



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS

**TEMA:**

***DETERMINACIÓN DE COSTOS DE CALIDAD DEL MANJAR DE LECHE DE  
LA EMPRESA "D & C"***

**Tesis de Grado previo a la obtención del Título de**

**Ingeniero Comercial y Empresarial**

**Especialización**

**Finanzas**

**Marketing y Comercio Exterior**

**Autores:**

**DAVID ENCALADA ABARCA**

**CRISTINA VÉLEZ ROBLES**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2007**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la oportunidad de disfrutar cada día.

A mis padres Richard e Irene, mi hermano Peter, mi primo David, tía Meche, mi abuelita Mercedes por estar siempre junto a mí y darme aliento en los momentos más difíciles.

A David por su compañía y su apoyo.

Cristina

A Dios por permitirme disfrutar cada día.  
A mis padres Alejandro y Ana, mis hermanos  
Josué y Luchito, mi primo Paúl y a Beatriz.  
A mi novia Cristina por su respaldo y entusiasmo.

David



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco Dios por iluminar mi vida y por darme la  
oportunidad de llegar a mi meta.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional  
y por siempre confiar en mí. Los quiero mucho.

A mi abuelita Mercedes por brindarme su cariño y  
ternura durante toda mi vida.

A toda mi familia por estar pendientes de mí y darme  
ánimos cuando lo necesité.

A David por acompañarme en esta gran aventura que  
emprendimos juntos, por su paciencia y por su amor.

A mis amigos por sus muestras de afecto, los llevaré  
siempre en mi corazón.

Cristina

Agradezco Dios por darme la oportunidad de  
finalizar este proyecto.

Agradezco a mis padres por los valores que me  
inculcaron, y el apoyo que día a día me entregan.

A mi primo Paúl por facilitarme los medios  
tecnológicos para poder culminar este proyecto.

A mis hermanos que han colaborado en  
diferentes actividades.

A Beatriz porque siempre ha estado  
pendiente de nosotros.

David

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Oscar Mendoza Macías, Decano  
Presidente

---

Ing. Marco Tulio Mejía Coronel  
Director de Tesis

---

Ing. Xavier Macero Carrasco  
Vocal

---

Ec. Pedro Gando Cañarte  
Vocal

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto de graduación, nos corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

---

David Encalada Abarca

---

Cristina Vélez Robles

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatorias	I
Agradecimientos	III
Tribunal de Graduación	V
Declaración Expresa	VI
Índice General	VII
Introducción	XIII

### **1. CAPÍTULO I.- EL MANJAR DE LECHE**

<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>14</b>
1.1.1 Origen	14
1.1.2 Valor Nutricional	17
1.1.3 Mercado Mundial	17
<b>1.2 Definición del Proyecto</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Ámbito Geográfico del Proyecto</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Objetivo del Proyecto</b>	<b>18</b>
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.2 Objetivos Específicos	19
<b>1.5 Justificación del Proyecto</b>	<b>19</b>
<b>1.6 Principales productores a nivel nacional</b>	<b>21</b>

### **2. CAPÍTULO II.- ESTUDIO DE MERCADO**

<b>2.1 La empresa</b>	<b>24</b>
2.1.1 Breve reseña histórica de la empresa	24
2.1.2 Misión de la empresa	24
2.1.3 Visión de la empresa	25
2.1.4 Organigrama	25

<b>2.2 Investigación de Mercado</b>	<b>25</b>
2.2.1 Objetivos de la Investigación dirigida a consumidores.	26
2.2.2 Determinación del diseño de la Investigación y las fuentes de datos	27
2.2.2.1 Muestreo	27
<b>2.3 Presentación de los resultados de la encuesta</b>	<b>28</b>
<b>2.4 Análisis entre preguntas</b>	<b>33</b>
<b>2.5 Análisis de la Demanda</b>	<b>37</b>
<b>2.6 Análisis de la Oferta</b>	<b>38</b>
2.6.1 Productores de manjar de leche	38
<b>2.7 Análisis de la Comercialización</b>	<b>38</b>
<b>3. <u>CAPITULO III.- PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE</u></b>	
<b>3.1 Requisitos Sanitarios</b>	<b>39</b>
3.1.1 Descripción del Manjar de Leche	39
3.1.2 Clasificación	39
3.1.3 Requisitos del producto	39
3.1.3.1 Requisitos Generales	39
3.1.3.2 Requisitos de Fabricación	40
3.1.3.3 Aditivos	40
3.1.3.4 Especificaciones	40
3.1.4 Requisitos complementarios	41
3.1.4.1 Envasado	41
3.1.4.2 Rotulado	42
3.1.4.3 Comercialización	42
<b>3.2 Composición del manjar de leche en base a la hidrólisis de la lactosa</b>	<b>42</b>
3.2.1 Materia prima y elementos adicionales	42

3.2.1.1	Leche	42
3.2.1.2	Azúcares	44
3.2.1.2.1	Sacarosa	45
3.2.1.2.2	Jarabe de glucosa	45
3.2.1.2.3	Lactosa	46
3.2.1.3	Bicarbonato de Sodio	48
3.2.1.4	Enzima	48
3.2.1.4.1	Precauciones en el manejo	49
3.2.1.4.2	Especificaciones del producto	49
3.2.2	Método para evitar la cristalización del manjar	50
3.2.2.1	Hidrólisis de lactosa	50
<b>3.3</b>	<b>Sistema de elaboración del manjar de leche</b>	<b>50</b>
<b>3.4</b>	<b>Organigrama del Departamento de Producción</b>	<b>53</b>
<b>3.5</b>	<b>Técnicas para identificar parámetros específicos de la leche</b>	<b>54</b>
3.5.1	Acidez de la leche	54
3.5.1.1	Prueba rápida de la acidez	54
3.5.1.2	Corrección de la acidez	55
<b>3.6</b>	<b>Uso de la enzima para la elaboración del manjar de leche</b>	<b>56</b>
3.6.1	Dosificación de la enzima	57
<b>3.7</b>	<b>Pardeamiento no enzimático o reacción de Maillard en la elaboración del manjar de leche</b>	<b>58</b>
3.7.1	Concentración final	59
3.7.2	Defectos y posibles causas	60
3.7.2.1	Dulce ligoso	60
3.7.2.2	Dulce áspero	60
3.7.2.3	Color muy oscuro	60
3.7.2.4	Cristalización	61
3.7.2.5	Cristales de lactosa	61
3.7.2.6	Grumos	61

3.7.2.7	Sinéresis	61
3.7.2.8	Mohos	61
<b>3.8</b>	<b>Descripción detallada de las etapas del proceso</b>	<b>62</b>
3.8.1	Recepción de la leche pasteurizada	66
3.8.2	Dosificación del bicarbonato de sodio para corregir la acidez en la leche	66
3.8.3	Hidrólisis de la Lactosa	66
3.8.4	Dosificación de la sacarosa	67
3.8.5	Dosificación de la glucosa	67
3.8.6	Concentración final	67
3.8.7	Enfriamiento	67
3.8.8	Homogenización	67
3.8.9	Envasado	68
3.8.10	Almacenamiento	68
<b>3.9</b>	<b>Materiales y equipos utilizados en el monitoreo del proceso</b>	<b>68</b>
<b>3.10</b>	<b>Técnica de análisis para elaborar un manjar de leche con calidad</b>	<b>69</b>
3.10.1	Determinación del Ph	69
3.10.2	Determinación de la acidez	69
3.10.2.1	Material a utilizarse	70
3.10.2.2	Método de análisis	70
3.10.3	Determinación de sólidos solubles	70
3.10.4	Determinación del porcentaje de grasa	71
3.10.4.1	Material a utilizarse	71
3.10.4.2	Reactivos	72
3.10.4.3	Método de análisis	72
3.10.5	Determinación de sólidos totales	72
3.10.6	Determinación de la humedad	73
3.10.7	Determinación del análisis bacteriológico	73

<b>3.11 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)</b>	<b>74</b>
3.11.1 Control en el proceso	74
3.11.1.1 Áreas de Almacenamiento	74
3.11.1.2 Área de recepción de materia prima	75
3.11.1.3 Área de pesaje de materia prima	76
3.11.1.4 Área de producción	77
3.11.2 Control de plagas	78
<b>3.12 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Industria Alimenticia</b>	<b>80</b>

#### **CAPÍTULO IV: COSTOS DE CALIDAD Y ANÁLISIS FINANCIERO**

<b>4.1 Introducción</b>	<b>85</b>
<b>4.2 Costos relativos a la calidad</b>	<b>85</b>
4.2.1 Costos de Calidad	87
4.2.1.1 Costos de Prevención	87
4.2.1.2 Costos de Evaluación	87
4.2.2 Costos de No-Calidad	88
4.2.2.1 Costos de Fallas Internas	88
4.2.2.2 Costos de Fallas Externas	88
<b>4.3 Análisis comparativo de los costos de las empresas A y B</b>	<b>88</b>
4.3.1 Determinación de los Ingresos	89
4.3.1.1 Inversiones Fijas	90
4.3.1.2 Muebles y Enseres	91
4.3.1.3 Equipo de Oficina	93
4.3.1.4 Equipo de Laboratorio	94
<b>4.4 Costo de Operación</b>	<b>95</b>
4.4.1 Introducción	95
4.4.2 Depreciación de inversiones fijas	96
<b>4.5 Crédito de los proveedores</b>	<b>98</b>
<b>4.6 Proyecciones financieras</b>	<b>98</b>

4.6.1	Introducción	98
4.6.2	Ingresos por concepto de venta de manjar de leche	98
4.6.3	Costos de Materiales Directos e Indirectos	99
<b>4.7</b>	<b>Flujo de Caja del proyecto</b>	<b>101</b>
<b>4.8</b>	<b>Evaluación Financiera</b>	<b>104</b>
4.8.1	Introducción	104
4.8.2	Flujo de Efectivo Neto	104
4.8.3	Indicadores de bondad financiera del proyecto	105
	4.8.3.1 Valor Actual Neto (VAN)	105
	4.8.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	106
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>108</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>109</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>111</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto nace de la idea de comparar una empresa con sistemas de calidad con una empresa que no ha implementado dichos sistemas en su proceso productivo, específicamente del manjar de leche, que es nuestro producto objeto de estudio.

El proyecto empieza detallando datos generales del manjar leche, sus orígenes, valor nutricional y su situación tanto a nivel nacional como internacional.

Luego se muestra una breve reseña de la empresa en estudio, que por cuestiones de confidencialidad de información nos reservamos el nombre verdadero de la empresa. Se muestra un sondeo de la preferencia del manjar de leche en la ciudad de Guayaquil. De igual manera, se presentan los resultados de dicha encuesta y un análisis entre preguntas que tienen relación, las cuales nos ayudaron a realizar nuestra comparación.

Entramos a la parte principal del proyecto que es la descripción de los procesos de elaboración del manjar de leche de ambas empresas, el tipo de maquinaria que se utiliza y cuáles son los puntos críticos sobre los que la empresa D & C hizo los respectivos controles de calidad.

Una vez detallado el proceso, se realizó el análisis financiero del proyecto, en el cuál se mostrará la situación de la empresa D & C luego de haber aplicado los controles de calidad y la situación de la empresa B que no ha realizado ningún cambio en sus procesos productivos. Esto brindará información fundamental a muchas empresas del sector a ver cuán rentable es implementar sistemas de calidad dentro del proceso productivo.

# CAPÍTULO I

## EL MANJAR DE LECHE

### 1.1 ANTECEDENTES

#### 1.1.1 Origen

**Figura 1.1**



*Fuente: Fundación Exportar - Argentina*

El manjar o dulce de leche es, como lo dice su nombre, un producto que se obtiene a partir de leche fresca, la cual es adicionada con azúcar y otros ingredientes y al ser hervida se comienza a mezclar con el azúcar que al mismo tiempo pasa por un proceso de caramelización. Al final del proceso, se obtiene de una pasta de consistencia cremosa y untable, especial para el

uso en la mesa familiar. Presenta sabor y olor agradables, con un color café brillante característico, provenientes de la caramelización.

El manjar de leche es un dulce tradicional en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela, aunque tiene diferentes nombres en los diferentes países:

**Tabla 1.1**

<b>DENOMINACIÓN DEL MANJAR DE LECHE EN OTROS PAÍSES</b>	
<b>PAÍSES</b>	<b>NOMBRE</b>
Colombia y Venezuela	Arequipe
Bolivia	Majablanco
México y Centroamérica	Cajeta
Argentina, Rep. Dominicana y Uruguay	Dulce de leche
Brasil	Doce de leite (portugués)
Ecuador	Manjar de leche
Chile y Perú	Manjar blanco
Cuba	Cremita de leche

*Elaborado por los autores*

Se dice que, en cierta ocasión, por el año 1829, se reunieron en Cañuelas, a 65 kilómetros de Buenos Aires, en la estancia del Caudillo Federal Juan Manuel de Rosas, éste y el Unitario Juan Lavalle.

Este último, pariente y enemigo político de Rosas, llegó antes a la cita y se recostó en una cama, quedándose dormido, rendido por el cansancio. La criada, que preparaba al fuego la "lechada" (leche con azúcar) matutina para cebarle mate de leche a su patrón, al ver la actitud del enemigo del "Restaurador", fue a dar aviso a los guardias. Al llegar Rosas, dejó que Lavalle descansara un buen tiempo más, y cuando éste despertó, pidió el mate de leche, a lo que la criada recién tomó conciencia de que la leche

azucarada continuaba hirviendo desde temprano. Y cuando fue a buscarla encontró que se había convertido en una sustancia espesa y marrón oscura. Al plantear lo sucedido, cuentan que Rosas la probó y le agradó el gusto, por lo que compartió con su enemigo político, lo que más adelante iba a ser el dulce criollo de la industria láctea argentina y a nivel latinoamericano.

Otros dicen que el dulce de leche nace con los esclavos llegados a Uruguay. Ellos, en la necesidad de encontrar un alimento, llegaron a producir el dulce de leche, que luego se propagó entre los esclavos y llegó a "las casas de familia", porque necesitando los esclavos de leche y azúcar, debían justificar ante sus "amos" el gasto.

El manjar de leche se elabora con leche, azúcar y esencia de vainilla. En algunos casos puede incorporársele crema de leche a la leche si se considera necesario. Si bien el dulce original se hace con leche de vaca, también se puede hacer con leche de cabra (aunque no es una variedad habitual). De hecho, cada variante del nombre representa una variante en su elaboración. En el Cono Sur, donde se le conoce como "dulce de leche" está hecho exclusivamente de leche de vaca y azúcar, y difiere del manjar blanco. El arequipe colombiano está hecho con leche de vaca y azúcar con adición de bicarbonato de sodio, se hierve hasta caramelizar el azúcar y evaporar la leche, quedando como un caramelo blando de color marrón.

La cajeta mexicana está hecha de una combinación de leche de vaca y leche de cabra, y se originó en la ciudad de Celaya (Guanajuato), y su nombre se deriva de las cajas de madera que se utilizaban para empacarlo. En México se ha creado una extensa gama de productos y golosinas derivadas del dulce de leche, entre las que se encuentran "obleas con cajeta" y las "paletas de cajeta".

Su distribución internacional se ha extendido a mercados no tradicionales, imponiéndose, por ejemplo, como sabor en los helados y presentando variantes como el dulce de leche granizado o con chocolate. Los emigrantes latinoamericanos con "síndrome de abstinencia" han acudido tradicionalmente a recetas caseras basadas en la leche condensada.

### 1.1.2 Valor Nutricional

**Tabla 1.2**

<b>Tabla Nutricional del Manjar de Leche Por cada porción de 100 g</b>	
	
Calorías (kcal.)	315 Kcal.
Carbohidratos (g.)	54,68 g.
Grasas	8,00 g.
Proteínas	7,74 g.

*Elaborado por los autores*

Esta tabla nos muestra los valores nutricionales promedios por cada 100 gramos de manjar de leche.

### 1.1.3 Mercado Mundial

Actualmente los principales consumidores de manjar de leche son: Siria, Brasil, Estados Unidos, Uruguay, Paraguay, algunos países pertenecientes a la Unión Europea y otros países asiáticos, pues gustan mucho de los dulces y saben apreciar los que son elaborados en el extranjero.

Entre los principales exportadores tenemos a los siguientes: Argentina, Chile, y Perú; ya que son los países latinoamericanos que sobresalen con las exportaciones de este producto.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

El desconocimiento de las compañías con respecto a las ventajas que se obtienen a nivel costos y beneficios, al tener certificaciones de calidad, es lo que nos lleva determinar los costos de calidad de la empresa "D & C", acerca de cómo se encuentra sin sistemas de calidad y en qué forma mejoraría luego de la implementación de dichos sistemas en sus procesos productivos, especialmente del manjar de leche.

Esto sería de gran ayuda para las compañías que aún no han obtenido las certificaciones de calidad en sus procesos productivos.

## **1.3 ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL PROYECTO**

Para la realización de este proyecto se estudiará el consumo del manjar de leche en la ciudad de Guayaquil y además se visitará las instalaciones de la empresa "D & C" para conocer el proceso productivo del producto objeto de estudio; y, así tener conocimientos generales de su producción.

## **1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar los costos de calidad en que la empresa "D & C" tiene que incurrir para implementar el proceso de certificación de la calidad y para ello se analizarán las etapas de producción que coadyuvan a dar al producto la calidad requerida por el consumidor.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el punto crítico dentro del proceso productivo del manjar de leche.
- Determinar los costos de la implementación de la calidad en las etapas del proceso productivo.
- Establecer la variación de la rentabilidad con la implementación del sistema de calidad
- Determinar la variación de la demanda del manjar de leche "D & C" como consecuencia de la implementación del sistema de calidad.

### **1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El manjar es un producto derivado de la leche que es producido de forma artesanal e industrial dentro de la ciudad de Guayaquil. Además existen en el mercado otras compañías que también producen manjar de leche en la región Sierra como también los que son importados de Argentina, Colombia, Chile y Venezuela. Es un alimento que posee sustancias nutritivas que requiere la persona para su alimentación.

La finalidad de este proyecto es analizar el proceso productivo del manjar de leche de la empresa " D & C", con el objetivo de determinar los costos que se incurren al implementar sistemas de calidad en dicho proceso; a su vez, identificar cuáles son las ventajas que pueden obtener las compañías al conseguir certificación de calidad en el proceso de elaboración del manjar de leche; y el beneficio que pueden llegar a tener los consumidores al poder adquirir un producto que tenga la garantía de ser elaborado bajo estrictas normas de calidad internacionales.

En Chile, este producto está muy posicionado en la mente de los consumidores, experimentando un incremento extraordinario en años anteriores, entre 1979 y 1983 de más de 50% (618.319 kilos en el año de 1983), superándose esta cifra en 1985, donde el consumo total fue de 1'493.219 kilos. El manjar de leche es un producto que se obtiene por concentración a presión normal al vacío, a partir de una mezcla de leche de vaca y azúcar, participando cada uno de estos elementos en diferente proporción, según el grado de concentración deseado, el contenido de materia grasa de la leche y el tiempo de conservación requerido.

El porcentaje de azúcar y su relación con el grado de concentración final del producto, debe considerar que mientras mayor sea esta última, la cantidad de azúcar tiene que ser menor. A una mayor concentración, menor será el contenido de agua del producto, dificultándose la solubilidad de la sacarosa, lo que trae como consecuencia la cristalización de ésta y los niveles de azúcar del manjar de leche. La relación entre el porcentaje de grasa de la leche y la cantidad de azúcar a agregar, se debe tomar en cuenta que a mayor grasa en la leche se refleja un aumento en los sólidos totales, de tal forma es posible aumentar la cantidad de azúcar sin correr el riesgo de azucaramiento. A la inversa, cuando el porcentaje de grasa es menor, la participación de azúcar debe disminuir.

Con relación al periodo de almacenamiento del manjar de leche, en la medida que sea mayor, también será la evaporación del agua contenida en el producto. Si el nivel de humedad disminuye de tal forma que se rompa el equilibrio entre el azúcar y el agua. Este problema se presentará cuando la temperatura ambiente sea muy elevada. Al contrario si la temperatura es inferior a cero grados centígrados, induce a la cristalización de la sacarosa.

## **1.6 PRINCIPALES PRODUCTORES A NIVEL NACIONAL**

En cuanto a la producción láctea, en Ecuador el consumo de leche fluida manifiesta diferencias. Las cifras oficiales hablan de un consumo anual de 100 litros per cápita; sin embargo, según cifras aproximadas de diversas empresas lácteas, menos del 50% de la población consume productos lácteos, situación considerada como un problema cultural y adquisitivo.

En el año 2006, la industria nacional de lácteos captó el 31% de la producción total nacional, lo que refleja su constante crecimiento y presencia en el mercado.

Son alrededor de seis empresas las que se pueden considerar grandes en la industria láctea en Ecuador. La mayor de ellas es Nestlé Ecuador S. A. con una producción de 300 mil litros de leche diaria. Otras empresas grandes son: Lechera Andina productora de Andina, con una producción de 110 mil litros de leche diarios; Lácteos San Antonio productora de Nutrileche, empresa del Sur de Ecuador, con una producción de 140 a 160 mil litros de leche diaria; *Reysahiwal* productora de Reyleche y Pasteurizadora Quito que producen de 160 a 180 mil litros de leche diaria cada una.

Entre las empresas medianas se encuentran: El Ranchito con una producción de 80 a 100 mil litros diario y Lácteos Tanicuchi, con unos 50 mil litros de leche diarios procesados en yogurt, quesos y leche fluida pasteurizada en funda de polietileno; Ecuallac, con una producción de 30 a 40 mil litros de leche diarios; La Finca con unos 15 mil litros. También se encuentra un sinnúmero de plantas artesanales dedicadas a la producción de quesos frescos con una producción diaria de hasta 10 mil litros diarios.

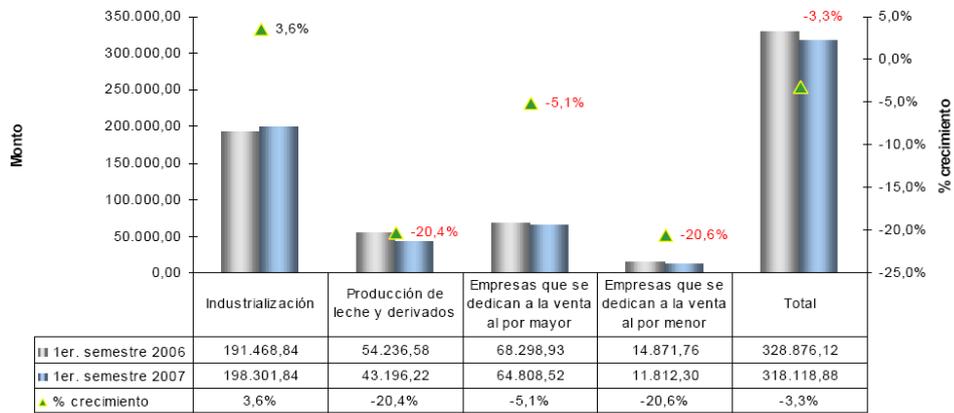
En lo concerniente a la producción de derivados de leche y precisamente en la producción de yogurt, se constata un gran crecimiento. Así, durante el año 2006 se alcanzó una producción diaria de 120.000 litros y durante lo que va del año 2007 la producción alcanza los 150.000 litros diarios.

La empresa líder en la venta de yogurt es Industrias Lácteas Toni S. A. con una captación del 63% del mercado, es decir, una producción de 94 000 litros por día. Los competidores directos son: Industrias Lácteas Chimborazo Cia. Ltda. con su marca Pura Crema, que maneja el 15% del mercado, es decir, una producción de 22.500 litros por día; la empresa Proloceki S. A. bajo la marca Kiosko incrementó su producción de 881 toneladas de yogurt en el 2000 a 2.235 toneladas en el 2006. Cabe indicar que esta empresa adquiere en el mercado alrededor de 12 000 litros diarios de leche con el fin de elaborar sus productos.

Durante el primer semestre del año 2007, se registra una disminución del 3.3% en las ventas locales del sector lácteo con respecto al año 2006. Se registra una baja significativa en el sector dedicado a la venta al por menor de leche y derivados lácteos, el cual durante el primer semestre del año 2006 alcanzó los USD 14.8 millones y durante el primer semestre del año 2007 alcanzó los USD 11.8 millones. Sin embargo, el sector dedicado a la industrialización del producto, registra un aumento del 3.6% con respecto al primer semestre del año 2006.

## Grafico 1.1

Ventas locales por tipo de empresa  
En miles de US dólares  
Primer semestre 2006 - Primer semestre 2007

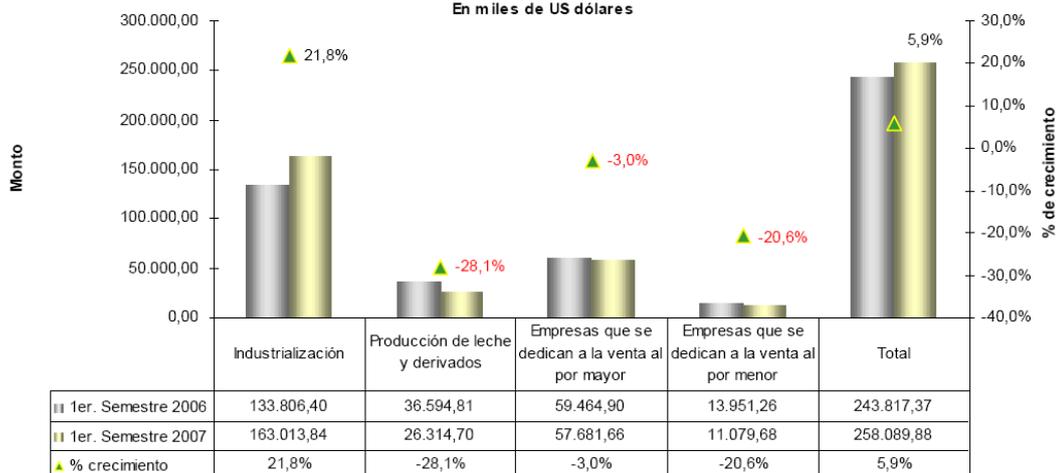


Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas  
Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

En lo referente a las compras locales de las empresas del sector lácteo, se registra un crecimiento del 5.9% durante el primer semestre del año 2007 con respecto al año 2006, alcanzando los USD 258 millones.

## Grafico 1.2

Compras locales por tipo de empresa  
Primer semestre 2006 - Primer semestre 2007  
En miles de US dólares



Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas  
Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1 LA EMPRESA**

##### **2.1.1 Breve reseña histórica de la empresa**

La empresa ingresó al mercado en los años ochenta, fue creada con la idea de fabricar yogurt de sabores naturales y con frutas, ya que en el mercado no existía una empresa dedicada a la elaboración de estos productos.

Adquirieron maquinaria de última tecnología, por considerar que era la mejor opción, actualmente ha diversificado su producción, elaborando productos como: leche con vitaminas en envase tetrapack; y dulce de leche más conocido en nuestro medio como manjar de leche.

Al poco tiempo de salir al mercado surgieron otras marcas de productos similares, lo cual tornó al mercado más competitivo. El éxito se debe la calidad de la materia prima para elaborar sus productos. El propósito es elaborar productos sanos para el consumo.

##### **2.1.2 Misión de la empresa**

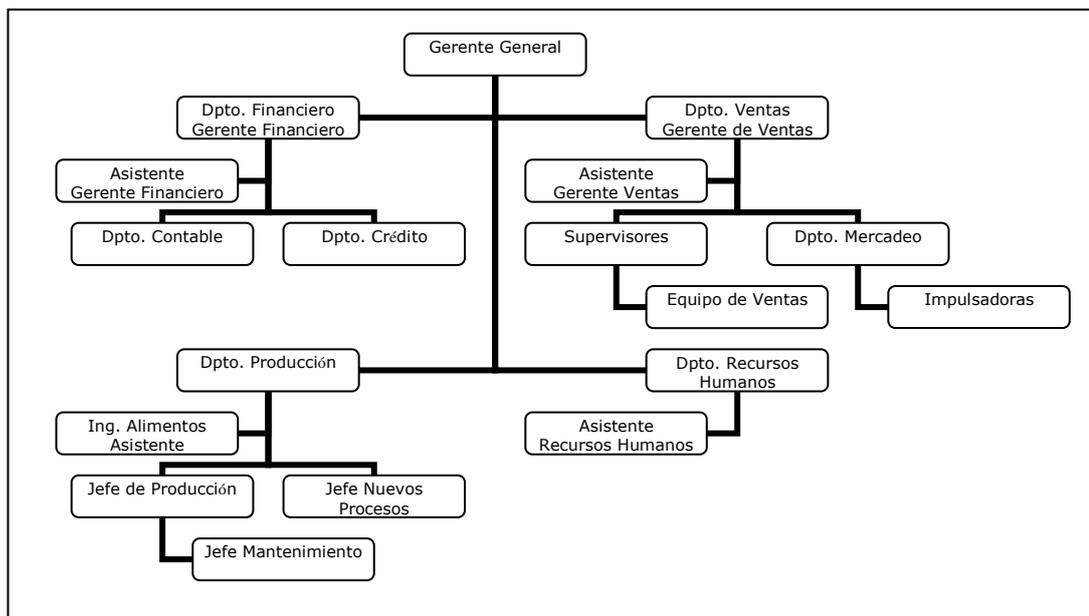
Satisfacer las exigencias de los consumidores a través de la elaboración de productos sanos y con gran nivel nutricional.

### 2.1.3 Visión de la empresa

Nos proyectamos como la industria importante dentro del mercado ecuatoriano en la elaboración de productos lácteos, con productos de calidad y variedad. Una industria orientada a satisfacer las necesidades alimenticias del consumidor, a través de la variedad de nuestros productos.

### 2.1.4 Organigrama

**Cuadro 2.1**  
**Organigrama General de la Empresa**



Fuente: Empresa "D & C"

## 2.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para el desarrollo del proyecto presente, nos basamos en el diseño de una investigación de mercado para medir cuál es el comportamiento de los futuros consumidores en cuanto al consumo de Manjar de Leche, segmentar el mercado, además de saber que percepción tiene la gente acerca del Manjar de Leche.

El siguiente análisis nos ayudará a:

- Proyectar variables futuras como la demanda y la participación futura en el mercado, las cuales pasarían a tener un papel preponderante al momento de evaluar económicamente el proyecto.
- Mejorar continuamente la capacidad de producción de la planta.
- Elaborar nuevos productos sanos y con gran nivel nutricional.
- Capacitar constantemente al personal en las diferentes áreas del proceso.
- Redefinir y rediseñar los procesos en las áreas de producción.
- Actualizar el software y el hardware de la maquinaria que se utiliza en la producción de nuestros productos como también del sistema de información de la compañía.

### **2.2.1 Objetivos de la Investigación dirigida a consumidores.**

Como lo hemos establecido, definimos como grupo objetivo a personas a partir de los 15 años, consumidores de snacks y acompañamientos de aperitivos, pues quienes no consumen snacks no necesariamente no consumirán Manjar de Leche. Es importante, en este caso medir su interés frente al producto y su intención de compra para su posicionamiento en la mente del consumidor.

Por otro lado nos permite saber cuál es la segmentación del mercado. El análisis pormenorizado de todas y cada una de estas variables permitió conocer con gran certeza el comportamiento de los consumidores y medir su respuesta hacia las funciones y atributos principales del producto.

## 2.2.2 Determinación del diseño de la investigación y las fuentes de datos

La metodología que utilizaremos para la obtención de la información estará basada en la recolección de los datos por medio de una encuesta la cual será efectuada en los principales puntos de venta de este producto: Supermercados, tiendas, mercados, etc.

### 2.2.2.1 Muestreo

Para poder determinar el nivel de aceptación del producto y poder calcular con mayor precisión el tamaño de la muestra de la población, se realizó una prueba piloto a un grupo de 30 personas de las cuales 18 aseguraron consumir manjar de leche.

La probabilidad de éxito fue de 18 personas, es decir que  $P= 0.60$  (18/30). Conociendo la probabilidad de éxito se procedió a determinar el tamaño de la población infinita usando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{4 * p * q}{e^2}$$

$n$  = tamaño de la muestra

$p$  = proporción de ocurrencia = consumen manjar de leche

$q$  = proporción de no ocurrencia = no consumen manjar de leche

$e$  = margen de error = 5%

Dicha fórmula se emplea cuando se trabaja con un intervalo de confianza del 95%, esto es, dos veces el error estándar a partir de la media.

El tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{4 (0.60) (0.40)}{(0.05)^2}$$
$$n = 384$$

De acuerdo a la ecuación utilizada, la muestra es de 384 personas, pero para poder realizar un mejor análisis, consideramos una muestra de 400 personas.

### **2.3 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

Luego de analizar los resultados de la investigación, se podrá conocer cuáles son las preferencias de los consumidores y la demanda del producto. Para tabular y procesar los datos se utilizó el programa estadístico SPSS y Microsoft Excel. Los gráficos de los resultados se encuentran detallados en el Anexo 1.1.

- De los resultados obtenidos de la encuesta realizada a 400 personas, un 66% prefiere consumir manjar. Esto indica que si hay una buena aceptación del manjar de leche en el mercado.
- Del total de los encuestados, el 29.55% corresponde al sexo masculino y el 70.45% al sexo femenino. Esto se debe a que las mujeres son madres de familia y generalmente son la que realizan las compras.

- De las 264 personas que contestaron que consumían manjar de leche, el 15.91% de 15 a 24 años; de 25 a 34 años el 39.77%; de 35 a 44 años el 27.65%; de 45 a 54 años un 12.50% y de 55 a 64 años obtuvo el 4.17%.
- De acuerdo a los resultados se determinó que el 10.61% de los entrevistados estudian, el 50% trabajan, un 13.64% se dedican a los quehaceres domésticos, otro 11.74% tiene su negocio propio y un 14.02% trabaja y estudia al mismo tiempo.
- Los ingresos promedios de las personas se encuentran entre \$100,00 y \$299,00, que corresponden al 20.08% y 22.73% respectivamente.
- El nivel de educación de la gran parte de los encuestados es Universitaria con un 69.70%, Secundaria con el 22.35%, el 3.79% tienen Post-Grado y sólo el 3.79% ha terminado su primaria.
- Decidimos dividir por sectores y este fue el resultado: sector Norte 42.05%, sector centro 12.88%, sector sur 35.98% y otros sectores 9.09%.
- Al preguntar ¿Qué marca de manjar de leche consume? y ¿Por qué la prefiere?, de las 264 personas que consumen el manjar de leche, el 39.02% eligió la marca Toni y 22.35% les gusta Arequipe, 15.53% prefieren Kiosko, 15.15% consumen Nestlé y en menor proporción adquieren González, Agrícola Pucuhuaico y otras marcas tanto nacionales como importadas, especialmente desde Argentina. Por otra parte, el 63.26% de las de los encuestados lo prefieren por su sabor,

el 14.02% por su textura y en menor porcentaje por costumbre, precio, presentación y color.

- El 85,98% de los encuestados prefieren consumir un manjar de leche con un nivel de azúcar normal.
- Del total de personal entrevistadas, el 66% respondió que consumen manjar de leche, el 31.44% consumen el manjar de leche en la presentación de 50 gramos, el 14.39% consumen la presentación de 200 gramos, pero los encuestados prefieren consumir la presentación de 250 gramos que representa el 48.10%. Las otras presentaciones las consumen en menor proporción.
- La presentación de 250 gramos es consumida al menos una vez al mes por el 23,11% pero un 18,18% de los encuestados la consumen dos veces al mes. La presentación de 50 gramos es consumida al menos dos veces al mes por el 9.90% de los encuestados.
- El 84.85 % de las personas prefieren consumir el manjar de leche en envase plástico, el 14.39% consume el manjar de leche en sachet, finalmente el 0.76% consumen el manjar de leche en envase de lata.
- Un 41.30 % de los entrevistados afirmó que consume semanalmente manjar de leche dentro de su dieta alimenticia, el 22% de los encuestados lo consumen mensualmente, el 16.70% de las personas lo consume quincenalmente, y el 14% de los consultados lo compran diariamente.

- Respecto a cual es el motivo por el cuál compran manjar de leche, el 65.20% de los encuestados lo compran porque la familia prefiere el manjar de leche, el 11.7% de los entrevistados lo adquieren por costumbre, el 8% de los consultados lo compran por su facilidad de consumo, los otros motivos no tienen una mayor influencia al momento de comprar el manjar.
- Presentamos al encuestado cuatro opciones de respuestas, pudiendo elegir la que realiza con frecuencia, el 74.20% de los consultados compra el manjar de leche en supermercados, el 13.30% de los encuestados adquiere el manjar el tiendas populares y el 12.10% lo compra en los mercados de víveres.
- Para poder cuantificar el tiempo en que consumen la presentación de manjar que adquieren, para esto determinamos 8 rangos de 5 días. Como resultado obtuvimos que el 30.70% de los encuestados consumen la presentación de su manjar preferido en el primer rango de tiempo. El cuarto rango detalla que el 18.20% de las personas consumen su presentación de manjar en aproximadamente 16 – 20 días. Mientras que con un porcentaje similar el segundo rango y el tercer rango, con 16.30% y 14.80% respectivamente indica que los encuestados se toman de 6 – 10 días y 11 – 15 días para consumir la presentación que adquieren.
- Del total de los encuestados obtuvimos que el 31% tiene familiares en sus hogares que están en el rango de 15 – 29 años, el 28% de los consultados respondieron que en sus hogares viven personas que están dentro del rango de 2 – 14 años. Se pudo determinar que en promedio las familias están compuestas de 5 miembros.

- Fijamos 5 rangos de edad e identificamos que el 48.10% de los encuestados tienen familiares entre 2 – 14 años que son los que más consumen manjar de leche y el 38.10% de los entrevistados tienen familiares entre 15 – 29 años que consumen el manjar de leche.
- Determinamos dos opciones de las cuales el encuestado podía elegir una, a través de la cual tendríamos la idea de que si el consumidor considera o no que se podría mejorar el manjar de leche que consume. El 51.51% de los consultados contestó que estaba totalmente de acuerdo a mejorar al menos una característica del manjar que consume y el 48.49% de entrevistados restante esta conforme con las características actuales del manjar de leche.
- Para saber con exactitud que característica del manjar de leche los consumidores quisieran que se mejore, especificamos 6 (el sabor, la textura, la presentación, el color, la variedad, la cantidad) y permitimos el detalle de otra característica en caso no esté dentro de las expuestas. El sabor y la presentación con un 22.10% y 21.30% respectivamente, son las características que los encuestados seleccionaron con mayor frecuencia. Con un porcentaje representativo la cantidad y la textura con 19.10% y 18.40% respectivamente son otras características del producto que los consumidores están de acuerdo en que se mejore. Por ultimo el 14.70% de los encuestados están de acuerdo en mejorar la variedad de manjar de leche.
- Para saber cuánto pagan las personas por el manjar de leche que consumen, se determinaron varios rangos de precio y se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 2.1**

<b>Presentación</b>	<b>Precio que están dispuestos a pagar</b>
50 GR	0.40 – 0.59
200 GR	1.00 – 1.09
Six Pack	1.50 – 1.99
250 GR	1.00 – 1.49
450 GR	2.00 – 2.49
500 GR	2.00 – 2.49
560 GR	3.00 – 3.49
Envase de lata 580 GR	2.00 – 2.49

*Elaborado por los autores*

## **2.4 ANALISIS ENTRE PREGUNTAS**

Para desarrollar este análisis utilizamos la herramienta del programa SPSS denominado Tabla de Contingencia, el cual permite relacionar dos preguntas y por medio de resultados estadísticos identificar el nivel de relación.

El primer análisis relaciona la pregunta No.8 ¿Qué marca de manjar de leche consume? y la pregunta No. 9 ¿Por qué la prefiere?. Se busca identificar cuál es la característica de calidad que identifican los consumidores al momento de adquirir su marca preferida.

Como muestra la tabla 2.2, un 26.13% de los encuestados prefieren consumir manjar de leche Toni por su sabor; otra característica de calidad que identifican los consumidores del manjar de leche Toni es la textura, aproximadamente el 5% de los consultados contestó que lo prefiere por su textura. Existe una diferencia significativa en relación a los resultados de las personas que prefieren manjar de leche del Kiosko, el 11.74% de los entrevistados lo prefieren por su sabor y aproximadamente el 2% lo prefiere por su textura. Se puede identificar que la inversión que Toni ha realizado

para mejorar sus características de calidad influye en los consumidores al momento de determinar su preferencia por el producto ( Ver Tabla 2.2).

**Tabla 2.2**

<b>Tabla Cruzada Programa Estadístico SPSS (Relación entre Qué marca de manjar de leche consume y Por qué la prefiere)</b>								
		¿Por qué la prefiere?						Total
		Textura	Color	Precio	Sabor	Presentación	Costumbre	
¿Qué marca de manjar de leche consume?	Toni	13	1	7	69	7	6	103
	Kiosko	5	0	2	31	2	1	41
	Arequipe	10	3	5	32	1	8	59
	González	0	1	1	8	0	1	11
	Nestlé	8	1	0	25	3	3	40
	Agrícola Pucuhuaico	0	0	1	1	0	0	2
	Otros (especifique)	1	0	1	1	1	4	8
Total		37	6	17	167	14	23	264

*Elaborado por los autores*

El segundo análisis es respecto a la pregunta No. 8 ¿Que marca de manjar de leche consume? y la pregunta No. 19 ¿Considera que se podría mejorar el manjar de Leche que usted consume? obtuvimos que el 44.12% está totalmente de acuerdo en que Toni debe mejorar su manjar, el 27,94% indica que Arequipe de Alpina debe renovar su manjar de leche, Nestlé con un 10.29% debe cambiar ciertas características del manjar de leche y Kiosko también debe perfeccionar su manjar en un 6.62%. (Ver Tabla 2.3)

**Tabla 2.3**

<b>Tabla Cruzada Programa Estadístico SPSS (Relación entre Qué marca de manjar de leche consume y Considera que se podría mejorar el manjar de leche que usted consume)</b>				
		¿Considera que se podría mejorar el manjar de leche que usted consume?		Total
		Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	
¿Qué marca de manjar de leche consume?	Toni	60	43	103
	Kiosko	9	32	41
	Arequipe	38	21	59
	González	8	3	11
	Nestlé	14	26	40
	Agrícola Pucuhuaico	2	0	2
	Otros (especifique)	5	3	8
	<b>Total</b>	136	128	264

*Elaborado por los autores*

Los ingresos también son un factor fundamental a la hora de adquirir el producto. De acuerdo a la tabla 2.4, relacionando la pregunta No. 8 ¿Qué marca de manjar de leche consume? y la pregunta No. 5 Sus ingresos mensuales se encuentran en el intervalo de; las personas que perciben ingresos entre \$100,00 y \$ 499,00 con un 30,30% prefiere comprar manjar de leche Toni, el 13,64% compra manjar de leche del Kiosko, un 12,50% adquiere Arequipe de Alpina y un 10,23% opta por el manjar de leche Nestlé.

**Tabla 2.4**

<b>Tabla Cruzada Programa Estadístico SPSS (Relación entre Qué marca de manjar de leche consume y Sus ingresos mensuales se encuentran en el intervalo de)</b>													
		Sus ingresos mensuales se encuentran en el intervalo de											Total
		0 - 99	100 - 199	200 - 299	300 - 399	400 - 499	500 - 599	600 - 699	700 - 799	800 - 899	900 - 999	Más de 1000	
¿Qué marca de manjar de leche consume?	Toni	8	24	18	21	17	2	2	5	0	0	6	103
	Kiosko	1	6	23	4	3	2	1	1	0	0	0	41
	Arequipe	3	13	4	7	9	8	4	4	6	0	1	59
	González	0	0	4	1	2	0	3	0	0	0	1	11
	Nestlé	4	10	10	5	2	2	2	0	0	1	4	40
	Agrícola Pucuhuaico	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Otros (especifique)	1	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1	8
	<b>Total</b>	17	53	60	39	36	15	12	10	7	2	13	264

*Elaborado por los autores*

La presentación es otro factor que influye a la hora de comprar manjar de leche, según la tabla 2.5 al combinar la pregunta No. 8 ¿Qué marca de manjar de leche consume? y la pregunta No. 12 ¿En qué presentación la prefiere?, los encuestados indicaron que prefieren el manjar de leche Toni en envase plástico con un 39.02%, Arequipe de Alpina en un 22.35% y Kiosko el 15,53%.

**Tabla 2.5**

<b>Tabla Cruzada Programa Estadístico SPSS (Relación entre Qué marca de manjar de leche consume y En qué presentación la prefiere)</b>					
		<b>¿En qué presentación la prefiere?</b>			<b>Total</b>
		Sachet	Envase Plástico	Envase de lata	
<b>¿Qué marca de manjar de leche consume?</b>	Toni	0	103	0	103
	Kiosko	0	41	0	41
	Arequipe	0	59	0	59
	González	0	11	0	11
	Nestlé	38	2	0	40
	Agrícola Pucuhuaico	0	2	0	2
	Otros (especifique)	0	8	0	8
	<b>Total</b>	38	224	2	264

*Elaborado por los autores*

Los consumidores también se fijan en el lugar donde adquieren sus productos, como se indica en la tabla 2.6 al combinar la pregunta No. 8 ¿Qué marca de manjar de leche consume? y la pregunta No. 15 El manjar de leche que usted consume lo adquiere en, encontramos que a las personas les gusta comprar su manjar de leche en los supermercados en un 74,74%. En cuanto a su marca preferida, tanto el manjar de leche Toni, Arequipe de Alpina, Nestlé y Kiosko con un 28.79%, 18.56%, 10.98% y 10,61% respectivamente, son adquiridos en supermercados. Dichas marcas también se adquieren en tiendas populares y mercado de víveres pero en una menor proporción.

**Tabla 2.6**

<b>Tabla Cruzada Programa Estadístico SPSS (Relación entre Qué marca de manjar de leche consume y el manjar de leche que usted consume lo adquiere en)</b>						
		<b>El manjar de leche que usted consume lo adquiere en:</b>				<b>Total</b>
		Supermercados	Tiendas populares	Mercado de Víveres	Otros lugares	
<b>¿Qué marca de manjar de leche consume?</b>	Toni	76	19	8	0	103
	Kiosko	28	1	12	0	41
	Arequipe	49	5	5	0	59
	González	11	0	0	0	11
	Nestlé	29	6	5	0	40
	Agrícola Pucuhuaico	1	0	1	0	2
	Otros (especifique)	2	4	1	1	8
	<b>Total</b>	196	35	32	1	264

*Elaborado por los autores*

## **2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

La demanda está determinada exclusivamente por la producción, quiere decir que todo lo que la compañía produce lo vende; ya que es una empresa establecida en el mercado.

## **2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA**

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que se ponen a disposición del comprador

### **2.6.1 Productores de manjar de leche**

En el mercado local existen algunas compañías que se dedican a la elaboración y comercialización del manjar de leche. Industrias Lácteas Toni S. A., bajo la marca de Dulce de Leche “El manjar”, es la más vendida en el mercado local de acuerdo a los datos obtenidos de la encuesta.

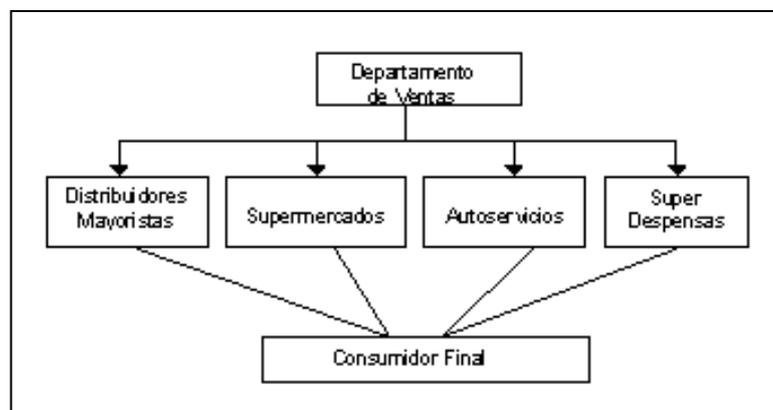
De estas empresas las que se dedican a producir, importar y comercializar manjar de leche en la ciudad de Guayaquil son:

- Industrias Lácteas Toni S. A. (Guayaquil)
- Industrias Lácteas Chimborazo Cia. Ltda. INLECHE (Pura Crema, Guayaquil)
- Agrícola Pucuhuaico Cia. Ltda. (Quito)
- Nestlé del Ecuador S. A. (Importados de Chile y Venezuela)
- Proloceki S.A. (Productos Kiosko, Carchi)
- Alpina Productos Alimenticios ALPIECUADOR S.A. (Arequipe, Importado de Colombia)
- La Salamandra S. A. (Importado de Argentina)

## 2.7 ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN

El Departamento de Ventas es el encargado de realizar las gestiones con los representantes del Departamento de compras de los distribuidores mayoristas, supermercados, autoservicios y super despensas. De esta forma se asegura una venta segura del producto en lugares donde existe gran afluencia de personas.

**Cuadro 2.3**  
**Canales de Comercialización**



*Elaborado por los Autores*

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE**

#### **3.1 REQUISITOS SANITARIOS**

##### **3.1.1 Descripción del Manjar de Leche**

Según se detalla en la norma INEN 700 es un producto lácteo, obtenido por concentración, mediante el calor a presión normal de la mezcla constituida por leche entera, crema de leche, sacarosa, eventualmente otros azúcares y otras sustancias como coco, miel, almendras, cacao y otras permitidas.

##### **3.1.2 Clasificación**

De acuerdo con sus características, el manjar de leche se clasificará y designará en los siguientes tipos:

- Tipo I Dulce de leche
- Tipo II Dulce de leche con crema
- Tipo III Dulce de leche mixto

El tipo de manjar de leche que la empresa elabora es el tipo I.

##### **3.1.3 Requisitos del producto**

###### **3.1.3.1 Requisitos Generales**

El manjar de leche debe presentar un aspecto homogéneo, consistencia blanda, textura suave, uniforme, sabor dulce, olor característico

del producto fresco. Así mismo, debe estar libre de microorganismos patógenos causantes de la descomposición del producto, de hongos y levaduras.

### **3.1.3.2 Requisitos de Fabricación**

El manjar de leche Tipo I debe elaborarse con leche fresca y apta para el consumo; se podrá añadirse durante o después del proceso de elaboración: miel, coco, cacao, almendras, maní u otros productos de uso permitido, los mismos que deben declararse en el rótulo o etiqueta. Queda prohibida la adición de almidones.

Si se llegase a utilizar uno o varios azúcares, deberá declararse en la etiqueta el nombre de cada uno de ellos, ejemplo: sacarosa, dextrosa, sacarosa-dextrosa. La dextrosa que se agregue a la leche sustituyendo parte de la cantidad admitida de sacarosa, podrá incorporarse al producto mediante el agregado de *jarabe de glucosa o glucosa*, que deberá presentar las condiciones.

### **3.1.3.3 Aditivos**

De acuerdo a la norma INEN podrá añadirse al manjar de leche, durante su proceso de fabricación: ácido sórbico o sus sales, siempre que su cantidad no sea superior a 0.03%, bicarbonato de sodio en cantidad estrictamente necesaria, sustancias aromáticas; será tolerado el fosfato o citrato de sodio en la dosis máxima de 0.05% sobre el volumen de leche utilizada.

### **3.1.3.4 Especificaciones**

El manjar de leche tipo I deberá cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 3.1**

<b>Requisitos del manjar de leche</b>			
REQUISITOS	TIPO I		METODO DE ENSAYO
	Min. %	Máx. %	
Pérdida por calentamiento	-	30	INEN 164
Contenido de Grasa	5,5	-	INEN 165
Sólidos de la leche	23,5	-	INEN 014
Cenizas	-	2	INEN 014
Azúcares Totales *	-	56	INEN 398
* Expresado como azúcar invertido			

Fuente: NORMA INEN 700

Elaborado por los autores

El manjar de leche debe dar reacción negativa al yodo.

De igual manera, el manjar de leche tipo I deberá cumplir los requisitos microbiológicos descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2**

<b>Requisitos microbiológicos</b>		
REQUISITOS	TIPO I	METODO DE ENSAYO
	Máx. g	
Bacterias activas	8000	INEN 170
Bacterias coniformes	neg.	INEN 171
Bacterias patógenas	neg.	INEN 720
Hongos y levaduras	neg.	INEN 172

Fuente: NORMA INEN 700

Elaborado por los autores

### 3.1.4 Requisitos complementarios

#### 3.1.4.1 Envasado

El manjar de leche deberá expendirse en recipientes asépticos, que no afecten a las características del producto.

#### **3.1.4.2 Rotulado**

El rótulo o la etiqueta del envase deberá incluir la siguiente información:

- a) Nombre del producto,
- b) Tipo de dulce,
- c) Marca registrada,
- d) Razón social de la empresa fabricante,
- e) Masa neta en gramos o kilogramos,
- f) Fecha de fabricación y tiempo máximo de consumo,
- g) Aditivos añadidos,
- h) Número de registro sanitario y fecha de emisión,
- i) Ciudad y país de origen,
- j) Forma de conservación,
- k) Expresión de calorías por 100g,
- l) Número de lote.

#### **3.1.4.3 Comercialización**

La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las regulaciones y resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

### **3.2 COMPOSICIÓN DEL MANJAR DE LECHE EN BASE A LA HIDRÓLISIS DE LA LACTOSA.**

#### **3.2.1 Materia prima y elementos adicionales**

##### **3.2.1.1 Leche**

La leche de vaca varía tanto física como químicamente, según su procedencia y para un mismo animal, en función de la alimentación que el animal recibe y las diferentes épocas del año.

La leche puede considerarse como una solución en la que coexisten diferentes componentes en varios estados: en emulsión, en materia grasa; en solución verdadera, la lactosa y algunas sales; en solución coloidal, las proteínas; y en suspensión, las sales restantes no disueltas.

La composición media de la leche de vaca puede ser la siguiente:

**Tabla 3.3**

<b>Composición de la leche</b>	
Materia Grasa	3.2 %
Proteínas	3.4%
Lactosa	4.9%
Cenizas	0.7%
Sólidos Totales	12.2%

*Elaborado por los autores*

Es importante considerar que la leche presenta tres características importantes que son: variabilidad, alterabilidad y complejidad. Estos factores inciden en la calidad final del producto que se está fabricando.

Puede mencionarse que la variabilidad está sujeta a factores como la alimentación: vacas subalimentadas producen leche con menor porcentaje de sólidos no grasos (lactosa, proteínas y sales). Es decir, que en su alimentación exista un déficit de sustancias nitrogenadas y calorías, producirán leche con valores inferiores de materia grasa, de forma similar ocurre si el alimento de la vaca es pobre en fibra. A estos agentes debe sumarse las variaciones por factores climáticos y temperatura del ambiente. Durante el verano, la materia grasa y proteínas disminuyen, de igual forma sucede con las cenizas, aunque en menor grado; pero contrariamente la lactosa aumenta.

En relación a la temperatura, cabe recalcar que entre 5° C y 23° C no hay efecto sobre la composición y producción de la leche, pero si la temperatura es inferior a 5° C o superior a 30° C – 40° C, aumenta levemente la materia grasa por efecto de la disminución en el volumen producido.

Los factores fisiológicos son muy importantes, por ejemplo en el periodo de lactancia. La lactosa aumenta en el primer mes, luego reduce el nivel de lactosa de acuerdo a la curva de producción. La materia grasa disminuye al inicio de la lactancia, para posteriormente, aumentar hasta el final del periodo.

La mastitis produce cambios en la composición de la leche: las proteínas del suero se ven afectadas, especialmente las inmunoglobinas que aumentan, así como las sales, el cloro y el sodio. La lactosa disminuye en mayor grado y en forma leve la materia grasa; no varía de forma significativa el contenido de proteínas totales, debido al incremento que experimentan las proteínas del suero, que se ve compensado por la leve disminución de la caseína.

### **3.2.1.2 Azúcares**

En general, los azúcares empleados para la elaboración del manjar de leche son: la sacarosa, glucosa o dextrosa. Si bien la adición de ellos es deseable en mayor cantidad posible, esto se ve limitado por el contenido de humedad final del producto (28 a 30%).

Esta limitada cantidad de agua, debe mantener en solución los azúcares mencionados, a los que se suma la lactosa de la leche (48 a 50 gr./litr.) siendo su solubilidad diez veces menor que el azúcar común.

Lo anterior es muy importante, ya que llegado al límite de saturación, se producirá la cristalización del producto.

Con el objeto de evitar el azucaramiento, es práctica común de algunos fabricantes agregar glucosa en un porcentaje no mayor al 2% de la leche empleada. Sobrepasando este porcentaje, se corre el riesgo de obtener un manjar de leche ligoso, de consistencia viscosa, desagradable para el consumidor.

#### **3.2.1.2.1 Sacarosa**

Es un hidrato de carbono constituido como un anhídrido de la d-glucosa y de la d-fructuosa. Se obtiene de la remolacha y la caña de azúcar. En su estado de máxima pureza (azúcar cande), se presenta en forma de cristales grandes, transparentes y multifacetados. Es fácilmente soluble en agua, resultando su solubilidad mayor en agua caliente. A 0° C se disuelve un 64,18% y a 100° C en un 82.97%.

#### **3.2.1.2.2 Jarabe de glucosa**

El jarabe de glucosa puede considerarse como un alimento de origen vegetal, puro y saludable, de uso extendido como edulcorante y de importante valor nutritivo. Es rico en maltosa y otros azúcares que resultan de fácil asimilación por el organismo humano. Sus reconocidas propiedades edulcorantes y nutricionales, lo sitúan como ingrediente imprescindible en la fabricación de confituras.

Es un producto altamente refinado, que se presenta en forma de jarabe incoloro - transparente o en polvo de color blanco, cuando es deshidratado. Se obtiene en varios grados de dulzor, con el objeto de satisfacer las diferentes necesidades de la industria alimentaría.

El uso de jarabes de glucosa en la elaboración de manjar de leche presenta varias ventajas:

- Le otorga al producto final un brillo muy apetecido por el consumidor.
- Frena la formación de cristales.
- Al pH con que se trabaja el manjar no se producen cambios en la composición de la glucosa, no alterándose sus propiedades originales a diferencia de lo que sucede con la sacarosa, que se invierte.
- Mayor control del poder edulcorante.
- No se oscurece el producto.
- Generalmente es más económico que otros edulcorantes.

#### **3.2.1.2.3 Lactosa**

Es el principal carbohidrato de la leche y se forma a partir de la glucosa de la sangre del animal, a nivel de la médula mamaria.

Como ya fuera señalado, este azúcar de la leche es 10 veces menos soluble que la sacarosa, aumentando su solubilidad en caliente. Debido a esto es que cristaliza cuando se enfrían las soluciones saturadas, quedando los cristales de mayor tamaño de manifiesto cuando el enfriamiento es lento. Lo anterior es posible de evitar mediante procedimientos adecuados que se revisarán mas adelante.

Debido a la cristalización de la lactosa, no es posible obtener con ella jarabes ni dulces estables a temperaturas normales, ya que la solubilidad de la lactosa en presencia de sacarosa varía con la temperatura, de acuerdo a las determinaciones de Harrington.

**Tabla 3.4**

<b>Solubilidad de la sacarosa y lactosa en 100 gr. de agua</b>					
	TEMPERATURA				
	0° C	10° C	20° C	30° C	50° C
AZÚCAR					
SACAROSA	179,5	150,5	203,9	219,5	360,4
LACTOSA	11,9	15,1	19,2	24,87	43,7

*Elaborado por los autores*

Puede deducirse, considerando que el manjar terminado contiene un 30% de agua, que a la temperatura de 20° C solamente el 61% de sacarosa y un 6% de lactosa se disolverán y que todo exceso de cualquiera de ellos podrá ocasionar la separación en forma de cristales. Un manjar de leche de buena calidad debe contener como mínimo, un 26% de sólidos de leche, de los cuales un mínimo del 6% corresponde a la grasa láctea. De acuerdo a ello, el porcentaje de lactosa será de un 8 – 10 %, lo que trae como consecuencia que la lactosa remanente no disuelta precipite como hidrato de la solución sobresaturada, en forma de cristales duros y poco dulces.

Con objeto de evitar lo anterior y obtener cristales microscópicos, es necesario enfriar el manjar de leche lo más rápido posible y mantenerlo a 45° C- 50° C. La siembra de lactosa amorfa, agitación y rápido enfriamiento, en general favorecen la formación de pequeños cristales.

Para iniciar la cristalización puede utilizarse, entre otros productos, 35 gramos de lactosa amorfa disueltos en 60 gramos de agua por cada 100 kilos de leche concentrada (35% de sólidos totales).

El mínimo de cristales para lograr un producto de calidad debe ser de 300.000 mm<sup>3</sup>, aunque el ideal es de 400.000 mm<sup>3</sup>.

Otra alternativa para evitar la formación de cristales en el manjar de leche es el uso de la enzima lactasa. La acción única y específica de esta enzima estriba en su capacidad de hidrolizar la lactosa a glucosa y galactosa. De esta manera, puede obtenerse una hidrólisis total o parcial de la lactosa de la leche en 24 horas a una temperatura de 35° C - 45° C. Su actividad máxima se logra a un pH entre 6.6. – 7.0.

Tanto la glucosa como la galactosa son azúcares más dulces y solubles que la lactosa. Esta última tiene una solubilidad máxima del 18% en agua a 25° C. En iguales condiciones la solubilidad de la d-glucosa es del 50% y la de la d-galactosa, del 32%. Por otra parte, la mezcla de glucosa-galactosa es de 2 – 3 veces más dulce que la lactosa.

Cuando se elabora manjar con leche hidrolizada entre un 30 a un 35% se obtienen las siguientes ventajas:

- Se impide la cristalización durante el almacenamiento durante varios meses.
- Se mejora la textura del producto.
- Se mejora el aroma y sabor del producto.

#### **3.2.1.3 Bicarbonato de Sodio**

Es utilizado con el objetivo de reducir la acidez de la leche dado que la misma va incrementando durante el proceso de elaboración como consecuencia de la evaporación de humedad.

#### **3.2.1.4 Enzima**

La enzima es una B—galactosidasa (lactasa), producida a partir de fermentación sumergida de una cepa seleccionada de la levadura

*Kluyveromyces fragilis*. Se dispone la enzima en forma líquida de color ámbar claro con una densidad de unos 1.2 g/ml: Enzima 300 L, Tipo HP – G

Enzima 3000 L, Tipo HP-G (alta pureza de glicerol) está extra purificada y por consiguiente se recomienda para el tratamiento de la leche y productos que contienen leche.

#### **3.2.1.4.1 Precauciones en el manejo**

El producto no es inflamable, totalmente miscible en agua y seguro al utilizarse según las instrucciones. Al inhalarse, el polvo enzimático puede causar sensibilización.

En caso de derramamiento accidental o contacto con la piel o los ojos, lavar inmediatamente con agua.

#### **3.2.1.4.2 Especificaciones del producto**

- **Actividad**

Enzima 300 L..... 3.000 LAU/ml.

- **Envases Estándar**

La enzima se suministra en tambores de acero de 200 litros y bidones de 25 litros.

- **Otras Características**

El producto cumple con las especificaciones recomendadas por FAO, OMS, JECFA y FCC; relativas a enzimas de uso alimentario, complementadas con niveles máximos totales de microorganismos de  $5 \times 10^4$ /g, y de  $10^2$ /g para mohos.

- **Almacenamiento**

Almacenada a una temperatura de 5° C, la enzima mantiene su actividad declarada durante un período de seis meses.

### 3.2.2 Método para evitar la cristalización del manjar

#### 3.2.2.1 Hidrólisis de lactosa

De entre todas las dificultades técnicas que se han presentado en la fabricación industrial del manjar de leche, uno de los problemas más serios se relaciona con la cristalización, la presencia de ésta hace perder las características de cremosidad y suavidad que el producto debe presentar; la cristalización de la lactosa desarrolla aspereza y un efecto de harinosidad en el manjar. La única forma posible para impedir la cristalización en el manjar de leche es por la hidrólisis previa de la lactosa de la leche. Eso se hace con un enzima Beta-D-Galactosidasa — LACTASE— que hidroliza la lactosa en moléculas de glucosa y galactosa. La medida del grado de hidrólisis se hace por crioscopia.

La hidrólisis del 30 % de la lactosa de la leche es suficiente, y con esto el manjar de leche no formará cristales perceptibles aún después de un almacenamiento de varios meses.

### 3.3 SISTEMA DE ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE

La elaboración del manjar de leche se realiza por combinación de evaporadores al vacío y pailas abiertas, para elaborar el manjar de leche con este sistema.

Se utiliza en el proceso una leche:

**Tabla 3.5**

<b>Requisitos de la leche a emplearse en la elaboración del manjar de leche</b>	
Grasa	1.2 – 2.0%
Pasteurizado	74° C – 15 seg.
Acidez	16 – 19° Dornic
A esto se agregan 18 – 20 % de azúcar (sacarosa).	

*Elaborado por los autores*

En el sistema combinado la leche es precalentada a  $50^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$ , se le adicionan todos los azúcares, el bicarbonato y se lleva a ebullición hasta la total disolución de los azúcares. La mezcla se bombea al evaporador al vacío y se concentra hasta 55% – 57% de sólidos totales, para finalmente terminar al manjar de leche en pailas abiertas hasta llegar a una concentración de 68%. Con este sistema se ahorra tiempo y se obtiene un manjar uniforme, tanto en cuerpo como en color.

Se puede determinar si el producto llegó a su etapa final de diferentes formas:

- Determinación del contenido de sólidos.
- Se retira una gota de manjar de leche preparado y se pone sobre una piedra de mármol; cuando esta se enfría se obtiene una indicación de la consistencia del manjar de leche.
- Dejar caer algunas gotas de manjar de leche en un vaso de agua, si la gota va hasta el fondo del vaso sin que se disuelva, el manjar está listo.
- Manualmente.

Obtenido el punto requerido por la empresa se puede agregar un 5% de glucosa (p/v), esto le da mayor brillo y realza otras características mejorando la apariencia del manjar de leche. El enfriamiento ( $65^{\circ}\text{C}$  –  $70^{\circ}\text{C}$ ) se hace a través de un proceso de agua en circulación. Finalmente, se envasa evitando la presencia de aire dentro del envase, esto llevaría a la fermentación del producto.

**Tabla 3.6**

<b>Balance de Materia Prima</b>	
Base de Cálculo : 600 Kg. de leche	
Leche:	
Densidad:	1,0285
pH:	6,6
Mg. :	3,45%
E.S.S.G.:	8,017%
E.S.T. :	11,467%

*Elaborado por los autores*

**Tabla 3.7**

<b>Porcentajes en peso de cada uno de los componentes del manjar:</b>	<b>%</b>
LECHE:	82,6100
SACAROSA:	16,5200
BICARBONATO:	0,0320
ENZIMA:	0,0080
GLUCOSA:	0,8300

*Elaborado por los autores*

Datos promedios de la composición del manjar de leche según el ejemplo anterior de 600 Kg. de leche y demás ingredientes:

**Tabla 3.8**

<b>Datos promedios de la composición del manjar (600 Kg.) de leche</b>		
LECHE:	$187,20 \times 0,8261 =$	154,64 Kg.
SACAROSA:	$187,20 \times 0,1652 =$	30,92 Kg.
BICARBONATO:	$187,20 \times 0,00032 =$	0,059904 Kg.
ENZIMA:	$187,20 \times 0,00008 =$	0,0149 Kg.
GLUCOSA:	$187,20 \times 0,0083 =$	1,56 Kg.

*Elaborado por los autores*

La suma total es de 187.20 Kg. de manjar de leche.

Porcentaje de rendimiento:

$$\frac{187,20 \text{ Kg. de manjar de leche}}{600 \text{ Kg. de leche}} \times 100 = 31,20\%$$

Rendimiento:

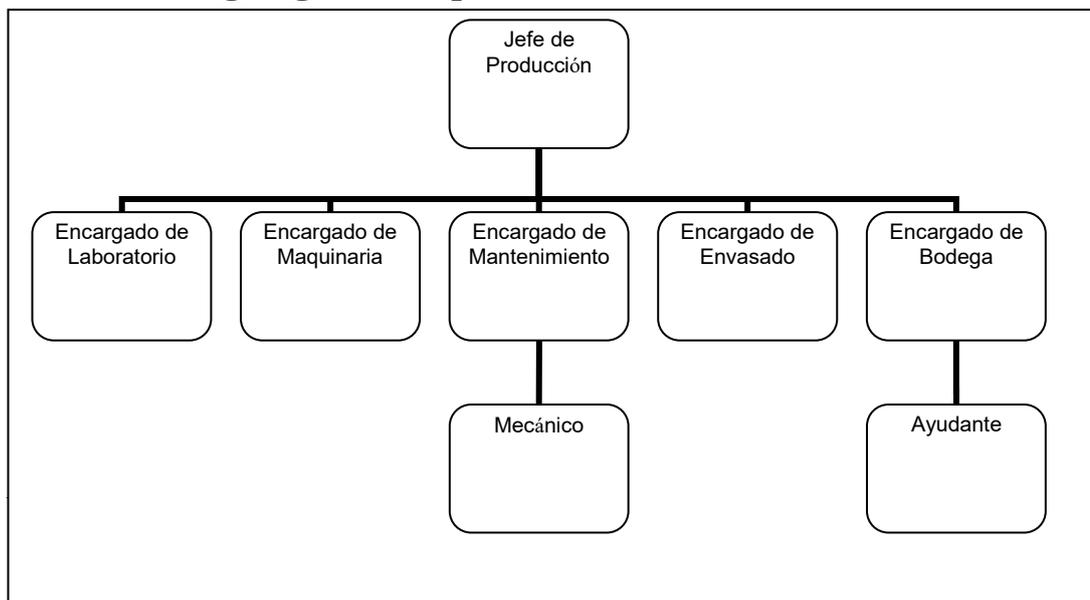
$$\frac{600 \text{ Kg. de leche}}{187,20 \text{ Kg. de manjar de leche}} = 3,2 \frac{\text{Kg. de leche}}{\text{Kg. de manjar de leche}}$$

Rendimiento por litro de leche:

$$3,2 \frac{\text{Kg. de leche}}{\text{Kg. de manjar de leche}} \times \frac{1 \text{ litro de leche}}{1,0285 \text{ Kg. de leche}} = 3,11 \frac{\text{litro de leche}}{\text{Kg. de manjar de leche}}$$

### 3.4 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

**Cuadro 3.1**  
**Organigrama Departamento de Producción**



Fuente: Empresa "D & C"

## **3.5 TÉCNICAS PARA IDENTIFICAR PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE LA LECHE**

### **3.5.1 Acidez de la leche**

Uno de los parámetros más importantes a controlar en la leche destinada a la elaboración del manjar es la acidez, la que puede expresarse en grados Dornic (1° Dornic es igual a 0.01% de ácido láctico).

La leche destinada a la elaboración de manjar debe de tener una acidez no mayor a 19° Dornic, durante su elaboración, la acidez inicial aumentará proporcionalmente, lo que puede provocar la coagulación de las proteínas.

La caseína, principal proteína de la leche, precipita a la temperatura de proceso, a un pH entre 4.6 y 4.8, lo que equivale aproximadamente a una acidez entre 300 - 450 Dornic.

Muchas veces es necesario agregar agentes neutralizantes para evitar la formación de grumos y, en algunos casos, que se produzca sinéresis (separación). Por lo general, el agente más usado es el bicarbonato de sodio.

#### **3.5.1.1 Prueba rápida de la acidez**

Se considera que una fuerte acidez de la leche corresponde a altas concentraciones de ácido láctico elaborado por un gran número de bacterias a partir de la lactosa. En este caso, un simple calentamiento de la leche provoca la coagulación de la misma. Una ligera acidez titulable por el método de la fenolftaleína e hidróxido de sodio 0,1 N es normal en toda leche y representa su capacidad de amortiguación, no tiene significado alguno a menos que exceda en 21° Dornic.

En todo caso, para obtener mejores resultados se recomienda diluir la leche en nueve partes de agua destilada.

### 3.5.1.2 Corrección de la acidez

El peso molecular del bicarbonato de sodio es de 84, siendo monovalente al igual que el ácido láctico, cuyo peso molecular es de 90. De acuerdo a esto, 84 partes de bicarbonato de sodio neutralizan 90 partes de ácido láctico. Si la acidez es valorada en grados Dornic, debemos conocer antes de medirlo, su significado:

Un grado Dornic expresa el contenido en ácido láctico, y la acidez Dornic es el número de décimas de mililitro de soda N/9 empleada para valorar 10 mililitros en presencia de un indicador (fenolftaleína). Por otra parte, 1° Dornic es igual 1 mgr de ácido láctico en 10 mililitros de leche o lo que es igual 0.1 gr. /litro ó 10 gr. en 100 litros.

Si es necesario, por ejemplo: bajar la acidez de la leche de 21° a 16° Dornic (5° Dc.), de acuerdo a lo señalado anteriormente, se debe neutralizar 50 gramos de ácido láctico por cada 100 litros de leche. Si el volumen de leche a elaborar es de 500 litros, se tiene que:

$$50 \times 5 = 250 \text{ gr. de ácido láctico a neutralizar.}$$

90 gr. de ácido láctico ----- 84 gr. de bicarbonato de sodio

250 gr. de ácido láctico ----- X gr. de bicarbonato de sodio

$$X = \frac{250 \times 84}{90}$$

$$90$$

X = 233 gramos de bicarbonato de sodio para bajar la acidez de 500 litros de leche de 21° Dc. a 16° Dc.

No obstante lo anterior, nunca debe abusarse con la neutralización. Hay que utilizar estrictamente lo necesario, ya que una baja innecesaria de la acidez de la leche provocará que el producto final quede con "liga", impidiendo que se llegue al punto requerido.

Excepcionalmente se podrá elaborar manjar con leches que tengan un máximo de acidez inicial de 21° Dc., aunque debería evitarse.

### **3.6 USO DE LA ENZIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE**

El manjar de leche tiene la siguiente composición:

- Sólidos, total: mayor 70%
- Proteína: 6 - 8%
- Grasa: 8 - 10%
- Sacarosa: 20 - 50%
- Lactosa: 10 - 20%

Por medio de un grado de hidrólisis (DH) de un 35-45% se puede obtener un producto que es estable, sin cristalización de lactosa, durante un mínimo de 6 meses.

Las condiciones óptimas para la hidrólisis de leche pasteurizada con la enzima son:

- PH 6,3 - 6,8
- % de lactosa 4,5 - 5,0
- Temperatura 38° C - 40° C

Con elevada concentración de lactosa ocurren varias reacciones no deseadas y elevada inhibición de la enzima por productos; por lo tanto la eficiencia es máxima con el contenido normal (un 4,5 - 5,0) de lactosa. Es decir, no se recomienda evaporar parcialmente antes de la hidrólisis.

Es muy importante que el pH esté dentro de los límites indicados para obtener la máxima eficiencia. Si es necesario ajustar el pH, hay que hacerlo con KOH, no con NaOH o  $\text{Ca(OH)}_2$ , ya que  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Na}^+$  inhiben la enzima.

La dosificación de la enzima, tiempo y temperatura de la reacción están interrelacionados. Si por razones de comodidad en la producción, se desea hacer la hidrólisis durante la noche (12 – 14 horas), ésta puede realizarse en frío ( $5^\circ \text{C}$ ). En la tabla están las dosificaciones (ml. de Lactozym/litros de leche) recomendadas para obtener un DH de un 40 - 45% en leche con un 4,5 - 5,0% de lactosa.

### **3.6.1 Dosificación de la enzima**

La dosificación necesaria de la enzima depende del DH (grado de hidrólisis) de la lactosa que se desee y de las condiciones del proceso. Las dosificaciones estimadas para el tratamiento del lacto suero o de la leche, con un 5% de lactosa aproximadamente, se detallan en el cuadro de dosificaciones.

Para concentraciones más elevadas de lactosa, por ejemplo: Una mezcla, la dosificación de la enzima se aumenta proporcionalmente.

Existen varios métodos para medir el DH, tales como cromatografía líquida a alta presión, determinaciones osmométricas, enzimáticas y calorimétrica. Manteniendo constante el tiempo, la temperatura y la dosificación enzimática, el DH puede reproducirse de lote a lote.

**Tabla 3.9**

<b>Dosificaciones estimadas de la Enzima</b>				
<b>DOSIFICACION DE LA ENZIMA</b>	<b>ml/lt</b>	<b>TIEMPO DE REACCION (HORAS)</b>	<b>TEPERATURA DE REACCION (° C)</b>	<b>GRADO DE HIDROLISIS (%)</b>
0,3 - 0,5		10	5	20
0,1 - 0,2		24	5	20
0,5 - 0,9		1	30	20
0,1 - 0,2		4	30	20
0,2 - 0,4		1	40	20
0,05 - 0,1		4	40	20
1,0 - 1,6		10	5	50
0,5 - 0,7		24	5	50
2,1 - 3,1		1	30	50
0,5 - 0,8		4	30	50
0,9 - 1,4		1	40	50
0,2 - 0,4		4	40	50
3,5 - 5,4		10	5	80
1,5 - 2,2		24	5	80
6,9 - 10,4		1	30	80
1,7 - 2,6		4	30	80
2,9 - 4,4		1	40	80
0,7 - 1,1		4	40	80

*Elaborado por los autores*

### **3.7 PARDEAMIENTO NO ENZIMÁTICO O REACCIÓN DE MAILLARD EN LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE**

Los azúcares tienen un grupo adherido que es el que reacciona frente a sustancias nitrogenadas como son amoniaco, aminoácidos, aminas, etc.

La lactosa, por ser un azúcar, no escapa a esta reacción que provoca la formación de pigmentos melanoides de color oscuro, que actúan frente a la

caseína. La reacción se ve favorecida por el calor y el incremento de la acidez, siendo la principal responsable del color oscuro del manjar de leche.

Estas reacciones son aceleradas por metales tales como el cobre, hierro, etc. Entre los fenómenos que se producen, además de la coloración oscura ya mencionada, cabe señalar el sabor a caramelo, insolubilización de proteínas, descenso del pH, liberación de CO<sub>2</sub>, producción de compuestos reductores, etc.

Con respecto al color del manjar de leche, es necesario agregar lo siguiente: Se sabe que hay dos tipos de calor, el sensible y el latente. En el primero se producen cambios de temperatura, es decir, un cambio de una temperatura determinada a otra mayor. Calor latente es aquel que se debe a cambios de estado del producto y no a variaciones en la temperatura. Es por esta razón que cuando se llega al "punto" del manjar de leche, cuya temperatura oscila entre 130° y 140° C, debe ser enfriado, agitando permanentemente hasta alcanzar una temperatura entre 55° - 60° C, pues de lo contrario el calor latente daría, en el centro del producto, un color diferente, más oscuro que el de la superficie y los bordes.

El mencionado calor latente puede ser responsable de la floculación de las proteínas (corte), en caso que se produjera un desperfecto mecánico o falla eléctrica que detuviera el agitador, aun cuando se corte la fuente de calentamiento.

### **3.7.1 Concentración final**

En términos prácticos, es común estimar la concentración del producto empleando una espátula. El manjar forma sobre ésta, luego de escurrir, una capa.

Otra manera de hacerlo es dejar caer sobre un vaso de agua una gota de manjar de leche: si ésta no se disuelve y cae entera al fondo, es indicador de que el producto está en su punto final.

Existen otros métodos más eficaces y objetivos para determinar la concentración final. Algunos se basan en la determinación de la densidad de producto, que se expresa en grados Baumé, grados Brix o densímetros, valor que se expresa en g/ml. Cuando el manjar de leche hierve, el peso por unidad de volumen se incrementa. Los densímetros miden el peso por unidad de volumen, el cual resulta proporcional a los sólidos totales solubles contenidos en la muestra.

Aparentemente, el método que mejores resultados ha dado es el de la lectura refractométrica, para la cual se requiere una o dos gotas de muestra para su medición. Algunos refractómetros entregan directamente la lectura en porcentaje de sólidos solubles. Otros, en cambio, permiten leer el índice de refracción, valor que debe ser llevado a tablas para obtener su equivalente en sólidos.

### **3.7.2 Defectos y posibles causas**

#### **3.7.2.1 Manjar ligoso**

Prolongado tiempo de cocción. Balance incorrecto de ingredientes. Exceso de fécula.

#### **3.7.2.2 Manjar áspero**

Baja cantidad de grasa de la leche.

#### **3.7.2.3 Color muy oscuro**

Prolongado tiempo de cocción. Exceso de bicarbonato.

#### **3.7.2.4 Cristalización**

Inadecuado balance de sacarosa-glucosa. Exceso de sólidos. Ausencia o poca cantidad de agentes anticristalizantes, como dextrosa y/o jarabe de glucosa.

#### **3.7.2.5 Cristales de lactosa**

Se presentan grandes, translúcidos y de escaso dulzor. Enfriamiento lento. Llenado de envases a una temperatura superior a 55° C. Falta de agitación o recirculación del producto durante el enfriamiento.

#### **3.7.2.6 Grumos**

De consistencia blanda y elástica. Precipitación de la caseína por excesiva acidez.

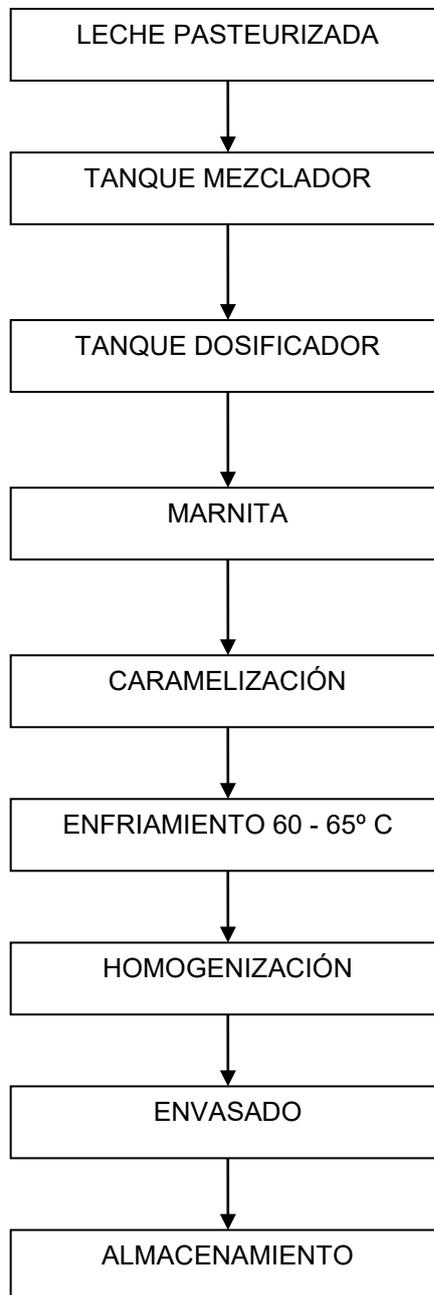
#### **3.7.2.7 Sinéresis**

Bacterias proteo líticas. Elevada acidez.

#### **3.7.2.8 Mohos**

Falta de asepsia durante el envasado. Ambiente contaminado. Falta de concentración.

### 3.8 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ETAPAS DEL PROCESO PROCESO EMPRESA B (SIN CALIDAD)



Este es el proceso de producción del manjar de leche de la Empresa B sin calidad, el cual tiene ciertos problemas que se los describe a continuación:

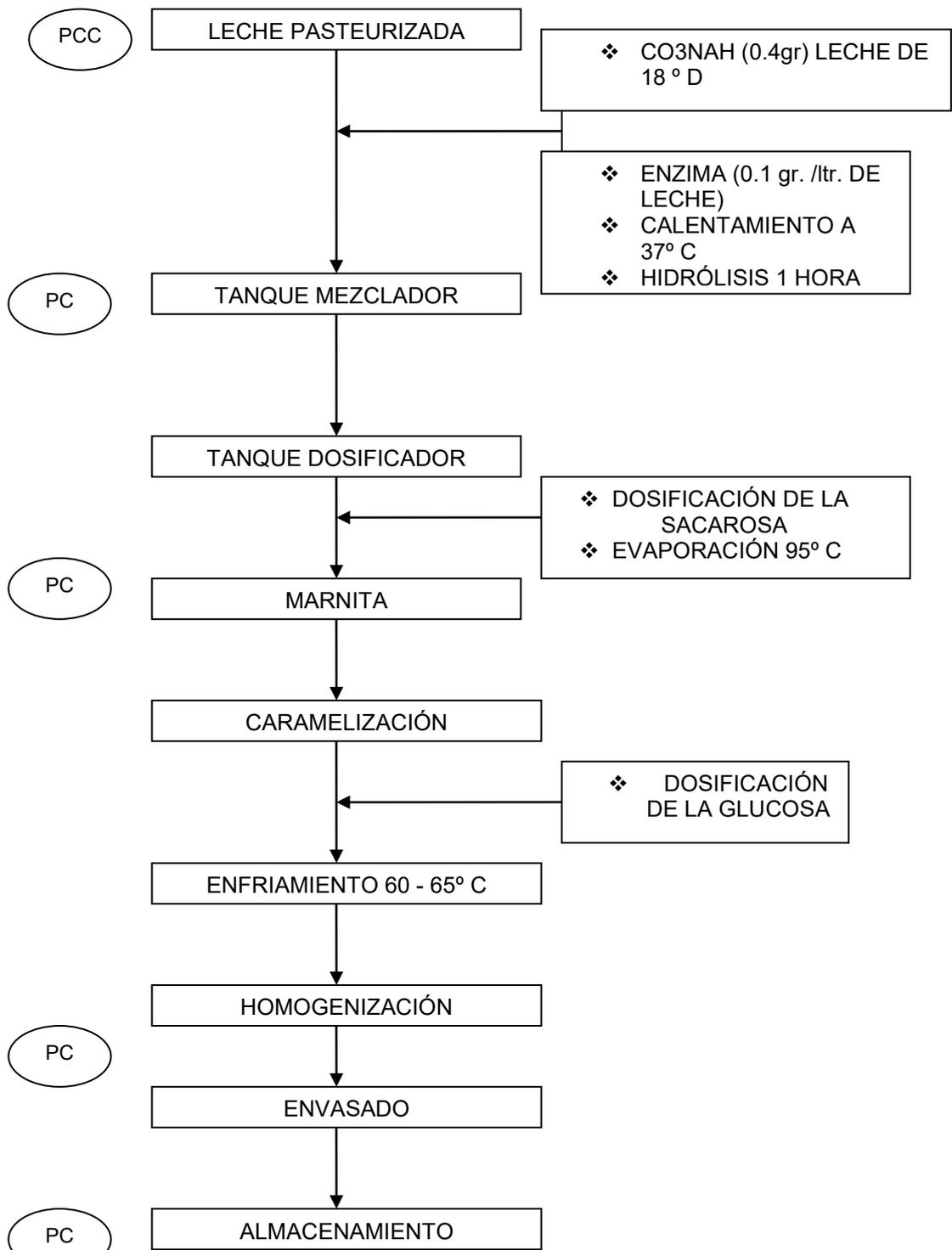
- Al recibir la leche pasteurizada, no existe un buen análisis de la leche, ya que no cuenta con un buen laboratorio químico para realizar dicha tarea.
- No hay control en la dosificación de la materia prima a mezclarse.
- No existe un seguimiento de la temperatura que debe mantenerse durante la evaporación de la mezcla.
- No realizan el análisis de los sólidos totales, luego de que el manjar de leche pasa por el homogenizador; ya que, la única prueba que realizan es la de dejar caer algunas gotas de manjar de leche en un vaso de agua, si la gota va hasta el fondo del vaso sin que se disuelva, el manjar está listo.
- Respecto al almacenamiento, aunque existe un control de inventario de productos terminados, en ocasiones no saben qué producto ingresó primero o cuál ingresó de último. Además de no tener una buena distribución de los productos dentro de la bodega de productos terminados.
- Los operarios no cuentan con un uniforme adecuado, lo cual pone en riesgo el producto final. Adicional a este particular, la empresa B no los ha capacitado de forma periódica respecto a ciertos parámetros relevantes para la producción del manjar de leche.

A diferencia de la Empresa B, la empresa D & C que sí tiene calidad realiza los siguientes controles durante el proceso:

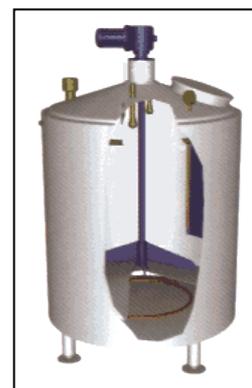
- Realiza los análisis bioquímicos respectivos al recibir la leche pasteurizada, como el análisis del pH y los niveles de grasa; ya que el manjar debe cumplir con los requisitos descritos en la Norma INEN 700.
- Utiliza utensilios con medidas para tener una mejor exactitud en la dosificación de la materia prima que se utiliza al hacer la mezcla del producto.
- Entre las políticas de Buenas Prácticas de Manufactura que mantiene la empresa, esta controlar y registrar la temperatura que debe mantenerse durante la evaporación de la mezcla del manjar en la marnita.
- Al tener un programa de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de control (HACCP), es obligatorio realizar el análisis de los sólidos totales del manjar de leche luego de realizar la homogenización. Éste es un requisito indispensable antes de enviar el producto a envasar.
- Otra de las políticas de las B. P. M., es respecto al almacenamiento del producto terminado, para el cual existe un control estricto del ingreso y egreso de la mercadería. De igual manera, mantienen una buena distribución del producto terminado dentro de la bodega, donde se cuida que haya un espacio prudencial entre cada pallet que sostiene las cajas, así como la correcta codificación y rotulación del producto.
- Para complementar todo el sistema de calidad, los operarios también deben tener un vestuario adecuado, pues contribuye a su seguridad como a la higiene durante el proceso y evita la contaminación del producto final

A continuación, mostraremos el flujo del proceso pero indicando las partes del proceso en las cuales la empresa D & C realiza los controles.

### **PROCESO EMPRESA D & C (CON CALIDAD)**



**3.8.1 Recepción de la leche pasteurizada**



Se bombea la leche pasteurizada y se la almacena en un tanque mezclador, se realiza el análisis para ver si cumple con los requerimientos para la producción del manjar de leche.

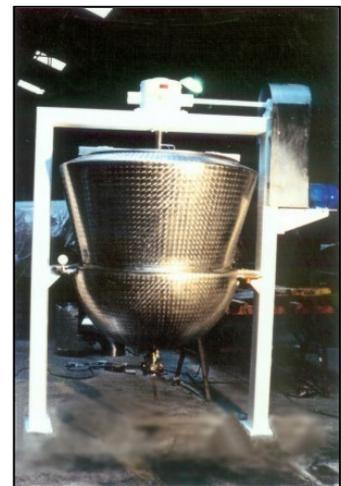
**Figura 3.1**  
**Tanque mezclador**

### **3.8.2 Dosificación del Bicarbonato de sodio para corregir la acidez en la leche**

Luego de realizar el análisis, se procede a realizar el ajuste de la acidez de la leche usando el bicarbonato de sodio. Se debe dosificar 0.4 gr. de Bicarbonato de sodio por cada litro de leche.

### **3.8.3 Hidrólisis de la Lactosa**

Luego de comprobar que se ajustó la acidez de la leche, se debe realizar la hidrólisis. Se debe calentar la leche a 37° C y se dosifica 0.1 ml de enzima por litro de leche. Se deja reaccionar la enzima por un lapso de una hora. Luego se envía la leche a un tanque dosificador del cual se vierte a la paila para comenzar el proceso de caramelización.



**Figura 3.2**  
**Paila**

### **3.8.4 Dosificación de la sacarosa**

Luego de haber dejado reaccionar la enzima, se sube la temperatura a 95° C y se agrega la sacarosa a la leche. Se deja evaporar la mezcla por el lapso de dos horas.

### **3.8.5 Dosificación de la glucosa**

Se traslada la mezcla a la segunda paila para seguir con el proceso. Poco antes de terminar la concentración, aproximadamente cuando el producto llega entre 55% – 60% de sólidos, se procede a agregar la glucosa. Se deja evaporar por dos horas más.

### **3.8.6 Concentración final**

La concentración final se la mide por medio de un refractómetro, el rango se debe encontrar entre 68 a 78 ° Brix.

### **3.8.7 Enfriamiento**

La siguiente etapa consiste en el enfriado, realizado en un tanque de enfriamiento que consiste en un recipiente de acero inoxidable encamisado con circulación de agua, provisto de buena agitación (una de las paletas debe ser raspador). Se debe enfriar el manjar de leche a una temperatura de 60 a 65° C.



**Figura 3.3**  
**Tanque enfriador**

### **3.8.8 Homogenización**

Al tener el manjar de leche terminado y en proceso de enfriamiento, se procede a homogenizarse. Se ingresa el producto a la máquina a unos 65° C y es homogenizado a una presión de 60 Kg./cm.<sup>2</sup>. El tratamiento disminuye su viscosidad, mejora su textura, otorgándole mayor suavidad y brillo.

### **3.8.9 Envasado**

Se envasa el producto final a una temperatura de 60 a 65 ° C, evitando la presencia de aire dentro del envase, esto llevaría a la fermentación del producto. El producto es envasado en tarrinas de polietileno en presentaciones de 250 gr.



**Figura 3.4  
Envasadora**

### **3.8.10 Almacenamiento**

Una vez concluido el proceso de elaboración de nuestro manjar, se procede a almacenarlo, para su posterior distribución en los lugares que se lo requiera.

## **3.9 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MONITOREO DEL PROCESO**

- Tanque mezclador
- Tanque Dosificador
- Pailas
- Tanque de enfriamiento
- Homogenizador
- Envasadora
- Balanza electrónica
- Termómetro
- Refractómetro

### **3.10 TÉCNICA DE ANÁLISIS PARA ELABORAR UN MANJAR DE LECHE CON CALIDAD**

- a) pH
- b) % de acidez
- e) Grados Brix
- d) % de grasa
- e) Sólidos totales
- F) % de Humedad

#### **3.10.1 Determinación del pH**

Para que el electrodo del peachímetro dé valores exactos, primero se debe diluir la mezcla del manjar de leche ya que, ésta es muy viscosa. La dilución se la realiza en partes iguales es decir 10 gr. de manjar de leche con 10 gr. de agua destilada. Algunas diluciones se las realiza con agua caliente pero es mejor con fría porque así no hay evaporación del agua.

#### **3.10.2 Determinación de la acidez**

Para proceder a la determinación de la acidez titulable del manjar de leche se utiliza la propiedad que tiene la leche de combinarse con el hidróxido de sodio y otros álcalis debido a su concentración hidrogeniónica.

La leche tiene cierta acidez que es normal en ella, la cual está dada por la presencia de la caseína, fosfatos ácidos, citratos, CO<sub>2</sub>.

### 3.10.2.1 Material a utilizarse

- Buretas
- Pipetas de 10 ml
- Recipiente
- Indicador fenolftaleina
- NaOH 0.1 N

### 3.10.2.2 Método de análisis

Para el análisis de la acidez es necesario diluir el manjar de leche en 100 cc (10 gr. de muestra en 90 gr. de agua destilada), a esta dilución se le añade 3 a 4 gotas del indicador fenolftaleina al 2%, luego en una buretra se enrasa con hidróxido de sodio 0.1 N y se procede a titular, en la titulación se va leyendo gradualmente el pH, tomando en cuenta que el viraje de la fenolftaleina es a un pH de 8.1

El cálculo se lo realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Consumo x meq del ácido láctico}}{\text{gr. de muestra disueltos.}} \times 100$$

El resultado está dado en % de ácido láctico.

### 3.10.3 Determinación de sólidos solubles

Para determinar la concentración final del producto se utiliza un refractómetro que se expresa en grados Brix, para realizar esta medición se requieren una o dos gotas de muestra. Algunos refractómetros entregan directamente la lectura en porcentaje de sólidos solubles. Otros en cambio, permiten leer el índice de refracción, valor que debe ser llevado a tablas para obtener 5U equivalente en sólidos.

Para el manjar de leche se utiliza un refractómetro que tenga un rango de 58% - 90%.

#### **3.10.4 Determinación del porcentaje de grasa**

La grasa de la leche existe en forma de pequeños glóbulos rodeados de una capa de proteína y otras materias. Para poder medir volumétricamente la grasa es necesario destruir la membrana protectora y separar la grasa en una sola fase.

En el método GERBER se consigue este objetivo tratando la muestra con una cierta cantidad de ácido sulfúrico y una pequeña cantidad de alcohol amílico.

El ácido sulfúrico diluido agregado a la muestra, precipita la caseína, mientras que si se agrega ácido concentrado produce la carbonización de la materia orgánica. La concentración del ácido se ajusta para que no pueda carbonizar pero que si sea suficiente para disolver la caseína. Así, la grasa de la leche queda en suspensión en solución ácida y puede ser separada por fuerza centrífuga. La agregación de pequeñas cantidades de alcohol amílico facilita la separación de la materia grasa.

##### **3.10.4.1 Material a utilizarse**

- Butirómetros Gerber
- Tapones de goma para los butirómetros
- Pipetas volumétricas de 11 ml
- Pipeta automática para entregar 10 ml de ácido sulfúrico
- Pipeta automática para entregar 1 ml de alcohol amílico

#### **3.10.4.2 Reactivos**

- Acido sulfúrico al 90% - 91%
- Alcohol amílico

#### **3.10.4.3 Método de análisis**

Se toma una muestra de 10 gr. y se la diluye en 90 gr. de agua destilada para realizar la disolución al 100 %. Se agrega 10 ml de ácido sulfúrico en los butirómetros mediante la pipeta automática, a continuación se mide 11 ml de muestra y se agrega al butirómetro lentamente tocando con la punta de la pipeta el cuello del butirómetro para que la muestra ruede por las paredes y no se quemé con el ácido, seguidamente se agrega 1 ml de alcohol amílico y se tapa con el tapón de goma sin mezclar el contenido.

Luego se agita no menos de 30 segundos, luego se los lleva a la centrifuga por un lapso de 5 a 10 minutos, una vez transcurrido el tiempo se sacan los butirómetros y procede a la lectura.

#### **3.10.5 Determinación de sólidos totales**

Para la determinación de los sólidos totales se procede de la siguiente manera:

En una mufla a 110° C se colocan los crisoles debidamente identificados, luego se los coloca en el desecador por media hora hasta que se enfríen y posean un peso constante, una vez que está frío se lo pesa en una balanza debidamente tarada. Siempre se realizan dos muestras para poder sacar un promedio.

Pesado el crisol se vuelve a tarar la balanza y se pesan 5 gramos de muestra, inmediatamente las cápsulas se las lleva a la mufla por un espacio de dos horas, una vez transcurrido el tiempo se las coloca en el desecador y se espera hasta que se enfríen media hora para pesarlas, este procedimiento

se lo repite 2 a 3 veces con un intervalo de media hora hasta que el peso permanezca constante.

Una vez obtenido el dato del crisol pesado antes y después de entrar a la mufla con la muestra se obtiene el % de sólidos totales mediante la siguiente fórmula:

a: peso de la cápsula con la muestra desecada

b: peso de la cápsula desecada

c: gramos de la muestra utilizada

$$\frac{a - b}{c} \times 100 = \% \text{ sólidos totales}$$

### **3.10.6 Determinación de la humedad**

Una vez obtenido el porcentaje de sólidos totales se calcula el porcentaje de humedad mediante una diferencia:

$$100 - \% \text{ de sólidos totales} = \% \text{ humedad}$$

### **3.10.7 Determinación del análisis bacteriológico**

Para realizar un análisis bacteriológico de un producto lácteo, como es el manjar de leche se efectúa 3 diluciones con agua peptonada que es un nutriente, y se utilizan los siguientes medios de cultivo:

- Para recuento de gérmenes totales: Agar estándar (PC)
- Para recuento de mohos y levaduras: Agar extracto de malta (PY)
- Para recuento de fermento no lácteo: Agar para lácteos libres de azúcar (SF)
- Para recuento de entero bacteriáceas: Agar bilis rojo violeta (BRV)

### **3.11 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

#### **3.11.1 Control en el proceso**

##### **3.11.1.1 Áreas de Almacenamiento**

1. Es importante etiquetar, cubrir y almacenar de inmediato en áreas apropiadas y de acuerdo a la temperatura, para evitar contaminantes,

- Almacén Refrigerado.- En donde se almacenan productos perecederos por cierto tiempo (días, semanas).
- Congeladores.- Para almacenamiento por períodos más largos (semanas, meses).
- Almacén de Productos Secos.- Para ingredientes con vida de anaquel estables.

Todos los productos deben ser almacenados en áreas limpias, ventiladas y secas, y estar protegidas de la condensación, aguas negras, polvo, suciedad y químicos tóxicos u otros contaminantes.

2. Colocar los productos a 6 pulgadas (15,2 cm.) del piso, en una plataforma (pallet) para evitar contaminación.

3. Dejar un espacio de 18 pulgadas (45,7 cm.) entre pallet y pared para realizar una limpieza apropiada y para la inspección de insectos y roedores.

4. Dejar un espacio de 35 cms. cuando sea posible, entre las hileras de productos, para una circulación de aire adecuado, especialmente para productos que se almacenan en frío.

5. Codifique y rotule todos los productos (fecha de identificación) antes de almacenarlos, especialmente para productos que se almacenan en frío.

6. Si se almacenan productos al granel en recipientes (originales o no), éstos deben mantenerse limpios, cubiertos y fechados para asegurar la rotación correcta.
7. Si se riega algo en el área de almacenaje, hay que limpiarlo inmediatamente para que no atraiga plagas.
8. Los productos congelados deben almacenarse a la temperatura y humedad adecuada para que conserven la calidad apropiada.
9. Si se requiere descongelación, hacerlo en el refrigerador para evitar crecimiento de microorganismos.

#### **3.11.1.2 Área de recepción de materia prima**

1. Verifique la documentación que recibe junto con la materia prima. Debe tener un certificado de análisis de producto, el mismo que debe conservar y comparar con los resultados de las pruebas que se realicen al recibir la materia prima.
2. Inspeccione el exterior del vehículo que contiene el producto.
3. Inspeccione el interior del vehículo para verificar si existe algún olor anormal o signos visibles de contaminación, tales como: Presencia de mohos, Indicio de roedores o pájaros (heces o plumas), Indicios de productos químicos: pesticidas o limpiadores, Residuos del envío anterior, Notificar en caso de anomalías al Departamento de Control de Calidad.
4. No se deben aceptar contenedores dañados y/o muy sucios o infectados. Se deben rechazar los materiales embarcados en estos vehículos y

especificar en la debida documentación, los defectos y razones para su rechazo.

5. Verifique que las cajas, sacos o tambores se encuentren apilados en orden y no se encuentren rotas o aplastadas.
6. Verifique que las temperaturas de los productos congelados o refrigerados (alimentos perecibles) estén de acuerdo a los estándares específicos. Debe mantenerse la cadena al frío, en caso contrario busque la evidencia de su interrupción (es conveniente observar el medidor de temperatura del contenedor).
7. Todos los ingredientes secos deben cernirse y todos los ingredientes líquidos deben colarse antes de su uso. Así se controla la presencia de materiales extraños.
8. Si la materia prima llega al granel (por ejemplo en camiones tanque), habrá que higienizar los dos extremos de la manguera. Verifique que los empaques estén en buenas condiciones y sin indicios de contaminación.

#### **3.11.1.3 Área de pesaje de materia prima**

1. Asegúrese que se usan los ingredientes correctos para todas las fórmulas y que tienen el peso exacto, de acuerdo al documento entregado.
2. Preste atención a los recipientes de ingredientes que esta usando. Deben tener etiquetas para evitar errores.
3. Solamente use recipientes (tanques, baldes o fundas) de mezclado que estén limpios, para evitar contaminación de los ingredientes.

4. Todos los contenedores de ingredientes en uso deben tener cucharones individuales de transferencia para evitar contaminación cruzada,
5. Lave los utensilios que usa, regularmente.
6. Una vez realizado el pesaje, cubra o proteja todos los recipientes (tanques, baldes o fundas) de mezclado y las pilas de productos para evitar contaminación.
7. Cualquier ingrediente parcialmente usado debe ser protegido efectivamente antes de devolverlo al almacenamiento.
8. Evite el desplazamiento inapropiado, pues constituye una amenaza para la sanidad del producto.

#### **3.11.1.4 Área de producción.**

1. Lave y desinfecte los utensilios para la elaboración de los productos, regularmente. Cubra o proteja todos los recipientes de mezclado, las pilas de productos que recibió del área de Materia Prima, para evitar contaminación.
2. Proteja los productos que se encuentran en la línea de producción si está parada, puede también ser necesario empacados y llevados a bodega. Asegúrese que el producto que queda en el área de producción se mantiene a la temperatura apropiada.
3. Es importante mantener un registro de los controles específicos del proceso, tales como tiempo de mezcla, pasteurización, actividad acuosa, pH y parámetros de enfriamiento aplicables a su operación.

4. Asegúrese que el equipo (tamices, filtros y detectores de metal) funciona adecuadamente y recibe mantenimiento continuo.
5. Mientras se envasa el producto, mantenga limpios los materiales de empaque. Recuerde que éstos van a tener contacto con el alimento.
6. En caso de interrupciones durante el envasado del producto, resguarde el material de empaque contra la contaminación por causa de materiales tales como madera, tornillos y pedazos de metal.
7. El personal que labora en ésta área debe cumplir con todas las normas de higiene y desinfección de la empresa.

### **3.11.2 Control de plagas**

1. En las instalaciones se deben seguir un programa preventivo formalizado de control de plagas, con procedimientos escritos para evitar la adulteración potencial por roedores, insectos, aves, acáridos, moscas y otras plagas. Los programas y procedimientos incluyen:
  - Las aplicaciones de plaguicidas sean efectuadas por un Contratista Autorizado para el Control de Plagas o personas que estén bajo la supervisión directa de ellos.
  - Se debe llevar un registro de las aplicaciones realizadas, el plaguicida usado, una licencia actualizada para su aplicación y un certificado de seguro, emitido por el Contratista Autorizado.
2. Todas las instalaciones deben establecer programas preventivos eficientes para eliminación de plagas fortuitas:

- Las medidas para el control externo de los roedores deben consistir en el uso de estaciones con carnadas para roedores aprobadas por la EPA y colocadas a intervalos de 9 metros alrededor del perímetro de las instalaciones.
- Las medidas internas para el control de roedores incluyen dispositivos como tablas con pegamento, trampas mecánicas o trampas de activación a distancia. Se deben colocar alrededor de los perímetros internos cada 6 metros lineales y también a ambos lados de cada puerta elevada o para peatones.
- Se deben conservar mapas actualizados que muestren las ubicaciones de los dispositivos para el control de roedores y además contar con programas de servicio y limpieza de estos dispositivos.
- De ser necesario se deberían usar unidades eléctricas de control para los insectos voladores, pero no deben ubicarse en lugares donde atraiga insectos del interior del centro. Estas unidades deben limpiarse y revisarse una vez por semana. Los plaguicidas y el equipo para su aplicación deben estar rotulados correctamente y almacenados en lugares restringidos.
- La eliminación de los plaguicidas, residuos y recipientes debe realizarse de acuerdo a reglamentos e instrucciones de la etiqueta.

3. Los dispositivos de monitoreo y las estrategias apropiadas de manejo integrado de plagas, deben usarse apropiadamente para proporcionar un monitoreo continuo de la actividad de plagas y para diseñar un programa de control efectivo.

### **3.12 ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**

En la actualidad existe la preocupación por los alimentos que ingerimos, y es por ellos que es muy importante hablar de inocuidad tanto en la producción como en la elaboración de los productos alimenticios, siendo este un compromiso del hombre para con su salud.

Hay alimentos que pueden producirnos enfermedades, Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), y ello se debe primordialmente al consumo de alimentos contaminados. Estas enfermedades pueden ser de origen bacteriano, contaminadas con toxinas, entre otros.

Como método preventivo, se diseñó un sistema llamado Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, cuyas siglas en inglés es HACCP, que consiste en estudiar todos y cada uno de los pasos en la cadena de producción de un producto, para así poder tomar todas las medidas necesarias que eviten la contaminación de los alimentos que comemos. No es un sistema de control de calidad de alimentos, sino que es un sistema preventivo para asegurar la producción de alimentos inocuos. El control disminuye errores en todo el proceso, pudiendo detectarse los mismos en cada una de las etapas.

El sistema HACCP, es un conjunto de procedimientos científicos y técnicos, que aseguran la higiene de los productos alimenticios. Llevado adelante por un equipo interdisciplinario HACCP que identifican, evalúan y

controlan los peligros que se producen en el proceso de elaboración de un determinado alimento.

Es imprescindible que todas las personas involucradas, estén muy bien capacitadas para no incurrir en errores. Un tema de importancia capital es la higiene personal de todos los agentes que intervienen en la cadena productiva. Este sistema en algunos países es de carácter obligatorio, mientras que, en el Ecuador aún no. Este sistema puede efectuarse en las empresas elaboradoras y de manufactura, ya que un mal uso de los productos más susceptibles puede también causar daños irreversibles en los alimentos.

Todo sistema de control puede realizarse si previamente se han cumplido Buenas Prácticas de Manufactura con los alimentos. Es por ello que lo más importante es la capacitación continua del personal, ya que la transmisión de cómo debe ser el manejo de los productos hace a la práctica.

Los principios HACCP son 7 y son los siguientes:

1. Conducir un análisis de peligro. Podemos dividirlo en dos etapas o fases:
  - Fase 1: Identificación de peligros: confeccionar una lista de todos los pasos en el proceso donde pueden existir peligros significativos, describiendo las posibles medidas de control para cada uno de esos peligros.
  - Fase 2: Evaluación de peligros: el equipo HACCP decide cuales son los peligros incluidos en el plan HACCP.

La diferencia entre peligro y riesgo es que el peligro es un agente físico, químico o biológico capaz de convertir un alimento en peligroso para la salud si no es controlado a tiempo y un riesgo, es la probabilidad de que ocurra un daño en un alimento.

2. Establecer los Puntos Críticos de Control (PCC). El control garantiza la inocuidad del alimento. Se puede usar un árbol de decisiones, que nos permiten identificar si la etapa del proceso es un PCC. En este punto aplico el control o sino ya no se puede aplicar ni controlar más. Ejemplo: proceso de pasteurización, desinfección, detección de metales en un alimento. Las claves para un buen procedimiento de PCC son:

- Identificar
- Desarrollar
- Validar
- Documentar

3. Establecer los Límites críticos (LC). Un límite crítico es un valor máximo o mínimo de un parámetro biológico, químico o físico sobre el cual se debe trabajar para evitar que la situación se convierta en un peligro irreversible, por ejemplo temperatura, humedad, pH, tiempo, textura, etc. Para cada producto y en cada PCC hay un límite crítico. Nos permite situarnos entre lo aceptable y lo inaceptable, así como también tomar decisiones sobre el producto cuando hay una desviación. El límite crítico en una etapa del proceso puede establecerse a través de bibliografía, mediante ensayos y reglamentos que nos sirven de parámetro.

4. Establecer procedimientos de monitoreo. Es un conjunto de observaciones realizadas en tiempos preestablecidos que nos permiten evaluar si se mantiene o no el control de un PCC. Lo ideal es que la frecuencia de vigilancia del proceso sea continua, pero también puede ser discontinua con un plan de muestreos establecidos, dependiendo del punto de control dentro de la cadena. Es indispensable llevar en forma ordenada, toda la documentación que se recoja a través del monitoreo.
  
5. Establecer acciones correctivas. Son los procedimientos que se implementan cuando se produce una desviación. También es importante documentar las acciones correctivas que se van tomando cuando ocurre una desviación. Cuando la misma se detecta, hay que implementar la corrección, estudiar el origen del problema detectado y proceder a resolverlo. Cuando hay un lote de producción que no pudo corregirse, es imprescindible que se decida qué hacer con el mismo, ya que debe salir de los carriles normales de la cadena productiva (por ejemplo, la destrucción del mismo). Las acciones correctivas pueden ser realizadas, en forma:
  - Inmediata: sin la necesidad de detener el proceso, ajustando en la misma línea de producción.
  
  - No inmediata: es imprescindible detener la línea de producción, retener el producto con problemas, corregir el problema, para así poder continuar con la producción.

- Temporal: es necesario parar el proceso, hacer las reparaciones correspondientes, e incorporar esta acción correctiva al nuevo plan HACCP.
6. Establecer procedimientos de verificación. Se hace sobre la marcha. Mediante este procedimiento se verifica que todos los peligros fueron identificados y que cada uno de los mismos están controlados.
  7. Establecer procedimientos de documentación y mantenimiento de registros. Todos los datos que describen al producto deben estar debidamente documentados en cada una de las etapas de producción. Hay registros que se llevan en forma diaria para identificar algún tipo de irregularidad, semanal o mensual que nos permiten realizar ajustes en el sistema propiamente dicho y semestrales o anuales que hacen a la revisión general del plan HACCP. El registro es una constancia de la forma de trabajo de la empresa, es decir que la inocuidad de los alimentos es sumamente necesaria que sea probada, y esto es a través de la documentación que las empresas recaban a diario o en determinados periodos de tiempo y que se conserva en registros, que deben ser guardados por un cierto tiempo. Éstos deben estar accesibles para quien los solicite, siendo importante que la información sea volcada a los registros en el momento preciso, ni antes de tenerlo disponible, ni tampoco postergar el registro de una información. Es importante mantener la fidelidad y confiabilidad de la información.

El cumplimiento de los pasos antes mencionados del Sistema HACCP nos permite garantizar la sanidad de los alimentos que ingerimos a diario, haciendo a la vez que las empresas pongan en el mercado productos que garanticen la inocuidad, para la salud de los consumidores.

## **CAPÍTULO IV**

### **COSTOS DE CALIDAD Y ANÁLISIS FINANCIERO**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente capítulo es demostrar que una empresa al implementar un sistema de calidad en el proceso de producción le significa mayor rentabilidad a pesar de sus costos, utilizando para ello los distintos métodos financieros: Valor Actual Neto (VAN) y La Tasa Interna de Retorno (TIR).

Primero, se explicará unos breves conceptos que se considera como Calidad y cómo se determinan los Costos de Calidad, luego se expondrá el análisis comparativo de los flujos de caja entre la empresa D & C, que ahora la nombraremos empresa A con calidad y la empresa B sin calidad; para finalmente mostrar su análisis financiero.

#### **4.2 COSTOS RELATIVOS A LA CALIDAD**

Los costos de la calidad son la herramienta para conocer dónde y cómo se encuentran las actividades de calidad de una empresa, qué es necesario hacer, cuánto se va a gastar y ahorrar para conseguir el nivel que se ha fijado como objetivo. Para poder medir estos costos se necesita una planificación de actividades que incluyen a la mayoría de las áreas de una

organización, tales como: marketing, proyectos, diseño, compras, producción y asistencia técnica.

Los Costos de Calidad suministran información que puede ser utilizada por la gerencia para analizar el impacto económico que tiene la calidad o la ausencia de ésta en los resultados de la empresa, y verificar el progreso obtenido como consecuencia de las acciones dirigidas a la mejora continua.

Estos costos ayudan a determinar donde se encuentran las áreas de problema y a priorizar cuál se debe solucionar primero.

Los Costos Relativos a la Calidad se clasifican en cada organización según sus propios criterios, pero su estructura general es la siguiente:

1. Costos de Calidad (también conocidos como: Costos de Conformidad o Costos Controlables), son inversiones pues generan beneficio a la empresa, estos se dividen en:
  - a) Costos de Prevención, y
  - b) Costos de Evaluación.
  
2. Costos de No-Calidad (también conocidos como: Costos de No-Conformidad o Costos Resultantes), son gastos asociados a los fallos del producto, que no pueden ser recuperados por la empresa, éstos a la vez se clasifican en:

- a) Costos de Fallas Internas, y
- b) Costos de Fallas Externas.

#### **4.2.1 Costos de Calidad**

Costo de Calidad es el costo de personal, material y instrumentos, equipos e instalaciones empleados por todos los miembros de la empresa con relación a las actividades vinculadas con la calidad. Los costos de calidad son en realidad los costos en los que se incurre para evitar la no-calidad.

##### **4.2.1.1 Costos de Prevención**

Son aquellas actividades y medidas tendientes a intentar reducir o evitar fallas y los costos que estas puedan originar. Como ejemplo tenemos: Costos de Planeación, Entrenamiento, Revisión de nuevos productos, Reportes de calidad, Inversiones en proyectos de mejora, entre otros.

##### **4.2.1.2 Costos de Evaluación**

Son los costos por realizar ensayos, inspecciones y auditorias, necesarias para evaluar si se mantiene el nivel de calidad especificada por la empresa. Para esto se debe medir las condiciones del producto en todas sus etapas. Algunos ejemplos de estos costos son: Investigación de Mercado, Mantenimiento de Laboratorios Químicos, Reevaluación de inventarios, Inspección y pruebas del proceso y producto.

#### **4.2.2 Costos de No - Calidad**

Los costos de no - calidad son gastos asociados a los fallos, de los productos que no cumplen los requisitos acordados con los clientes; es decir son los costos de fallas o costos adicionales que tiene la empresa debido al fallo.

##### **4.2.2.1 Costos de Fallas Internas**

Los costos de fallas internas son los generados durante la operación hasta antes de que el producto sea embarcado, por ejemplo: Desperdicios, Reproceso, Pruebas, Fallas de equipo y Pérdidas por rendimientos.

En conclusión, son aquellos que se producen antes de que se efectúe la venta, es decir antes de que el producto llegue a manos del cliente.

##### **4.2.2.2 Costos de Fallas Externas**

Los costos de fallos externos son los costos resultantes de un producto o servicio que no logra cumplir con los requisitos de calidad, luego de ser adquirido por el cliente, por ejemplo: Ajuste de precio por reclamaciones, Retorno de productos, Descuentos y Cargos por garantía.

#### **4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE LA EMPRESA A Y B**

Para analizar las condiciones de una empresa con y sin calidad, tomamos como referencia los resultados de la tabla 2.2 que se encuentra en el Capítulo 2, donde se analiza la preferencia del consumidor hacia su marca y por qué motivo la prefiere.

Se consideró hacer el análisis de los flujos de caja de las dos empresas en valores relativos y no en valores absolutos, pues sus niveles de

producción son diferentes; ya que la empresa D & C tiene mayores volúmenes de producción y por ende mayores ingresos, lo cual no sucede con la empresa B. Entonces se decidió medirlo a través de sus costos; ya que en el costo de su materia prima principal que es la leche no va a variar aunque se compre al por mayor, pues es un producto que no tiene economías de escala.

#### **4.3.1 Determinación de los ingresos**

Para poder determinar los ingresos totales se calculó la cantidad de clientes para los años del horizonte de planificación del análisis. Primero se determinó el número de personas que les gusta el manjar, luego se procedió a identificar la presentación que prefieren, de acuerdo a la población económicamente activa.

Durante el desarrollo del presente estudio, especialmente en el capítulo 3, se ha mostrado las características del proceso de producción de la compañía con calidad y sin calidad. En este capítulo se presentan los costos de los utensilios, equipos y capacitaciones realizados dentro del proceso de producción, lo que ha permitido a la empresa A obtener características de calidad. La información se presentará de forma porcentual, para guardar la confidencialidad de la empresa que nos facilitó la información de la implementación de los sistemas de calidad. Esta información se procesa en los diferentes cuadros financieros, con el fin de determinar sistemáticamente el análisis de los costos de calidad.

#### 4.3.1.1 Inversiones fijas

A continuación se relacionarán todos los cuadros con el detalle del manejo de la inversión que incurrió la empresa A, para la producción antes de implementar los sistemas de calidad.

En la Tabla 4.1, se especifica los rubros de Materia Prima, Materiales Indirectos, Gastos Administrativos y Gastos de Ventas.

**Tabla 4.1**

<b>Requerimiento de Trabajo</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor Total</b>
Materiales Directos	9,689%
Mano de Obra directa	1,276%
Mano de Obra Indirecta	1,648%
Materiales Indirectos	41,876%
Suministros	6,651%
Gastos Administrativos	20,101%
Gastos de Ventas	14,420%
<b>Total</b>	<b>95,661%</b>
<b>Capital Operación</b>	<b>7,972%</b>

*Elaborado por los autores*

Para definir el capital de trabajo, es necesario establecer las necesidades mínimas que requiere una producción en la línea de manjar de leche, para el envase de 250 gramos, en cuanto a lo que es indispensable invertir y gastar para el funcionamiento de la misma.

En las siguientes páginas se encuentran en las Tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6 que detallan los activos que se utilizan en la producción de manjar de la empresa A y sobre los cuáles se detalla la depreciación correspondiente.

Se especifica a la vez, la cuantía necesaria para la certificación de calidad del producto, el valor de la maquinaria y equipo, los muebles y enseres necesarios para el análisis, además de tener en cuenta los valores de otros gastos que hemos tenido en cuenta dentro del análisis de la compañía con calidad.

#### **4.3.1.2 Muebles y enseres**

El requerimiento del personal en el Área de Laboratorio, hace que se requiera de Equipo y Muebles de Oficina. El precio de los diferentes equipos tanto en muebles y enseres como en equipos de oficina que se obtuvo de los registros contables y archivos de la empresa, se presentarán en forma porcentual en relación con los ingresos de la compañía.

Estos muebles se requieren dentro de laboratorio para realizar todas las normas de buena manufactura, además llevar un registro de los resultados y pruebas que se realizan en las diferentes etapas del proceso de producción del manjar.

Dentro del análisis de la empresa A no se visualiza registros contables de la adquisición de bienes para las áreas que son puntos críticos de control dentro del proceso de producción. La tabla 4.2 detalla los muebles

de oficina que se adquirió la empresa A para la implementación de los sistemas de calidad.

**Tabla 4.2**

<b>Muebles de oficina</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Archivadores	1	\$ 45,00	\$ 45,00
Bandejas correspondencia	2	\$ 10,00	\$ 20,00
Escritorios	2	\$ 350,00	\$ 700,00
Estante multiuso	2	\$ 95,00	\$ 190,00
Pizarrón acrílico	1	\$ 85,00	\$ 85,00
Repisa	2	\$ 80,00	\$ 160,00
Sillas Administrativas	2	\$ 100,00	\$ 200,00
Mueble de Sala 2 Módulos	3	\$ 860,00	\$ 2.580,00
Sillas oficina	2	\$ 55,00	\$ 110,00
<b>Total</b>			<b>\$ 4.090,00</b>

*Elaborado por los autores*

La tabla 4.3 detalla el gasto en uniformes para el personal que trabaja en el proceso de producción de la empresa A. Ésta política es adoptada dentro las B. P. M. con el fin de tener un mayor control y disminuir al máximo las bacterias que contaminen el producto final.

**Tabla 4.3**

<b>Equipo para utilizar en la producción</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Funda para cabello	24	\$ 0,72	\$ 17,28
Guantes	20	\$ 0,90	\$ 18,00
Botas	6	\$ 10,00	\$ 60,00
Jeans	12	\$ 9,00	\$ 108,00
Camisetas	12	\$ 3,00	\$ 36,00
Delantal	5	\$ 3,87	\$ 19,35
<b>Total</b>			<b>\$ 258,63</b>

*Elaborado por los autores*

#### 4.3.1.3 Equipo de Oficina

El detalle del equipo de oficina es un requerimiento básico para el funcionamiento del departamento, que comprenden equipos de alta funcionalidad, de la empresa A que maneja procesos con calidad.

**Tabla 4.4**

<b>Equipos de Oficina</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Aire Acondicionado 36000 BTU	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Protector contra descargas	1	\$ 34,94	\$ 34,94
Dispensador de Agua	1	\$ 95,00	\$ 95,00
Fotocopiadora	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Impresora (Láser)	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Tachos de Basura	2	\$ 5,26	\$ 10,52
Escoba y recolector de Nylon	1	\$ 2,26	\$ 2,26
Teléfonos	2	\$ 40,00	\$ 80,00
<b>Total</b>			<b>\$ 1.872,72</b>

*Elaborado por los autores*

#### 4.3.1.4 Equipo de Laboratorio

El flujo del proceso de la Empresa B no contempla algún gasto en equipo para realizar las pruebas que se deben de realizar antes, durante, y al final del proceso de producción, puesto que los controles en los puntos críticos los realizaban de forma manual.

**Tabla 4.5**

<b>Equipos de Laboratorio</b>				
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>	
Balanza Electrónica	1	\$ 1.000,00	\$	1.000,00
Termómetro	1	\$ 350,00	\$	350,00
Refractómetro	1	\$ 700,00	\$	700,00
Recipiente de Acero	1	\$ 150,00	\$	150,00
Agitador	1	\$ 300,00	\$	300,00
Buretas	2	\$ 70,00	\$	140,00
Pipetas	2	\$ 75,00	\$	150,00
Recipientes	2	\$ 25,00	\$	50,00
Indicador de Fenolftaleína	1	\$ 315,00	\$	315,00
<b>Total</b>			<b>\$</b>	<b>3.155,00</b>

*Elaborado por los autores*

La tabla detalla el equipo de laboratorio que funciona en la compañía A para mantener un control en todos los puntos críticos y de control dentro del proceso de producción del manjar.

## 4.4 COSTOS DE OPERACIÓN

### 4.4.1 Introducción

Una vez identificadas las cantidades y valores de la totalidad de los recursos materiales, humanos y financieros, es necesario organizar y esquematizar los valores monetarios lógicamente para poder conocer los costos en que incurrió la empresa A para implementar las políticas de B. P. M. dentro de su proceso de producción.

Dentro del capítulo se discriminan los costos de ventas, los cuales están conformados por los costos necesarios en la operación y la prestación efectiva de los Artículos a ofertar, Mano de Obra Directa, la Depreciación de las Inversiones Fijas, y los Costos Generales de Adquisición.

**Tabla 4.6**

<b>Maquinaria Existente</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Bombas	4	0,13%	0,53%
Tanque mezclador	1	1,33%	1,33%
Caldero	1	1,77%	1,77%
Intercambiador de Calor Tubular	2	0,18%	0,35%
Envasadora	1	1,77%	1,77%
Torre de enfriamiento	1	0,89%	0,89%
homogenizador	1	0,44%	0,44%
tanque Enfriador	1	0,71%	0,71%
Paila o Marnita	1	0,71%	0,71%
Tanque dosificador	1	1,33%	1,33%
<b>Total</b>			<b>9,83%</b>

*Elaborado por los autores*

En la tabla 4.6, está el registro de la maquinaria son las bombas, tanque mezclador, caldero, intercambiador tubular, envasadora, torre de enfriamiento, homogenizador, tanque enfriador, paila y tanque dosificador.

**Tabla 4.7**

<b>Equipos de Computación</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Computadores	2	\$ 1.400,00	\$ 2.800,00
<b>Total</b>			<b>\$ 2.800,00</b>

*Elaborado por los autores*

La tabla 4.7, describe el uso de computadores para llevar bien detallado los códigos de los artículos que se fabricarán y así llevar un inventario pormenorizado.

#### **4.4.2 Depreciación de inversiones fijas**

En la tabla 4.8 se discriminan las variables que se deben depreciar en la compañía A como los Muebles y Enseres, la Maquinaria y Equipo de Laboratorio; elementos importantes para el análisis del caso.

**Tabla 4.8**

<b>Depreciaciones</b>			
<b>RUBRO</b>	<b>VALOR</b>	<b>VIDA ÚTIL</b>	<b>TOTAL DEPRECIADO (ANUAL)</b>
Equipo de Laboratorio	0,37%	10	0,04%
Maquinarias Existentes	9,83%	10	0,98%
Equipo de Cómputo	0,25%	3	0,08%
<b>TOTAL DE DEPRECIACIÓN</b>			<b>1,10%</b>

*Elaborado por los autores*

En la tabla 4.9, se determinan los costos de operación; donde se relacionan los costos de ventas, tanto en la adquisición de productos a vender como en la adquisición de productos de inventario; se relaciona la depreciación y los costos de personal. Con los anteriores ítems, se calcula el total costo de ventas.

**Tabla 4.9**

<b>Costo de Ventas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total Anual</b>
Materiales Directos	9,69%
Materiales Indirectos	41,89%
Mano de Obra directa	1,03%
Mano de Obra Indirecta	1,33%
Suministros	5,92%
<b>TOTAL</b>	<b>59,87%</b>

*Elaborado por los autores*

En la tabla 4.10, se estipulan los Gastos Generales de Administración y Ventas, con los cuales se calcula el total de Gastos Preoperativos, que se toman como imprevistos en un proyecto y permisos adecuados así como la Certificación de Calidad obtenida en SGS y las capacitaciones periódicas por la implementación de las B. P. M.

**Tabla 4.10**

<b>Gastos Preoperativos</b>			
<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Certificación de calidad	1	0,44%	0,44%
Imprevistos	1	0,44%	0,44%
Capacitaciones	5	0,07%	0,35%
<b>Total</b>			<b>1,24%</b>

*Elaborado por los autores*

Todos estos rubros irán afectados por el nivel de comercialización, durante los años proyectados del análisis de la empresa con calidad y sin calidad.

#### **4.5 CRÉDITOS DE LOS PROVEEDORES**

Las relaciones que se manejarán con proveedores será la siguiente:

- El 70% de la materia prima en este caso la leche, sacarosa, bicarbonato y demás necesarios para la operación del proyecto que provean a la empresa D & C, será cancelada de contado en el momento de la entrega y el resto a crédito, por un plazo de 90 días, a partir del pago de contado de la mercancía.
- Se trabajará con una tabla de descuentos por negocios especiales que se realicen, por pronto pago de facturas.
- Los clientes pagarán el servicio de contado, aunque en ocasiones especiales se abrirán créditos a los clientes que respalden su deuda con soportes de ley.

#### **4.6 PROYECCIONES FINANCIERAS**

##### **4.6.1 Introducción**

El estado financiero que se considera para este estudio para cada uno de los años de operación es el Flujo de Caja. Por regla general, la presentación de los estados financieros se acostumbra a hacer junto con los Indicadores para los análisis financieros.

#### 4.6.2 Ingresos por concepto de venta del manjar de leche

En la tabla 4.11, se relaciona el nivel de comercialización, las unidades de producción que se pretende vender en la presentación de 250 gramos y su respectivo precio de venta, se ha considerado de acuerdo a la capacidad instalada y para calcular los ingresos se halló el ingreso total que recibirá la empresa A por concepto de venta del producto.

La cantidad de productos proyectados para el primer año que se tomó como base para la proyección de ventas, es de 1.152.000 en envases de 250 gramos de manjar de leche, durante 300 días laborales de la empresa A. En el primer año, se aspira tener un total de 1.128.960 dólares en ventas totales.

**Tabla 4.11**

<b>Ingresos</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Productos (Anuales)</b>	<b>Costo por Producto</b>	<b>P.V.P</b>	<b>Costo de Venta</b>	<b>Ventas Totales</b>
250 gramos	102,04%	\$0,60	\$ 0,98	61,14%	100,00%
<b>Total</b>				<b>61,14%</b>	<b>100,00%</b>

*Elaborado por los autores*

#### 4.6.3 Costos de Materiales Directos e Indirectos

Para poder hallar el precio venta del artículo, se consideró la clasificación de materiales directos y materiales indirectos que inciden en la producción de los artículos mencionados en las tablas 4.12 y 4.13.

**Tabla 4. 12**

<b>Materiales Indirectos</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Valor Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
250 Gramos	3,49%	41,88%
<b>TOTAL</b>		<b>41,88%</b>

*Elaborado por los autores*

El mecanismo que se usó para poder hallar el precio de venta al público fue a través de la suma total de costos de materiales directos más la suma total de materiales indirectos, luego dividiendo para el total de artículos que se producirá en el año.

**Tabla 4.13****250 GRAMOS**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad al Mes</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Directos	Leche	Kg	19.826,4	\$ 0,35	0,61%	7,38%
	Sacarosa	Kg	3.964,8	\$ 0,52	0,18%	2,19%
	Glucosa	Kg	7,68	\$ 1,35	0,00%	0,01%
	Enzima	Kg	1,92	\$ 2,50	0,00%	0,01%
	Bicarbonato	Kg	199,2	\$ 0,50	0,01%	0,11%
<b>TOTAL MATERIALES DIRECTOS</b>					<b>0,81%</b>	<b>9,69%</b>
Indirectos	Envase	Unidad	96.000	\$ 0,35	2,98%	35,71%
	Cinta de embalaje	Unidad	48	\$ 1,88	0,01%	0,10%
	Cajas de cartón	Unidad	2.667	\$ 0,34	0,08%	0,96%
	Tapa	Unidad	96.000	\$ 0,05	0,43%	5,10%
<b>TOTAL MATERIALES INDIRECTOS</b>					<b>3,49%</b>	<b>41,88%</b>

*Elaborado por los autores*

Por citar un ejemplo, la suma de Costos de Materiales Directos de los envases de 250 gramos más los costos de Materiales Indirectos, da como resultado \$ 639.751,33 dicho valor es dividido para el total de unidades producidas mas el total de Gastos Indirectos de Fabricación (Suministros, Mano de Obra directa y Mano de Obra Indirecta) sobre el total de producción, es de \$0.60 el Costo por Unidad.

#### **4.7 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO**

En este flujo se refleja la forma como se relacionan el manejo de las fuentes o entradas y el de los usos o salidas de efectivo. Es fundamental hallar el enlace en dicha relación, de lo contrario, pueden dejarse de percibir ingresos debido a la inmovilización de fondos o demoras en la ejecución del proyecto por falta de capital.

En la tabla 4.14 se muestra la información de la empresa A, donde se muestra los cambios en los puntos críticos dentro del proceso de producción del manjar de leche.

La tabla 4.15 muestra el flujo de efectivo proyectado de la empresa B sin la implementación de las políticas de buena manufactura.

Como se observa en las tablas, se puede distinguir la diferencia significativa que existe en los costos entre la empresa A con calidad y la empresa B sin calidad. Por ejemplo: el costo de ventas de la empresa A con sistemas de calidad es de 59,87%, en cambio el costo de ventas de la empresa B sin sistemas de calidad 61,14%. Esto muestra que cuando se invierte en mejorar la calidad de los procesos y llevar un mejor control; la empresa puede tener buenos indicadores y sus costos se reducen; esto da buena percepción del producto a los clientes lo que genera un incremento de la participación del mercado y por ende un aumento en los ingresos de la empresa.

## **4.8 EVALUACIÓN FINANCIERA**

### **4.8.1 Introducción**

La evaluación financiera de un proyecto, permite analizar lo que sucede con el valor del dinero en el tiempo. Para ello se emplean diferentes métodos económicos que suministran una información más real y acertada sobre la realidad financiera de la empresa.

### **4.8.2 Flujo de Efectivo Neto**

En la tabla 4.14 se puede apreciar el flujo de efectivo neto de Empresas D & C, con el cual se realiza un análisis que permite determinar la decisión de la viabilidad de la implementación de las B. P. M. y las modificaciones en el flujo de procesos de producción, desde el punto de vista financiero.

### **4.8.3 Indicadores de Bondad Financiera del proyecto**

Los indicadores que se utilizan para evaluar el presente proyecto son los siguientes:

- Valor actual neto **VAN (i)** \$ 0,14 por unidad
- Tasa interna de retorno **TIR** 58,47%

#### **4.8.3.1 Valor Actual Neto, VAN (i)**

El valor presente neto de la empresa D & C, a una tasa de interés del 15,11%, representa la ganancia extraordinaria, medida en unidades producidas actuales, lo que significa que este método tiene en cuenta el volumen de producción en el tiempo.

**Cálculo:** El VAN a una tasa de interés de oportunidad del inversionista es de \$ 0,14 por unidad para empresa A con calidad, es igual a la sumatoria del valor presente de los ingresos netos, menos la sumatoria del valor presente de los egresos netos por unidad. A diferencia de la empresa B sin calidad, cuyo VAN es de \$ 0,03 por unidad.

**Interpretación financiera:** Para la empresa A con calidad, el valor presente neto a una tasa de interés de oportunidad del asociado que invertirá del 15.11%, es de \$ 0,14 por unidad. Dicho resultado es positivo, es decir, mayor que cero, por lo tanto, se puede afirmar que el proyecto es viable desde en punto de vista financiero, dado que se obtendrá una ganancia significativa.

#### **4.8.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) (58.47%)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de la comercializadora sea igual al cero (0).

Parámetros para calcular la TIR:

- Si el proyecto tiene flujos netos siempre positivos o siempre negativos, el VPN nunca podrá ser cero y por lo tanto será improbable encontrar la TIR.
- Con la TIR se calcula la rentabilidad del proyecto, dado que, en el primer año se tiene un flujo de efectivo neto positivo.

**Cálculo:** la Tasa Interna de Retorno (TIR) se calculó de la siguiente manera: se establecieron los factores del Flujo de Caja del proyecto y se tomó como variable la tasa  $i$  a la cual el Valor Presente Neto es cero.

**Interpretación financiera:** Para la Empresa A con calidad a partir de la implementación de la práctica de B. P. M., la TIR es del 58,47%, tasa que es superior a la tasa de oportunidad del asociado inversionista (15,11%), por lo tanto el análisis muestra el incremento del rendimiento al realizar la modificación e implementar de las B. P. M. Se justifica desde el punto de vista financiero.

**Tabla 4.14**

<b>FLUJO DE CAJA EMPRESA "A" CON CALIDAD</b>											
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ventas</b>	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%
Costo de Ventas	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%	59,868%
Gastos Administrativos	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%	16,975%
Gastos de Ventas	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%	16,649%
Depreciaciones Máq. Exist.	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%
Gastos de operación adicional	0,346%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%	0,093%
<b>Utilidad antes de Part. Trab.</b>	5,244%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%	5,496%
Particip. Trabajadores (15%)	0,787%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%	0,824%
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	4,457%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%	4,672%
Impuesto a la Renta (25%)	1,114%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%	1,168%
<b>Utilidad Neta</b>	3,343%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%	3,504%
Depreciaciones Capital de Trabajo	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%	0,918%
	<b>7,4%</b>										7,46%
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>7,4%</b>	<b>4,261%</b>	<b>4,422%</b>	<b>11,882%</b>							
<b>VAN*</b>	\$ 0,14										
					<b>TIR</b>	58,47%					

Elaborado por los autores

**Tabla 4.15**

<b>FLUJO DE CAJA EMPRESA "B" SIN CALIDAD</b>											
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ventas</b>	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%
Costo de Ventas	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%	61,139%
Gastos Administrativos	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%	20,101%
Gastos de Ventas	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%	14,420%
Depreciaciones Máq. Exist.	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%
<b>Utilidad antes de Part. Trab.</b>	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%	3,273%
Particip. Trabajadores (15%)	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%	0,491%
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%	2,782%
Impuesto a la Renta (25%)	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%	0,696%
<b>Utilidad Neta</b>	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%	2,087%
Depreciaciones Capital de Trabajo	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%	1,066%
	7,9%										7,97%
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>7,9%</b>	<b>3,153%</b>	<b>11,124%</b>								
<b>VAN*</b>	<b>\$ 0,034</b>										
					<b>TIR</b>	<b>39,55%</b>					

*Elaborado por los autores*

## ANEXO 1

### DISEÑO DE LA ENCUESTA

#### DETERMINACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DEL MANJAR DE LECHE EN LOS HOGARES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las preferencias de los consumidores respecto al consumo del manjar de leche. Le agradeceríamos que conteste las siguientes preguntas para poder determinar que cambios si fuesen necesarios se deberían hacer para así poder mejorar la calidad de nuestro producto

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

**1. ¿Cuál de los siguientes productos prefiere consumir usted y su familia?**

- a. Mermelada
- b. Leche condensada
- c. Manjar de leche
- d. Ninguna

**Si escoge manjar de leche, continúe con la encuesta.**

**2. Su género es:**

- a) Masculino .....
- b) Femenino.....

**3. Su edad esté entre:**

- a) 15 – 24 años .....
- b) 25 – 34 años .....
- c) 35 – 44 años .....
- d) 45 – 54 años .....
- e) 55 – 64 años .....
- f) Mas de 64 .....

**4. ¿Qué actividad realiza?**

- a) Estudia .....
- b) Trabaja .....
- c) Quehaceres Domésticos .....
- d) Negocio Propio .....
- e) Deportista .....
- f) Estudia y trabaja .....
- g) Ninguno .....

**5. Sus ingresos mensuales se encuentran en el intervalo de:**

- |              |       |                |       |
|--------------|-------|----------------|-------|
| a) 0 – 99    | ..... | g) 600 – 699   | ..... |
| b) 100 – 199 | ..... | h) 700 – 799   | ..... |
| c) 200 – 299 | ..... | i) 800 – 899   | ..... |
| d) 300 – 399 | ..... | j) 900 – 999   | ..... |
| e) 400 – 499 | ..... | k) Más de 1000 | ..... |
| f) 500 – 599 | ..... |                |       |

**6. Su nivel académico es:**

- |                  |       |
|------------------|-------|
| a) Ninguno       | ..... |
| b) Primaria      | ..... |
| c) Secundaria    | ..... |
| d) Universitaria | ..... |
| e) Post – Grado  | ..... |

**7. Su sector de residencia:**

- |                |                |
|----------------|----------------|
| a) Norte       | .....          |
| b) Centro      | .....          |
| c) Sur         | .....          |
| d) Otro: _____ | ( especifique) |

**8. ¿Qué marca de manjar de leche consume?**

- |                            |       |
|----------------------------|-------|
| ▪ Toni                     | ..... |
| ▪ Kiosko                   | ..... |
| ▪ Arequipe                 | ..... |
| ▪ González                 | ..... |
| ▪ Nestlé                   | ..... |
| ▪ Agrícola Pucuhuaico      | ..... |
| ▪ Los colibríes            | ..... |
| ▪ Otros (especifique)..... |       |

**9. ¿Por qué la prefiere?**

- |                |       |
|----------------|-------|
| ▪ Textura      | ..... |
| ▪ Color        | ..... |
| ▪ Precio       | ..... |
| ▪ Sabor        | ..... |
| ▪ Presentación | ..... |
| ▪ Costumbre    | ..... |
| ▪ Otros.....   |       |

**10. De acuerdo al grado de azúcar ¿Cómo prefiere el manjar de leche?**

- |            |       |
|------------|-------|
| Poco dulce | ..... |
| Normal     | ..... |
| Muy dulce  | ..... |

11. De acuerdo a la presentación ¿Cuánto manjar de leche consume al mes?

PRESENTACION	CANTIDAD					
50 gr.	1	2	3	4	5	6
250 gr.	1	2	3	4	5	6
450 gr.	1	2	3	4	5	6
500 gr.	1	2	3	4	5	6
560 gr.	1	2	3	4	5	6
580 gr.	1	2	3	4	5	6

12. ¿En qué presentación la prefiere?

- a) Sachet .....
- b) Envase plástico .....
- c) Envase de lata .....

13. ¿Con qué frecuencia la consume?

- a) Diario .....
- b) Semanal .....
- c) Quincenal .....
- d) Mensual .....
- e) Otros .....

14. ¿Qué le motiva a comprar este producto?

- a- Facilidad de consumo .....
- b- Ahorro de tiempo para las amas de casa .....
- c- Por costumbre .....
- d- Porque les gusta a la familia .....
- e- Por recomendación .....
- f- Por impulso .....
- g- Porque es nutritiva .....
- h- Otros (especifique) .....

15. El manjar que Usted consume la adquiere en:

Supermercados	
Tiendas populares	
Mercado de víveres	
Distribuidora del productos	
Otros lugares (especifique)	

16. ¿En qué tiempo consume la presentación que Usted compra aproximadamente?

- a) 1 – 5 días .....
- b) 6 – 10 días .....
- c) 11 – 15 días .....
- d) 16 – 20 días .....
- e) 21 – 25 días .....
- f) 26 – 30 días .....
- g) 31 – 35 días .....
- h) Más de 36 días .....

17. ¿Cuántas personas viven en su hogar? Coloque el número de acuerdo al intervalo de edad en que se ubique cada persona.

- 2 – 14 años .....
- 15- 29 años .....
- 30- 44 años .....
- 45- 59 años .....
- Más de 59 años .....

18. ¿ En su hogar, la persona que más consume el manjar de leche tiene la edad de:

- 2-14 años .....
- 15-29 años .....
- 30-44 años .....
- 45-59 años .....
- Mas de 59 años .....

19. ¿Considera que se podría mejorar el manjar de leche que usted consume?

- Totalmente de acuerdo .....
- Totalmente en desacuerdo .....

20. ¿Qué mejoraría?

- El sabor .....
- La textura .....
- La presentación .....
- El color .....
- La variedad .....
- La cantidad .....
- Ninguna de las anteriores .....

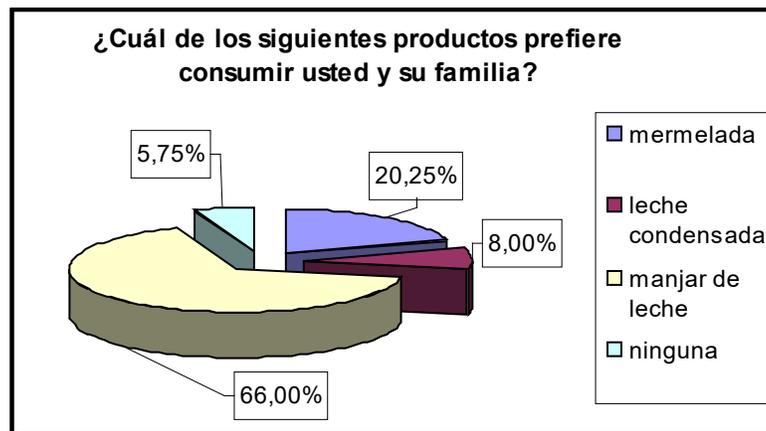
**21. ¿Cuánto paga usted por el manjar de leche que consume?**

PRESENTACION	PRECIOS			
Sachet 200 gr.	\$ 0,90 - \$ 0,99	\$ 1,00 - \$1,09	\$ 1,10 - \$ 1,19	\$ 1,20 - \$ 1,29
Envase de plástico 50 gr.	\$ 0,20 - \$ 0,39	\$ 0,40 - \$ 0,59	\$ 0,60 - \$0,79	\$ 0,80 - \$ 0,99
Six Pack (6 Envases de plástico 50 gr.)	\$ 1,00 - \$ 1,49	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$2,49	\$ 2,50 - \$ 2,99
Envase de plástico 250gr.	\$ 1,00 - \$ 1,49	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$2,49	\$ 2,50 - \$ 2,99
Envase de plástico 450 gr.	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$ 2,49	\$ 2,50 - \$2,99	\$ 3,00 - \$ 3,49
Envase de plástico 500 gr.	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$ 2,49	\$ 2,50 - \$2,99	\$ 3,00 - \$ 3,49
Envase de plástico 560 gr.	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$ 2,49	\$ 2,50 - \$2,99	\$ 3,00 - \$ 3,49
Envase de plástico 580 gr.	\$ 1,50 - \$ 1,99	\$ 2,00 - \$ 2,49	\$ 2,50 - \$2,99	\$ 3,00 - \$ 3,49

## Anexo 1.1

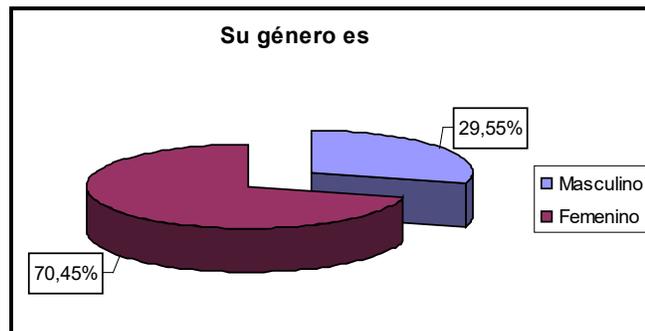
### Resultados de la Encuesta

#### Pregunta 1



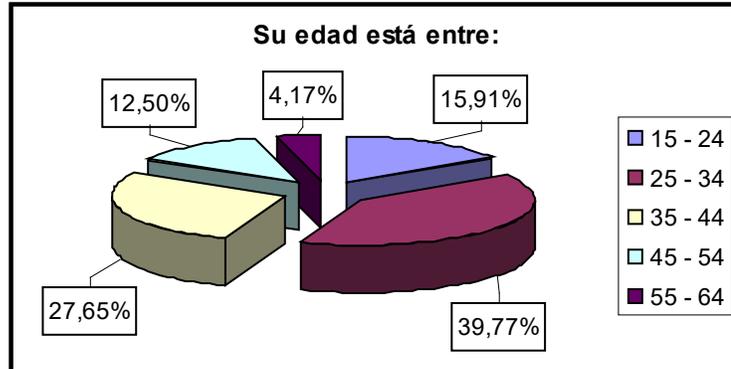
*Elaborado por los autores*

#### Pregunta 2



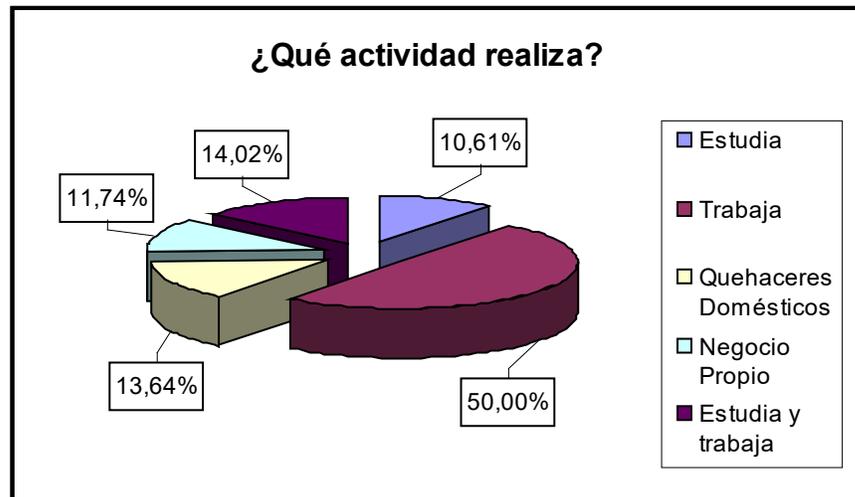
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 3



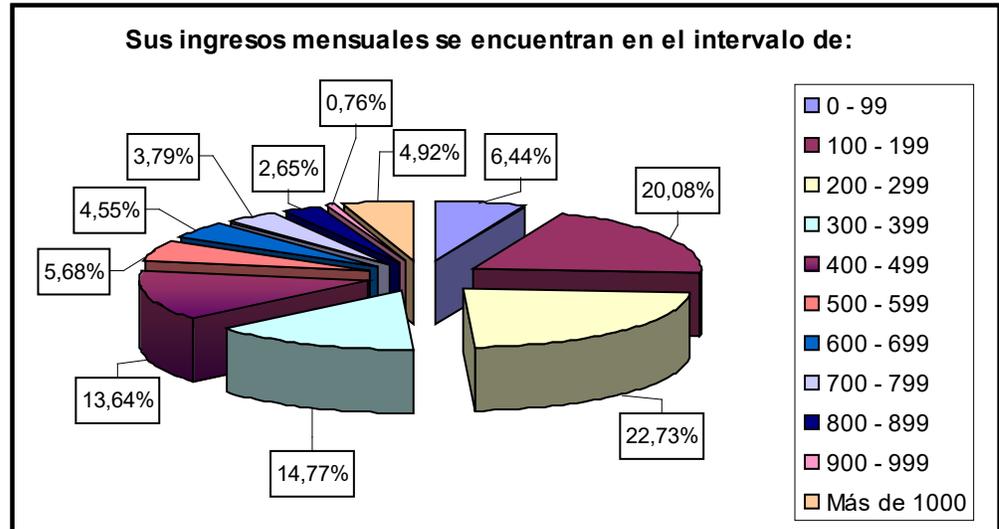
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 4



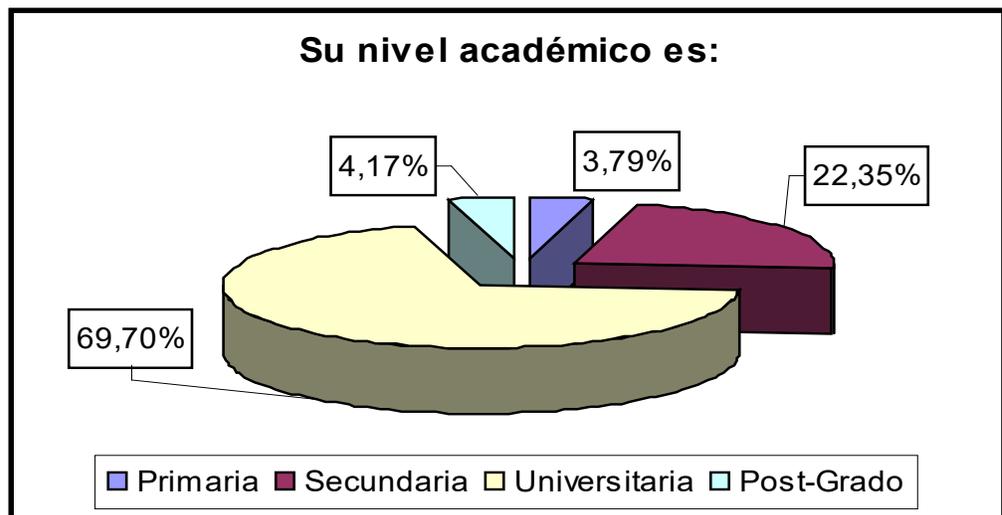
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 5



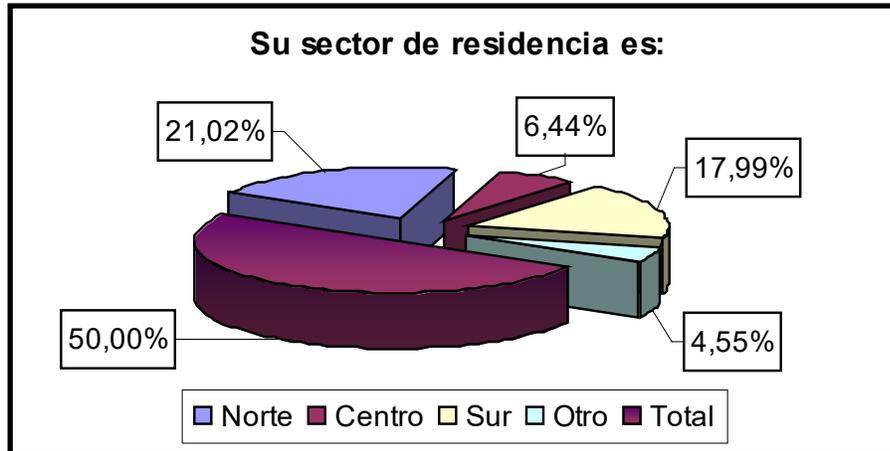
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 6



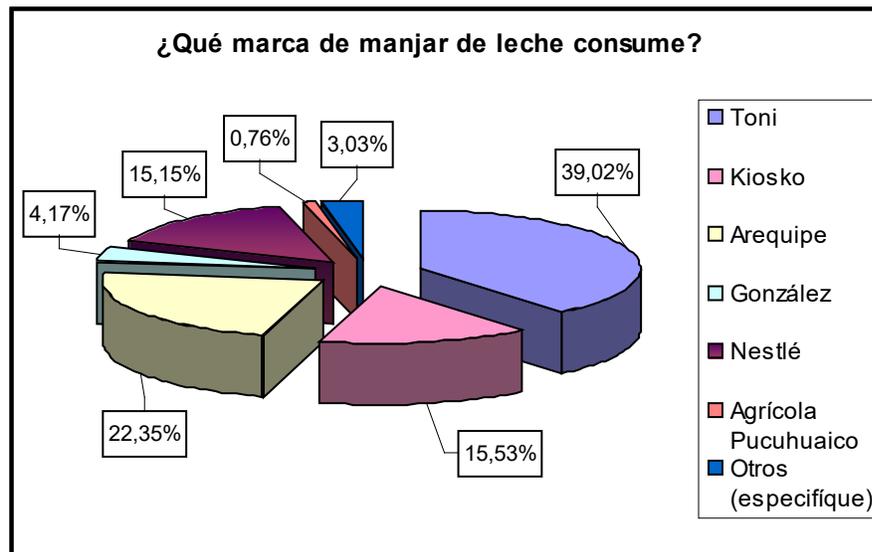
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 7



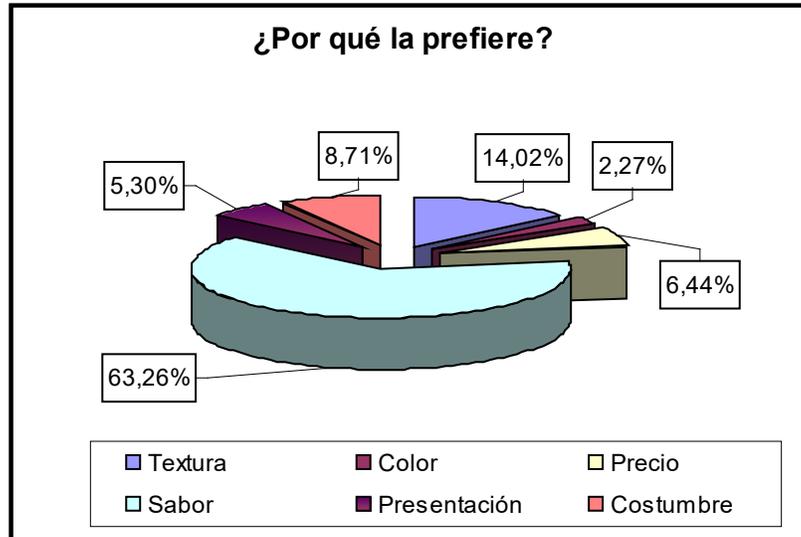
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 8



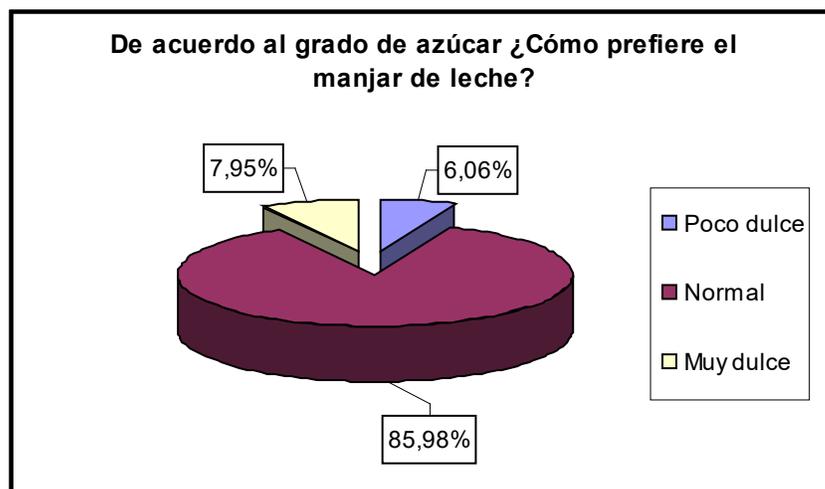
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 9



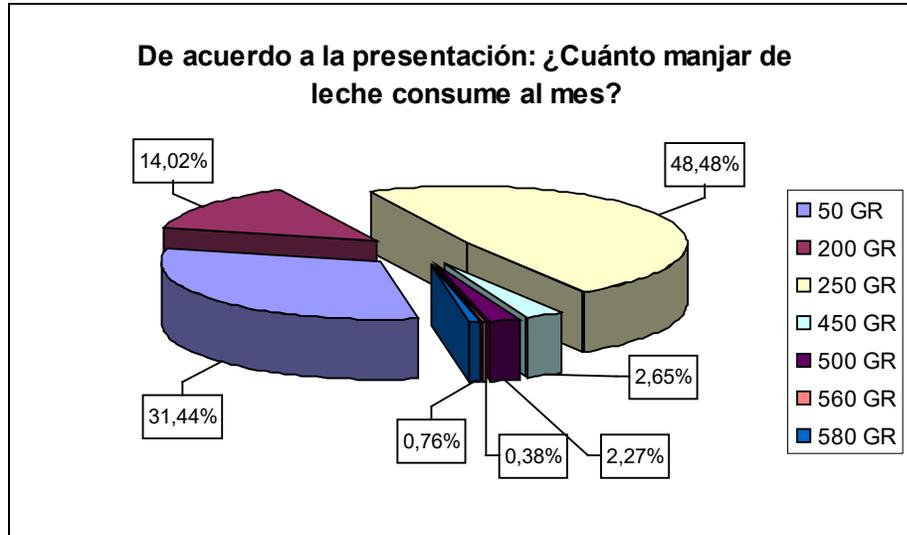
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 10



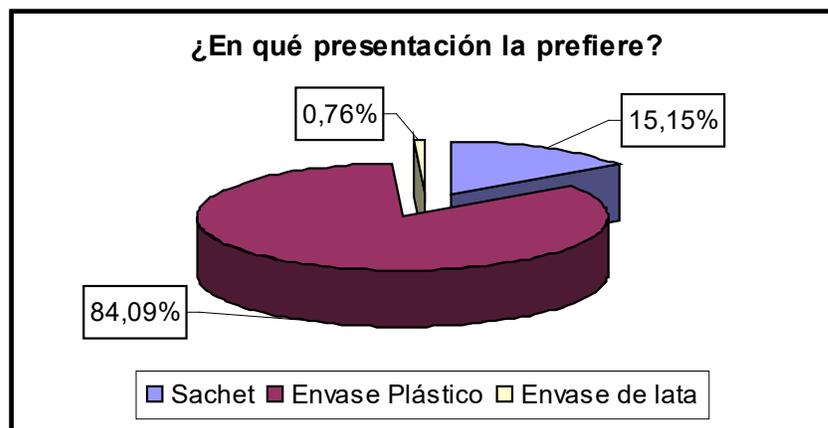
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 11



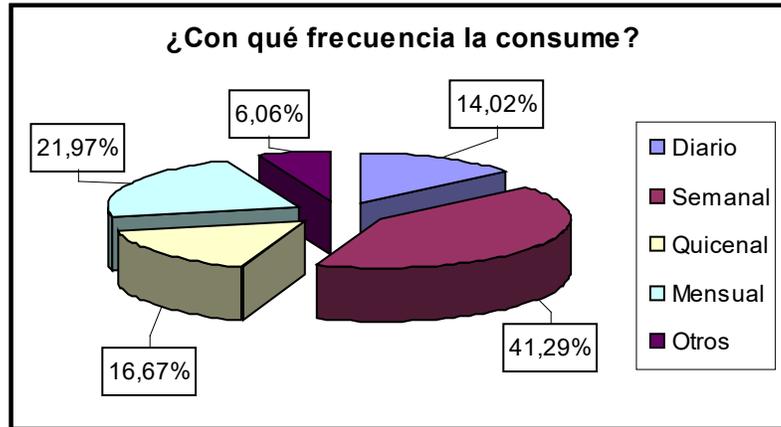
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 12



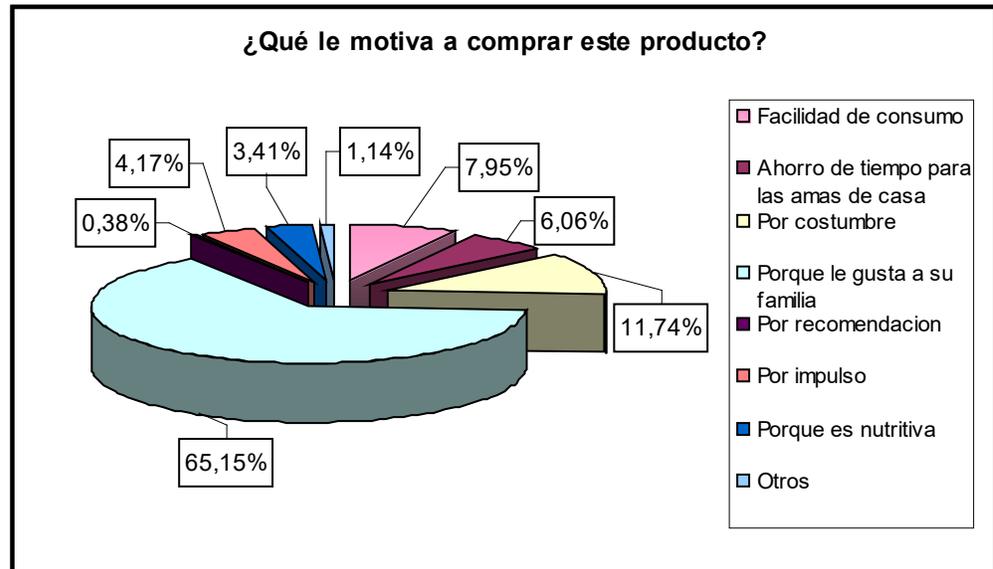
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 13



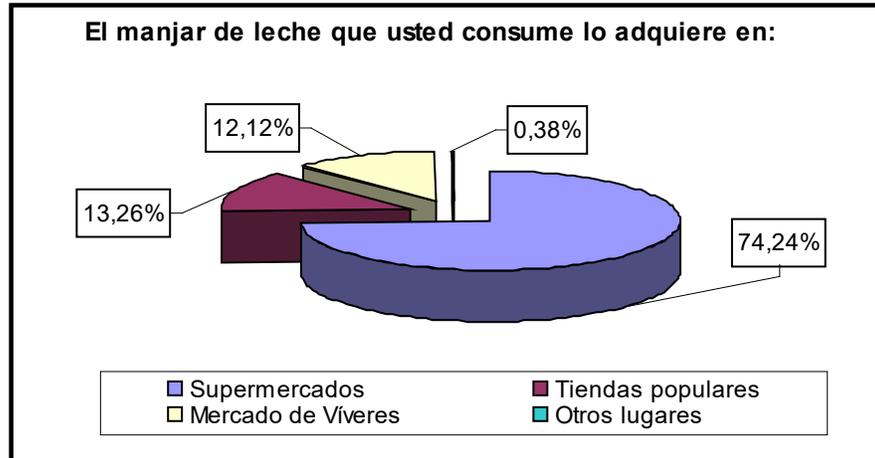
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 14



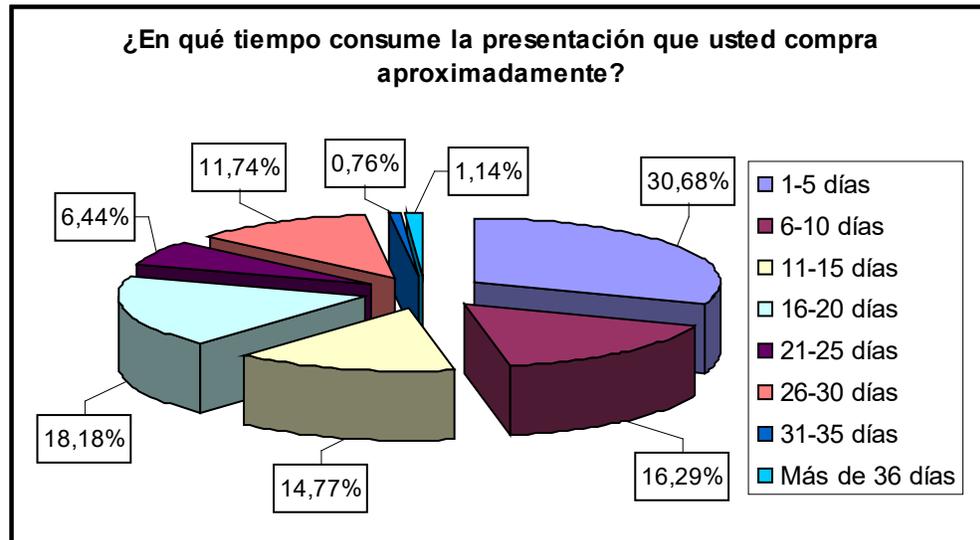
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 15



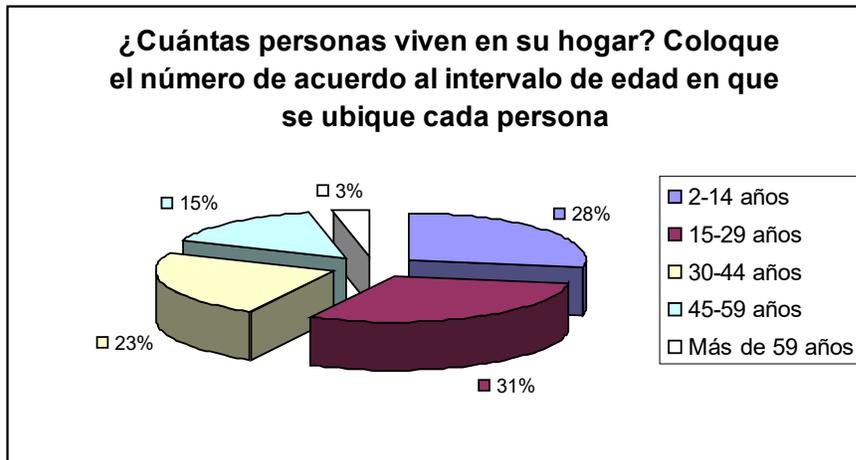
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 16



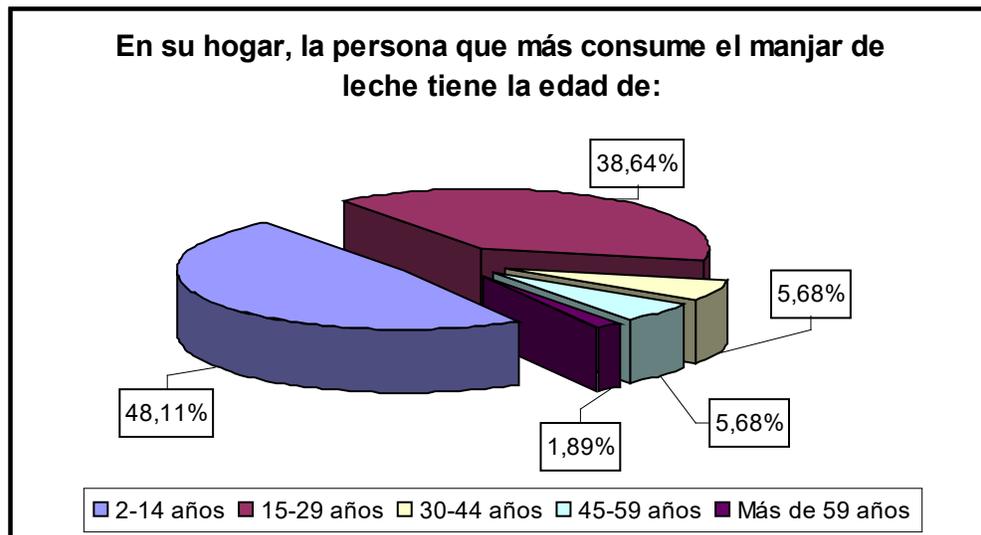
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 17



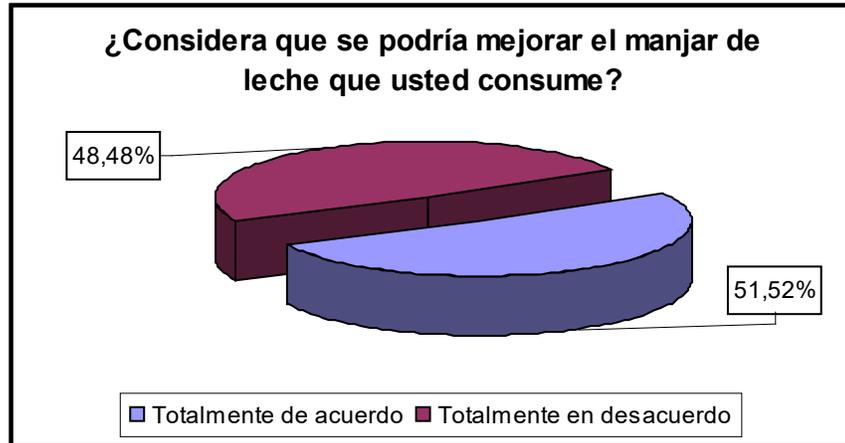
Elaborado por los autores

### Pregunta 18



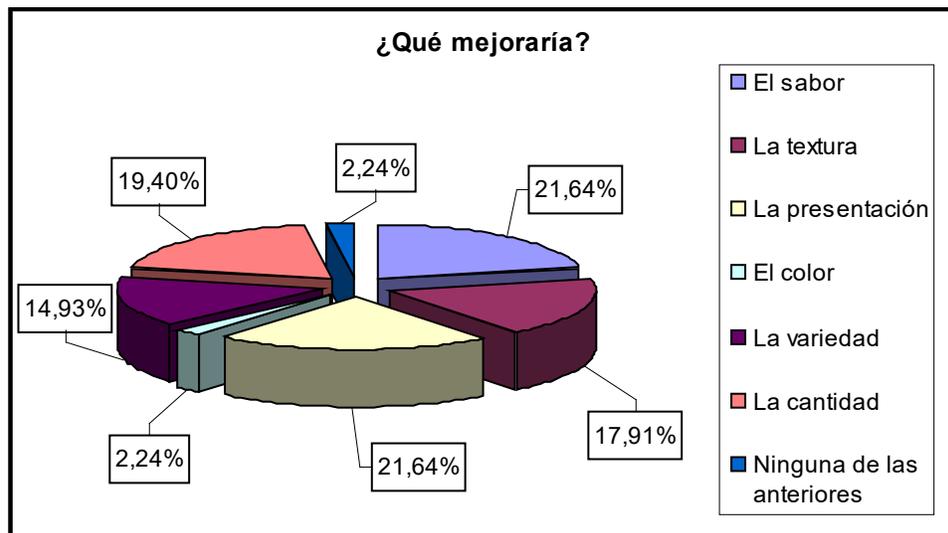
Elaborado por los autores

### Pregunta 19



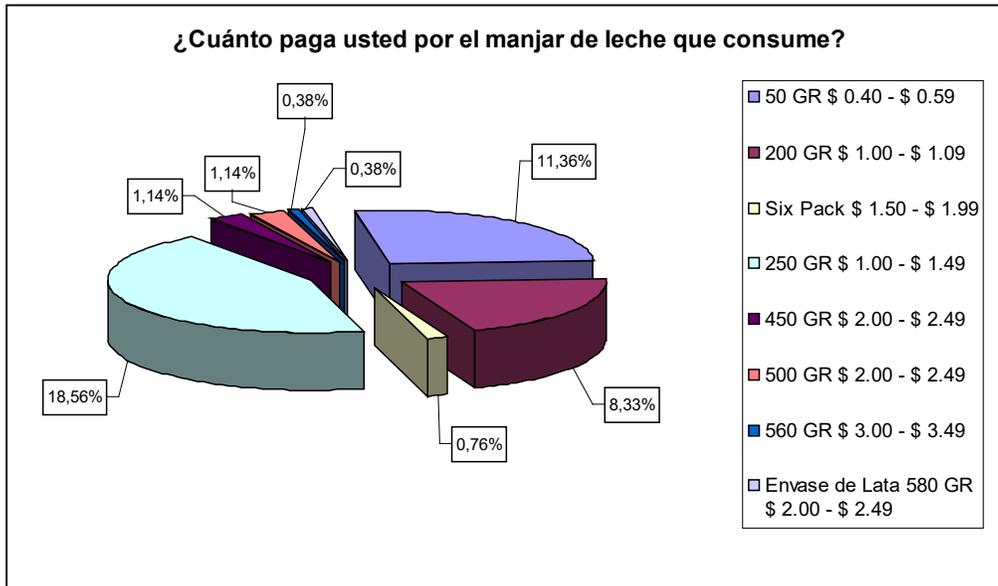
*Elaborado por los autores*

### Pregunta 20



*Elaborado por los autores*

## Pregunta 21



Elaborado por los autores

## **Anexo 2**

### **NOMENCLATURA**

gr.	Gramos
CC	Centímetros cúbicos
ml	Mililitros
Ltr	Litros
lb.	Libras
rpm	Revoluciones por minuto
° D	Grados Dornic
° C	Grados centígrados
Tm	Temperatura media
Tc	Tiempo de cocción
DH	Grado de hidrólisis
Seg	Segundos
M.G.	Materia grasa
E.S.S.G.	Sólidos no grasos
E.S.T.	Sólidos grasos
Kg.	Kilogramos

## CONCLUSIONES

- El mercado del sector lácteo esta incrementándose y esto es bueno para quienes producen leche y sus derivados.
- La intención de compra fue del 66% para el manjar de leche.
- La encuesta determinó que los consumidores escogen el manjar de leche Toni por su sabor y textura, prefieren comprar la presentación de 250 gramos y les gustaría que mejoren el producto en sabor y presentación.
- Se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 58,47% fue mayor a la TMAR (15,11%) y un Valor Actual Neto (VAN) \$0,14 por unidad, mayor a cero, lo que indica que la empresa D & C que tiene calidad si tiene buena rentabilidad.

## **RECOMENDACIONES**

- Las empresas del sector relacionados al producto analizado, deberían considerar en reestructurar sus procesos e implementar Buenas practicas de manufactura y realizar Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), para poder obtener certificaciones de calidad, lo que a mediano y largo plazo conlleva a una reducción de sus costos y a tener mayores ingresos; ya que, al mostrar a los clientes la calidad del producto, estos cambian su percepción y tienden a consumir el producto dado que conocen sus propiedades y su proceso de producción.
- El personal directamente relacionado con el proceso de producción debe estar altamente capacitado y la empresa debe dar capacitaciones periódicas para poder mantener los estándares eficientes de producción.

## BIBLIOGRAFIA

1. LIZBETH FIGUEROA Y VIRGINIA SANCHEZ, "Proyecto para la Creación de una Procesadora de leche de soya en polvo para la ciudad de Guayaquil". (Proyecto, Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006)
2. JENNY VARGAS Y JAIRO ALVAREZ, "Producción y Comercialización de yogurt de soya en Guayaquil como unidad estratégica de negocios para Industrias Lácteas Toni", (Proyecto, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003)
3. MIGUEL GONZALEZ, "Desarrollo de Planta Pasteurizadora de leche en Empresa Ganadera", (Proyecto, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2001)
4. ARBOLEDA, GERMAN (1998), "Proyectos, Formulación, Evaluación y Control". AC EDITORES
5. KOTLER, PHILLIP Y ARMSTRONG, GARY (2003), "Fundamentos de Marketing". PEARSON. Sexta edición.
6. BANGUERO, HAROLD (2001), "Gerencia Integral de Proyectos". Universidad del Valle.
7. NARESH K. MALHOTRA (2004), "Investigación de mercados, un enfoque aplicado". (México). 2da Edición.
8. SAPAG NASSIR, SAPAG REINALDO (2002), "Preparación y evaluación de proyectos de Inversión". Prentice Hall. Cuarta Edición.
9. DOUGLAS R. EMERY, JOHN D. FINNERTY, "Administración Financiera Corporativa" (2000). Prentice Hall.

10. STANTON, ETZEL Y WALTER; "Fundamentos de Marketing" (2000). Ed. Mc. Graw Hill; Décimo Primera Edición.
11. HENRY F. JUDKINS Y HARRY A. KEENER, "La Leche, su producción y procesos industriales". Tercera Edición.
12. EK HARD, E. ZIEGLER Y L. J. FILER, "Conocimientos actuales sobre nutrición". (Editorial ILS)
13. CORINNE. H. ROBINSON, "Fundamentos de Nutrición Normal". Editorial Continental.
14. HAROLDO. MAGARIÑOS, "Elaboración del dulce de leche". Académico Centro Tecnológico de la Leche: Universidad Austral.
15. J. LUUVREMA, "Aplicaciones de una enzima para el dulce de leche". Gis Brocades N.V
16. FARRAL, "Ingeniería para la industria lechera". Editorial Herrero S. A.; Segunda Edición.

# **ANEXOS**