



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO SABORIZADO, UTILIZANDO LECHE  
CONCENTRADA POR MICROFILTRACIÓN TANGENCIAL RECONSTITUIDA CON  
GRASA VEGETAL Y ANIMAL”.**

**Autor:**

**José Amable Cuaspud**

**Director:**

**Ing. Marcelo Miranda**

**Asesores:**

**Dr. Luis Nájera**

**Ing. Marcelo Vacas**

**Ing. Ángel Satama**

Los beneficiarios de esta investigación son: La Universidad Politécnica Nacional del Ecuador y la Universidad Técnica del Norte.

**Ibarra – Ecuador**

**2008**

## HOJA DE VIDA



**APELLIDOS:** Cuaspud Meneses

**NOMBRES:** José Amable

**C. CIUDADANIA:** 040146325-2

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 062977996

**TELÉFONO CELULAR:** 092409917

**E – mail:** [josecuaspud@latinmail.com](mailto:josecuaspud@latinmail.com)

**DIRECCIÓN:** Carchi – El Ángel – Barrio San Francisco – Calle Bolívar – 02 -05

**AÑO : Y FECHA DE DEFENSA DE TESIS**

22 de agosto del 2008

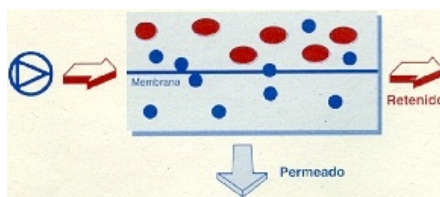
## RESUMEN

### “ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO SABORIZADO, UTILIZANDO LECHE CONCENTRADA POR MICROFILTRACIÓN TANGENCIAL RECONSTITUIDA CON GRASA VEGETAL Y ANIMAL”

El manjar de leche es un producto alimenticio muy difundido en la industria panificadora pero al ser elaborado por el proceso de evaporación, el tiempo es prolongado teniendo con esto cambios químicos a componentes que se encuentran presentes en la leche como son proteínas y azúcares, dándole un color no muy aceptable para los consumidores. Por lo que el presente estudio de investigación se fundamentó en la elaboración de manjar de leche mediante la utilización de una nueva alternativa tecnológica e innovadora como es la microfiltración tangencial, cuyo principio es el incremento de sólidos y la eliminación del suero lácteo por centrifugación, misma que permite mejorar las características del manjar, cumpliendo con especificaciones estrictas de los clientes, y disminuyendo el tiempo de concentración.

Además en la industria láctea existen derivados de la leche con alto contenido de grasa saturada hecho que afecta a la salud de las personas por lo cual su aceptación y comercialización van disminuyendo, al aplicar esta nueva tecnología podemos obtener un producto bajo en contenido de grasa saturada ya que la materia prima fue reconstituida con diferentes tipos y porcentajes de grasa (animal y vegetal).

Para esta investigación se utilizó un nivel de concentración de FRV 3 (FRV = Factor de Retención Volumétrica), el mismo que esta dado por la relación que existe entre el (VA), volumen de alimentación, y (VR) volumen del retenido.



## SUMMARY

### “DEVELOPING MANJAR BLANCO FLAVORED, USING MILK CONCENTRATION BY MICROFILTRATION TANGENTIAL RECONSTITUTED WITH VEGETABLE FATS AND ANIMAL”

The delicacy of milk is a food product widely used in the baking industry but to be prepared by the evaporation process, time is taking this prolonged chemical changes in components that are present in milk such as proteins and sugars, giving it a colour not very acceptable to consumers. As far as this research study was based on the development of delicacy of milk using a new technology alternative and innovative as microleakage tangential, whose principle is the increase of solids and the elimination of whey centrifuge, same to improve the characteristics of delicacy, complying with stringent specifications of customers, and decreasing the time of concentration.

Also in the dairy industry there are derived from milk high in saturated fat fact that affects people's health and therefore its acceptance and marketing diminishing, in implementing this new technology we can get a product low in saturated fat since the raw material was reconstituted with different types and percentages of fat (animal and plant).

For this research was used a level of concentration of RVF 3 (RVF = Volumétrica Retention Factor), which is given by the relationship between (VA), volume of food, and (VR) volume retained.

## OBJETIVOS

Los objetivos a lograr con la presente investigación son:

### Objetivo general

- ❖ Elaborar manjar blanco saborizado, utilizando leche descremada concentrada por el método de microfiltración tangencial, y con la adición de diferentes tipos de grasas.

### Objetivos específicos

- ❖ Seleccionar el mejor tipo de grasa en base a análisis organolépticos para reconstituir la leche utilizada en la elaboración de manjar blanco.
- ❖ Determinar el porcentaje de grasa más adecuado a adicionar.
- ❖ Establecer el tiempo necesario de concentración del manjar.
- ❖ Evaluar la calidad del producto mediante análisis físico-químicos: sólidos totales, grasa, azúcares totales.
- ❖ Evaluar la calidad del producto mediante análisis organoléptico: olor, color, sabor y textura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIALES Y EQUIPOS

#### Materia Prima

Leche descremada  
Grasa vegetal MT-H  
Crema de leche

#### Insumos

Azúcar  
Bicarbonato de sodio  
Obsiemul MGS – 90  
Sabor a guanábana

#### Materiales de laboratorio

Agitadores de vidrio  
Agitador magnético  
Butirómetros  
Cronómetro digital  
Espátulas  
Erlenmeyer de 250 ml  
Plancha calentadora  
Probetas  
Pipetas volumétricas  
Sorbona  
Soporte universal  
Termolactodensímetro  
Termómetro digital  
Vasos de precipitación

#### Equipos

Balanza infrarroja  
Balanza analítica  
Baño maría  
Centrífuga  
Microfiltrador tangencial

#### Utensillos

Cucharas de madera  
Cocina industrial  
Jarras plásticas  
Ollas  
Paila de bronce  
Tarrinas plásticas  
Vasos desechables

### FACTORES EN ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE BLANCO SABORIZADO

En esta investigación se asumió como factores en estudio los siguientes: **Factor A (tipo de grasa)**

Grasa vegetal (MT-H) (A1)

Grasa animal (Crema de leche) (A2)

**Factor B (porcentaje de grasa a incorporar)**

Grasa al 2% (B1)

Grasa al 3% (B2)

Grasa al 4% (B3)

### **Factor C (saborizante)**

Con sabor (guanábana)	(C1)
Sin sabor	(C2)

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial: A x B x C.

Las características fueron:

Número de repeticiones:	Tres (3)
Número de tratamientos:	Doce (12)
Número de unidades experimentales:	Treinta y seis (36)

Cada unidad experimental fue de un peso de 200 g de dulce de leche blanco, (0.5 litros de leche concentrada a un FRV 3).

Se calculó el coeficiente de variación (CV), prueba de Tukey al para tratamientos, y DMS para factores. Y prueba de rangos de Friedman al para el análisis organoléptico del producto elaborado.

### **VARIABLES A EVALUARSE**

#### **Contenido de sólidos totales**

Esta variable se la evaluó al finalizar el proceso de elaboración, bajo el método de la estufa a una muestra de cada tratamiento.

#### **Rendimiento**

Se evaluó mediante un balance de materiales con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{W_{pt}}{W_{mp}} * 100$$

Donde:

R= rendimiento

W<sub>mp</sub>= peso de la materia prima

W<sub>pt</sub> = peso del producto terminado

#### **Tiempo y Temperatura de concentración**

Los datos obtenidos fueron desde el momento que comienza la ebullición hasta cuando el producto está listo.

#### **Azúcares totales**

Se evaluó a una muestra por tratamiento, mediante la norma INEN Nro 280 – 366

#### **Contenido de grasa del manjar de leche**

Se evaluó a una muestra por tratamiento, mediante la norma INEN Nro 12 (método Gerber).

#### **Proteína del manjar de leche**

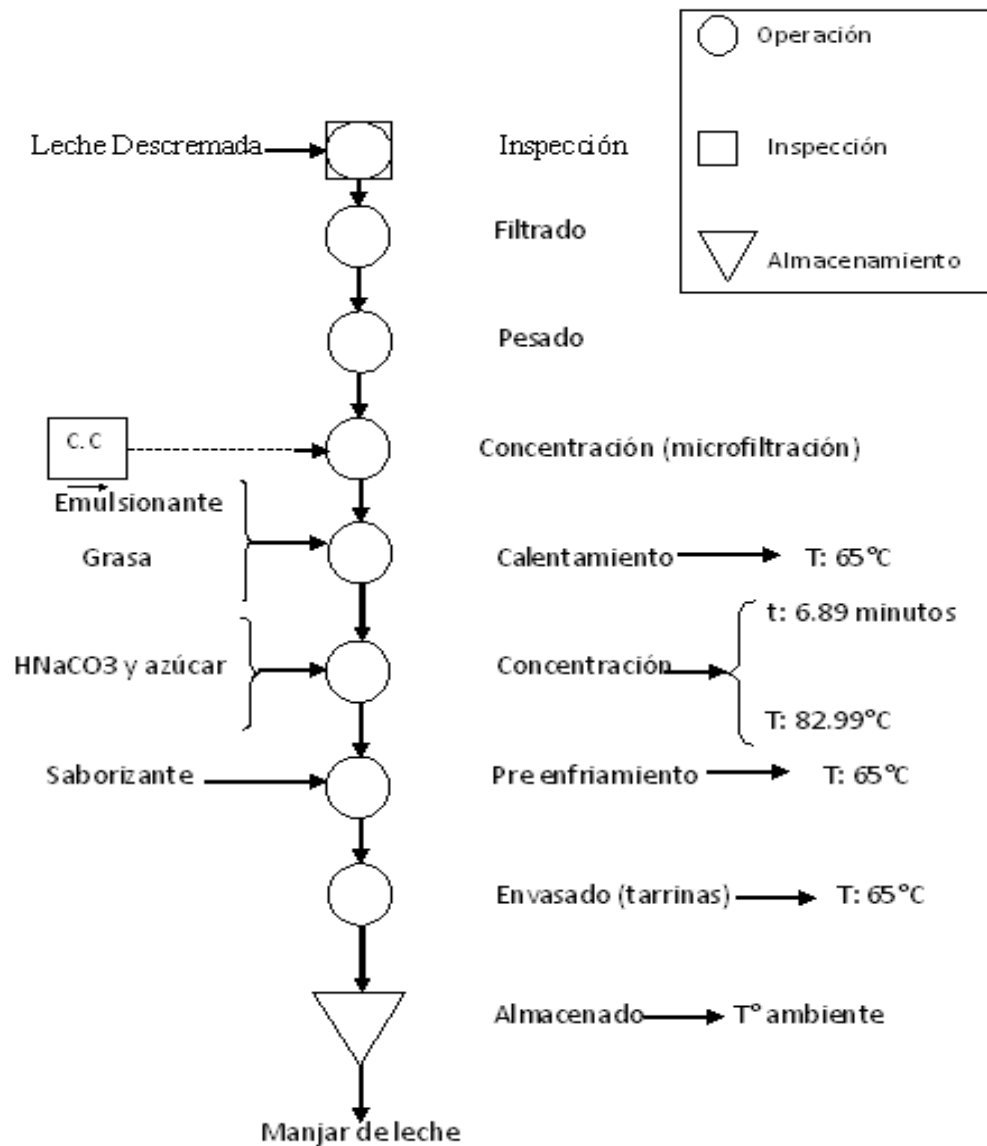
Se evaluó a una muestra por tratamiento, mediante el método Kheldal.

### Análisis organoléptico

Se realizó mediante el uso de hojas de degustación y con un panel degustador los mismos que calificaron atributos de calidad como fueron: olor, color, sabor y textura.

### MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MANJAR CON LECHE MICROFILTRADA TANGENCIALMENTE



C.C Control de calidad

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Contenido de sólidos totales

El mayor porcentaje lo tuvieron: T11 (crema de leche, 4% de grasa y con saborizante) con 55,95%; seguido del T12 (crema de leche al 4% de grasa y sin saborizante) con 55,79%; y a continuación el T9 (crema de leche, 3% de grasa y con saborizante) con 55,36%.

### Rendimiento

Al realizar los cálculos indicamos que el T6 (grasa vegetal MT-H, 4% de grasa y sin saborizante) con 43.90%; seguido del T5 (grasa vegetal MT-H, 4% de grasa y con saborizante) con 43.02%; y a continuación el T12 (crema de leche, 4% de grasa y sin saborizante) con 42.43%; tienen el mayor porcentaje en rendimiento.

### Tiempo y Temperatura de concentración

Los resultados obtenidos fueron, una temperatura promedio de 82.99°C y un tiempo de 6.89 minutos.

### Azúcares totales

Los resultados obtenidos están en un rango de 51,75% a 61,10 %. Estos resultados están expresados en porcentaje de azúcares totales mismos que están compuestos por disacáridos reductores y no reductores, y monosacáridos.

### Contenido de grasa del manjar de leche

Los datos obtenidos del porcentaje de grasa esta relacionado directamente a la cantidad de grasa (vegetal y/o animal) utilizado en la reconstitución de la leche.

### Proteína del manjar de leche

Los resultados obtenidos se muestran por cada 100 g ramos de muestra, y se encuentran en un rango entre 2.29 y 3.48 gramos de proteína.

## CONCLUSIONES

- ❖ Al hacer la reconstitución de leche concentrada se encontró que la mejor es la grasa vegetal, ya que existe una mejor emulsión, esto se debe a la composición de cada una de ellas.
- ❖ Para la variable sólidos totales, se determinó que el tipo y % de grasa utilizados influye directamente en los diferentes tratamientos. Además se pudo observar que el mayor porcentaje de sólidos totales están en los tratamientos con crema de leche.
- ❖ Con respecto al rendimiento hubo mayor % en los tratamientos grasa vegetal MT- H en un porcentaje del 4%,
- ❖ Al determinar el tiempo y temperatura de concentración se determinó que hay menor tiempo y temperatura en los tratamientos con grasa vegetal MT – H
- ❖ Los resultados de los análisis sensoriales, muestran que no existió diferencia estadística significativa para las características: color, apariencia, sabor y textura es decir los tratamientos fueron estadísticamente iguales.



- ❖ En cuanto a la apariencia del manjar de leche los tratamientos con mayor puntaje fueron T11 (crema de leche, 4 % de grasa, y con saborizante), con 80.5, T1 (grasa MT-H, 2% de grasa, y con saborizante), con 78, y T4 (grasa vegetal MT-H, 3% de grasa y sin saborizante) con 73 de aceptabilidad.
- ❖ La obtención del manjar blanco es un producto que tiene la ventaja de que se utilicen colorantes y saborizantes de acuerdo a las exigencias del consumidor.

### RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda experimentar métodos de elaboración de "Manjar de leche saborizado" utilizando otros tipos de grasa, saborizantes, colorantes y profundizar en lo referente a su valor nutricional y su posible enriquecimiento.
- ❖ Dado que el saborizante (sabor a guanábana) tiende a volatilizarse a temperaturas altas, se recomienda primeramente enfriar al manjar de leche antes de adicionarlo.
- ❖ Investigar la utilización del permeado de la microfiltración como bebida energizante o hidratante.
- ❖ Para la concentración de la leche por microfiltración tangencial se recomienda utilizar leche descremada debido a que el principio de funcionamiento es la centrifugación y al no ser esta descremada ocasionaría el taponamiento de las membranas dificultando así el proceso de concentración.
- ❖ Para la reconstitución de la leche con grasa (vegetal y animal), se debe realizar los cálculos en función de la leche concentrada, así como también dejar en reposo la leche reconstituida para que haya una buena emulsión
- ❖ Se debe tener un muy en cuenta el tiempo y temperatura de concentración del manjar de leche para obtener un producto con su mejor textura.
- ❖ Para la elaboración de manjar blanco saborizado se recomienda el uso de una materia prima (leche) de muy buena calidad y descremada, y que sea concentrada a un FRV 3 para obtener características muy buenas.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. A.M.M./ (1985) mvc. **"Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos"**
2. ALAIS, Charles, (1985) **"Ciencia de la leche"**, editorial Reverte S:A, Barcelona - España.
3. ACRIBA ZARAGOZA, (1981) Leche y sus productos lácteos. España
4. Biblioteca de campo, (2002) **"Manual agropecuario"**, Bogotá - Colombia
5. Decreto ejecutivo, (1984) **"Reglamento de la leche y productos lácteos"**.
6. DUBACH, J. (1989) **" El ABC para las queserías rurales del Ecuador "** convenio MAG – COTESU  
2da Edición Quito
7. Grande Covián, F. (1992): **"Alimentación y nutrición"**. Ed. Salvat, Barcelona.
8. Gustav, P. (2001). **"Introducción a la Teoría y La Práctica de la Técnica de Membranas"**
9. Determinación de grasa. Quito – Ecuador.
10. LAWSON. H. (1980) **"Aceites y Grasas Alimentarios"**, editorial ACRIBIA S.A.
11. LOPEZ Gómez Antonio (2003). **"Manual de Industrias Lácteas"**.
12. López Larramendi, J.L. (1986): **"Manual práctico de alimentación sana"**. Ed. EDAF, Madrid
13. Raventós, M. (2005). **"Industria alimentaria. Tecnologías emergentes"** Ediciones UPC.
14. Urquiaga, A, L De las fuentes, M. Acilo and J. Uriarte. (2002). **"Membrane Comparison for Wine Clarification by Microfiltration"**. Desalination 148:115 – 120.

## RESUMEN EJECUTIVO

### PROBLEMA

Uno de los problemas dentro de la elaboración de manjar de leche, es su color disminuyendo de esta manera su aceptación y comercialización.

### JUSTIFICACIÓN

Al utilizar esta nueva alternativa como es la microfiltración tangencial podemos mejorar las características del producto aumentando de esta manera su comercialización y su aceptación.

### OBJETIVO GENERAL

- ❖ Elaborar manjar blanco saborizado, utilizando leche descremada concentrada por el método de microfiltración tangencial, y con la adición de diferentes tipos de grasas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Seleccionar el mejor tipo de grasa en base a análisis organolépticos para reconstituir la leche utilizada en la elaboración de manjar blanco.
- ❖ Determinar el porcentaje de grasa más adecuado a adicionar.
- ❖ Establecer el tiempo necesario de concentración del manjar.
- ❖ Evaluar la calidad del producto mediante análisis físico-químicos: sólidos totales, grasa, azúcares totales.
- ❖ Evaluar la calidad del producto mediante análisis organoléptico: olor, color, sabor y textura.

### MÉTODOS

#### Factores en estudio

#### Factor A (tipo de grasa)

Grasa vegetal (MT-H)	(A1)
Grasa animal (Crema de leche)	(A2)

#### Factor B (porcentaje de grasa a incorporar)

Grasa al 2%	(B1)
Grasa al 3%	(B2)
Grasa al 4%	(B3)

**Factor C (saborizante)**

Con sabor (guanábana) (C1)

Sin sabor (C2)

**Unidad Experimental**

Cada unidad experimental fue de un peso de 200 g de dulce de leche blanco, (0.5 litros de leche concentrada a un FRV 3).

**RESULTADOS**

El manjar de leche presentó los siguientes resultados: 55.95% en sólidos totales, un tiempo y una temperatura de concentración de 82.99°C y 6.89 minutos respectivamente, un rango de 51,75% a 61,10 % en azúcares totales, y un rango entre 2.29 y 3.48 gramos de proteína

**CONCLUSIONES**

En esta investigación se logró obtener un producto bajo en contenido graso como también características muy aceptables para el consumidor.

**RECOMENDACIONES**

Para la elaboración de manjar blanco saborizado se recomienda el uso de una materia prima (leche) de muy buena calidad y descremada, y que sea concentrada a un FRV 3 para obtener características muy buenas.