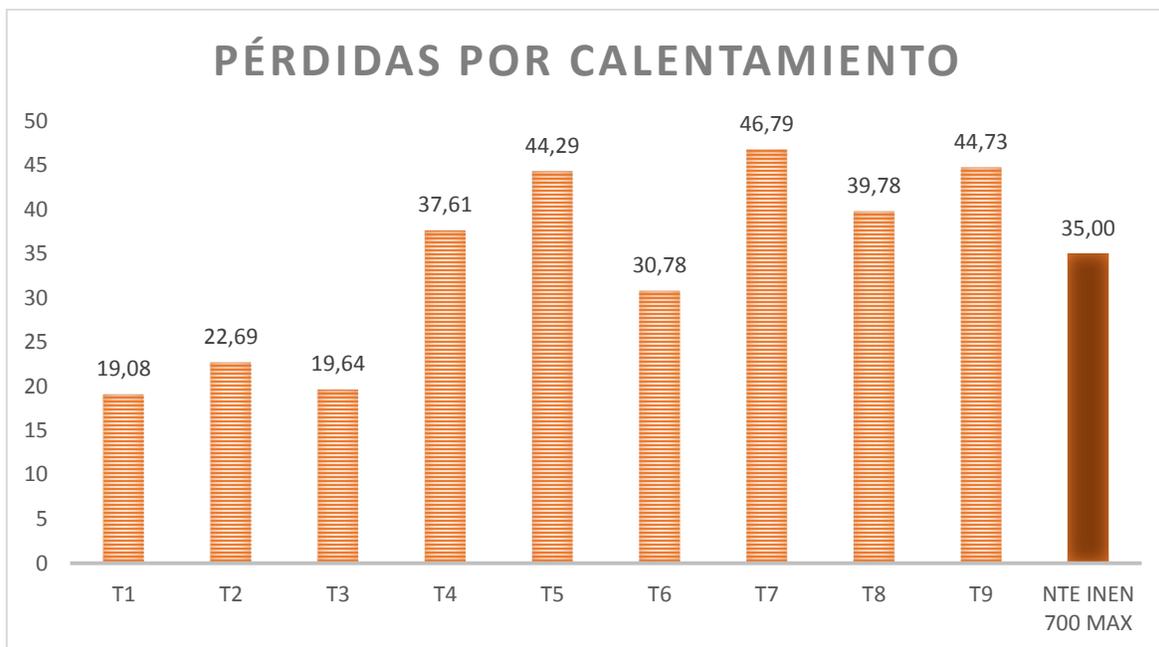


Gráfico 4.1. Gráfico de medias de pérdidas por calentamiento de los tratamientos frente al rango máximo establecido por la NTE INEN 0700

La norma técnica ecuatoriana INEN 0700:2011, establece que el máximo porcentaje para las pérdidas por calentamiento debe ser del 35%, los tratamientos que cumplieron satisfactoriamente con este requerimiento son los tratamientos T1 (19,08%); T2 (22,69%); T3 (19,63%); T6 (30,78%), considerando T1 como el mejor tratamiento gráfico 4.1. Demiate *et al.*, (2001), citado por Andrade *et al.*, (2009), indica que el bajo contenido de humedad puede ser atribuido a una adecuada concentración de sólidos durante la elaboración de arequipe, además manifiestan que la baja humedad en el dulce de leche mejora la concentración del producto.

4.1.2. SÓLIDOS TOTALES

La comparación de rangos medios muestra los nueve tratamientos con sus respectivos porcentajes de sólidos totales agrupándolos en cinco categorías, a la primer categoría pertenecen los tratamientos: T9 (58,34%); T7 (62,06%); T8 (65,13%); T4 (66,48%) a la segunda categoría pertenecen T7 (62,06%); T8 (65,13%); T4 (66,48%); T5 (68,95%) la tercer categoría con T4 (66,48%); T5 (68,95%); T6 (74,40%) T6 y T2 pertenecen a la cuarta categoría con 74,40%; 79,33%, y en la categoría cinco T1 y T3 con 84,77%; 85,26%. (Anexo 9)

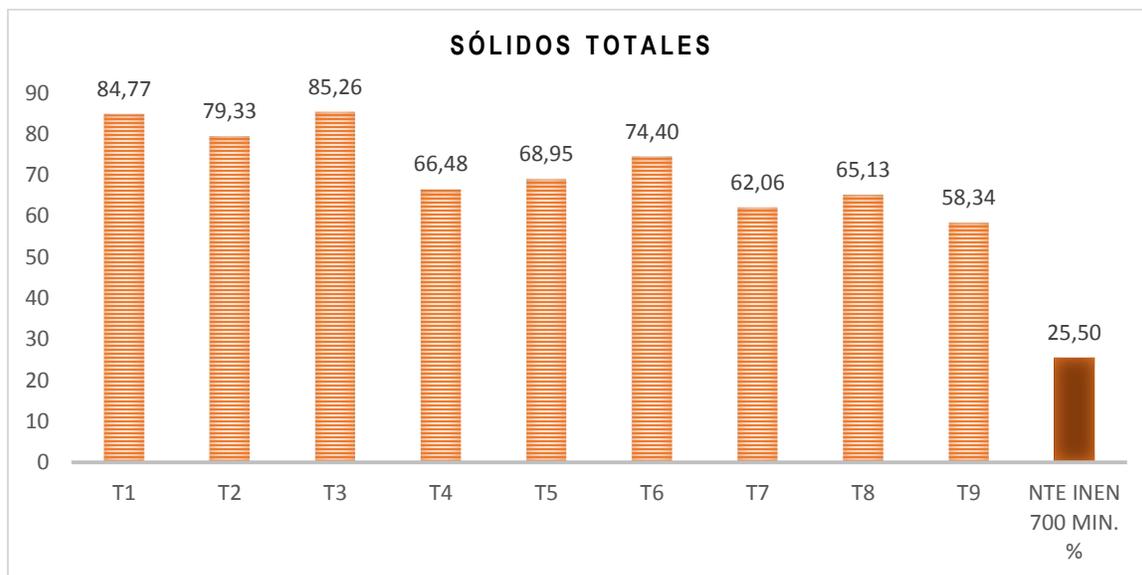


Gráfico 4.2. Gráfico de medias de Sólidos totales de los tratamientos frente al rango mínimo establecido por la NTE INEN 0700

El manjar de leche con agregados descrito en la NTE INEN 0700:2011 contempla un porcentaje mínimo 25,5% de sólidos totales, en el ensayo todos los tratamientos cumplen con este requisito siendo T1 y T3 con porcentajes de 84,77%; 85,26% los que cumplen satisfactoriamente gráfico 4.2. y desde el punto de vista de pérdidas por calentamiento también corresponden a los mejores tratamientos con porcentajes de 19,08%; 19,64%, como se observa en el gráfico 4.1.

Según García (1999), citado por Hernández (2013), el porcentaje de sólidos totales dependerá del contenido de agua evaporada durante el proceso de elaboración. Esto se debe a que el contenido de sólidos totales guarda una correlación inversamente proporcional al contenido de humedad según lo descrito por (Zimmermann *et al.*, 2007 citado por Andrade *et al.*, 2009).

4.2. CONSISTENCIA

Realizada las comparaciones de cada uno de los tratamientos frente al testigo (manjar blanco), mediante la prueba de Dunnett dio como resultados que T7 con una consistencia de 1,27 cm/s es el que más se acerca satisfactoriamente al testigo cuya consistencia es 1,23 cm/s, pero de acuerdo al criterio de pérdidas por

calentamiento esta fuera del rango de la NTE INEN 0700:2011, por tal motivo T1 con una consistencia de 1,38 cm/s es el segundo mejor tratamiento en las comparaciones dado que la significancia es de 0,622 como se muestra en el análisis estadístico (anexo 9).

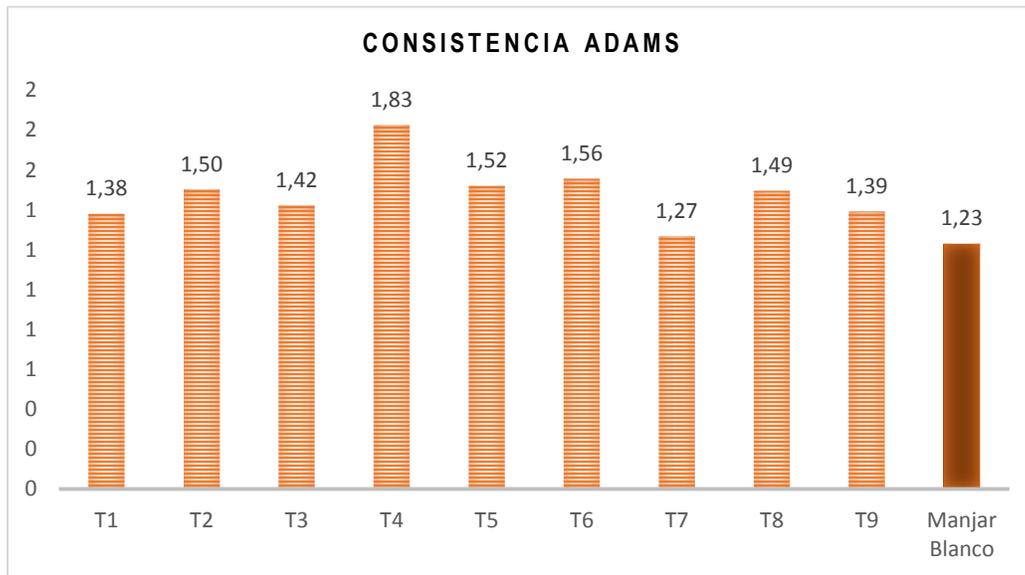


Gráfico 4.3. Gráfico de medias de consistencia de los tratamientos comparado con el testigo (Manjar blanco)

En el gráfico 4.3. se pueden evidenciar las comparaciones de las medias de los tratamientos siendo T7 y T1 con consistencia de 1,27 cm/s y 1,38 cm/s los tratamientos que se aproximan de manera favorable a la consistencia de 1,23 cm/s presentada por Tx (manjar blanco).

Esto se debe a lo descrito por Chacón *et al.*, (2013), donde aseguran que es factible que las proteínas del suero y las caseínas trabajen sinérgicamente en condiciones de altas temperaturas para cambiar la textura, de igual manera que ellas contribuyen a la retención y distribución del agua en el producto.

4.3. ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial se realizó con 100 jueces semientrenados los mismos que calificaron dos muestras de manjar en una escala hedónica del 1 al 5 con categorías que fueron desde me gusta mucho hasta me disgusta mucho, evaluando los atributos de color, sabor y olor (Anexo 6), de acuerdo a los resultados

bromatológicos la mejor muestra correspondió T1 (1% de harina de banano y 18% de sacarosa) y la segunda muestra al manjar blanco (Tx).

Cuadro 4.2. Resultados de las medias y la desviación estándar del análisis sensorial aplicado al mejor tratamiento frente al testigo.

TRATAMIENTOS	COLOR		SABOR		OLOR	
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.
	*		*		NS	
MUESTRA 1 (T1: a1b1)	1.70±0.99		1.54±0.99		1.57±0.93	
MUESTRA 2 (TX: Manjar Testigo)	1.39±0.88		1.27±0.59		1.32±0.84	
Significancia (0.05)	0.001		0,001		0.059	

NS no significativo
(*) significativo

En el cuadro 4.2. se puede observar que para los atributos de color y sabor existen diferencias significativas y en el atributo correspondiente al olor es no significativo, evidenciando que el manjar a base de lactosuero presentó características similares frente al testigo ya que el panel lo categorizo entre me gusta mucho y me gusta correspondiente al puntaje 1 y 2 (gráfico 4.4.).

De esta manera el lactosuero y los factores en estudio parecen influir de forma positiva en las características organolépticas del manjar, como lo menciona Bon (1990), quien señala que la utilización del suero en postres, como sustituto de leche entera, en helados y cajetas (manjar o dulce de leche) funciona muy bien y no se detectan diferencias comparándolas con las comerciales.

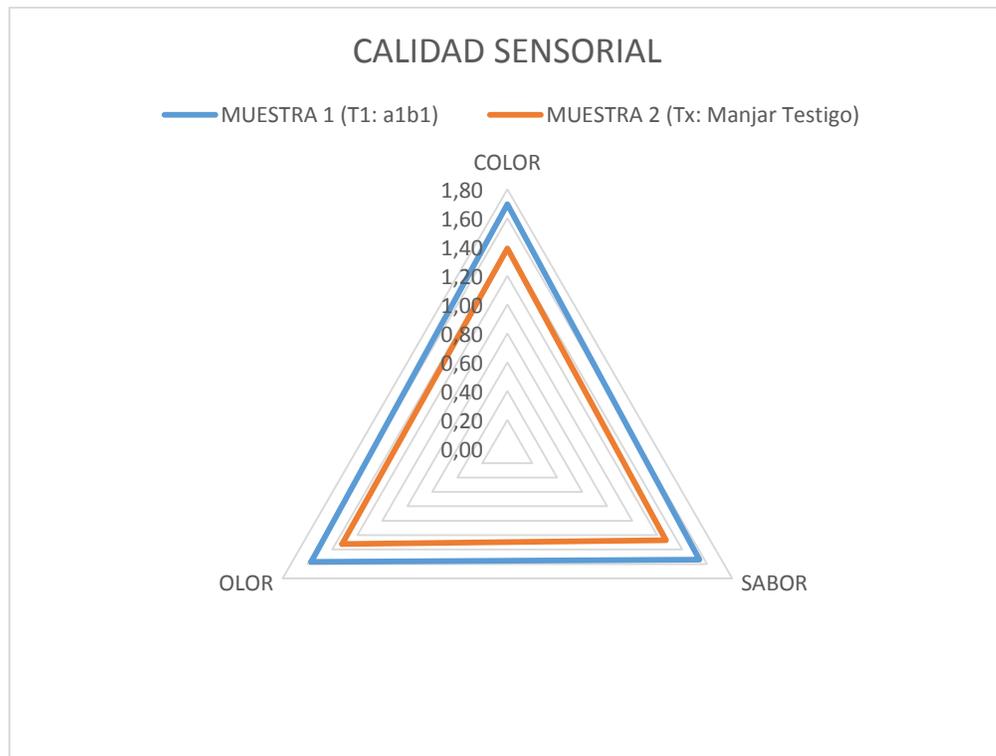


Gráfico 4.4. Gráfico de resultados promedios de evaluación de perfil descriptivo para manjar Tx frente T1

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las mejores características bromatológicas del manjar a base de lactosuero se encontraron el tratamiento T1, con porcentajes de sacarosa de 18% y 1% de harina de banano, cumpliendo con los requisitos bromatológicos dados en la NTE INEN 0700:2011.
- Los porcentajes de sacarosa al 18% y 1% de harina de banano infieren de forma positiva en la consistencia del manjar a base de lactosuero referente al testigo (manjar blanco), ya que al utilizar porcentajes de harina de banano mayores a este se genera un encapsulamiento de agua, característica propia de los almidones y el porcentaje mínimo de sacarosa ayuda a que no se cristalice el producto.
- El perfil descriptivo realizado para la calidad sensorial del manjar a base de lactosuero demostró que a pesar que existen diferencias significativas en color y sabor, están dentro del rango (me gusta mucho) y (me gusta) considerando una buena categorización y en el atributo de olor no existe diferencia significativa de tal manera se determinó que los factores en estudio influyen de manera positiva en las características organolépticas.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar 1% de harina de banano y 18% de sacarosa para estandarizar el proceso de producción de manjar a base de lactosuero.
- Crear normativas a nivel bromatológico que establezcan requisitos específicos en pérdidas por calentamiento y sólidos totales para el manjar a base de lactosuero ya que no existe para este producto en específico.
- Se debe analizar el tiempo de vida útil del manjar a base de lactosuero ya que es sumamente importante si se pretende dar en expendio.

BIBLIOGRAFÍA

- Álava, C; Gómez, M; Maya, J. 2014. Caracterización del suero dulce obtenido de la producción de queso casero en el municipio de Pasto. Bogotá, CO. Revista Colombiana de investigaciones agroindustriales. Vol. 1. p 22 – 32.
- Alvarado, C. y Guerra, M. 2010. Lactosuero como fuente de péptidos bioactivos. Caracas, VE. Revista Anales Venezolanos de Nutrición. Vol. 23. p 42 – 49.
- Andrade, R; Vélez, G; Arteaga, M. 2009. Efecto de la neutralización y adición de edulcorante en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del arequipe de leche de búfala. Antioquia-Medellín, CO. Revista Vitae. Vol.16. p 201 – 209.
- Araujo, A; Quintero, A; Monsalve, L. 2013. Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. Tunja, CO. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Vol. 4. p 55 – 65.
- Bon, F. 1990. Desarrollo de un proceso de factores combinados para la conservación del suero de leche. Aguascalientes, MX. Revista Investigación y Ciencia de la UAA. Vol.1 p 13 – 15.
- Bravo, G. 2010. Nivel de agrado, pH, color y consistencia de yogurt cremoso adicionado con diferentes concentraciones de sábila (*aloe barbadensis miller*). (En línea). EC. Consultado, 20 de ene. 2015. Formato PDF. Disponible en www.respyn.uanl.mx
- Cabrera, M; Laura, V; Madrigal, A; Vázquez G. 2007. IX Congreso de ciencia de los alimentos y V foro de ciencia y tecnología de alimentos. (En línea). EC. Consultado, 28 de oct. 2014. Formato PDF. Disponible en www.respyn.uanl.mx

- Casarrubias, M; Méndez, G; Rodríguez, S; Sanchez, M; Bello, L. 2012. Diferencias estructurales y reológicas entre almidones de frutas y cereales. Yautupe - Morelos, MX. Revista Agrociencia. Vol.46 p 455 – 466.
- Chacón, A; Pineda, M; Méndez, S. 2013. Efecto de la proporción de leche bovina y caprina en las características del dulce de leche. Cartago, Costa Rica. Revista Agronomía Mesoamericana. Vol. 24 p 149 – 167.
- Codex Alimentarius s.f. Sistema internacional de numeración de los aditivos alimentarios. (En línea). EC. Consultado, 28 de oct. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://fao.org>
- De la Torre, L. 2008. Extracción de almidón de plátano cuadrado (*Musa balbisiana* Colla). (En línea). EC. Consultado, 28 de oct. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.archivos.ujat.mx>
- Guerrero, W; Gómez, C; Castro, J; González, C; Santos, E. 2010. Caracterización fisicoquímica del lactosuero en el valle de Tulancingo. (En línea). MX. Consultado, 12 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en www.uaeh.edu.mx
- Gutiérrez, A. 2014. Desarrollo de Dulce de Leche (Arequipe) de bajo contenido calórico con utilización de sucralosa y povidextrona. Tesis. Lic. Ciencia y Tecnología de Alimentos. UNAL. Medellín - Bogotá, CO. p 3 – 5 – 6
- Hernández, R. 2013. Caracterización fisicoquímica de un producto tipo cajeta elaborado a partir del suero dulce de quesería. Tesis. Ingeniería en Alimentos. Universidad veracruzana. Xalapa, Veracruz, MX
- Ibarz, A. y Barbosa, G. 2014. Introduction to Food Process Engineering. Boca Ratón. U.S.A. Taylor & Francis Group, LLC. p 238.

- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2013. Censo agropecuario 2013. (En línea). EC. Consultado, 04 de dic. 2015. Formato PDF. Disponible en www.inec.gob.ec
- INFOLACTEA, 2014. Elaboración de Manjar blanco Documento de consulta. (En línea). Consultado, 5 de enero 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.infolactea.com>
- Londoño, M; Sepúlveda J; Hernández A; Parra, A. 2008. Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con *Lactobacillus casei* Medellín, CO. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Vol. 61. p 4409 – 4421.
- López, J. y Corral, L. 2011. Tecnología de Alimentos. 3 ed. México. Copyright. p 11
- Montesdeoca, R. 2010. Elaboración de dulce de leche con diferentes concentraciones de azúcar (entrevista). Calceta- Manabí. EC, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.
- Moreno, Y; Herrera, P; Castillo, J; Álvarez, L. 2003. Relación de amilosa: amilopectina en el almidón de harina nixtamalizada de maíz y su efecto en la calidad de la tortilla. Chapingo, MX. Revista fitotécnica mexicana. Vol. 26. p 115 – 121.
- Munhoz, M; Hart, F; Kil, Y. 2004. Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho. Revista Food Science and Technology. Campinas, BR. Vol. 24. p 403 - 404
- Novoa, D. y Ramírez, J. 2012. Caracterización colorimétrica del manjar blanco del valle. Popayán. Col. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol.10. p 54 – 60.
- NTE INEN 0700, 2011. Manjar o Dulce de Leche. Requisitos (En línea). Consultado, 20 de octubre 2014. Formato PDF. Disponible <https://law.resource.org>

- NTE INEN 1643, 1988. Alimentos zootécnicos. Definiciones y clasificación (En línea). Consultado, 5 de enero 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org>
- NTE INEN 259, 2000. Azúcar blanco. Requisitos. (En línea). Consultado, 5 de enero 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org>
- Panesar, P. 2007. Bioutilisation of whey for lactic acid production. Food Chemistry 105. p 1 - 14.
- Parra, R. 2009. Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. Medellín, Col. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Vol. 62. p. 4967 – 4982.
- Parra, R. 2010. Digestión anaerobia de lactosuero: efecto de altas cargas puntuales. Medellín, Col. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Vol. 63. p 5385 – 5394.
- Poveda, E. 2013. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Santiago, CL. Revista Chilena de Nutrición. Vol.40. p 397 – 403.
- Salud, 2013. Definición de Sacarosa (Azúcar blanco o Azúcar refinado). (En línea). Consultado, 5 de enero 2015. Formato HTML. Disponible en <http://www.encyclopediasalud.com>
- Soto, V. 2010. Cuantificación de almidón total y de almidón resistente en harina de plátano verde (*musa cavendishii*) y banana verde (*musa paradisiaca*). Cochabamba, Bol. Revista Boliviana de Química. Vol. 27. p 94 – 99..
- Tómala, J; Mancero, R; Pisco J. 2009. Análisis de factibilidad al proceso de elaboración de harina de banano para balanceado en la provincia del Guayas Año 2009 (En línea). Consultado, 5 de enero 2015. Formato PDF. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec>

Valencia, E. y Ramírez, M. 2009. La industria de la leche y la contaminación del agua. Puebla, MX. Revista Ciencia y cultura Elementos. Vol. 16. p 27.-.31.

Villa, J. 2012. Evaluación de tres niveles de harina de amaranto *amaranthus caudatus* en la elaboración de manjar de leche. Tesis. Ing. Industrias pecuarias. ESPOCH. Ribamba-Chimborazo, EC. p 28

ANEXOS

ANEXO N° 1

**OBTENCIÓN DEL LACTOSUERO DE QUESO FRESCO
PASTEURIZADO Y PESADO DE INSUMOS**



Foto a. Obtención del lactosuero



Foto b. Pesado de insumos

ANEXO Nº 2

ELABORACIÓN DEL MANJAR A BASE DE LACTOSUERO



Foto c. Elaboración del manjar a base de lactosuero



Foto d. Producto final

ANEXO Nº 3

**ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y DE CONSISTENCIA A LOS
TRATAMIENTOS**



Foto e. Análisis del porcentaje de pérdidas por calentamiento



Foto f. Análisis del porcentaje de sólidos totales



Foto g. Muestra y el Consitómetro de Adams

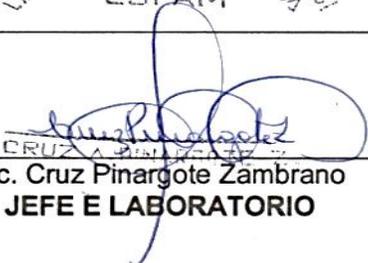


Foto h. Análisis de consistencia media de Adams

ANEXO N° 4
REPORTE DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y DE
CONSISTENCIA DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
SEÑORES ESTUDIANTES:	JOHNNY FERNANDO RODRÍGUEZ MOREIRA KLEVER JAVIER ARAUJO ANCHUNDIA
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	15/06/2015
FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS:	10/07/2015
MUESTRAS ENVIADAS:	27 MUESTRAS DE MANJAR DE LACTOSUERO
EXAMENES SOLICITADO:	PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO

PERDIDAS POR CALENTAMIENTO: MÉTODO DE ENSAYO NTE INEN 164		
MUESTRAS (TRATAMIENTOS)	REPLICAS	%
T1	R1	16,07
	R2	20,96
	R3	20,21
T2	R1	23,03
	R2	26,35
	R3	18,69
T3	R1	21,48
	R2	19,48
	R3	17,95
T4	R1	39,77
	R2	36,80
	R3	36,26
T5	R1	36,47
	R2	39,23
	R3	57,17
T6	R1	30,96
	R2	31,95
	R3	29,42
T7	R1	42,86
	R2	44,11
	R3	53,39
T8	R1	40,86
	R2	39,55
	R3	38,92
	R1	45,48
	R2	43,93
	R3	44,79


 Lic. Cruz Pinargote Zambrano
 JEFE E LABORATORIO


 Ing. Jorge Teca Delgado
 ANALISTA

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
SEÑORES ESTUDIANTES:	JOHNNY FERNANDO RODRÍGUEZ MOREIRA KLEVER JAVIER ARAUJO ANCHUNDIA
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	15/06/2015
FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS:	10/07/2015
MUESTRAS ENVIADAS:	27 MUESTRAS DE MANJAR DE LACTOSUERO
EXAMENES SOLICITADO:	SOLIDOS TOTALES

SOLIDOS TOTALES: MÉTODO DE ENSAYO NTE INEN 014		
MUESTRAS (TRATAMIENTOS)	REPLICAS	%
T1	R1	91,40
	R2	83,35
	R3	79,56
T2	R1	79,05
	R2	76,68
	R3	82,25
T3	R1	84,46
	R2	84,35
	R3	86,98
T4	R1	63,04
	R2	69,35
	R3	67,06
T5	R1	67,39
	R2	64,91
	R3	74,54
T6	R1	75,47
	R2	72,41
	R3	75,33
T7	R1	61,24
	R2	63,36
	R3	61,59
T8	R1	63,34
	R2	66,00
	R3	66,05
T9	R1	58,75
	R2	57,53
	R3	58,75


 Lic. Cruz Pinargote Zambrano
JEFE E LABORATORIO


 Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
SEÑORES ESTUDIANTES:	JOHNNY FERNANDO RODRÍGUEZ MOREIRA KLEVER JAVIER ARAUJO ANCHUNDIA
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	01/06/2015
FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS:	26/06/2015
MUESTRAS ENVIADAS:	28 MUESTRAS DE MANJAR DE LACTOSUERO
EXAMENES SOLICITADO:	CONSISTENCIA

CONSISTENCIA: METODOLOGÍA DE CONSISTENCIA ADAMS		
MUESTRAS (TRATAMIENTOS)	REPLICAS	UNIDADES (cm/s)
T1	R1	1,48
	R2	1,33
	R3	1,35
T2	R1	1,60
	R2	1,63
	R3	1,33
T3	R1	1,42
	R2	1,58
	R3	1,30
T4	R1	1,83
	R2	2,13
	R3	1,60
T5	R1	1,43
	R2	1,60
	R3	1,55
T6	R1	1,53
	R2	1,63
	R3	1,53
T7	R1	1,38
	R2	1,10
	R3	1,38
T8	R1	1,43
	R2	1,63
	R3	1,45
T9	R1	1,40
	R2	1,43
	R3	1,35
Tx	-	1,23


 Lic. Cruz Pinargote Zambrano
JEFE E LABORATORIO


 Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA



ANEXO Nº 5

**ANÁLISIS SENSORIAL MANJAR A BASE DE LACTOSUERO
FRENTE AL TESTIGO (MANJAR BLANCO)**



Foto i. Adecuación de lugar donde se realizó el análisis sensorial



Foto j. Jueces semientrenados evaluando las muestras

ANEXO N° 6

**FORMATO UTILIZADO PARA RECOPIACIÓN DE DATOS PERTINENTES A
LOS PERFILES SENSORIALES DEL MANJAR A BASE DE
LACTOSUERO**



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Fecha: _____

Test sensorial para la calidad entre dos muestras diferentes de manjar. En su escritorio encontrara dos muestras de manjar; usted evaluara la muestra 1 y la muestra 2 con las siguientes directrices:

Marque con una X el lugar que con mayor exactitud interpreta la magnitud de agrado o desagrado que producen las muestras.

		MUESTRAS			
		PUNTAJE	CATEGORÍA	1	2
COLOR	1		Me gusta mucho		
	2		Me gusta		
	3		Ni me gusta ni me disgusta		
	4		Me disgusta		
	5		Me disgusta mucho		
		MUESTRAS			
		PUNTAJE	CATEGORÍA	1	2
SABOR	1		Me gusta mucho		
	2		Me gusta		
	3		Ni me gusta ni me disgusta		
	4		Me disgusta		
	5		Me disgusta mucho		
		MUESTRAS			
		PUNTAJE	CATEGORÍA	1	2
OLOR	1		Me gusta mucho		
	2		Me gusta		
	3		Ni me gusta ni me disgusta		
	4		Me disgusta		
	5		Me disgusta mucho		

ANEXO Nº 7

**RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL MANJAR A
BASE DE LACTOSUERO POR LOS JUECES**

NÚMERO DE JUECES SEMIENTRENADOS	COLOR		SABOR		OLOR	
	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 1	MUESTRA 2
1	2	3	3	2	1	3
2	3	2	2	1	3	3
3	4	1	2	1	1	2
4	3	1	3	1	3	1
5	3	2	4	1	3	2
6	1	2	2	1	1	2
7	3	4	2	2	2	3
8	1	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2	2
10	1	1	1	1	1	1
11	1	3	1	1	2	1
12	2	1	2	2	1	2
13	3	3	4	2	2	3
14	3	2	3	1	3	1
15	2	3	1	2	2	1
16	2	3	2	2	2	2
17	3	1	2	1	3	2
18	1	2	1	2	1	2
19	3	1	5	2	5	2
20	2	1	2	1	1	1
21	3	2	2	1	2	1
22	4	2	3	2	1	1
23	3	2	4	2	2	1
24	5	5	4	3	3	3
25	2	1	1	1	3	1
26	4	3	3	2	1	1
27	2	1	4	2	1	3
28	3	3	2	2	3	3
29	3	2	2	1	2	1
30	3	2	3	2	4	2
31	2	1	2	3	2	2
32	2	3	2	3	2	2
33	1	2	2	1	2	1
34	1	2	2	1	2	1
35	1	2	1	1	1	1
36	3	2	3	2	3	1
37	1	2	1	1	2	1
38	2	1	1	1	1	1
39	3	2	4	2	4	1

40	4	2	3	2	2	1
41	2	3	3	3	2	1
42	2	1	2	1	2	1
43	2	1	2	1	2	1
44	2	1	2	1	2	2
45	5	3	2	3	3	1
46	1	1	1	1	2	1
47	1	1	1	1	2	1
48	2	1	1	1	2	1
49	4	2	2	2	2	2
50	2	3	2	2	1	1
51	3	2	3	2	2	1
52	2	1	2	1	3	2
53	1	1	2	1	2	1
54	2	1	1	1	2	1
55	2	1	2	1	2	1
56	2	1	2	1	2	1
57	2	1	2	1	2	1
58	2	1	2	1	1	1
59	2	1	1	2	1	2
60	2	2	1	1	1	1
61	2	1	1	1	1	1
62	2	1	2	1	2	1
63	1	1	1	1	1	1
64	3	3	1	1	3	3
65	1	1	1	1	1	2
66	1	1	1	1	1	1
67	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1
69	1	1	1	1	4	2
70	3	2	1	1	1	2
71	2	1	1	2	1	1
72	2	1	1	2	1	1
73	2	1	2	1	1	2
74	1	2	1	2	2	2
75	2	1	1	2	3	2
76	1	1	1	1	1	1
77	1	1	1	1	1	2
78	1	2	3	2	3	1
79	2	2	1	1	4	3
80	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	2	2	1

82	1	1	1	2	2	1
83	1	1	1	2	1	2
84	2	3	2	1	2	1
85	2	1	2	1	1	1
86	1	1	1	1	1	1
87	2	2	2	1	2	1
88	2	2	4	2	2	2
89	3	2	1	1	1	3
90	1	2	1	2	2	5
91	2	1	1	1	1	1
92	2	2	3	1	2	1
93	1	2	2	1	2	1
94	4	1	2	2	1	2
95	2	5	3	1	3	2
96	2	1	2	1	2	5
97	2	2	2	2	3	3
98	2	2	2	2	2	2
99	5	1	5	1	5	2
100	2	1	1	1	1	2

ANEXO Nº 8

**NORMAS DE CALIDAD INEN PARA REQUISITOS DEL MANJAR O
DULCE DE LECHE Y MÉTODOS DE ENSAYOS**



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 700:2011
Primera revisión

MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS.

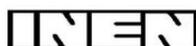
Primera Edición

MILK CANDY. REQUIREMENTS .

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, dulce de leche, requisitos.
AL 03.01-423
CDU: 637.142
CIU: 3112
ICS: 67.100.99

CDU: 637.142
ICS: 67.100.99



CIU: 3112
AL 03.01-423

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS	NTE INEN 700:2011 Primera revisión 2011-06
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el manjar o dulce de leche, destinado al consumo directo o a elaboración ulterior.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 <i>Manjar ó dulce de leche.</i> Es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico, y otros ingredientes permitidos</p> <p>2.1.2 <i>Postre de leche.</i> Es el producto definido en 2.1.1 al que se le ha adicionado sustancias amiláceas.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>3.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud pública.</p> <p>3.2 La leche destinada a la elaboración del dulce de leche debe cumplir con la NTE INEN 9.</p> <p>3.3 Los límites máximos de plaguicidas y sus metabolitos no debe superar los límites establecidos por el Codex Alimentarius CAC/ MLR 1 en su última edición.</p> <p>3.4 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos específicos</p> <p>4.1.1 Se pueden adicionar sustancias amiláceas, solo al producto destinado a repostería, en dicho caso este producto debe rotularse con la denominación de "postre de leche".</p> <p>4.1.2 Se pueden adicionar otros ingredientes permitidos como cacao, chocolate, coco, almendras, maní, frutas secas, cereales y/u otros productos alimenticios solos o en mezclas en una cantidad mínima del 5 % m/m del producto final.</p> <p>4.1.3 <i>Requisitos físicos y químicos.</i> El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, dulce de leche, requisitos.</p>		

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos para el manjar o dulce de leche

REQUISITOS			MÉTODO DE ENSAYO
	Mín %	Máx %	
Pérdida por calentamiento	-----	35	NTE INEN 164
Sólidos de la leche	25,5	-----	NTE INEN 014
Azúcares Totales*	-----	56	NTE INEN 398
(*)Expresado como azúcar invertido			

4.1.4 Requisitos microbiológicos

4.1.4.1 Al análisis microbiológico correspondiente, el manjar o dulce de leche debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

4.1.4.2 El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para el manjar o dulce de leche

Requisito					Método de ensayo
	n	c	m	M	
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	2	10	10 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.

4.1.4.3 Cuando se analicen muestras individuales se deben tomar como valores máximos los expresados en la columna m.

4.1.5 Aditivos. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074

4.1.6 Contaminantes. El límite máximo permitido no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

4.2 Requisitos complementarios. Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 4.

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

(Continúa)

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El manjar o dulce de leche debe expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

6.2 El manjar o dulce de leche debe acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

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

7. ROTULADO

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

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 14	<i>Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 164	<i>Mantequilla. Determinación de la pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 398	<i>Conservas vegetales. Determinación de azúcares</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos.</i>
	<i>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>
RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios, procesados, envasados y empaquetados. Requisitos</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>
Codex Stan 193-1995	<i>Contaminantes en los alimentos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

CODEX STAN 192-1995 Rev. 2009 *Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios*

Reglamento Sanitario de los Alimentos DTO N° 977/96. República de Chile. Artículo 219, Págs. 96
 Código Alimentario Argentino Vigente 21 de diciembre de 2006. Artículo 592 - (Res Conj. SPyRS y SAGPA N° 33/2006 y N° 563/2006)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 700	TÍTULO: MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS	Código: AL 03.01-423
Primera revisión		

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 1983-06-14 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No 435 de 1983-09-01 publicado en el Registro Oficial No. 578 de 1983-09-14 Fecha de iniciación del estudio: 2010-11
---	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS
 Fecha de iniciación: 2010-12-09
 Integrantes del Subcomité Técnico: _____
 Fecha de aprobación: 2011-01-13

NOMBRES:

Dr. Rafael Vizcarra (Presidente)
 Ing. Julio Gutiérrez
 Ing. Juan Carlos Romero
 Dra. Teresa Rodríguez

 Dra. Indira Delgado
 Dra. Mónica Sosa
 Dr. Alexander Salazar
 Ing. Paola Simbaña
 Ing. Noela Bautista

 Tlga. Tatiana Gallegos

 Ing. Gustavo Navarro
 Sr. Rodrigo Gómez de la Torre
 Ing. Leonardo Baño
 Ing. Julio Vera
 Dr. Galo Izurieta
 Ing. Lourdes Reinoso
 Ing. Daniel Tenorio
 Ing. Luis Sánchez

 Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

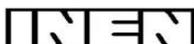
INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
 UTA - FACULTAD DE ALIMENTOS
 LACTEOS SAN ANTONIO
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE,
 Guayaquil
 ALPINA ECUADOR S.A.
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
 REYBANPAC – LACTEOS
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE
 LOJA - ECOLAC
 MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA
 ALIMENTOS
 HOLSTEIN
 PRODUCTORES DE LECHE
 AVELINA S.A.
 LA HOLANDESA
 PATEURIZADORA QUITO
 SFG – MAGAP
 AILACCEP
 DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
 PICHINCHA
 INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 700:2011 (Primera Revisión), reemplaza a la NTE INEN 700:1983

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria
 Registro Oficial No. 479 de 2011-06-28
 Por Resolución No. 11 126 de 2011-05-20



CDU: 665

AL 03.01-315

Norma Técnica Ecuatoriana	MANTEQUILLA DETERMINACION DE LA PERDIDA POR CALENTAMIENTO	INEN 164 1975-02
<p style="text-align: center;">1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de humedad y otras materias volátiles, por calentamiento a 100°C, de la mantequilla.</p> <p style="text-align: center;">2. RESUMEN</p> <p>2.1 Se calienta una cantidad determinada del producto a 100° ± 1°C hasta eliminar completamente la humedad y las materias volátiles.</p> <p style="text-align: center;">3. INSTRUMENTAL</p> <p>3.1 <i>Cápsula de porcelana</i> o de vidrio, de fondo plano, con diámetro de 70 a 89 mm y altura de 30 a 40 mm.</p> <p>3.2 <i>Desecador</i>, con penta-óxido de fósforo, silica gel u otro deshidratante adecuado.</p> <p>3.3 <i>Estufa</i>, con regulador de temperatura ajustada a 100° ± 1°C.</p> <p style="text-align: center;">4. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA</p> <p>4.1 Si la muestra es semi-sólida o sólida, se coloca el recipiente que lo contiene cerrado herméticamente, en una estufa o baño María entre 23 ± 25°C y se lo mantiene allí hasta que la muestra alcance tal temperatura (lo suficiente para ablandar la muestra completamente).</p> <p>4.2 Homogeneizar la muestra ablandada, agitando varias veces el recipiente que lo contiene (preferiblemente con la ayuda de un agitador mecánico) hasta que ésta adquiera consistencia espesa o cremosa.</p> <p>4.3 Sumergir el frasco en agua helada, agitando continuamente, hasta cuando la temperatura de la muestra llegue al punto de congelación y la masa se haya solidificado.</p> <p style="text-align: center;">5. PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.</p> <p>5.2 En una cápsula cuidadosamente lavada, pesar a 20 g de arena calcinada y lavada en acido. Colocar una pequeña varilla de vidrio en forma de bastón. Secar la cápsula y su contenido en la estufa ajustada a 100° ± 1°C, hasta que dos pesadas sucesivas no difieran entre sí en más de 0,1 mg.</p>		

5.3 Transferir a la cápsula, y pesar con aproximación a 0,1 mg de 2 a 5 g de muestra preparada, mezclar con la arena utilizando la varilla de vidrio.

5.4 Colocar la cápsula, junto con su contenido durante 90 min en la estufa calentada a $100^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

5.5 Dejar enfriar la cápsula (con su contenido) en el desecador y pesar con aproximación a 0,1 mg. Repetir las operaciones de calentamiento, enfriamiento en el desecador y pesaje, por período de 10 min, hasta que la diferencia entre los resultados de dos operaciones de pesaje sucesivas no exceda de 0,002 g.

6. CÁLCULOS

6.1 La pérdida por calentamiento se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$p = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

Siendo:

P = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa.

m = masa de la cápsula, en g.

m_1 = masa de la cápsula con la muestra, antes del calentamiento en g.

m_2 = masa de la cápsula con la muestra, después del calentamiento, en g.

7. ERRORES DE METODO

7.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,05%, en caso contrario debe repetirse la determinación.

8. INFORME DE RESULTADOS

8.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación, aproximada a centésimas.

8.2 En el informe de resultados debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

8.3 Debe incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

INEN	4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo.</i>
INEN	45	<i>Grasas y aceites. Ensayo de rancidez.</i>
INEN	161	<i>Mantequillas. Requisitos.</i>
INEN	162	<i>Mantequilla. Determinación de la acidez titulable.</i>
INEN	163	<i>Mantequilla. Determinación del contenido de cloruro de sodio.</i>
INEN	165	<i>Mantequilla. Determinación del contenido de grasa.</i>
INEN	166	<i>Mantequilla. Determinación del índice de refracción.</i>
INEN	167	<i>Mantequilla. Determinación del índice de yodo.</i>
INEN	168	<i>Mantequilla. Determinación del índice de Reichert-Meissl y del índice de Polenske.</i>
INEN	169	<i>Mantequilla. Determinación del índice de saponificación.</i>
INEN	170	<i>Mantequilla. Gérmenes comunes.</i>
INEN	171	<i>Mantequilla. Contaje de bacterias coliformes.</i>
INEN	172	<i>Mantequilla. Levaduras y hongos.</i>

Z.3 BASES DE ESTUDIO

USDA Instrucción No. 918-101-1. *Methods of Laboratory analysis for moisture, fat, salt, curd and pH of butter.* US Department of Agriculture. Washington, 1970.

Norma Argentina IRAM 14018. *Manteca. Método de determinación de agua.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1970.

Recomendación ISO R 933. *Animal fats. Determination of moisture and volatile matter.* International Organization for Standardization. Suiza 1969.

Norma Colombiana ICONTEC 287. *Grasas y aceites. Método de determinación de la humedad y sustancias volátiles.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Hindú IS: 3507. *Methods of sampling and test for butter. Determination of moisture.* Indian Standards Institution. New Delhi, 1964.

Herse P. Análisis Agrícola. *Manteca. Determinación de la humedad.* Editora Dossat S.A., pp 834, Madrid, 1963.

Winton A.L. Análisis de Alimentos. *Manteca. Método gravimétrico de Wiley. Humedad.* Editora HASA, pp 950, Barcelona. Buenos Aires. México. 1958.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 164	TÍTULO: MANTEQUILLA. DETERMINACION DE LA PERDIDA POR CALENTAMIENTO	Código: AL 03.01-315
-----------------------------------	---	---------------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: 1974-06-01 a 1974-07-15

Subcomité Técnico: CT 7:2* **Leche y productos lácteos**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1971-09-06

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Alberto Proaño

Eco. Pablo Lozada

Sr. Edwin Christensen

Dr. Jorge Donoso

Dr. Gustavo Guerra

Dra. Leonor Orozco

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

MINISTERIO DE LA PRODUCCION

(Dpto. de ganadería)

INSTITUTO DE COMERCIO EXTERIOR E

INTEGRACION

FAO

DIRECCION DE HIGIENE MUNICIPAL

INSTITUTO DE NUTRICION

INEN

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1975-03-06

Oficializada como: **Obligatoria**

Por Acuerdo Ministerial No. 771 de 1975-06-06

Registro Oficial No. 859 del 1975-08-04

* Actualmente (AL 03.01)



CDU: 637.127.6

AL 03.01-304

Norma Técnica Ecuatoriana	<p style="text-align: center;">LECHE. DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES Y CENIZAS</p>	<p style="text-align: center;">INEN 14 Primera Revisión</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de sólidos totales y cenizas de la leche.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los siguientes tipos de leche:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Leche fresca. b) Leche homogenizada (pasteurizada o esterilizada). c) Leche descremada o semidescremada. <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Sólidos totales de la leche. Es el producto resultante de la desecación de la leche mediante procedimientos normales.</p> <p>3.1 Cenizas de la leche. Es el producto resultante de la incineración de los sólidos totales de la leche mediante procedimientos normalizados.</p> <p>3.2 Otros términos relacionados con esta norma se definen en la Norma INEN 3.</p> <p style="text-align: center;">4. RESUMEN</p> <p>4.1 Se deseca, mediante evaporación, una cantidad determinada de leche y se pesa el residuo, que corresponde a los sólidos totales de la leche.</p> <p>4.2 Se incineran a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ los sólidos totales de la leche, y se pesa el residuo que corresponde a las cenizas de la leche.</p> <p style="text-align: center;">5. INSTRUMENTAL</p> <p>5.1 Balanza analítica. Sensible al 0,1 mg.</p> <p>5.2 Cápsula de platino de otro material inalterable a las condiciones del ensayo, de fondo plano, con diámetro de 50 - 60 mm y altura de 20 – 25 mm.</p> <p>5.3 Baño María</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

5.4 Estufa, con ventilación y regulador de temperatura, ajustada a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$.

5.5 Desecador, con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.

5.6 Mufla, con regulador de temperatura, ajustada a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$.

6. PREPARACION DE LA MUESTRA

6.1 Llevar la muestra a una temperatura aproximada de 20°C y mezclarla mediante agitación suave hasta que esté homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.

6.2 Si se forman grumos de crema y éstos no se dispersan, calentar la muestra en baño María hasta $35^{\circ} - 40^{\circ}\text{C}$, mezclando cuidadosamente e incorporando cualquier partícula de crema adherida al recipiente; enfriarla rápidamente hasta $18^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$. Si quedan partículas blancas o grumos de grasa adheridos a las paredes del recipiente, la determinación no dará resultados exactos.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 La determinación realizar por duplicado sobre la misma muestra preparada.

7.2 Lavar cuidadosamente y secar la cápsula en la estufa ajustada a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 30 min. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg .

7.3 Invertir lentamente, tres o cuatro veces, la botella que contiene la muestra preparada; inmediatamente, transferir a la cápsula y pesar con aproximación al 0,1 mg aproximadamente 5 g de muestra.

7.4 Colocar la cápsula en el baño María a ebullición durante 30 min, cuidando que su base quede en contacto directo con el vapor.

7.5 Transferir la capsula a la estufa ajustada a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y calentar durante 3 h.

7.6 Dejar enfriar la cápsula (con los sólidos totales) en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg. Repetir el calentamiento por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa, (ver 7.10).

7.7 Colocar la cápsula (con los sólidos totales) cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante unos pocos minutos para evitar pérdidas por proyección de material que podrían ocurrir si la cápsula se introduce directamente en la mufla.

7.8 Introducir la cápsula en la mufla a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón (esto se obtiene al cabo de 2 ó 3 h).

(Continua)

NTE INEN 14

7.9 Sacar la cápsula (con las cenizas), dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg. Repetir la incineración por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa.

7.10 Cuando sea necesario determinar únicamente las cenizas y no el contenido de sólidos totales, deben omitirse los pasos indicados en 7.6.

8. CALCULOS

8.1 El contenido de sólidos totales de la leche se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$S = \frac{m_1 - m}{m_2 - m} \times 100$$

Siendo:

S = contenido de sólidos totales, en porcentaje de masa;

m = masa de la cápsula vacía, en g;

m₂ = masa de la cápsula con la leche (antes de la desecación), en g;

m₁ = masa de la cápsula con los sólidos totales (después de la desecación), en g.

8.2 Cuando se determine únicamente el contenido de sólidos lácteos no grasos, deberá restarse del porcentaje de sólidos totales el porcentaje del contenido de grasa.

8.3 La cantidad de cenizas de la leche se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$C = \frac{m_3 - m}{m_2 - m} \times 100$$

Siendo:

C = cantidad de cenizas de la leche, en porcentaje de masa;

m = masa de la cápsula vacía, en g;

m₂ = masa de la cápsula con la leche (antes de la desecación), en g

m₃ = masa de la cápsula con las cenizas (después de la incineración), en g.

9. ERRORES DE MÉTODO

9.1 Para los sólidos totales, la diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,05%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

9.2 Para las cenizas, la diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,01%, en caso contrario, debe repetirse la determinación (ver 7.10),

10. INFORME DE RESULTADOS

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de cada una de las dos determinaciones.

10.2 En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido para cada caso. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el o los resultados.

10.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

NTE INEN 14

APENDICE Y**MÉTODO PARA CALCULAR EL CONTENIDO DE SÓLIDOS
TOTALES EN LA LECHE A PARTIR DE SU DENSIDAD
Y DE SU CONTENIDO DE GRASA**

Y.1 Cuando se conoce el contenido de grasa y la densidad de la leche, el contenido de sólidos totales puede calcularse directamente mediante la siguiente ecuación:

$$S = 250(d_{20} - 1) + 1,22G + 0,72$$

Siendo:

S = contenido de sólidos totales, en porcentaje de masa.
 d_{20} = densidad relativa a 20°/20°C.
G = contenido de grasa, en porcentaje de masa.

Y.2 Este método de cálculo da resultados comparables con los obtenidos al aplicar el método de ensayo descrito en esta norma; sin embargo, presenta la desventaja de no permitir el cálculo del contenido de cenizas.

(Continua)

APÉNDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 3 *Leche y productos lácteos. Definiciones.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Francesa NF V 04 - 207, *Lait. Determination de la matière sèche.* Association Française de Normalization, AFNOR. París, 1970.

Norma Francesa NF V 04 - 208, *Lait. Determination des cendres.* Association Française de Normalization, AFNOR. París, 1970.

Propuesta de Norma Centroamericana ICAITI 34 046 h4. *Leche y productos lácteos. Determinación de los sólidos totales.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1969.

Propuesta de Norma Centroamericana ICAITI 34 046 h7. *Leche y productos lácteos. Métodos de ensayo y análisis. Determinación de cenizas.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1969.

Norma Británica BS 734, *Density hydrometers for use in milk. Part2. Methods.* British Standards institution. Londres. 1959.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 014 Primera Revisión	TÍTULO: LECHE DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES Y CENIZAS	Código: AL 03.01-304
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1973-08-15 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA por Acuerdo No. 828 de 1973-10-25 publicado en el Registro Oficial No. 437 de 1973-11-21 Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: No existen datos a		

Subcomité Técnico: **AL 03.01 PRODUCTOS LÁCTEOS**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1982-06-30

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Oscar Luzuriaga
Dr. Joffre Wirth
Sr. Patricio Zaldumbide
Sr. Edgar Cañas
Sr. Eduardo Iturralde
Sr. Josef Dubach
Sr. Alberto Freire
Sr. Hais Noboa
Ing. David Gercbacit
Bioq. Mónica Sosa
Dra. Rosa de León
Dra. Rosa Sinche
Dra. Teresa Avila
Sra. Catalina de Escudero
Sr. Jorge González
Sr. Alberto Proaño
Ing. Marco de la Torre
Sr. Alfredo Viteri
Dra. Consuelo Alvario
Dra. Elena de Cárdenas
Sr. Eliohard Thiel
Sr. B.F. Widmer
Dr. Hernán Avila
Ing. Carlos Alarcón
Ing. Nelson Jaramillo
Dr. Gustavo Guerra
Dra. Magdalena Báuz
Dra. Leonor Orozco

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

UNIVERSIDAD CENTRAL FAC. QUIM. Y FAR.
AIPLE. PASTEURIZADORA QUITO
HERTOB C.A. MIRAFLORES
LA AVELINA
LA AVELINA
COTECSU
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
AGRIPAC CIA. LTDA.
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE LOJA
INSTITUTO LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ-QUITO
INSTITUTO LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ-QUITO
LABORATORIO DE HIGIENE MUNICIPAL
LABORATORIO DE HIGIENE MUNICIPAL
PASTEURIZADORA QUITO
MINISTERIO DE AGRICULTURA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
REAL PROMOTORA ANDINA
INSTITUTO LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ-Guayaquil
INSTITUTO LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ-Guayaquil
INEDECA S.A.
INEDECA S.A.
PRODUCTOS LÁCTEOS GONZALEZ
INSOTEC
INSOTEC
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD
INEN

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20. El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1983-06-14

Oficializada como: Obligatoria
Registro Oficial No. 733 del 1984-04-27

Por Acuerdo Ministerial No. 230 del 1984-04-17

ANEXO N° 9

CUADROS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

ANOVA de un factor

PÉRDIDAS POR CALENTAMIENTO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2994,493	8	374,312	17,636	,000
Intra-grupos	382,048	18	21,225		
Total	3376,541	26			

Subconjuntos homogéneos

PÉRDIDAS POR CALENTAMIENTO

HSD de Tukey^a

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	°2	3
T1	3	19,0800		
T3	3	19,6367		
T2	3	22,6900		
T6	3	30,7767	30,7767	
T4	3		37,6100	37,6100
T8	3		39,7767	39,7767
T5	3			44,2900
T9	3			44,7333
T7	3			46,7867
Sig.		,106	,344	,321

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

ANOVA de un factor**SÓLIDOS TOTALES**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2308,356	8	288,545	29,189	,000
Intra-grupos	177,934	18	9,885		
Total	2486,290	26			

Subconjuntos homogéneos**SÓLIDOS TOTALES**HSD de Tukey^a

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
T9	3	58,3433				
T7	3	62,0633	62,0633			
T8	3	65,1300	65,1300			
T4	3	66,4833	66,4833	66,4833		
T5	3		68,9467	68,9467		
T6	3			74,4033	74,4033	
T2	3				79,3267	79,3267
T1	3					84,7700
T3	3					85,2633
Sig.		,094	,222	,110	,611	,384

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

ANOVA de un factor

CONSISTENCIA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,804	9	,089	5,097	,001
Intra-grupos	,350	20	,018		
Total	1,154	29			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: CONSISTENCIA

t de Dunnett (bilateral)^a

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	MANJAR_BLANCO	,29000	,10806	,622	-,0284	,6084
T2	MANJAR_BLANCO	,62333*	,10806	,000	,3049	,9417
T3	MANJAR_BLANCO	,20333	,10806	,350	-,1151	,5217
T4	MANJAR_BLANCO	,15667	,10806	,085	-,1617	,4751
T5	MANJAR_BLANCO	,29667	,10806	,075	-,0217	,6151
T6	MANJAR_BLANCO	,33333*	,10806	,037	,0149	,6517
T7	MANJAR_BLANCO	,05667	,10806	,998	-,2617	,3751
T8	MANJAR_BLANCO	,27333	,10806	,114	-,0451	,5917
T9	MANJAR_BLANCO	,16333	,10806	,579	-,1551	,4817

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

a. Las pruebas t de Dunnett tratan un grupo como control y lo comparan con todos los demás grupos.

Prueba T para Calidad Sensorial

COLOR

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	muestra1 y muestra2	100	,326	,001

SABOR

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	muestra1 y muestra2	100	,322	,001

OLOR

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	muestra1 y muestra2	100	,190	,059