



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

## **FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS**

**TEMA:**

---

---

### **“EFECTO DE LA ADICIÓN DE CHOCOLATE LATEADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE”**

---

---

Trabajo de graduación, modalidad Sistema Tutorial, presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**Jairo Vicente Parra Navas**

**Ambato – Ecuador**

**2010**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Asesor de trabajo sobre investigación del tema **“Efecto de la adición de Chocolate lateado en la elaboración de Manjar de Leche”**, de Jairo Vicente Parra Navas, Egresado de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la Evaluación del Tribunal de Grado, que el H. Consejo Directivo de la Facultad designe, para su correspondiente estudio y calificación.

**Ambato, 23 de Marzo del 2010**

**EL TUTOR**

---

**Dr. Milton Ramos**

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación **“La Adición de Chocolate Lateado en el Manjar de Leche”**, de Jairo Vicente Parra Navas, esta enfocado a mejorar el sistema de la elaboración de nuevos productos alimenticios, y por lo cual, todo cuanto consta en esta investigación es responsabilidad del autor.

**Ambato, 23 de Marzo del 2010**

---

**Jairo Vicente Parra Navas**  
**C.C. 110357717-5**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
CARRERA DE ALIMENTOS**

Los miembros del Tribunal de Grado **APRUEBAN** la tesis de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica para grados del programa de Ingeniería en Alimentos, del estudiante: Jairo Vicente Parra Navas.

**Ambato, 23 de Marzo del 2010**

**Para constancia firman:**

\_\_\_\_\_  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

# DEDICATORIA

La mayor dicha y felicidad es la vida que Dios me ha otorgado para estar en este mundo, privilegio que me lo otorgaron mis Padres Vicente y Myriam quienes con su esfuerzo han sido el pilar fundamental de mi formación de valores y principios que me han llevado a cumplir con esta meta, la primera de las muchas que aun me faltan por cumplir, por tal motivo y con gran admiración le agradezco con todo mi corazón a mi hermana Paola que gracias a ella he logrado llegar hasta aquí, a mi hermana Cynthia quien ha estado siempre a mi lado a las buenas y a las malas siempre dándome su apoyo para continuar y seguir adelante, a mi hermano Vladimir y a mi hermana María Dolores fuentes de amor y comprensión; a mi Abuelito Juan gracias por sus consejos, a mi Mami Mery quien siempre nos a ayudado a seguir siempre para adelante, a mis Tios gracias por su ayuda siempre; en especial a mi Tío José que con sus consejos y su apoyo me ayudaron a seguir en este camino, a mi Tío Pato que con sus consejos y sonrisas, a mi Tia Gladys y a mi Tio Juan que con su ayuda su conocimiento, sus consejos fueron fundamentales en mi formación GRACIAS; a mis primos, Esteban, Andrés, Paul, Alejo, Daniel, a todos quienes siempre han estado para mi compartiendo su sonrisa y sus consejos ayudándome siempre en todo lo que yo he necesitado... Gracias

“Si exagerásemos nuestras alegrías, como hacemos con nuestras penas, nuestros problemas perderían importancia”

France, Anatole

Jairo V Parra Navas

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Ambato, al Dr. Milton Ramos por su apoyo en la elaboración de este proyecto, al Ing. Fernando Alvarez y al Ing. Eduardo Caicedo quienes con sus consejos y su apoyo permitieron que este trabajo este pulido y listo, a mis amigos incondicionales Luis y Carlitos hermanos que siempre pudieron arrancarme una sonrisa en los momentos mas difíciles, a Danilo un amigo que siempre estará en nuestros corazones, y aunque al final pero no menos importantes Cristian, Jorge, Lilian, Marcia, Grace, Cecilia, Gabriela, Rebeca, Diego, Ned, Fernando, que fueron primordiales en mi carrera y que siempre estuvieron en las buenas y en las malas, y a todos quienes hicieron posible que este trabajo se realizara.

Jairo Vicente Parra Navas

## ÍNDICE

### A. PRELIMINARES

TEMA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi

### B. INTRODUCCIÓN

#### CAPÍTULO I

##### EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2.1 Contextualización.....	18
1.2.2 Análisis Crítico.....	28
1.2.2.1 Relación Causa Efecto.....	29
1.2.3 PROGNOSIS.....	33
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	34
1.2.5 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	35
1.2.7 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	35
1.2.8 UNIDADES DE OBSERVACIÓN.....	35
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	36
1.3.1 INTERES.....	36
1.3.2 IMPORTANCIA.....	37
1.4 OBJETIVOS.....	37
Objetivo General.....	37
Objetivos Específicos.....	37

#### CAPÍTULO II

##### MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	39
--------------------------------------	----

2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA DEL PROYECTO.....	40
2.2.1.1	El Chocolate.....	40
2.2.1.2	Leche.....	43
2.2.1.3	Azúcar.....	48
2.2.1.4	Bicarbonato De Sodio.....	49
2.2.1.5	Vainilla.....	50
2.2.1.6	Gelatina.....	51
2.2.2	Jueces Y Condiciones De Prueba.....	52
2.2.2.1	Jueces.....	52
2.2.2.2	Error De Expectación.....	53
2.2.2.3	Temperatura De La Muestra.....	53
2.2.2.4	Cantidad De La Muestra.....	53
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	54
2.4	CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	55
2.4.1	METODOS DE ANÁLISIS.....	56
2.4.1.1	Leche.....	56
2.4.1.2	Chocolate.....	56
2.4.1.3	Manjar De Chocolate.....	56
2.5	HIPOTESIS.....	57
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	57
2.6.1	Variable Independiente.....	57
2.6.1.1	Factores Y Niveles.....	58
2.6.2	Variable Dependiente.....	59
2.6.2.1	Manjar Lateado De Chocolate.....	60

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
3.1.1	La Investigación Del Problema.....	61
3.1.2	Enfoque.....	62
3.1.3	Modalidad De Investigación.....	62
3.1.3.1	Bibliográfica-Documental.....	62
3.1.3.2	De Intervención Social.....	62
3.2	Tipos o Niveles De Investigación.....	63
3.2.1	Exploratoria.....	63
3.2.2	Descriptiva.....	63
3.3	Población Y Muestra.....	63
3.4	Técnicas e Instrumentos de la Investigación.....	64
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	65
3.5.1	Variable Independiente.....	66
3.5.2	Variable Dependiente.....	67
3.6	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	68



3.6.1 Encuesta.....	68
3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS.....	68
3.8 MATERIALES Y EQUIPOS.....	69
3.8.1 Materiales Directos.....	69
3.8.2 Materiales Indirectos.....	69
3.8.3 Equipos.....	69
3.8.4 Reactivos.....	70
3.9 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	71
3.9.1 Recepción.....	71
3.9.2 Filtración.....	71
3.9.3 Pasteurización.....	71
3.9.4 Mezclado.....	71
3.9.5 Calentado.....	71
3.9.6 Lateado.....	72
3.9.7 Concentrado.....	72
3.9.8 Envasado.....	72
3.9.9 Enfriado.....	72
3.9.10 Almacenado.....	72
3.10 ANÁLISIS SENSORIAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	74
3.10.1 Características de Calidad.....	74
3.10.2 Tratamientos.....	74
3.11 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	75
3.11.1 Evaluación Sensorial.....	79
3.11.2 Aplicación de Catación.....	80
3.12 TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	80
3.13 VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	81

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA LECHE DE VACA.....	84
4.1.1 Grasa.....	84
4.1.2 Sólidos Totales.....	85
4.1.3 Proteína.....	86
4.1.4 Cenizas.....	86
4.1.5 Azúcares Reductores.....	87
4.2 CHOCOLATE.....	87
4.2.1 Grasa.....	88
4.2.2 Cenizas.....	89
4.2.3 pH.....	89

4.2.4 Proteína.....	90
4.2.5 Hidratos de Carbono.....	90
4.3 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	91
4.4 ANÁLISIS SENSORIAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE...	92
4.4.1 Aceptabilidad.....	92
4.4.2 Consistencia.....	93
4.4.3 Sabor.....	95
4.4.4 Olor.....	96
4.4.5 Color.....	97
4.5 ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	98
4.6 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL.....	99
4.7 VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.....	101
4.8 ANÁLISIS DE COSTOS.....	102

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES.....	103
5.2 RECOMENDACIONES.....	105

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

PROPUESTA.....	107
----------------	-----

## **C. MATERIALES DE REFERENCIA**

1. BIBLIOGRAFIA
2. ANEXOS

<b>D. ANEXOS.....</b>	<b>121</b>
-----------------------	------------

## INDICE DE TABLAS

**Tabla N°1:** Datos fisicoquímicos de la leche utilizada en la elaboración de manjar.

**Tabla N°2:** Prueba de azúcares reductores

**Tabla N°3:** Datos de pH, grasa y cenizas del chocolate agrio o ambateño utilizado en la elaboración de manjar.

**Tabla N°4:** Datos de pH, grasa y cenizas del chocolate dulce utilizado en la elaboración de manjar.

**Tabla N°5:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate (muestra 1)

**Tabla N°6:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate (muestra 2)

**Tabla N°7:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate (muestra 3)

**Tabla N°8:** Promedio de composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate en sus tres mejores tratamientos.

**Tabla N°9:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores aceptabilidad (replica 1)

**Tabla N°10:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores aceptabilidad (replica 2)

**Tabla N°11:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores aceptabilidad (replica 3)

**Tabla N°12:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores consistencia (replica 1)

**Tabla N°13:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores consistencia (replica 2)

**Tabla N°14:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores consistencia (replica 3)

**Tabla N°15:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores color (replica 1)

**Tabla N°16:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores color (replica 2)

**Tabla N°17:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores color (replica 3)

**Tabla N°18:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores olor (replica 1)

**Tabla N°19:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores olor (replica 2)

**Tabla N°20:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores olor (replica 3)

**Tabla N°21:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores sabor (replica 1)

**Tabla N°22:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores sabor (replica 2)

**Tabla N°23:** Calificaciones sensoriales asignadas por los catadores sabor (replica 3)

**Tabla N°24:** Valoración las replicas para el diseño experimental (aceptabilidad)

**Tabla N°25:** Valoración de los promedios de las replicas (aceptabilidad)

**Tabla N°26:** Suma de cuadrados (aceptabilidad)

**Tabla N°27:** Suma de cuadrados de a y b (aceptabilidad)

**Tabla N°28:** Análisis de varianza (anova) (aceptabilidad)

**Tabla N°29:** Valoración las replicas para el diseño experimental (consistencia)

**Tabla N°30:** Valoración de los promedios de las replicas (consistencia)

**Tabla N°31:** Suma de cuadrados (consistencia)

**Tabla N°32:** Suma de cuadrados de a y b (consistencia)

**Tabla N°33:** Análisis de varianza (anova) (consistencia)

**Tabla N°34:** Valoración las replicas para el diseño experimental (color)

**Tabla N°35:** Valoración de los promedios de las replicas (color)

**Tabla N°36:** Suma de cuadrados (color)

**Tabla N°37:** Suma de cuadrados de a y b (color)

**Tabla N°38:** Análisis de varianza (anova) (color)

**Tabla N°39:** Valoración las replicas para el diseño experimental (olor)

- Tabla N°40:** Valoración de los promedios de las replicas (olor)
- Tabla N°41:** Suma de cuadrados (olor)
- Tabla N°42:** Suma de cuadrados de a y b (olor)
- Tabla N°43:** Análisis de varianza (anova) (olor)
- Tabla N°44:** Valoración las replicas para el diseño experimental (sabor)
- Tabla N°45:** Valoración de los promedios de las replicas (sabor)
- Tabla N°46:** Suma de cuadrados (sabor)
- Tabla N°47:** Suma de cuadrados de a y b (sabor)
- Tabla N°48:** Análisis de varianza (anova) (sabor)
- Tabla N°49:** Elección del mejor tratamiento
- Tabla N°50:** Mejor tratamiento
- Tabla N°51:** Simbología para el cálculo de la viscosidad
- Tabla N°52:** Datos recopilados en el viscosímetro de Brookfield
- Tabla N°53:** Calculo del torque ( $\omega$ )
- Tabla N°54:** Calculo de la tensión de cizalla ( $\tau$ ) (pascales)
- Tabla N°55:** Calculo de gama ( $\gamma$ ) (1/seg.)
- Tabla N°56:** Cálculo de la viscosidad ( $n$ ) en (pas\*s) y/o (m\*pas\*s o centipoise)
- Tabla N°57:** Viscosidad del majar lateado de chocolate (centipoise)
- Tabla N°58:** Datos recopilados para el cálculo del tiempo de vida en anaquel
- Tabla N°59:** Cantidad utilizada en el majar lateado de chocolate para la elaboración de cada muestra.
- Tabla N°60:** Costos por materia prima
- Tabla N°61:** Costo estimado para el manjar lateado de chocolate (chocolate agrio o ambateño)
- Tabla N°62:** Costo estimado para el manjar lateado de chocolate (chocolate dulce)
- Tabla N°63:** Diseño de Bloques Completos (Aceptabilidad)
- Tabla N°64:** Suma de Cuadrados
- Tabla N°65:** Análisis de Varianza (ANOVA) de Bloques
- Tabla N°66:** Cálculo de Tukey
- Tabla N°67:** Elección del Mejor Tratamiento de Bloques Completos

## INDICE DE GRÁFICOS

**Grafico N°1:** Países consumidores de cacao

**Grafico N°2:** Árbol del Problemas.

**Grafico N°3:** Datos fisicoquímicos de leche utilizada en la elaboración de manjar, en promedio de las replicas utilizadas.

**Grafico N°4:** Promedio de los datos de pH, grasa y cenizas de chocolate agrio o ambateño utilizado en la elaboración de manjar.

**Grafico N°5:** Promedio de los datos de pH, grasa y cenizas del chocolate dulce utilizado en la elaboración de manjar.

**Grafico N°6:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate en sus tres mejores tratamientos (muestra 1)

**Grafico N°7:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate en sus tres mejores tratamientos (muestra 2)

**Grafico N°8:** Composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate en sus tres mejores tratamientos (muestra 3)

**Gráfico N°9:** Promedio de composición nutricional proximal del manjar lateado de chocolate en sus tres mejores tratamientos.

**Gráfico N°10:** Datos recopilados con el viscosímetro de Brookfield rpm vs repetición ascendente y descendente (r1)

**Gráfico N°11:** Datos recopilados con el viscosímetro de Brookfield rpm vs repetición ascendente y descendente (r2)

**Gráfico N°12:** Datos recopilados con el viscosímetro de Brookfield rpm vs repetición ascendente y descendente (r3)

**Gráfico N°13:** Datos recopilados con el viscosímetro de Brookfield rpm vs repetición ascendente y descendente (r4)

**Gráfico N°14:** Gama ( $\gamma$ ) vs r1a y r1d (esfuerzo de cizalla) ( $\tau$ ) (r1)

**Gráfico N°15:** Gama ( $\gamma$ ) vs r2a y r2d (esfuerzo de cizalla) ( $\tau$ ) (r2)

**Gráfico N°16:** Gama ( $\gamma$ ) vs r3a y r3d (esfuerzo de cizalla) ( $\tau$ ) (r3)

**Gráfico N°17:** Gama ( $\gamma$ ) vs r4a y r4d (esfuerzo de cizalla) ( $\tau$ ) (r4)

**Grafico N°18:** Tiempo de vida útil

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

**Fotografía N°1:** Materia prima para la elaboración de manjar lateado de chocolate

**Fotografía N°2:** Elaboración del manjar lateado de chocolate

**Fotografía N°3:** Manjar lateado de chocolate envasado.

**Fotografía N°4:** Muestras preparadas para las cataciones

**Fotografía N°5:** Cataciones del manjar lateado de chocolate

**Fotografía N°6:** Análisis de la materia prima

**Fotografía N°7:** Determinación de cenizas en el chocolate

**Fotografía N°8:** Análisis de cenizas

**Fotografía N°9:** Observación de cristales en el manjar lateado de chocolate (ausencia)

**Fotografía N°10:** Observación de cristales en el manjar lateado de chocolate (ausencia)

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación fue conocer el efecto de la adición de chocolate en el manjar de leche, como una variante de utilización del chocolate en la industria, en vista de que nuestro país tiene una alta producción de cacao, que a su vez origina una buena producción de chocolate; pero cuyo consumo no está suficientemente diversificado.

La elaboración del manjar lateado de chocolate desde el plano nutricional es importante, ya que estudios realizados indican que el chocolate es un alimento rico en proteínas, vitaminas y minerales, que combinados con otro producto como la leche de vaca, mejoran en un alto grado el contenido nutricional.

Se evaluó la materia prima y el manjar lateado de chocolate en sus mejores tratamientos, de acuerdo a las normas estandarizadas ecuatorianas; así se determinaron análisis proximales de la leche mediante las NORMAS INEN 13 e INEN 14, para acidez titulable, cenizas, y sólidos totales; para chocolate se utilizó el método AOAC-13.010 para pH, INEN-02,06-303 para grasa e INEN-02,06-307 para cenizas. Para la determinación del análisis nutricional proximal del producto final, realizado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se utilizó el método MO-LSAIA-01.01, 02, 03, 04, 05, 06 para humedad, cenizas, extracto etéreo, proteína, fibra, elementos libres de nitrógeno, respectivamente.

Se evaluaron los efectos por la adición de chocolate lateado en la elaboración de manjar de leche, mediante diferentes tratamientos con distintos niveles de sustitución de leche - chocolate (85:15), (80:20) y (75:25), y diferentes clases de chocolates (Agrio o Ambateño y Dulce), además se evaluaron los efectos en: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad por un panel de catadores (60 jueces semientrenados) quienes degustaron 18 muestras para determinar los 3 mejores tratamientos.



Para la determinación del tiempo de vida en anaquel del manjar lateado de chocolate se procedió a someterlo a condiciones aceleradas de temperatura controlada a 35°C en una estufa por 36 días tomando muestras cada 5 días; luego llevando estas muestras al microscopio óptico y observando si existía la presencia de cristales.

La viscosidad del manjar lateado de chocolate se procedió a utilizar el viscosímetro Rotacional de Brookfield para medir la fuerza de cizalla y realizar los cálculos de viscosidad. En lo que respecta al valor obtenido para el mejor tratamiento fue de 0,657 m\*pas\*seg o centipoise, esto indica que la viscosidad del manjar lateado de chocolate se mantuvo; es decir, los cristales de lactosa no aparecieron, o crecieron en forma minoritaria, sin afectar la viscosidad del producto elaborado.

El manjar lateado de chocolate elaborado en la presente investigación es rico en proteínas (4,93%), proveniente de la mezcla de leche y chocolate; además presenta una baja cantidad de grasa (22,56%), así como también un alto contenido de elementos libres de nitrógeno.

Se concluye que este producto podría llegar a durar alrededor de 3 meses, tiempo que se logró determinar mediante la ecuación cinética de primer orden ( $t = (DC - 0,1) / 0,164$ ) para el crecimiento de cristales de lactosa.

Se procedió a realizar el análisis estimado de costo del producto; para las dos formulaciones que más gustaron a los catadores, que tenían diferentes tipos de chocolate. El costo para el manjar lateado de chocolate elaborado con chocolate Agrio o Ambateño es de 1,35 dólares; y para el chocolate Dulce es de 1,40 dólares; estos costos corresponden a 250 g de producto.

# **CAPITULO I**

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **“EFECTO DE LA ADICIÓN DE CHOCOLATE LATEADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE”**

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

Según la FAO, en 2004, se produjeron 3,3 millones de toneladas de cacao en todo el mundo. Los principales países productores del mundo fueron: Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria, Brasil, Camerún, Ecuador y Colombia. (Internet, 2009)(1).

La mayoría de los países importadores prefieren el grano de cacao (semilla seca) para molerlo en su propio país. Los principales países importadores de grano de cacao son los Países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido y Francia. Los principales países proveedores son Costa de Marfil, Indonesia, Ghana y Nigeria. Alemania, Francia, Estados Unidos, Países Bajos, Canadá y Suiza son los principales importadores de manteca de cacao, mientras que España, Francia, Estados Unidos y Canadá son los principales importadores de pasta de cacao desgrasada. Estados Unidos, Alemania, Francia y Países Bajos son los principales importadores de polvo de cacao. Los mayores consumidores de

chocolate en el mundo son: Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Francia. (Internet, 2009)(1).

La producción mundial del cacao se concentra esencialmente a 10 grados en el Norte y 10 grados en el Sur del Ecuador. Encontrando sus orígenes en América del Sur, el cacao aparece primero en España gracias a Hernán Cortes en 1528. Con el fin de satisfacer la demanda de las clases españolas, las primeras tentativas de plantaciones son emprendidas en los Caribes, sin éxito, luego particularmente en Ecuador hacia 1635 por los hermanos Capuchinos. (Internet, 2009)(1).

En el siglo XIX, la demanda de cacao es cada vez más importante e introduce esta nueva cultura sobre el continente africano: Príncipe, Sao Tome, Fernando Po, Nigeria y Ghana. Más tarde, Camerún comienza la cultura del cacao con su colonización (1925-1939). El cacao de Trinidad es introducido por primera vez en Sri Lanca (Ceilán) en 1834, luego en 1880. Su cultura se extiende entonces en Singapur, en las islas las Fidji y Samoa, en Tanzania, en el Madagascar y en Java. (Internet, 2009)(2).

Europa consume primero el chocolate en forma de bebida. Poco a poco, las innovaciones vinculadas al desarrollo de la industria reducen sensiblemente los costes de producción y ven aparecer el chocolate bajo forma sólida. El chocolate se vuelve entonces accesible a un número más grande, y es, a finales del siglo XIX, un alimento de base para la familia francesa. (Internet, 2009)(2).

La producción sudamericana representa cerca del 14 % de la producción mundial en 2002/2003 (418.000 toneladas). Al principio del mercado mundial

de cacao, Brasil era en el siglo XIX, el primer productor mundial. Suplantado hoy por África del Oeste, queda en primer lugar de la producción en América Latina con 163.000 toneladas de cacao en 2002/2003. Sus plantaciones son grandes explotaciones industriales. Ecuador sigue con 78.000 toneladas. Los otros productores de esta región (México, Bolivia, Colombia, Venezuela) producen un total de cerca de 170.000 toneladas. La producción tiende a variar sensiblemente a causa de las condiciones climáticas y problemas de parásitos que dañan las culturas. (Internet, 2009)(3).

En el Caribe, la República Dominicana representa cerca del 2 % de la producción mundial. Los otros productores son: Haití, Jamaica, Cuba, Trinidad y Tobago, Granada. A finales del siglo XVII se ve a las otras naciones europeas al acecho de territorios favorables para la cultura del cacao, siempre en los Caribes y en América del Sur: Curazao (Países Bajos), Jamaica (Gran Bretaña), la Martinica y Santa Lucía, República Dominicana, Brasil, Guayana y Granada (Francia). (Internet, 2009)(3).

El cacao ocupa el tercer lugar después del azúcar y el café en el mercado mundial de materias primas. Una distinción es hecha entre el cacao ordinario, que representa el 95 % de la producción mundial y que proviene de las variedades Forastero, y el cacao fino o aromático, que proviene de las variedades Criollo o Trinitario (el 5 % de la producción mundial). La producción principal de cacao se concentra en África del Oeste y representa cerca del 70 % de la producción mundial. Los principales actores son Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún. Aparte de África, otros grandes productores de cacao son Indonesia, Brasil, Ecuador, República Dominicana y Malasia. (Internet, 2009)(3).

Debido a su preponderancia en la producción mundial, la tendencia general de los productores de África del Oeste es querer extender su producción de cacao. La cultura del cacao representa una fuente importante de ingresos para un gran número de pequeños agricultores. Las plantaciones todavía son unas explotaciones familiares de 2 a 10 hectáreas. Esta cultura es tan significativa que es esencialmente reservada para la exportación, la demanda en consumo es débil entre las poblaciones productoras. En África, la cosecha principal de cacao se efectúa generalmente entre los meses de septiembre y octubre y puede extenderse hasta enero-marzo. (Internet, 2009)(3).

Malasia se vuelve uno de los principales productores de cacao a partir de 1985 con 450.000 hectáreas de explotación en 1989. No obstante es suplantada por Indonesia a partir de los años 1990s, que representa el 17 % de la producción mundial en 2001-2002. Mientras que Malasia tiende a diversificar sus culturas, Indonesia se esfuerza por aumentar su producción de cacao. Así como en América Latina, la tendencia está en las grandes explotaciones industriales. (Internet, 2009)(4).

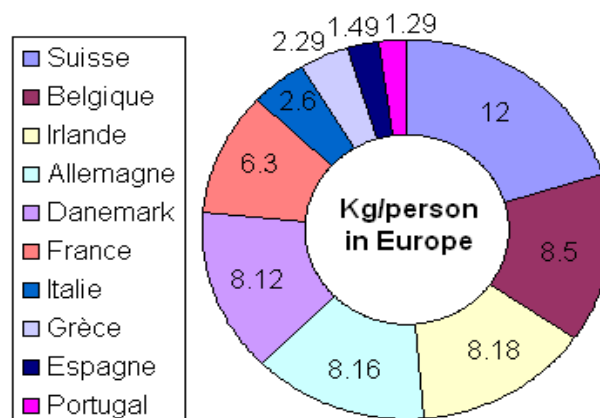
Tradicionalmente, el cacao es cultivado en los países productores y vendidos a la exportación en forma de habas. La transformación del cacao para la fabricación de productos terminados o semiacabados (manteca de cacao, licor de cacao, cacao en polvo, chocolate, etc.) se efectúa en los países importadores. Sin embargo, ciertos países productores tales como la Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Brasil se lanzan desde hace algunos años a la trituration local de su producción a fin de gozar de una plusvalía a la exportación. (Internet, 2009)(4).

El consumo mundial está estimado en 2.800.000 toneladas al año. Los más grandes países importadores de cacao son Europa (más de 1.2 millones toneladas / por año) y los Estados Unidos (0.4 millones toneladas / por año). A la cabeza de la lista se encuentran respectivamente Países Bajos, los Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Brasil. (Internet, 2009)(4).

Los países europeos son los consumidores más grandes de cacao y de chocolate. Cada nación aprecia no obstante el chocolate a su manera y ciertos productos son más apreciados que otros según la cultura. Suiza consume cerca de 10,55 kg de chocolate al año y por persona. El Reino unido consume más de 500.000 toneladas de chocolate al año. En Francia, el consumo medio por habitante es de 6,8 Kilos al año, las fiestas de fin de año y de Pascua son unos momentos particularmente privilegiados para saborear y ofrecer chocolate. En fin, Europa del Este representa un nuevo mercado que hay que desarrollar en los años venideros. (Internet, 2009)(5).

En el grafico #1 se señala la producción de cacao per cápita en Europa observando que entre los mayores transformadores o consumidores de cacao están, Suiza, Bélgica, Irlanda, entre otros países que son productores de gran cantidad de chocolate a nivel mundial.

### GRAFICO #1: PAISES CONSUMIDORES DE CACAO



Según un sondeo realizado en los Estados Unidos, el 52 % de los estadounidenses eligen el chocolate como su aroma preferido para los postres y las confiterías. Los estadounidenses tienen una nítida preferencia por el chocolate con leche, aunque el gusto por el chocolate negro tiende a ganarse con la edad. El consumo medio es de 5,68 kg al año / persona. Asia se abre, desde los años 1990s, al mercado del chocolate: Japón ve su consumo en progresión fuerte desde estos diez últimos años. La demanda en China asciende a 9000 toneladas en 2000, un aumento de más de 90 % sobre el año precedente! Entre los países productores de cacao, Brasil conoce una subida del 10 % en su consumo anual por habitante desde el 1993. (Internet, 2009)(5).

Según los datos del último Censo Agropecuario realizado en el año 2000, existen 243.059 hectáreas de cacao, como cultivo solo y 190.919 hectáreas de cultivo asociado. En la superficie únicamente de cacao, la provincia de Los Ríos abarca el 24.1%, Guayas el 21.08% y Manabí el 21.63%, en tanto que la provincias de Esmeraldas y El Oro participan con el 10.09% y 7.62%, respectivamente; la diferencia se encuentra en el resto de provincias del callejón interandino y la amazonia. En lo referente al cultivo asociado, casi de manera similar, alrededor del 80% se encuentra ubicado en el litoral y la diferencia en el resto de provincias. De las 58.466 upas (unidades de producción agropecuarias) de cultivo solo de cacao, el 50% son pequeñas, es decir que van de 1 hasta las 10 hectáreas, los 17% upas de hasta 20 hectáreas, el 20% hasta 50 hectáreas y la diferencia mayores de 50 hectáreas. En cuanto al cultivo asociado, de las 38.360 upas, el 49% son de 1 a 10 hectáreas, el 20.35% de 10 hasta 20 hectáreas, el 20.66% de 20 a 50 hectáreas y la diferencia son unidades de producción agropecuaria de cacao superiores a esta última extensión. (Internet, 2009)(6).

La producción de cacao en el Ecuador es de aproximadamente 110.000 tm anuales, cuyo volumen varía específicamente en función de los factores de

orden climático. En el 2006, la producción alcanzó una cantidad de 130.000 TM, en una superficie de aproximadamente 400.000 has. Uno de los problemas fundamentales es el bajo rendimiento, estimado entre 5 a 6 qq/ha al año, considerado uno de los más bajos comparado con otros países productores, debiéndose en gran parte a la falta de tecnificación del cultivo, envejecimiento de las plantaciones, limitaciones de créditos, falta de capacitación y transferencia de tecnología a los productores, ausencia de organización y fortalecimiento gremial, entre otros factores. En alrededor del 90%, la superficie de cultivo es manejada bajo el sistema tradicional. (Internet, 2009)(6).

A partir de la segunda mitad del siglo XX, el Ecuador ya no solamente produce cacao en grano, sino también semielaborados de cacao. En la provincia del Guayas se instalaron algunas plantas de semielaborados de cacao, cuyos productos de igual manera tienen una gran acogida en el mercado internacional. (Internet, 2009)(6).

El Ecuador en la actualidad produce cacao fino y de aroma y el CCN51. El fino y de aroma se exporta como ASE, ASS, ASSS, ASSPS. A partir de los años 70, se introduce el CCN51, de cuya variedad se estima existen más de 20.000 hectáreas, con rendimientos que superan los 40 qq por hectárea al año. (Internet, 2009)(7).

De la producción nacional, aproximadamente el 70% se exporta en grano, el 25% en producto semielaborado de cacao (manteca, pasta licor, polvo y chocolate) y un 5% es consumido por la industria artesanal chocolatera en el país. En el período 2004 - 2006 las exportaciones de cacao en grano se incrementaron en un 17.5%, pasando de 69,202 TM a 81,339 TM, por cuyo concepto ingresó al país 101.6 y 130.0 millones de dólares FOB, en estos años, respectivamente. Los precios internacionales del cacao en grano en



estos dos últimos años han sido muy significativos, contando con premios sobre el precio de Bolsa, especialmente para el ASS y ASSS. En el 2005, se exportó 74.000 TM por un valor FOB de 108.4 millones de dólares. (Internet, 2009)(6).

En el mismo período de análisis, las exportaciones de cacao elaborado pasaron de 21,434 TM a 9,824.8 TM, significando un decremento del 54%, con valores de 50.1 y 25.7 millones de dólares en el 2004 y 2006, respectivamente. En el 2005, se exportó 22,282 TM, por un valor FOB de 53.7 millones de dólares. En el 2006, las exportaciones de cacao en grano y elaborados contribuyeron con el 3% al valor de las exportaciones no petroleras del país. (Internet, 2009)(6).

Vale señalar que la Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras del Ecuador UNOCACE, gremio de productores, desde hace algunos años viene exportando cacao orgánico, a determinados nichos de mercado en Europa, cuyos precios son superiores, en comparación al cacao convencional. Es importante anotar que el Ecuador genera aproximadamente el 65% del cacao fino y de aroma producido en el mundo. (Internet, 2009)(7).

Del volumen total exportado de cacao en grano durante el 2006, el 27% y el 43% se exportaron bajo la denominación comercial ecuatoriana de ASE y ASS, respectivamente, en tanto que el ASSS fue del 28%. El cacao ASE exportado, es el de menor calidad comercial, por lo que es necesario mejorar estos estándares de calidad a fin de exportar los otros tipos comerciales como ASS, ASSS, ASSPS, que de hecho tienen precios superiores en el mercado internacional. Aparte se exporta el CCN51. Es importante fermentar el cacao y evitar las mezclas, situación que ha perjudicado el prestigio de ser un país exportador de cacao fino y de aroma en el 100%. (Internet, 2009)(7).

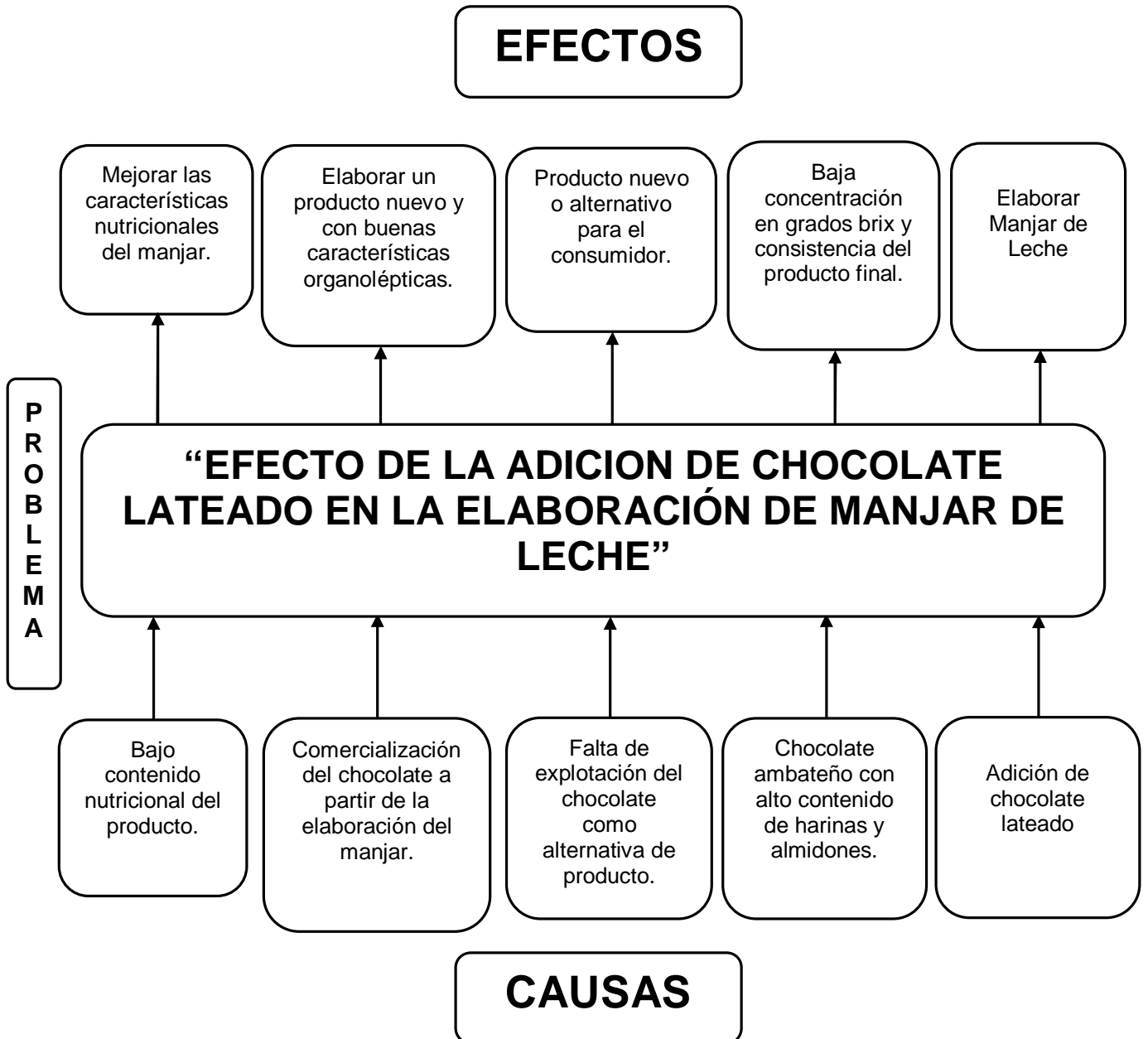
La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao ANECACAO, emite el certificado de la calidad comercial del cacao de exportación, facultad que ha sido concedida mediante Acuerdo Interministerial MAG-MICIP No. 287 del 22 de junio de 1998. (Internet, 2009)(7).

Según el último Censo Agropecuario del 2,000, se encuentran vinculadas a la actividad cacaotera alrededor de 100,000 UPAS, de lo que se desprende que en el país se encuentran involucradas alrededor de 100.000 familias; si tomamos en cuenta que en cada unidad productiva existen al menos 5 miembros por familia, el número de personas vinculadas es de alrededor de 500.000. A esta actividad debemos añadir, los comerciantes, los industriales, el personal de las plantas transformadoras del cacao y los exportadores de cacao en grano. De acuerdo con esta cifra, la Población Económicamente Activa del cacao es de aproximadamente el 12% de la PEA agrícola y el 4% aproximadamente de la PEA total del país. La producción de cacao aporta al PIB agropecuario en alrededor del 7% y con el 0.40% del PIB total. (Internet, 2009)(7).

La elaboración del manjar de chocolate tiene importancia porque hoy en día nuestro país tiene una alta producción de cacao, que a su vez es una alta fuente de producción de chocolate; sin embargo no existe un mejor aprovechamiento del mismo; ya que el chocolate como producto se lo consume limitadamente y no se diversifica su consumo. La elaboración de manjar de chocolate esta visto con mucho interés desde el plano nutricional ya que estudios realizados indican que el chocolate es un alimento rico en proteínas vitaminas y minerales que combinados con otro producto como la leche de vaca mejorarían en un alto grado el contenido nutricional del mismo.

Gracias a que en Ambato existe una gran producción de chocolate y lácteos se ha creído conveniente que se puede realizar otro producto lácteo como el manjar lateado de chocolate; en la presente investigación la elaboración del manjar de chocolate se realizará con el lateado del chocolate; esto es diluyendo el chocolate a cierta temperatura y luego se agrega un porcentaje de leche para proceder al batido del mismo, esto le va a dar una característica especial al producto terminado, en especial cuando se utiliza productos tradicionales como son chocolate agrio “ambateño” y el dulce “en barra”; siendo esto un producto nuevo para nuestra ciudad.

## 1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO



**GRAFICO # 2: ÁRBOL DE PROBLEMAS**

**Elaborado Por:** Jairo Vicente Parra Navas.

### 1.2.2.1 RELACIÓN CAUSA – EFECTO

#### a) LECHE:

La leche es una solución en la que coexisten diferentes componentes en varios estados: en solución verdadera, la lactosa y algunas sales; en emulsión, la materia grasa; en solución coloidal, las proteínas y en suspensión sales restantes no disueltas (Magariños, 1987).

Es un líquido opaco blanco mate, más o menos amarillento según el contenido de  $\beta$ -carotenos de la materia grasa; tiene un olor poco marcado y su gusto es agradable y dulzón, variando según la especie animal (Luquet et al., 1991).

El principal azúcar de la leche es la lactosa, disacárido constituido por una  $\alpha$  o  $\beta$ -glucosa unida a una  $\beta$ -galactosa, constituyente mayoritario del extracto seco. La lactosa tiene un poder edulcorante bajo, en comparación con la fructosa que tiene un índice de 170 g 100g<sup>-1</sup> de agua, la sacarosa 100 g 100g<sup>-1</sup> de agua, la glucosa 75 g 100g<sup>-1</sup> de agua y la lactosa sólo 17 g de mezcla de  $\alpha$  y  $\beta$  en 100 g de agua (Luquet et al., 1991). La solubilidad de la lactosa a temperaturas entre 15 y 30°C respectivamente, es de 16,9 g y 24,8 g por cada 100 g de agua (Hough et al., 1990).

La principal proteína de la leche, la caseína, precipita con un pH 4,6 lo que equivale aproximadamente a una acidez entre 0,3-0,45% de ácido láctico cuando la leche alcanza temperatura de ebullición (Keating y Gaona, 1999; Ibarra, 2002).

Las cualidades nutritivas de la leche y sus derivados la sitúan entre los alimentos básicos por excelencia, pero desde su secreción hasta el consumidor, se ve sometida a un elevado número de riesgos, tales como: desarrollo incontrolado de microorganismos, contaminación por gérmenes causantes de infecciones patógenas en las vacas productoras, absorción de olores extraños, producción de malos sabores, presencia de sustancias químicas extrañas y contaminación por suciedad; todo ello puede afectar de forma negativa la calidad higiénica del producto (Casado y García, 1983).

El hombre busca en la leche y sus derivados, productos que sean agradables a su gusto y que le proporcionen una buena parte de su requerimiento alimentario a lo largo de su vida (Luquet et al., 1991).

#### **b) MANJAR DE LECHE:**

La necesidad de contar con alimentos sanos y nutritivos hace necesario buscar los medios posibles para asegurar la disponibilidad de ellos. Un método de conservación de la leche, es bajar el contenido de agua. Si además se adiciona azúcar y es concentrado por acción del calor, se obtiene manjar (Keating y Gaona, 1999).

Para la obtención de un producto de calidad, es preciso disponer de una materia prima que reúna condiciones óptimas de acidez, contenido graso y contenido de sólidos (Cifuentes, 1982). La acidez es una de las características más importantes que incide en la calidad del manjar. Es por esta razón que se recomienda que la leche destinada a la elaboración de este producto, debe tener una acidez máxima de 0,13% ácido láctico (FIA, 2000), debido a que durante el proceso de elaboración ésta aumentará proporcionalmente por

efecto del calor, pudiendo causar la coagulación de las proteínas (Magariños, 1987). El porcentaje de materia grasa juega un papel importante en la calidad del producto final, especialmente en lo que se refiere a las características de palatabilidad, es decir, la suavidad que se siente en el paladar al degustar el producto terminado y su untabilidad (Guzmán, 1989). Según Keating y Gaona (1999), el manjar debe contener un 70% de sólidos totales y la acidez final del producto no debe ser superior a 0,20% de ácido láctico. Por esto, muchas veces es necesario agregar agentes neutralizantes para evitar la formación de grumos y en algunos casos evitar que se produzca una separación de fases (sinéresis). El agente más usado es el bicarbonato de sodio.

El manjar puede ser preparado con leche que se concentra a presión atmosférica o en pailas abiertas en presencia de sacarosa (Rovedo et al., 1991).

Según el artículo 219 del Reglamento Sanitario de los alimentos (Decreto Supremo N° 977, 1997, España), "manjar o dulce de leche es el producto obtenido a partir de leche adicionada de azúcar, que por efecto del calor adquiere un color característico, con un mínimo de sólidos totales de leche de 25,5% y que no contendrá más de 35% de agua". Según (Hough et al., 1990), la concentración de lactosa es 9,85 g por cada 100 g de dulce de leche.

### **c) CHOCOLATE:**

La mayoría de los diccionarios definen el chocolate como: "una pasta hecha de cacao molido con azúcar, generalmente perfumada con canela o vainilla". Esto, a pesar de ser técnicamente cierto, no deja de ser una contradicción, debido a la casi infinita variedad de productos que conocemos

bajo ese nombre. Esta variedad, debe sus nombres o denominaciones a aquellos productos que, gracias a la versatilidad de este producto, son mezclados con la pasta de cacao. Sin embargo, esta casi infinita variedad parte de tres o cuatro materias primas básicas, y que deben su denominación a su contenido de cacao.

- i. **Chocolate Negro:** Es crema de cacao con azúcar. Existen varias presentaciones, todas las cuales dependen directamente de su contenido de crema de cacao, el cual puede llegar hasta 70%.
  
- ii. **Chocolate con Leche:** Como su nombre lo indica, es el chocolate mezclado con leche durante su preparación. Existen dos maneras de fabricarlo: leche en polvo y con leche condensada azucarada, proceso este perfeccionado por Henry Nestlé en Suiza, impulsado por una idea de Daniel Peter, en el año 1.884.
  
- iii. **Chocolate Blanco:** Se le añade a la leche azúcar y manteca de cacao. Razón por la cual no tiene el color marrón característico de las almendras tostadas del cacao.
  
- iv. **Chocolate Líquido:** Viene en forma líquida, y fue desarrollado para hornear. Sin embargo al ser elaborado con aceite vegetal en vez de manteca de cacao, esto para garantizar su liquidez, no presenta un sabor confiable.

La alta concentración de azúcar en el chocolate así como su alto contenido graso son los elementos principales que influyen en la transformación del



chocolate a la hora de trabajar con él en la cocina. Al aplicar calor, las grasas se funden, lo que comúnmente conocemos como "derretir" el chocolate y los azúcares se caramelizan, dando a la mezcla esa textura única, entre brillante y untuosa.

Entre los productos que dependen de este proceso adicional y que son utilizados en la industria se encuentran:

- i. **Couverture:** Es un término que se utiliza para las coberturas de calidad profesional, es extremadamente brillante y untuoso. Usualmente contiene 32% de manteca de cacao y permite brindar una cubierta bastante más delgada que la utilizada normalmente.
  
- ii. **Ganache:** Es una pasta extremadamente espesa y rica en chocolate. La encontramos usualmente en las presentaciones de las tortas gourmet de chocolate. Se hace vertiendo crema de leche caliente sobre chocolate sólido picado finamente, agitándolo luego hasta que el chocolate se disuelva y la mezcla tome una consistencia gruesa y firme.

### 1.2.3 PROGNOSIS

Para la elaboración de manjar de chocolate, es necesario conocer la materia prima necesaria a utilizarse en la producción del mismo. Al no elaborar el manjar lateado de chocolate estaríamos dejando de utilizar un producto rico en proteínas, vitaminas, además de darle un mejor uso al chocolate como una alternativa para consumir.

El consumidor actual exige buenos y novedosos productos, y aquellos que se fabricaron y fabrican comúnmente de manera poco llamativa o común, pierden su valor comercial y no encuentran mercado. Es aquí donde la creación o mejoramiento de los mismos tiene una extraordinaria importancia como por ejemplo la adición de chocolate en la elaboración del manjar de leche. (Gianola, L, 2004).

En la presente investigación, el propósito fue variar las proporciones de chocolate en el manjar, para evaluar el efecto en la calidad y contenido nutricional del producto, mediante datos de composición proximal y parámetros reológicos.

#### **1.2.4 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿La adición de chocolate lateado en la elaboración del manjar de leche como incide en el cambio de sabor, consistencia y aceptabilidad del producto final?

#### **1.2.5 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **a) VARIABLE INDEPENDIENTE**

Adición de Chocolate Lateado al Manjar de Leche

## **b) VARIABLE DEPENDIENTE**

Elaboración de manjar de Chocolate.

### **1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES.**

1. ¿Es posible la adición de chocolate lateado al manjar de leche?
2. ¿Ante la adición de chocolate al manjar de leche se va a obtener resultados organolépticos favorables al consumidor?
3. ¿Existe la posibilidad de obtener un producto con alto contenido nutricional elaborado con chocolate lateado?

### **1.2.7 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

- a) **Área:** Lácteos
- b) **Sub-Área:** Manjar de Leche
- c) **Sector:** Agroindustrial
- d) **Sub-sector:** Producción lechera y cacaotera
- e) **Espacial:** Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Laboratorios de la FCIAL.

### **1.2.8 UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

1. Universidad Técnica de Ambato
2. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

3. Laboratorios de la FCIAL.
4. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

En lo referente a la elaboración del manjar de chocolate, gracias a un proceso de adición de chocolate lateado en el manjar de chocolate, se convierte en un producto muy interesante en el área de alimentos, en el cual se puede jugar con el gusto y el sabor de la esencia del chocolate en sus diversas adiciones como chocolate agrio y chocolate dulce en barra.

El propósito del trabajo fue conocer el efecto de la adición de chocolate en el manjar de leche, como una variante de utilización del chocolate en la industria, en vista de que en nuestro país existe una alta producción de cacao, que a su vez origina una buena producción de chocolate, cuyo consumo no está suficientemente diversificado. La elaboración de manjar de chocolate visto desde el plano nutricional es importante, ya que estudios realizados indican que el chocolate es un alimento rico en proteínas, vitaminas y minerales que combinados con otro producto como la leche de vaca, mejorarían en un alto grado el contenido nutricional. Es por esta razón que se busca crear nuevas alternativas de industrialización y consumo, a través de la elaboración del manjar de leche con la adición de chocolate lateado.

#### **1.3.1 INTERÉS**

Presentar un nuevo producto lácteo al mercado con alto contenido nutricional y con una gran aceptación por parte del consumidor.

### **1.3.2 IMPORTANCIA:**

La relevancia de lanzar al mercado un producto nuevo con características organolépticas distintas a las de los demás tipos de chocolates es importante como una alternativa de industrialización, consumo y sobre todo a costos asequibles para el futuro consumidor.

Los miembros de la sociedad en general, así como también empresarios e industriales que deseen un producto diferente a los tradicionales ya conocidos en el mercado.

### **1.4 OBJETIVOS:**

#### **GENERAL:**

1. Determinar los efectos de la adición de chocolate lateado en la elaboración de manjar de leche

#### **ESPECÍFICOS:**

2. Caracterizar la materia prima previa a la elaboración del manjar de chocolate.

3. Elaborar el manjar lateado de chocolate conforme a la formulación preestablecida.
4. Analizar el contenido nutricional proximal y calidad sensorial del producto obtenido en su mejor tratamiento.
5. Establecer el tiempo máximo de vida útil del manjar lateado de chocolate.
6. Realizar un estudio de costos estimados en la elaboración del producto.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEORICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Las definiciones y normas de identidad de productos de chocolate son muy específicas con respecto a su composición. El chocolate dulce se elabora con sacarosa o con glucosa, dextrosa y jarabe de maíz en determinadas proporciones. Puede contener no menos del 15% de cacao licuado (pasta de cacao) en peso, sabores naturales y artificiales y otros ingredientes optativos como nueces, café, miel, melaza, lecitina, sólidos de leche y cacao licuado. El chocolate dulce con leche puede contener los mismos ingredientes, pero “el porcentaje total de grasa de leche no ha de ser menor de 3,66% en peso en el chocolate acabado”. La razón entre sólidos de leche no grasos y grasa de leche no debe ser mayor de 2,43:1. La proporción total mínima de sólidos será de 12% y el contenido de cacao licuado no menos del 10% del peso del producto acabado. (Peñafiel y Teneda, 1995).

Estas disposiciones fijan intervalos dentro de los cuales deben quedar comprendidos todos los productos, y dejan considerable libertad para escoger los granos, dulzura, color, fineza, viscosidad del chocolate acabado y características particulares. Citado por Raymond, E. y Donald F. (1996).

Manjar de leche es el producto lácteo obtenido por concentración mediante calor a presión normal de la mezcla que está constituida por leche entera, azúcar (sacarosa), eventualmente otros azúcares (lactosa). La mezcla descrita al ser sometida a tratamiento térmico tiene una pérdida aproximada del 50% del contenido proteínico y vitamínico de la leche natural; sin embargo se constituye en un producto de alto valor energético con un sabor muy agradable y por ende con mayor aceptación para el consumidor de diferentes edades. (López y Baldonero, 1993)

Según Minifie (1982), los aztecas atribuían al chocolate propiedades afrodisíacas. De acuerdo a reseñas históricas se dice que Moctezuma consumía una taza de chocolate como estimulante en la noche de bodas. Columbus fue la primera variedad de grano de cacao que llegó a Europa pero sólo por simple curiosidad y se preparó una bebida que fue calificada de alta calidad por la Compañía Don Cortés. Seguidamente se realizó trabajos con granos que llegaron a España y se determinaron formulaciones para la fabricación de chocolates.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA DEL PROYECTO**

### **2.2.1.1 CHOCOLATE:**

La pepa de cacao es originaria del continente americano. La domesticación, cultivo y consumo del cacao fue iniciada por los indígenas toltecas, aztecas y mayas en México y Centroamérica. Más tarde este producto ya es consumido por los conquistadores, quienes llevaron al viejo continente, cuya bebida fue inicialmente requerida por la corte y realeza europea; pronto se difundió y originó el aumento de la demanda de la pepa. El cultivo y exportación



se concedió mediante Cédula Real a México, Centroamérica, Venezuela y Trinidad. Ecuador tenía la exclusividad de obrajes y lanas. (Mielar, S, 2003)

A partir de la segunda mitad del siglo XVI en vista de la rentabilidad del negocio de cacao, algunos empresarios guayaquileños empezaron a cultivar este producto, el mismo que inicialmente era exportado a través de otros puertos como Callao, hasta que en 1789, se consiguió a través de Cédula Real la facultad para el cultivo y la exportación de este producto, desde la costa ecuatoriana. (Mielar, S, 2003)

Según fuentes históricas, desde principios de 1600 ya habían pequeñas plantaciones de cacao a orillas del Río Guayas y se expandieron a orillas de sus afluentes el Daule y el Babahoyo, ríos arriba. En 1630 se registraron envíos de cacao a Europa, cantidades que paulatinamente fueron creciendo a través del tiempo, por el incremento de la superficie sembrada de este producto y la gran acogida del mismo, especialmente en el mercado europeo. (Mielar, S, 2003)

La actividad agrícola dedicada al cultivo de cacao tiene una historia relevante en la economía nacional; este producto conocido además como la pepa de oro, dominó varios siglos en la generación de divisas para el país, dando lugar al apareamiento de los primeros capitales y desarrollando sectores importantes como la banca, la industria y el comercio. Originalmente el cultivo de cacao tuvo su apogeo en la zona de Vinces, en la provincia de los Ríos. (Internet, 2009)(8)

El cacao licuado (pasta de cacao) puede servir como chocolate amargo para hornear, pero fuera de esto por regla general no se come sin haber sido preparado de alguna manera. Es bastante aceptable en bebidas endulzadas,

generalmente con leche, o en dulces elaborados y alimentos horneados. Probablemente las formas más populares son el chocolate dulce o con leche, bien sea en forma de barras (tabletas para comer crudas) o de cubierta de chocolate. (Peñafiel y Teneda 1995).

(Mielar, S, 2003) , señala que hasta el último tercio del siglo XVIII, la fabricación del chocolate fue enteramente manual, constituyendo por cierto una industria bastante trabajosa. Se trituran las almendras de cacao en un mortero, el que después fue sustituido, para facilitar la tarea del operario por un rodillo y una mesa de piedra con la resistencia suficiente. Todavía subsisten en algunos puntos tales métodos de elaboración, y hasta quien reduce la instalación a una tabla de cierto grueso, que se coloca, sentado en tierra, sobre las rodillas para amasar en ella el cacao (tritador en un mortero de mármol con el matador calentado), en unión del azúcar y de la vainilla, canela u otras materias aromáticas.

Aparte estas excepciones, hoy día no se elabora el chocolate a mano, sino por medio de máquinas. La primera de éstas un poco práctica fue ideada por el francés M. S. Carbone en 1814, (citado por Mielar, S, 2003), dueño de un molino de aceite, y que se inspiró sin duda en la instalación de las muelas que funcionaban hidráulicamente en su fábrica. Esas muelas empleadas todavía en la industria, se componen de una piedra horizontal rebajada en toda su extensión, con un reborde bastante resistente por todo alrededor en la que giraba una rodaja muy pesada. Esa máquina primitiva, por bajo de la cual había un hogar de mampostería, daba un amasado al cacao y a la azúcar triturada previamente en un mortero mucho más perfecto que el obtenido a mano, además de un rendimiento muy superior.

Pelletier en 1819 (citado por Mielar, S, 2003), construyó una máquina para la fabricación mecánica del chocolate que realizaba el trabajo de siete operarios amasando sobre mesas de piedra. A partir de entonces, las máquinas fueron sin cesar transformadas y mejoradas, si bien, en principio, lo que se perseguía en todas ellas era conducir la masa de cacao al grado más elevado de finura, mezclándola además íntimamente con los otros componentes del chocolate. En la actualidad no se usa una sino varias máquinas para elaborar este producto, y todas ellas son automáticas, hallándose dispuestas de modo que se completan unas a otras, dando resultados prácticos que nada dejan que desear.

La invención del chocolate con leche fue mucho más tarde, aunque es un alimento de hoy pero probablemente se desarrolló en Suiza durante 1876 por Daniel Pasterice y Viva Genera. Por sus buenas cualidades el chocolate con leche era consumido en esos días y el consumo ha ido incrementándose con el paso del tiempo. Los gustos del público por el chocolate varían de un país a otro, e inclusive varía en las diferentes partes de un mismo país. La preferencia del chocolate con leche y del chocolate negro ha variado con el paso de los años. En la actualidad, en casi todos los países existen fabricas que se dedican a la elaboración de chocolates, aunque sea utilizando materia prima de importación, mientras que en países productores del cacao la producción permite la exportación. Citado por Minifie (1982).

#### **2.2.1.2 LECHE:**

Gianola (1983) señaló que la leche de los animales constituye un alimento casi completo, ya que posee la mayoría de los elementos que el hombre precisa para su alimentación. La industria del chocolate sólo consume leche de vaca. La leche es un producto muy frágil en cuanto a su conservación, ya que

se altera fácilmente y tiene fuerte tendencia a agriarse. Por este motivo se utiliza sólo varias clases de leche en polvo, con diferentes concentraciones de materia grasa (descremada, semidescremada y entera), la cual se elige para un proceso dependiente del tipo de chocolate que se vaya a preparar.

La leche es un alimento perecedero que sufre cambios continuos y deterioro de su calidad en toda la trayectoria que sigue desde su recolección en las fincas hasta llegar al consumidor. Tales cambios varían en relación al cuidado que se tenga en las diversas operaciones del mercadeo, iniciado en el ordeño. (Arobba, M, 2002).

En nuestro país va generalizándose el consumo de leche pasteurizada a tal punto que, es posible encontrar en el mercado diversas marcas de leches producidas por varias industrias lácteas, que seguramente efectúan algún control de calidad durante el proceso de fabricación; sin embargo, las leches que se expenden en tiendas y supermercados no están sujetas a un estricto control de calidad por parte de las autoridades respectivas ni procesadores, por lo que los productos a menudo son adulterados.

La leche contiene vitaminas (principalmente tiamina, riboflavina, ácido pantotéico y vitaminas A, D y K), minerales (calcio, potasio, sodio, fósforo y metales en pequeñas cantidades), proteínas (incluyendo todos los aminoácidos esenciales), carbohidratos (lactosa) y lípidos. Los únicos elementos importantes de los que carece la leche son el hierro y la vitamina C. (Arobba, M, 2002).

En cuanto a las proteínas, éstas se pueden clasificar de manera general en proteínas globulares y fibrosas. Particularmente en la leche hay tres clases de proteínas: caseína, lactoalbúminas y lacto globulinas. (Arobba, M, 2002).

La caseína es una proteína de la leche del tipo fosfoproteína que se separa de la leche por acidificación y forma una masa blanca. Las fosfoproteínas son un grupo de proteínas que están químicamente unidas a una sustancia que contiene ácido fosfórico, por lo tanto su molécula contiene un elemento fósforo. La caseína representa cerca del 77 al 82 por ciento de las proteínas presentes en la leche y el 2.7 por ciento en la composición de la leche líquida. Cuando coagula con renina, es llamada paracaseína, y cuando coagula a través de la reducción del pH es llamada caseína ácida. Cuando no está coagulada se le llama caseinógeno. (Arobba, M, 2002).

La caseína es un sólido blanco-amarillento, sin sabor ni olor, insoluble en agua. Se dispersa bien en un medio alcalino, como una solución acuosa de hidróxido de sodio: NaOH, formando caseinatos de sodio. La caseína se obtiene coagulando leche descremada con ácido clorhídrico diluido, así se imita la acidificación espontánea. Los coágulos se decantan, se lavan con agua, se desecan y finalmente se muelen. (Casado, P, 1983).

Las sociedades han evolucionado y la comunicación sobre el conocimiento de las características del uso de un determinado producto se han complicado, de tal manera, que si el producto no es apto para el uso previsto, difícilmente el consumidor se lo puede comunicar al productor. Se sustituye el conocimiento de la aptitud para el uso por las especificaciones de calidad. La calidad es el criterio para valorar comparativamente el conjunto de atributos, especificaciones o características de los productos que cumplen la norma definitoria. (Casado, P, 1983).

Ciertas propiedades fisicoquímicas, tales como: la viscosidad, la densidad y la tensión superficial, dependen del conjunto de componentes; en tanto que el punto de congelación y el índice de refracción están relacionados directamente con las sustancias en solución. Las operaciones tecnológicas utilizadas en el procesamiento, tales como el calentamiento, la homogenización, etc., varían las características de la leche original porque modifican a las sustancias integrantes. (Muñoz, 1978)

El agua es la fase continua en la cual otros constituyentes están disueltos o suspendidos. La lactosa y una porción de sales minerales se encuentran en solución; las proteínas y el resto de minerales se hallan en suspensión coloidal; y, la grasa como emulsión. (Muñoz, 1978)

La leche fresca es un compuesto anfótero y se puede considerar como un líquido tamponado. La acidez natural de la leche individual varía considerablemente, dependiendo de la especie, la raza, el pasto, condiciones fisiológicas de la ubre, etc. (Muñoz, 1978)

Sin embargo, la acidez natural de la leche fresca de un hato es más uniforme y varía alrededor de 0.13 a 0.14 %. La acidez real o desarrollada es consecuencia del ácido láctico formado por el resultado de la acción bacteriana sobre la lactosa, por ello, la acidez titulable se expresa generalmente como ácido láctico. (Alvarado, 1987).

El pH de la leche fresca normal o dulce varía generalmente entre 6.4 y 6.6 para la leche de vaca, debiéndose señalar que valores de pH más altos para la leche fresca indican infección de la ubre (mastitis) y acción bacteriana si el pH tiene valores más bajos (Alvarado, 1987).

Tanto el pH como la acidez pueden variar por dilución y concentración y debido a procesos térmicos. En el primer caso se produce la disminución de la acidez titulable cuando existe dilución y el segundo caso, debido al tratamiento térmico ocurre la pérdida del CO<sub>2</sub> con el consiguiente aumento de pH y disminución de acidez. (Muñoz, 1978)

La densidad es un factor de importancia tecnológica y comercial, pues la leche es más pesada que el agua. El promedio de la gravedad específica para la leche de vaca oscila entre el 1.029 y 1.030, observándose valores entre 1.035 y 1.037 para la leche descremada. La gravedad específica está influenciada por la proporción de los componentes de la leche ya que cada uno de ellos tiene diferentes valores. Así, en forma aproximada se considera para la grasa 0.93, en tanto que la proteína 1.346, la lactosa alrededor de 1.666 y los sólidos no grasos en general tienen un valor de 1.615. Se debe anotar, por otro lado, que la densidad es función dependiente de la temperatura. La gravedad específica de la leche es disminuida por la adición de agua y crema y aumentada por la adición de leche descremada o remoción de grasa, siendo éste el conocimiento básico para determinar fraudes que se cometen en la leche. (Muñoz, 1978) y (Alvarado, 1987).

En cuanto a la viscosidad debe decirse que la leche tiene una viscosidad relativa comprendida entre 1.5 a 2.2 centipoises, y sobre ella influyen los tratamientos térmicos a que se les ha sometido. Por lo regular en la leche pasteurizada (homogenizada o no) aumenta la viscosidad durante la conservación. Igualmente provoca aumento la presencia y multiplicación de ciertos microorganismos.

El punto crioscópico (de congelación) de la leche es ligeramente menor al del agua, debido a la presencia de constituyentes solubles tales como: lactosa

sales solubles, etc., los cuales disminuyen el punto de congelación. El promedio de la temperatura de congelación de la leche fresca integra varía entre -0.525 a -0.565°C.

Una temperatura de congelación inferior al valor mencionado indica la adición de agua, pues la mastitis no altera el punto crioscópico de la leche. El ensayo del punto de congelación es altamente sensible y por ello pueden ser detectados hasta niveles del 3% de aguado. La ebullición aumenta el punto de congelación de la leche, pero la pasteurización no tiene efecto; la grasa y las proteínas influyen de modo indirecto sobre el punto crioscópico. (Alvarado, 1987)

### **2.2.1.3 AZÚCAR:**

En la fabricación del manjar lateado de chocolate, se emplea la de caña que se extrae de la caña de azúcar. Las propiedades y composición generales son: 42,1% de carbono; 6,43% de hidrógeno y 51,47% de oxígeno, citado por Hager (1958).

Se disuelve en frío, en el tercio de su peso en agua, y mejor cuando más se aumenta la temperatura de ésta. Si se lo hierve a cierto grado se vuelve transparente y toma una coloración ligeramente ambárica. Si se lo deja expuesta al aire, las capas exteriores se vuelven opacas y se disgregan a consecuencia de la cristalización que tiene efecto, la cristalización se propaga sucesivamente al interior y acaba por invadir toda la masa. (Arnau, J, 2003)



Si se calienta de 210 a 220°C, pierde el sabor azucarado, no fermenta y es muy soluble en agua. El agua fría parece no tener acción alguna sobre el azúcar; pero la caliente la convierte en glucosa; de donde resulta que los jarabes se conviertan en glucosa si se les mantiene cierto tiempo en ebullición. (Arnau, J, 2003)

Dado que el chocolate es de color pardo, se puede emplear en su fabricación no sólo los azúcares refinados blancos, sino también los semirrefinados, de precio más reducido. Generalmente se usa, el azúcar en panes refinados superior, de cristalización blanca, para los chocolates súper tinos; el azúcar molido brillante, obtenido por pulverización del azúcar blanco cristalizado, para la fabricación de casi todos los artículos de chocolatería; y los azúcares harinosos, es decir, los difícilmente cristalizables, que encierran más o menos melaza y que en consecuencia, están más o menos coloreados en negro, para los chocolates baratos. (Martínez, J, 2000)

Eso sí, todos los azúcares han de ser solubles en la mitad de su peso en agua caliente; además, han de formar buenos jarabes de sabor normal y sin acción sobre el papel tornasol, y hervidos en leche no deben cortarla. (Martínez, J, 2000)

#### **2.2.1.4 BICARBONATO DE SODIO**

El bicarbonato de sodio, también llamado bicarbonato sódico o hidrogenocarbonato de sodio o carbonato ácido de sodio, es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato de sodio, de fórmula  $\text{NaHCO}_3$ . Se puede

encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. (Internet, 2009)(9)

El bicarbonato de sodio, cumple una función muy importante en la elaboración del dulce de leche, de forma que durante el proceso el producto va evaporando humedad, el ácido láctico se va concentrando en fase acuosa progresivamente más pobre, y la acidez va aumentando de una manera tal que el proceso podría culminar por producir una Sinéresis (el dulce se corta). El uso de leche con acidez elevada produciría un dulce de leche de textura arenosa, áspera, de manera que una acidez excesiva impide que el producto terminado adquiera su color característico, ya que las reacciones de Maillard son retardadas por el descenso del pH. Por todo ello será necesario reducir la acidez inicial de la leche. (Internet, 2009)(9)

La función el bicarbonato en la elaboración del dulce de leche, es bajar la acidez y favorecer el color parduzco el dulce de leche; dicho compuesto es permitido para neutralizar parcialmente la acidez de la leche. (Internet, 2009)(9)

#### **2.2.1.5 VAINILLA**

La vainilla (*Vanilla*), es un género de orquídeas americanas que produce un fruto del que se obtiene un saborizante del mismo nombre. Esta planta es originaria de México y Brasil, siendo los cultivadores las civilizaciones originarias. (Internet, 2009)(13)

Es una esencia saborizante elaborada usando las vainas de semillas de la orquídea *Vanilla*. La especie principalmente recolectada es la *Vanilla planifolia*,

aunque también se utilizan otras, como *Vanilla pompona* y *Vanilla tahitiensis*. Aunque se encuentran muchos compuestos en el extracto de vainilla, el responsable predominante de su característico olor y sabor es la vainillina. (Internet, 2009)(13)

Esta esencia se comercializa de dos formas: el extracto real de las vainas de semillas y la esencia sintética, más barata, que consiste básicamente en una solución de vainillina sintética (4-hidroxi-3-metoxibenzaldehído). (Internet, 2009)(13)

Se utiliza en cremas, helados, pasteles y otras preparaciones culinarias, añadiendo un poco de esencia o cocinando las vainas en el caldo del preparado. (Internet, 2009)(13)

#### **2.2.1.6 GELATINA**

Es una de las proteínas de origen animal ampliamente empleada como ingrediente en la elaboración de un gran número de productos, incluyendo muchos que no son alimentos; se obtienen a partir de la colágeno del tejido conectivo, principalmente de la piel y del hueso de los animales, una vez que se ha eliminado todo el material contaminante. (Internet, 2009)(12)

La gelatina es una mezcla coloide (sustancia semisólida), incolora, translúcida, quebradiza y casi insípida que se obtiene a partir del colágeno procedente del tejido conectivo de despojos animales hervidos con agua. En el animal, la gelatina no existe como componente, se obtiene, por hidrólisis parcial irreversible del colágeno, su precursor insoluble. (Internet, 2009)(12)

La gelatina es una proteína compleja, es decir, un polímero compuesto por aminoácidos. Esta proteína carece de los principales aminoácidos esenciales para la nutrición humana como valina, tirosina y triptófano, y por lo tanto no tiene valor como alimento. Como sucede con los polisacáridos, el grado de polimerización, la naturaleza de los monómeros y la secuencia en la cadena proteica determinan sus propiedades generales. Una notable propiedad de esta molécula es su comportamiento frente a temperaturas diferentes: se derrite con el agua caliente y se solidifica nuevamente y se hincha con el agua fría. La gelatina tiene un amplio uso en la industria alimenticia, principalmente como emulsificante en la repostería y heladería. (Internet, 2009)(12)

## **2.2.2 JUECES Y CONDICIONES DE PRUEBA**

### **2.2.2.1 JUECES**

La selección y entrenamiento de las personas que forman parte de las pruebas de evaluación sensorial, son factores de los que depende en gran parte el éxito y validez de las pruebas. (Anzaldúa, 1994)

Para la evaluación sensorial, se utilizó jueces semientrenados o de laboratorio, es decir, de personas que han recibido un entrenamiento teórico. Se utilizó 60 catadores, los mismos que evaluaron los atributos de: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad de producto elaborado. (Saltos, H., 1993)

### **2.2.2.2 ERROR DE EXPECTACIÓN**

Larmond (1977), explica que los jueces generalmente encuentran lo que ellos esperan encontrar. Es por ello que en la prueba no participarán personas que estén involucradas con la realización de producto. Las claves asignadas para las muestras serán números de tres o cuatro dígitos tomados de la tabla de números aleatorios que presenta Anzaldúa (1994).

Anzaldúa (1994), indica que no se deben usar números de una cifra para marcar las muestras, ya que el 1 podría darles a los jueces la impresión de que esa muestra es la mejor, por la asociación inconsciente del número 1 con lo mejor.

### **2.2.2.3 TEMPERATURA DE LA MUESTRA**

El manjar de leche de vaca y el manjar de chocolate, serán evaluados por catadores, para lo cual las muestras se servirán a temperatura ambiente, es decir, a la temperatura en la que normalmente se consumen este tipo de productos.

### **2.2.2.4 CANTIDAD DE LA MUESTRA**

Larmond (1977), dice que la cantidad de la muestra dada a cada juez, está limitada por la cantidad disponibles de material experimental, además recomienda que para las pruebas cada juez debe recibir al menos 16 ml de muestra líquida o 28 g de alimento sólido. (Anzaldúa, 1994).

Sin embargo para las cataciones de manjar de chocolate se modificará el tamaño, debido al número de muestras que tiene que evaluar.

### **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL:**

La elaboración del proyecto de investigación no corrompe ni viola ninguna ley o derecho, el mismo se desarrolla bajo las normas estipuladas en el desarrollo de trabajos de investigación.

La Norma INEN 10:2003, indica que la leche pasteurizada es el producto lácteo sometido a un proceso térmico suficiente para asegurar la destrucción total de los gérmenes patógenos y toxico génicos, sin modificación sensible de su naturaleza físico-química, características biológicas y cualidades nutritivas.

En el anexo D, se indica las especificaciones para la leche pasteurizada, el chocolate, dulce de leche y leche cruda como: definiciones, requisitos físico químicos, microbiológicos y complementarios.

La Norma INEN 700, indica el dulce de leche, como un producto resultante de la cocción de la leche, más azúcar, y ciertos aditivos, con un contenido de sólidos solubles de 68° - 72°Brix. Además clasifica al dulce de leche como un producto lácteo, obtenido por la 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, y cocoa (chocolate).

## 2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

Minifie (1982), indica que el chocolate originalmente se preparaba tostando los granos enteros o “nibs” (con remoción de la cáscara) y azúcar y se obtenía una bebida extremadamente rica por su alto contenido de grasa (manteca de cacao). Esta grasa natural fue reducida en algunas fábricas por la adición de algunas sustancias harináceas, pero en 1828, Van Hest de Holland introdujo el prensado para extraer algo de manteca de cacao y esto finalmente permitió la manufactura de chocolate en polvo, por lo que en la actualidad existe mucha demanda de esencia de cacao.

Cobrad Van Hest en 1914 (citado por Minifie, 1982), ayudó durante años hasta obtener un proceso adecuado; pero por fin se determinó que cuando se usaban sustancias harináceas en general resultaba un producto adulterado y esto era usado para problemas legales entre fábricas rivales. Como resultado de la manufactura de chocolate en polvo por prensado se obtenía cantidades de manteca de cacao disponibles, esta grasa natural tiene una propiedad única de solidificación la cual da la capacidad de moldear en la preparación de tabletas de chocolate.

El manjar de chocolate es un producto diferente a los ya existentes en el mercado y de costo relativamente bajo para los productos semejantes al manjar de chocolate, ya que por ser Ecuador un país productor de cacao el chocolate es mucho más barato, por ende la producción del manjar de chocolate en nuestro país es conveniente.

## 2.4.1 MÉTODOS DE ANÁLISIS

### 2.4.1.1 LECHE

- a) **Azúcares reductores:** prueba cualitativa usando solución de Benedict
- b) **Proteína:** método macro Kjeldahl
- c) **pH:** utilizando un pH metro
- d) **Grasa:** Método de Gerber
- e) **Ceniza:** según la Norma INEN 14
- f) **Acidez Titulable:** según la Norma INEN 13
- g) **Sólidos totales:** según la Norma INEN 14
- h) **Análisis Organoléptico:** Panel

### 2.4.1.2 CHOCOLATE

- a) **pH:** Según método AOAC – 13.010
- b) **Grasa:** Según Norma INEN – 02.06-303
- c) **Cenizas:** Según Norma INEN – 02.06-307

### 2.4.1.3 MANJAR DE CHOCOLATE

- a) **Sólidos Totales:** Norma INEN 014
- b) **Cenizas:** Norma INEN 014
- c) **Proteína:** método macro Kjeldahl
- d) **Grasa:** Método de Soxthel
- e) **Humedad:** parcialmente seco (PS) por estufa



Para la determinación del análisis nutricional proximal del producto final, realizado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se utilizó:

- a) **Humedad:** MO-LSAIA-01.01
- b) **Cenizas:** MO-LSAIA-01.02
- c) **Extracto Etéreo:** MO-LSAIA-01.03
- d) **Proteína:** MO-LSAIA-01.04
- e) **Fibra:** MO-LSAIA-01.05
- f) **Elementos libres de Nitrógeno:** MO-LSAIA-01.06

## **2.5 HIPOTESIS**

El presente trabajo corresponde a un diseño factorial basado en el modelo estadístico AxB consta de dos factores; el primer factor es la formulación leche: chocolate y el segundo factor es el tipo de chocolate a usarse.

El factor A consta de tres niveles y el factor B tiene dos niveles, todos estos haciendo un total de seis tratamientos, a las cuales se aplicó tres replicas para un total de 18 tratamientos.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Adición de Chocolate Lateado al Manjar de Leche

### 2.6.1.1 FACTORES Y NIVELES:

#### Factor A: Tipo de Formulación.

- 1) Nivel  $a_0$ : Leche – Chocolate (85:15)
- 2) Nivel  $a_1$ : Leche - Chocolate (80:20)
- 3) Nivel  $a_2$ : Leche - Chocolate (75:25)

#### **Hipótesis Nula:**

**H<sub>0</sub>:** La proporción de la mezcla de leche y chocolate dará la misma aceptabilidad al manjar lateado de chocolate

$$a_0 = a_1 = a_2$$

#### **Hipótesis Alternativa:**

**H<sub>1</sub>:** La proporción de la mezcla de leche y chocolate no dará la misma aceptabilidad al manjar lateado de chocolate

$$a_0 \neq a_1 \neq a_2$$

## **Factor B: Tipo de Chocolate.**

Nivel  $b_0$ : Chocolate Amargo

Nivel  $b_1$ : Chocolate Dulce

### **Hipótesis Nula:**

**H<sub>0</sub>:** El uso de dos tipos de chocolates dará una misma aceptabilidad al producto final

$$b_0 = b_1$$

### **Hipótesis Alternativa:**

**H<sub>0</sub>:** El uso de dos tipos de chocolates no dará una misma aceptabilidad al producto final

$$b_0 \neq b_1$$

## **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

Elaboración de manjar de Chocolate.

### **2.6.2.1 MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

**Hipótesis Nula:**

$H_0$ : El manjar lateado de chocolate, será aceptable por parte de los catadores

**Hipótesis Alternativa:**

$H_1$ : El manjar lateado de chocolate, no será aceptable por parte de los catadores

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1 LA INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA

Ante la propuesta del “**Efecto de la Adición de Chocolate Lateado en el Manjar de Leche**”, la elaboración de esta Tesis está enfocada a encontrar nuevos sabores y gustos para el consumidor, en una manera de explotar aquellos recursos sustentables de nuestro país como lo es el cacao, la producción chocolatera y encontrar formas exquisitas de expenderlo a nivel mundial, como una visión futurista y probable de la investigación.

El tipo de método de investigación fue el experimental debido a que el mismo básicamente requiere considerar tres momentos:

- a) La planificación del experimento, que comprende fundamentalmente la formulación de la hipótesis y la formación de los grupos experimentales y de control.
- b) Realización del experimento.
- c) Interpretación de los resultados.

Además se aplicó el método científico, el mismo que es un conjunto de principios, reglas y procedimientos que orientan la investigación con la finalidad

de alcanzar un conocimiento objetivo de la realidad, demostrado y comprobado racionalmente.

### **3.1.2 ENFOQUE**

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que la población participante no tiene que reaccionar frente a esta investigación o a la acción que se ha decidido, además que los resultados son destinados exclusivamente a los investigadores y al entorno de la FCIAL.

Además el objetivo de la investigación es crear nuevas variedades de productos para empresas procesadoras de alimentos, así como explotar nuestros propios recursos con el fin de expandir el mercado chocolatero del país.

### **3.1.3 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**3.1.3.1 Bibliográfica Documental:** Esta cumple con el propósito de exponer, comparar, ampliar, profundizar la elaboración de manjar de chocolate como un nuevo producto alimenticio en el mercado ecuatoriano.

**3.1.3.2 De intervención social:** Porque nuestro país tiene una amplia producción del cacao y con el fin de ampliar los horizontes de producción del chocolate.

### **3.2 TIPOS O NIVELES DE INVESTIGACIÓN**

**3.2.1 Exploratoria.-** El fin de la investigación es conocer las situaciones actuales para la elaboración del manjar lateado de chocolate. Roberto Hernández Sampieri indica que el tipo de investigación, independientemente del objeto al que se aplique, tiene como objetivo solucionar problemas. Además, describe el tipo de investigación como una especie de brújula en la que no se produce automáticamente el saber, pero que evita perdernos en el caos aparente de los fenómenos, además de una reacción del consumidor ante la producción de un nuevo producto.

**3.2.2 Descriptiva.-** El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para poder concluir con la propuesta, realizaremos un estudio investigativo en los Laboratorios de la Universidad Técnica de Ambato, con la participación de los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos para la evaluación del producto elaborado.

La población que formará parte de nuestra investigación fueron: los maestros y los alumnos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Para obtener la muestra se aplicó un muestreo no probabilístico casual, en donde los elementos que conforman la muestra y quienes van a ser investigados son aquellos que son de fácil acceso, es decir, se los puede encontrar en cualquier momento dentro de los laboratorios de la facultad.

El tamaño de la muestra utilizada para la evaluación sensorial de los 6 tratamientos, elaborados con leche de vaca y chocolate lateado en diferentes proporciones, y diferentes clases de chocolates, fueron 60 catadores semientrenados.

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la recolección de la información que se necesita para el tema de la presente investigación se utilizará la técnica de la Catación con escala Hedónica.

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
<b>1. ¿Para qué?</b>	Para alcanzar los objetivos



	planteados en la investigación
<b>2. ¿De que personas o lugares?</b>	Universidad Técnica de Ambato; Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos; y, La Sociedad.
<b>3. Aspectos a tratar</b>	La elaboración y presentación de un nuevo producto.
<b>4. ¿Quién?</b>	La persona que elabora la investigación; o sea el Investigador.
<b>5. ¿Cuándo?</b>	Durante el período abril 2008 y diciembre del 2009
<b>6. ¿Dónde?</b>	Instalaciones de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
<b>7. ¿Cuántas veces?</b>	Las veces que sean necesarias para obtener buenos resultados
<b>8. ¿Qué técnica de recolección?</b>	Catación con escala Hedónica
<b>9. ¿Mediante qué?</b>	Cuestionario

- **PLAN DE PROCEDIMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

1. Aplicación de Catación con escala Hedónica;
2. Recolección de Información; y,
3. Tabulación de la Información

### **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:** Adición de Chocolate lateado al Manjar de Leche

**CUADRO #1: Operacionalización de la Variable Independiente:** Adición de Chocolate Lateado al Manjar de Leche

CONTEXTUALIZACIÓN	CATEGORIA	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Adición de Chocolate lateado al Manjar de Leche	Porcentaje de adición de chocolate lateado al manjar de leche	Nivel a <sub>0</sub> : Leche – Chocolate (85:15) Nivel a <sub>1</sub> : Leche - Chocolate (80:20) Nivel a <sub>2</sub> : Leche - Chocolate (75:25)	¿Es este el porcentaje de sustitución el adecuado?	Evaluación sensorial mediante hojas de catación
	Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento refiriéndose a la adición de chocolate lateado	Nivel a <sub>2</sub> : Leche - Chocolate (75:25)	¿Qué datos de los análisis aplicados arroja dicho porcentaje de sustitución?	Termómetro pH metro Lactodensímetro

**Elaborado Por:** Jairo Vicente Parra Navas.

**3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE:** Elaboración de Manjar de Chocolate.

**CUADRO #2: Operacionalización de Variable Dependiente:** Elaboración de Manjar de Chocolate

CONTEXTUALIZACIÓN	CATEGORIA	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Elaboración de Manjar Lateado de Chocolate	Porcentaje de adición de chocolate lateado al manjar de leche	Nivel a <sub>0</sub> : Leche – Chocolate (85:15) Nivel a <sub>1</sub> : Leche - Chocolate (80:20) Nivel a <sub>2</sub> : Leche - Chocolate (75:25)	¿Tendrán las mismas características organolépticas?	Evaluación sensorial mediante hojas de catación aplicadas a los diferentes catadores.
	Clases de Chocolates	Nivel b <sub>0</sub> : Chocolate Amargo Nivel b <sub>1</sub> : Chocolate Dulce	¿Tendrán la misma aceptabilidad el manjar con las diferentes clases de chocolate?	

**Elaborado Por:** Jairo Vicente Parra Navas.

### **3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para recoger información se empleó la siguiente metodología:

**3.6.1 Encuesta (Cuestionario):** Este se lo realizó mediante la utilización de hojas de catación, aplicando la escala estructurada (hedónica), donde los catadores pertenecientes a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Bioquímica (de los cursos de séptimo, octavo y noveno semestres) evaluaron las características del producto como: color, olor, sabor, consistencia, aceptabilidad y formación de cristales.

### **3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS**

Para el procesamiento de datos, se procedió a aplicar los conocimientos adquiridos en paquetes estadísticos como EXCEL, programas que realizan el siguiente procesamiento:

- 1) Revisión crítica de la información recogida
- 2) Tabulación de la información, según los atributos evaluados por los catadores.
- 3) Representación gráfica.

### **3.8 MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **3.8.1 MATERIALES DIRECTOS**

1. Leche pasteurizada
2. Chocolate
3. Azúcar
4. Gelatina
5. Bicarbonato de Sodio
6. Esencia de Vainilla

#### **3.8.2 MATERIALES INDIRECTOS**

- a) Envases
- b) Etiquetas
- c) Recipientes de acero inoxidable
- d) Paletas de madera
- e) Litros
- f) Cucharas
- g) Espátulas

#### **3.8.3 EQUIPOS**

- a) Balanza analítica Mettler MK 160 +/-0.00g
- b) Brixómetro
- c) Estufa Brabender (AOCS AC2 – 41)

- d) Mufla Thermolyne 1500 Furnace
- e) Balanza Mettler (LP 16 – M)
- f) Envases PYREX en general.
- g) Acidómetro.
- h) Lactodensímetro
- i) Butirómetros de Gerber
- j) Centrifuga de Gerber calentada a 55 °C
- k) pH metro
- l) Baño de agua a 55 – 60 °C
- m) Pipetas volumétricas
- n) Capsulas
- o) Crisoles
- p) Termómetro
- q) Viscosímetro de Brookfield

#### **3.8.4 REACTIVOS**

- a) Ácido Sulfúrico (p.e. 1,82 - 1,83).
- b) Alcohol Isoamílico (p.e. 0,810 – 0,812)
- c) Hidróxido de Sodio 0.1 N
- d) Fenolftaleína
- e) Sulfato de potasio
- f) Sulfato de cobre
- g) Ácido Sulfúrico concentrado
- h) Solución de hidróxido de sodio 0.1 N
- i) Solución de ácido sulfúrico 0.1 N
- j) Solución indicadora de rojo de metilo al 0.1%
- k) Solución de Benedict

### **3.9 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

**3.9.1 RECEPCIÓN:** Como primer paso se procedió a receptor y verificar en qué condiciones viene la materia prima, esto con la finalidad de obtener un producto de alta calidad. Con este propósito se realizó el análisis de la leche y el chocolate, para de esta forma caracterizar y obtener un producto excelente.

**3.9.2 FILTRACIÓN:** Se procede al filtrado de la leche de vaca utilizando lienzos de poros finos con el fin de retener las impurezas presentes en la materia prima.

**3.9.3 PASTEURIZACIÓN:** Las cuatro quintas partes del volumen total de leche se pasteurizan a 65°C por 30 minutos, empleando el método de pasteurización abierta en ollas de cocción.

**3.9.4 MEZCLADO:** Se coloca en un recipiente la leche, el azúcar con la gelatina sin sabor y el bicarbonato de sodio previamente mezclados para evitar la formación de grumos y de esta forma afectar al producto.

**3.9.5 CALENTADO:** La mezcla de bicarbonato, gelatina sin sabor, azúcar y leche se calienta por unos pocos segundos a 75°C

**3.9.6 LATEADO:** Esta operación de batido se lo realiza para añadir oxígeno al chocolate antes de realizar la concentración de los ° Brix, mediante esto

se evita perder volumen y se obtiene un mejor producto sin perder ninguna característica de sabor.

**3.9.7 CONCENTRADO:** La mezcla con azúcar, gelatina sin sabor y bicarbonato se concentra hasta 45° Brix para posteriormente agregar la leche restante con el chocolate lateado, se continúa el calentamiento hasta alcanzar el punto de concentración deseado 68° Brix.

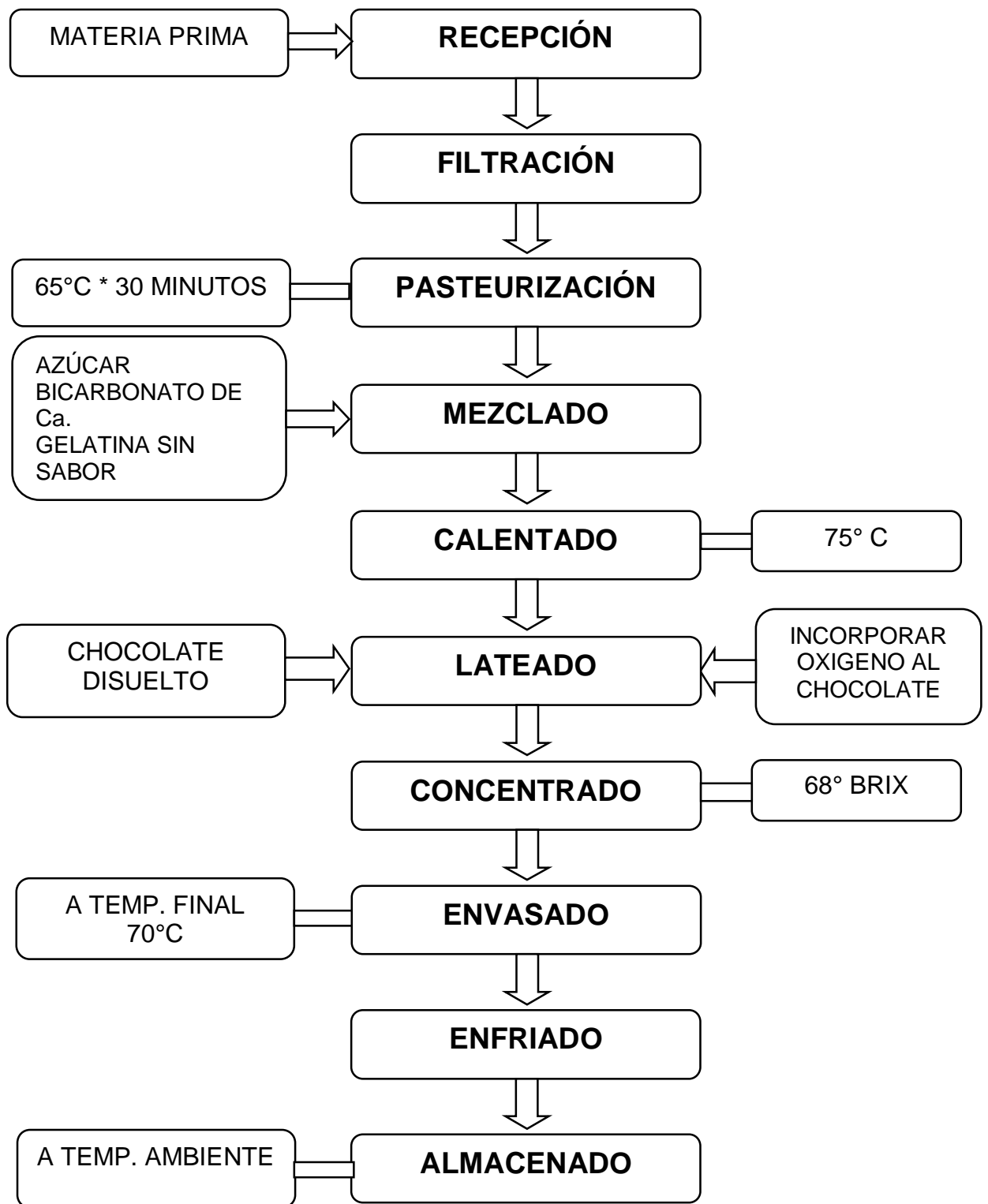
**3.9.8 ENVASADO:** Concluido el proceso de concentración del manjar lateado de chocolate se procede al llenado manual de los envases de 250g, los cuales serán esterilizados previamente, para dicho procedimiento se utilizaron jarras de acero inoxidable.

**3.9.9 ENFRIADO:** Los envases una vez llenados se dejan enfriar a temperatura ambiente con su tapa abierta para evitar la formación de condensado en el producto.

**3.9.10 ALMACENAMIENTO:** El almacenamiento del producto final se lo puede realizar a temperatura ambiente.

A continuación se presenta el Diagrama 1 que indica las operaciones realizadas para la elaboración del producto.





**DIAGRAMA 1. Flujo para la elaboración de manjar lateado de chocolate.**

**Elaborado por:** Jairo Vicente Parra Navas

### **3.10 ANÁLISIS SENSORIAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

Anzaldúa (1994), indica que las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

#### **3.10.1 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD:**

Se evaluaron de cada tipo de manjar lateado de chocolate en sus mejores tratamientos, de acuerdo a las normas estandarizadas ecuatorianas:

Se determinaron análisis proximales de la leche y el chocolate utilizando los métodos bajo NORMAS INEN 13 e INEN 14, para acidez titulable, cenizas, y sólidos totales de la leche; para chocolate se utilizó el método AOAC-13.010 para pH, INEN-02,06-303 para grasa y para cenizas la Norma INEN-02,06-307. Para la determinación del análisis nutricional proximal del producto final, realizado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se utilizó el método MO-LSAIA-01.01, 02, 03, 04, 05, 06, para humedad, cenizas, extracto etéreo, proteína, fibra, elementos libres de nitrógeno, respectivamente.

#### **3.10.2 TRATAMIENTOS**

Se elaboraron 12 diferentes manjares en idénticas condiciones experimentales para evaluar el efecto de la adición de chocolate al producto.

### 3.11 DISEÑO EXPERIMENTAL

Salto, H, (1993), indica que en el diseño factorial a x b, las combinaciones de tratamientos se “corren” aleatoriamente para obtener la información necesaria (respuestas experimentales). Este diseño permite evaluar el efecto combinado de ambos factores (interacción), así como el efecto independiente de cada uno. Se aplicó un diseño factorial a x b, que permitió evaluar las características organolépticas como: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad. Además para realizar una comparación entre catadores y tratamientos se realizó un diseño experimental de bloques completos en cuanto a la aceptabilidad del manjar lateado de chocolate.

#### ➤ DISEÑO A x B

Se aplicaron las siguientes fórmulas para el diseño experimental A x B:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

**(Ec.1)**

**Donde:**

$\mu$  = efecto global

$A_i$  = efecto del i-ésimo nivel del factor A;  $i = 1, \dots, a$

$B_j$  = efecto del j-ésimo nivel del factor B;  $j = 1, \dots, b$

$(AB)_{ij}$  = efecto de la interacción entre los factores A y B

$R_k$  = efecto de las repeticiones

$E_{ijk}$  = residuo o error experimental

- SUMA DE CUADRADOS

$$SCT = \sum_i \sum_j \sum_k (Y_{ijk})^2 - \frac{(Y_{...})^2}{abr} \quad (\text{Ec2})$$

- SUMA DE CUADRADOS DEL TRATAMIENTO

$$SCTr = \frac{1}{r} \sum_i \sum_j (Y_{ij})^2 - \frac{(Y_{...})^2}{abr} \quad (\text{Ec3})$$

- SUMA DE CUADRADOS DE REPLICACIONES

$$SCR = \frac{1}{ab} \sum_k (Y_{..k})^2 - \frac{(Y_{...})^2}{abr} \quad (\text{Ec4})$$

- SUMA DE CUADRADOS DEL RESIDUO

$$SCE = SCT - SCTr - SCR \quad (\text{Ec5})$$

- SUMA DE CUADRADOS DEL FACTOR A

$$SCA = \frac{1}{br} \sum Y_{i..}^2 - \frac{(Y_{...})^2}{abr} \quad (\text{Ec6})$$

- SUMA DE CUADRADOS DEL FACTOR B

$$SCB = \frac{1}{ar} \sum Y \cdot j.^2 - \frac{(Y...)^2}{abr} \quad (Ec7)$$

- SUMA DE CUADRADOS DE LA INTERACCIÓN

$$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB \quad (Ec8)$$

➤ DISEÑO EXPERIMENTAL DE BLOQUES COMPLETOS

Se aplicaron las siguientes fórmulas para el diseño experimental de Bloques completos:

- SUMA DE CUADRADOS TOTALES (SCT):

$$SCT = \sum \sum Y_{ij}^2 - ((Y_{..})^2 / (n * k)) \quad (Ec9)$$

- SUMA DE CUADRADOS DEL TRATAMIENTO:

$$SCTr = 1/n (\sum \sum Y_{i.}^2) - ((Y_{..})^2 / (n * k)) \quad (Ec10)$$

- **SUMA DE CUADRADOS DE BLOQUES:**

$$SCB = 1/k (\sum \sum Y_{.j}^2) - ((Y_{..})^2 / (n * k)) \quad (\text{Ec11})$$

- **SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR:**

$$SCE = SCT - SCTr - SCB \quad (\text{Ec12})$$

- **PRUEBA DE TUKEY:**

$$TUKEY = q_{\alpha; glerror} * \sqrt{\frac{CME}{n}} \quad (\text{Ec13})$$

Las Ecuaciones plantadas nos sirven para combinar los tratamientos aleatoriamente para obtener la información necesaria o las respuestas experimentales que se necesitan para determinar el mejor tratamiento; además permiten evaluar el efecto combinado de ambos factores (interacción) así como el efecto independiente de cada uno.

El diseño factorial basado en el modelo estadístico AxB constará de dos factores; el primer factor será la formulación leche: chocolate y el segundo factor será el tipo de chocolate a usarse.

El factor A constará de tres niveles y el factor B tendrá dos niveles, todos estos haciendo un total de seis tratamientos a las cuales se aplicará tres replicas para un total de 18 tratamientos.

En cuanto al diseño de bloques estos son muy útiles para analizar situaciones en las cuales las respuestas de las unidades experimentales a los tratamientos no son homogéneas. Efectivamente; si algún factor extraño ejerce influencia sobre las observaciones, lo conveniente es aislar este factor seleccionado “bloques; (aceptabilidad)” de elementos cada uno de los cuales es más homogéneo con respecto a la variable de estudio.

### **3.11.1 EVALUACIÓN SENSORIAL:**

60 jueces seminternados probaron las 18 muestras para de este modo con la utilización de un diseño estadístico A\*B determinar cuáles son los 3 mejores tratamientos y posteriormente realizar los análisis antes mencionados.

#### **Factor A: Tipo de Formulación.**

- 1) Nivel  $a_0$ : Leche – Chocolate (85:15)
- 2) Nivel  $a_1$ : Leche - Chocolate (80:20)
- 3) Nivel  $a_2$ : Leche - Chocolate (75:25)

## **Factor B: Tipo de Chocolate.**

- 1) Nivel  $b_0$ : Chocolate Amargo
- 2) Nivel  $b_1$ : Chocolate Dulce

### **3.11.2 APLICACIÓN DE LA CATACIÓN**

Para la aplicación de la catación se utilizó un cuestionario, hoja de catación con una escala estructurada, para evaluar atributos como: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad. En el anexo E, se presenta la hoja de catación para la evaluación sensorial del manjar lateado de chocolate con sus formulaciones con chocolate amateño o amargo y chocolate dulce.

### **3.12 TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.**

Para la determinación del tiempo de vida en anaquel del manjar lateado de chocolate se procedió a tomar varias muestras del producto elaborado y se procedió a someterlo a condiciones aceleradas de temperatura controlada de 35°C en una estufa por 36 días tomando muestras cada 5 días; llevando esta muestra al microscopio óptico y se procedía a observar si existía la presencia de cristales.

El crecimiento o la aparición de cristales de lactosa nos permiten conocer mediante temperatura acelerada y mediante la aplicación de la ecuación



cinética de cero orden para la determinación del tiempo de vida de anaquel obtenida después de los cálculos realizados; a partir de la ecuación:

- **PARA EL CALCULO DEL DIAMETRO DE CRISTAL**

$$(DC = 0,1 + 0,164t) \text{ (Ec.14)}$$

- **PARA EL CALCULO DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL**

$$(t = (DC - 0,1) / 0,164) \text{ (Ec.15)}$$

**Donde:**

DC = diámetro de cristales en micras

t = tiempo (días)

### **3.13 VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

Para la determinación de la viscosidad del manjar lateado de chocolate se procedió a utilizar el viscosímetro Rotacional de Brookfield para medir la fuerza de cizalla del manjar lateado de chocolate y mediante los datos obtenidos realizar los cálculos de viscosidad del manjar de chocolate; para los diferentes cálculos de viscosidad se utilizaron las siguientes ecuaciones:

- **FUERZA DE CIZALLA**

$$\tau = \Omega / 2\pi L * ((Rb)^2) \text{ (Ec.16)}$$

**Donde:**

$\tau$  = esfuerzo de cizallamiento de corte o tangencial (shear stress)

$\Omega$  = torque, o constante del viscosímetro Brookfield

$\pi$  = valor de Pi

L = Longitud del adaptador

Rb = Valor del rotor

- **VALOR DE LA CONSTANTE DEL VISCOSÍMETRO TORQUE ( $\Omega$ )**

$$\Omega = 673,7 * 10^{-7} (\%FS/100) \text{ (Ec.17)}$$

**Donde:**

$\Omega$  = torque, o constante del viscosímetro Brookfield

%FS = Lectura realizada en el equipo

- **CALCULO DE LA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN DE CIZALLAMIENTO O DE CORTE (RATE OF SHEAR)**

$$\gamma = ((2Ra)^2) / (((Ra)^2 - ((Rb)^2))) * (2\pi N) \text{ (Ec.18)}$$

**Donde:**

$\gamma$  = Velocidad de deformación de cizallamiento

Ra = Valor del recipiente del adaptador

Rb = Valor del Rotor

$\pi$  = valor de Pi

N = numero de revoluciones por segundo

Las ecuaciones especificadas anteriormente sirvieron para realizar los cálculos correspondientes para la obtención de la viscosidad del manjar lateado de chocolate en su mejor tratamiento; este cálculo se lo realizó haciendo cuatro repeticiones para de esa forma obtener datos más precisos.

## **CAPITULO IV**

### **4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LA LECHE DE VACA**

En la tabla 1 del Anexo A se encuentran los análisis fisicoquímicos realizados con la leche utilizada para elaborar el manjar lateado de chocolate. Los resultados de los análisis realizados en la leche están dentro del rango de comparación de las normas INEN utilizados y que de esta forma se comprobó que la leche utilizada era de buena calidad y estaba a la altura de la elaboración de manjar lateado de chocolate. En la tabla 1 del anexo A y en el grafico 3 del anexo B se realiza el promedio comparativo de los análisis fisicoquímicos de la leche.

##### **4.1.1 GRASA**

Los resultados de los análisis de la tabla 1 nos indican el porcentaje de grasa en la leche, el contenido de grasa en la leche puede variar de menos de 3 % a más de 6 %, dependiendo de la raza, la alimentación, etc. Esta se encuentra emulsificada en forma de glóbulos grasos de un tamaño de 0,1 a 6 micras. La estabilidad de la emulsión se rompe con el batido, la congelación o la acción de agentes químicos (ácidos, detergentes, etc.), y es aumentada por la homogeneización que reduce el tamaño de los glóbulos a 2 micras o menos de diámetro.

Los métodos para la determinación del contenido de grasa de leche en mezclas de grasas se basan habitualmente en el análisis de ácido butírico. Este ácido graso es específico de la grasa de la leche. Para el cálculo del contenido de grasa de leche a partir del contenido de ácido butírico de la mezcla se utiliza un factor de conversión. Cuando se aplica este procedimiento, no se tiene en cuenta la variación natural del contenido en ácido butírico de la grasa de leche. Datos publicados recientemente indican que si este factor no se tiene en cuenta se cometen importantes errores, haciendo difícil la interpretación de los resultados analíticos. Se propone, por tanto, un procedimiento de control que considere este aspecto, esto se lo realiza para realizar el análisis del manjar lateado de chocolate

Schlimme, E. (2002), especifica que el contenido de grasa o lípidos en la leche de vaca está influenciado por diversos factores como: especie del animal, raza, nutrición (alimentación), la estación del año y el número de la lactación. Las grasas provienen de la manteca de cacao, contienen ácidos esteáricos y palmítico, los dos son grasas saturadas, y ya sabemos los efectos negativos de estas grasas, su acumulo como tejido adiposo y su importancia en la producción de LDL o colesterol malo. Además, a muchos de los productos con chocolate, se les unen grasas hidrogenadas artificialmente, producto nefasto para la salud.

#### **4.1.2 SÓLIDOS TOTALES**

Los sólidos totales se establecieron según Norma INEN 014, y el método consiste básicamente en desecar la muestra a 103°C, en una estufa por 3 horas. Para la leche de vaca el contenido corresponde al 89,4% humedad y 11,6% de sólidos totales, dentro de este porcentaje se incluye el conjunto de sólidos no grasos que constan de los siguientes componentes: carbohidratos

(lactosa), proteínas (caseína, proteínas del suero, proteínas de la membrana), ácidos orgánicos y compuestos orgánicos minoritarios; y los ácidos grasos

#### **4.1.3 PROTEINA**

Schlimme, E. (2002), dice que la leche de vaca pasteurizada entera posee un valor de 3,0% de proteína, constituida por la caseína, proteínas del suero y proteínas del glóbulo graso. Los aminoácidos que conforman a las proteínas de la leche son: isoleucina, leucina, lisina, treonina, triptófano, valina, aminoácidos azufrados y aminoácidos aromáticos. En los cálculos realizados y en los resultados expuestos en la tabla 1 podemos decir que la proteína (3.1%) de la leche utilizada esta dentro del rango estipulado en la Norma INEN del Anexo G.

#### **4.1.4 CENIZAS**

El contenido de cenizas expuesto en la tabla 1 para la leche de vaca, cuyo valor es de 0,66%, comprende sustancias minerales que constituyen los elementos traza y al citrato.

Schlimme, E, (2002), dice que respecto a los elementos traza, este grupo de sustancias depende de las condiciones geográficas, raza y de la alimentación. Entre los componentes salinos de mayor relevancia esta: el citrato (2,0 g), fosfato (2,1 g), calcio (1,2 g), cloruro (1,0 g), bicarbonato (0,2 g), sodio (0,5 g), entre otros.

#### **4.1.5 AZUCARES REDUCTORES (PRUEBA CUALITATIVA)**

En la Tabla 2 se encuentran los resultados de las pruebas de azúcares reductores en la leche utilizada en la elaboración de manjar de leche, cuyo resultado es una prueba positiva, según Badui, S. (1993), la lactosa es el hidrato de carbono principal de la leche de vaca y solo se encuentra en las leches de origen animal y está considerado por algunos autores como el único; sin embargo, también se encuentran pequeñas cantidades de glucosa (7,4 mg/100ml), galactosa (2mg/100ml), sacarosa, cerebrosidos y aminoazúcares derivados de la hexosamina.

Para determinar la presencia del carbohidrato se aplicó la disolución de Benedict, en dicha reacción ocurren los siguientes cambios: el azúcar reductor se oxida, los iones cúpricos  $\text{Cu}^{++}$  pasan a cuprosos  $\text{Cu}^+$ , luego los iones  $\text{Cu}^+$  reaccionan con los iones hidroxilo  $\text{OH}^-$  formando hidróxido cuproso  $\text{CuOH}$  (amarillo), y el  $\text{CuOH}$  por el calor forma el óxido cuproso  $\text{Cu}_2\text{O}$  (precipitado rojo).

En la leche de vaca la prueba es positiva debido a la presencia de este disacárido, integrado por la condensación de una molécula de galactosa y otra de glucosa.

#### **4.2 CHOCOLATE**

En las tablas 3 y 4 del Anexo A se presentan los análisis preliminares del chocolate en las dos variedades utilizadas, el chocolate Agrio o Ambateño y el chocolate Dulce, en ambos se realizó los análisis de pH, grasa y cenizas para

poder comparar con los rangos estipulados en las Normas INEN del Anexo G. En adición se presentan los gráficos correspondientes a los promedios de los parámetros determinados en los gráficos 4 y 5 del Anexo B para ambas variedades.

De acuerdo a los análisis realizados y a las comparaciones realizadas con las normas estipuladas, cabe señalar que la variedad conocida como Chocolate Agrio o Ambateño utilizada no se encasilla en los requisitos para chocolates de la norma INEN 621. Esta variedad, al realizar el manjar lateado de chocolate, tampoco se podía concentrar los grados brix hasta 68 debido a la cantidad de harinas y almidones que posee, por lo cual es casi imposible realizar la concentración del manjar dado que las formulaciones que se hicieron con esta variedad solo llegaban a 55° Brix.

#### **4.2.1 GRASA**

En las tablas 3 y 4 se muestran el contenido de grasa de las dos variedades de chocolate utilizados (27.6%). Si bien es cierto la presencia de grasa en los chocolates, se han descubierto unas sustancias contenidas en el cacao, que lo hacen ser un alimento saludable, como son los polifenoles-flavonoides, potentes antioxidantes, que protegen el sistema circulatorio y el corazón. Parece ser que su consumo habitual baja la tensión arterial hasta en un 8%, considerando que las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte a partir de los 40 años en las sociedades occidentales. Estas sustancias, están en mayor proporción en el chocolate negro.



Además las grasas en el chocolate proporcionan la otra mitad de la energía del chocolate elaborado. La excepción es el cacao en polvo, que tiene muy poco contenido graso.

#### **4.2.2 CENIZAS**

En las tablas 3 y 4 del Anexo A se muestra el contenido de cenizas en el chocolate Agrio (0,83%) y Dulce (1,5%). En los chocolates negros y en el cacao en polvo el aporte de minerales se ve reducido por su dilución con otros ingredientes; en cambio, el chocolate con leche y el chocolate blanco se ven enriquecidos sobre todo con el aporte de calcio.

En cuanto al chocolate Agrio y el valor que se determinó (0,83%), este valor promedio se encuentra por debajo de la norma que esta en el rango de 1,1 y 1,8 esto debido a que el chocolate no es completamente puro; el promedio del chocolate Dulce fue de (1,5%) valor que se encuentra dentro del rango ya antes mencionado.

#### **4.2.3 pH**

En el Anexo A, en las tablas 3 y 4 se encuentran los valores de pH del chocolate Agrio, el promedio de las replicas fue de 4,43 que esta debajo del rango estipulado por la norma INEN que es de 5,5 a 6,05, esto se da porque el chocolate Agrio o Ambateño no es un chocolate puro sino que se mezcla con harinas y maicenas por tal motivo la pasta de cacao utilizada en su elaboración pierde sus características propias; en cuanto al chocolate Dulce el valor de pH es de 5,9, este valor esta dentro de las normas especificas antes mencionadas.

#### **4.2.4 PROTEINA**

En cuanto al chocolate y a las proteínas, sólo contienen en cantidades apreciables aquellos a los que se le añadan leche. El chocolate sólo, contiene un 12% de proteínas.

El chocolate es un promotor de la serotonina, por medio de un aminoácido (proteína) que es el triptófano. Este es un importante regulador de neurotransmisores, y de aquí su famosa sensación de placer y sustitutivo de otros placeres. También contiene feniletilamina, sustancia del grupo de las endorfinas, es la que genera las supuestas propiedades adictivas del chocolate. La feniletilamina tiene un efecto similar al de la anfetamina, es decir, mejorar el estado de ánimo. Al igual que en pruebas anteriores esta prueba es simplemente cualitativa y se la escribe porque es muy importante conocer el porcentaje de proteína del manjar de chocolate; pero esta prueba no se la realizó ya que los laboratorios de la facultad no cuentan con los reactivos necesarios para realizarla y en otros laboratorios esta prueba es muy costosa.

#### **4.2.5 HIDRATOS DE CARBONO**

Los hidratos de carbono del chocolate proporcionan sobre todo los *azúcares*, que aportan casi la mitad de la energía total. El cacao como materia prima contiene además almidón y fibra, pero estos componentes quedan luego más diluidos en los productos finales de chocolate. Cabe mencionar que esta prueba no se realizó ya que los elementos que se necesitan para realizar este análisis no existen en nuestros laboratorios.

### **4.3 COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

En las tablas 5, 6 y 7 del anexo A se encuentran los resultados de los tres mejores tratamientos; siendo estos la muestra 812 (a2b1), 316 (a0b1) y la muestra 632 (a2b0), estos son los tres mejores tratamientos escogidos mediante la realización del método estadístico A x B. Los mejores tratamientos fueron determinados mediante los factores de aceptabilidad y sabor de las cataciones realizadas. Los tres mejores tratamientos fueron sometidos a análisis nutricional proximal; este análisis nutricional proximal se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina, en el Departamento de Nutrición y Calidad (INIAP); además en los gráficos 6, 7 y 8 del anexo B se muestran los datos comparativos entre cada elemento analizado.

En la tabla 8 del anexo A y en el gráfico 9 del anexo B se indica el contenido nutricional proximal de los tres mejores tratamientos del manjar lateado de chocolate en promedio con un porcentaje sustitución 85:15, 80:20, y 75:25 de leche de vaca con chocolate dulce.

Luego de los análisis fisicoquímicos correspondientes de la materia prima y de la elaboración del producto, este se lo sometió a evaluación sensorial para determinar los tres mejores tratamientos, mismos que a su vez se sometieron a los diferentes análisis de tiempo de vida útil y finalmente al análisis de composición nutricional proximal. Destacando en cada uno de los análisis la cantidad de proteína y de grasa.

En el producto elaborado se destaca el contenido promedio de proteína (4,93%), bajo contenido de grasa (22,56%). En el caso de la proteína, las muestras experimentales muestran un contenido de proteína superior a las del

mercado, que presentan alrededor de 2% de proteína. De igual manera, el manjar lateado de chocolate experimental presenta menor contenido de grasa que los del mercado (27%). Entonces el manjar lateado de chocolate, sería una excelente opción de fabricación y competencia respecto a productos que nuestro país importa.

#### **4.4 ANALISIS SENSORIAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

El chocolate presentó las siguientes características de color en relación al tipo de chocolate; un color café oscuro en la barra amarga y dulce; un color café claro en la barra de chocolate amargo tradicional Ambateño, olor, sabor característico y textura dura característica del chocolate en ambas muestras.

El manjar lateado de chocolate presenta una textura lisa que a primera vista le da una buena impresión al consumidor, además presenta un color agradable y un olor muy característico a chocolate.

##### **4.4.1 ACEPTABILIDAD**

En las tablas 9, 10 y 11 del anexo C se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de aceptabilidad, correspondientes a las réplicas 1, 2 y 3, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A x B aplicado, se determinó la aceptabilidad de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo C, a partir de la tabla 24 hasta la tabla 28, se indican los cálculos del atributo de

aceptabilidad para las tres réplicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando escala hedónica estructurada, donde 1 indica que desagrada mucho y 5 que gusta mucho. En el anexo C, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de significancia del 0,05% para: el factor a, factor b, y de la interacción ab, resultante de la combinación de ambos factores para la obtención del manjar de chocolate. Además desde la tabla 63, hasta la tabla 67 del anexo C se expresan las respuestas experimentales al diseño experimental de bloques completos entre catadores y tratamientos; los cuales difieren entre si, se realizó la prueba de TUKEY para encontrar cual de los tratamientos difiere de todos o existe diferencia entre los tratamientos pero si entre los catadores.

Las Hipótesis que fueron determinadas fueron;  $H_0 = a_0 = a_1 = a_2$ , la hipótesis nula y la hipótesis alternativa fue:  $H_1 = a_0 \neq a_1 \neq a_2$ ; mediante los análisis estadísticos realizados y al aplicar el Método A x B se logró: Rechazar el  $H_0$  al 0,05 % de significancia ya que el F calculado es mayor que el F de tablas, así que se acepta el  $H_1$  con un nivel de significancia del 0,05%, ya que todos los tratamientos son diferentes como se lo expresa en la tabla 28 del anexo C.

Mediante la utilización del diseño de Bloques Completos y el Diseño A\*B podemos decir que los factores A y B y la conjunción de los mismos, interfieren en las respuestas de los catadores hacia las muestras, es decir cada uno de ellos difieren uno de otro en la aceptabilidad del manjar lateado de chocolate; obteniéndose de estos como el mejor tratamiento el 812 (a2b1) Leche - Chocolate (75:25) con Chocolate Dulce, siendo este el más aceptable de todos los tratamientos; tanto en el diseño A\*B como en el diseño de Bloques Completos, es decir que con cualquiera de los dos métodos la respuesta experimental va a ser la misma.

#### 4.4.2 CONSISTENCIA

En las tablas 12, 13 y 14 del anexo C se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de consistencia, correspondientes a las réplicas 1, 2 y 3, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A x B aplicado, se determinó la consistencia de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo C, a partir de la tabla 29 hasta la tabla 33, se indican los cálculos del atributo de consistencia para las tres réplicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando escala hedónica estructurada, donde 1 indica que la muestra es fluido y 5 que la muestra normal o característica. En el anexo C, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de significancia del 0,05% para: el factor a, factor b, y de la interacción ab, resultante de la combinación de ambos factores para la obtención del manjar de chocolate.

Las Hipótesis que fueron determinadas fueron;  $H_0 = a_0 = a_1 = a_2$ , la hipótesis nula y la hipótesis alternativa fue:  $H_1 = a_0 \neq a_1 \neq a_2$ ; mediante los análisis estadísticos realizados y al aplicar el Método A x B se logró: Rechazar el  $H_0$  al 0,05 % de significancia ya que el F calculado es mayor que el F de tablas, así que aceptamos el  $H_1$  con un nivel de significancia del 0,05%, ya que todos los tratamientos son diferentes como se lo expresa en la tabla 33 del anexo C.

Es decir, los factores A y B y la conjunción de los mismos, interfieren en la respuesta de los catadores hacia las muestras, es decir cada uno de ellos

difieren uno de otro en la consistencia del manjar lateado de chocolate; obteniéndose de estos como el mejor tratamiento el 632 (a2b0) Leche - Chocolate (75:25) con Chocolate Amargo que es el que mejor consistencia presentó para los catadores.

#### **4.4.3 SABOR**

En las tablas 15, 16 y 17 del anexo C se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de sabor, correspondientes a las réplicas 1, 2 y 3, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A x B aplicado, se determinó el sabor de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo C, a partir de la tabla 34, hasta la tabla 38, se indican los cálculos del atributo de sabor para las tres réplicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica que el sabor muy perceptible a chocolate y 5 un sabor normal o característico. En el anexo C, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de significancia del 0,05% para: el factor a, factor b, y de la interacción ab, resultante de la combinación de ambos factores para la obtención del manjar de chocolate.

Las Hipótesis que fueron determinadas fueron;  $H_0 = a_0 = a_1 = a_2$ , la hipótesis nula y la hipótesis alternativa fue:  $H_1 = a_0 \neq a_1 \neq a_2$ ; mediante los análisis estadísticos realizados y al aplicar el Método A x B se logró: Rechazar el  $H_0$  al 0,05 % de significancia ya que el F calculado es mayor que el F de tablas, así que aceptamos el  $H_1$  con un nivel de significancia del 0,05%, ya que

todos los tratamientos son diferentes como se lo expresa en la tabla 38 del anexo C.

Es decir, los factores A y B y la conjunción de los mismos, interfieren en las respuesta de los catadores hacia las muestras, es decir cada uno de ellos difieren uno de otro en el Sabor del manjar lateado de chocolate; obteniéndose de estos como el mejor tratamiento el 812 (a2b1) Leche – Chocolate (75:25) con Chocolate Dulce siendo este el que tiene una más alta concentración de chocolate.

#### **4.4.4 OLOR**

En las tablas 18, 19 y 20 del anexo C se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de olor, correspondientes a las réplicas 1, 2 y 3, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A x B aplicado, se determinó el olor de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo C, a partir de la tabla 39, hasta la tabla 43, se indican los cálculos del atributo de olor para las tres réplicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica que el olor es muy perceptible chocolate y 5 un olor normal o característico. En el anexo C, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de significancia del 0,05% para: el factor a, factor b, y de la interacción ab, resultante de la combinación de ambos factores para la obtención del manjar de chocolate.



Las Hipótesis que fueron determinadas fueron;  $H_0 = a_0 = a_1 = a_2$ , la hipótesis nula y la hipótesis alternativa fue:  $H_1 = a_0 \neq a_1 \neq a_2$ ; mediante los análisis estadísticos realizados y al aplicar el Método A x B se logró: Rechazar el  $H_0$  al 0,05 % de significancia ya que el F calculado es mayor que el F de tablas, así que se acepta el  $H_1$  con un nivel de significancia del 0,05%, ya que todos los tratamientos son diferentes como se lo expresa en la tabla 43 del anexo C.

Es decir los factores A y B y la conjunción de los mismos, interfieren en las respuesta de los catadores hacia las muestras, es decir cada uno de ellos difieren uno de otro en el Olor del manjar lateado de chocolate; obteniéndose de estos como el mejor tratamiento el 316, (a0b1) Leche – Chocolate (85:15) con Chocolate Dulce siendo este el tratamiento que tiene mejor olor entre los catadores.

#### **4.4.5 COLOR**

En las tablas 21, 22 y 23 del anexo C se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de color, correspondientes a las réplicas 1, 2 y 3, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A x B aplicado, se determinó el color de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo C, a partir de la tabla 44, hasta la tabla 48, se indican los cálculos del atributo de color para las tres réplicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica un color muy café y 5 un color normal o característico. En el anexo C, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las

hipótesis nulas con un nivel de significancia del 0,05% para: el factor a, factor b, y de la interacción ab, resultante de la combinación de ambos factores para la obtención del manjar de chocolate.

Las Hipótesis que fueron determinadas fueron;  $H_0 = a_0 = a_1 = a_2$ , la hipótesis nula y la hipótesis alternativa fue:  $H_1 = a_0 \neq a_1 \neq a_2$ ; mediante los análisis estadísticos realizados y al aplicar el Método A x B se logró: Rechazar el  $H_0$  al 0,05 % de significancia ya que el F calculado es mayor que el F de tablas, así que aceptamos el  $H_1$  con un nivel de significancia del 0,05%, ya que todos los tratamientos son diferentes como se lo expresa en la tabla 48 del anexo C.

Es decir, los factores A y B y la conjunción de los mismos, interfieren en las respuesta de los catadores hacia las muestras, es decir cada uno de ellos difieren uno de otro en el Color del manjar lateado de chocolate; obteniéndose de estos como el mejor tratamiento el 632 (a2b0) Leche - Chocolate (75:25) con Chocolate Amargo que es el que más gustó a los catadores en cuestión de color.

#### **4.5 ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO**

Para la elección del mejor tratamiento se consideró los atributos de Aceptabilidad y Sabor, ya que son los dos atributos más importantes para un catador. Siendo que el sabor del manjar lateado de chocolate en sus tratamientos no existieron variaciones o niveles muy significantes entre ellos.

Habiendo evaluado estos dos atributos se presentan los resultados en la tabla 49 del Anexo C, en donde constan todos los mejores tratamientos de los diferentes atributos evaluados; considerando que en los atributos de Sabor y Aceptabilidad se repite o coincide el mismo tratamiento; se presenta como el mejor tratamiento el 812 (a2b1) Leche – Chocolate (75:25) con Chocolate Dulce que tiene mejor sabor y es el mas aceptable entre los catadores y esta expresado en la tabla 50 del anexo C. Además en la tabla 67, también se obtuvo mediante la aplicación del diseño de bloques completos como mejor tratamiento el 812 (a2b1) Leche – Chocolate (75:25) con Chocolate Dulce, ya que este es el más aceptable entre todos los catadores.

#### **4.6 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.**

Se procedió a someter al producto a una temperatura constante de 35°C por 36 días; en la tabla 58 del anexo F se presentan los datos recopilados en el periodo en mención. Se tomaron muestras y se llevaron al microscopio para determinar la presencia de cristales.

En el caso del manjar de chocolate existió la presencia de cristales, ya que siempre en todo producto que contenga azúcar se va a dar aunque en este caso se dio en tamaños nada perceptibles al gusto y solo se pudieron observar al microscopio. Como se presenta en el anexo F donde constan las fotos del análisis microscópico de las muestras del manjar lateado de chocolate.

En el Grafico 18 del anexo F se muestra el grafico de tendencia del tiempo de vida de anaquel del manjar lateado de chocolate, esto nos indica que en el tiempo de 36 días existió presencia de cristales no perceptibles al gusto, esto

debido a que en alimentos sometidos a tan altas temperaturas y buenos procesos de fabricación no existe la formación normal de cristales en tamaño de micras.

Los cristales de lactosa de menos de 10um de diámetro no son perceptibles táctilmente en la boca, a partir de un diámetro de 16um se pueden percibir sensorialmente los cristales y a partir de un tamaño de 30um confieren un sabor arenoso. La formación de cristales sigue un orden de reacción cero, de manera que la formación de los mismos, implica un deterioro que presentan los dulces de leche.

La formación de cristales sigue un orden de reacción cero, de manera que la formación de los mismos, implica un deterioro que presentan los dulces de leche. En el anexo F, el gráfico 21, se presenta la graficación de los datos correspondientes al diámetro de cristales y tiempo, con este gráfico al agregar una línea de tendencia lineal se presenta una ecuación cinética de cero orden, determinando que dicha ecuación es adecuada para describir la velocidad de la reacción que se produce en el manjar de chocolate. Obteniendo un coeficiente de correlación de 0,9476 adecuado para puntualizar el tamaño de cristales en un determinado tiempo.

$$(DC = 0,1 + 0,164t) \text{ (Ec.14)}$$

**Donde:**

DC = diámetro de cristales en micras

t = tiempo (días)

Al aplicar la ecuación 14 y reemplazar datos de diámetro de cristales bibliográficos que permitan establecer el tiempo de vida útil del mismo, tomando en cuenta características sensoriales, podemos decir que, cuando el dulce de leche presente un diámetro de cristal de 16 micras, diámetro en el cual aún no son perceptibles al catador y no producen ninguna característica desagradable en el producto, el tiempo que tardará en formarse será de 3 meses. Estableciendo que, el tiempo máximo del consumo será el mismo, no existiendo alterabilidad en las características sensoriales del producto.

#### **4.7 VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

Para establecer un parámetro, además del tiempo de vida de anaquel, se decidió realizar al mismo tiempo análisis de viscosidad del manjar lateado de chocolate utilizando el viscosímetro de Brookfield cuyos resultados se extienden desde la tabla 51 hasta la tabla 57 del anexo D.

En la tabla 51 se presenta la simbología inicial antes de iniciar el cálculo de todos los parámetros de la viscosidad del manjar lateado de chocolate; en la tabla 52 se encuentran los valores tomados al utilizar el viscosímetro rotacional de Brookfield, valores que se van dando a diferentes velocidades y en cambios ascendentes y descendentes, para poder corroborar estos datos se realizó los gráficos correspondientes; en el anexo E, los gráficos 10, 11, 12 y 13 son la representación de los datos arrojados por el viscosímetro en sus 4 repeticiones.

En la tabla 53, 54 y 55 del anexo D, están calculados el torque, la fuerza de cizallamiento y el calculo de gama necesarios para el cálculo de la viscosidad, así como también en los gráficos 14, 15, 16, y 17 se presentan los gráficos para la obtención de gama y la fuerza de cizalla, respectivamente.

Finalmente que en las tablas 56 y 57 se encuentran los valores para el cálculo de la viscosidad del manjar lateado de chocolate, así como la viscosidad del mismo.

Esto nos permite comprobar si la viscosidad cambia, pues a más espesor indica que se incrementa la presencia de cristales y si la viscosidad se mantenía quería decir que no existía la presencia de cristales perceptibles. En la tabla 57 del anexo D se muestran los resultados obtenidos para la viscosidad del manjar lateado de chocolate.

Lo anterior indica que la viscosidad del manjar lateado de chocolate no cambia y no existe la presencia de cristales perceptibles, por la presencia de la grasa del chocolate que evita la formación de los mismos.

#### **4.8 ANÁLISIS DE COSTOS**

En las tablas 61 y 62 del anexo F se presenta el análisis estimado de costos del manjar lateado de chocolate para sus dos mejores tratamientos; que difieren entre si con el tipo de chocolate usado; en el caso del manjar lateado de chocolate con chocolate Agrio o Ambateño el costo estimado para 250 gr de producto es de 1,35 dólares, que es un costo competitivo en el mercado si se relaciona con costos de dulces de leche en 250 gr que están en el valor de 1,20 a 1,50 dólares dependiendo de la marca del producto; en cuanto al manjar lateado de chocolate elaborado con chocolate Dulce tiene un costo estimado de 1,40 dólares y que tiene una diferencia de 0.5 centavos con el manjar elaborado con chocolate Agrio.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- 5.1.1** El manjar lateado de chocolate elaborado en la presente investigación es rico en proteínas (4,93%), proveniente de la mezcla de leche y chocolate; además de presentar una baja cantidad de grasa (22,56%), así como también un alto contenido de elementos libres de nitrógeno. Se evaluaron los efectos por la adición de chocolate lateado en la elaboración de manjar de leche, mediante la obtención de diferentes tratamientos con distintos niveles de sustitución de leche - chocolate lateado y diferentes clases de chocolates, además se evaluaron los efectos en: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad por un panel de catadores. Así también se determinaron cambios en relación a la formación de cristales de lactosa, y se evaluó la viscosidad para determinar el cambio en su mejor tratamiento.
- 5.1.2** Debido a la excelente calidad de la materia prima (leche, chocolate, bicarbonato de sodio, gelatina sin sabor, azúcar) se logró obtener un producto de primera calidad. Para la determinación de las propiedades físicas y químicas se utilizaron las normas INEN correspondientes para la leche pasteurizada, leche cruda, chocolate, dulce de leche. En adición, la elaboración del manjar lateado de chocolate se encamino por la asepsia y la calidad que demanda todo tipo de alimento de consumo rápido.

- 5.1.3** La formulación preestablecida en su mejor tratamiento fue la 812 (a2b1) Leche – Chocolate (75:25) con Chocolate Dulce; esto quiere decir que la formulación esta dada por la cantidad de leche en un 75% y el porcentaje restante de 25% esta dado por el Chocolate Dulce; con una concentración entre 65 y 68°Brix. Este es el tratamiento analizado y establecido por los catadores como el de mejor sabor y aceptabilidad.
- 5.1.4** El contenido nutricional proximal del mejor tratamiento se destaca en el contenido de proteína (4,93%) ya que este valor es significativamente superior al de cualquier producto similar en el mercado, además presenta un contenido bajo en grasa (22,56%) que es muy importante para el consumo del mismo; en cuanto a la calidad sensorial del producto elaborado queda plasmado por los catadores su excelente aceptación en su sabor y sobre todo en la aceptabilidad del mismo.
- 5.1.5** La determinación del tiempo de vida de Anaquel o tiempo de Vida Útil se realizó por el método de presencia de cristales y el método de viscosidad; en la primera se utilizó el método de presencia de cristales en donde se sometió al manjar lateado de chocolate a condiciones de temperatura de 35°C por un tiempo determinado de 6 semanas. Se concluye que este producto podría llegar a durar alrededor de 3 meses tiempo que se logró determinar mediante la ecuación cinética de primer orden ( $t = (DC - 0,1) / 0,164$ ) para el crecimiento de cristales de lactosa. En lo que respecta a la viscosidad el valor obtenido para el mejor tratamiento fue de 0,657 m\*pas\*seg o centipoise, esto nos indicó que la viscosidad del manjar lateado de chocolate se mantuvo; es decir, los cristales de lactosa no aparecieron, o crecieron en forma minoritaria, sin afectar la viscosidad del producto elaborado.



**5.1.6** Para la obtención del costo del manjar lateado de chocolate se procedió a realizar el análisis estimado de costo del producto; esto se lo hizo para las dos formulaciones del producto que mas gustaron a los catadores, ya que estas dos formulaciones tenían diferentes tipos de chocolate. El costo para el manjar lateado de chocolate elaborado con chocolate Agrio o Ambateño es de 1,35 dólares; en cambio el costo para el manjar lateado de chocolate elaborado con chocolate Dulce es de 1,40 dólares; estos costos corresponden a 250 gramos de producto. Estos valores son significativamente menores con respecto al costo de un producto de similares características que esta por sobre los 2,50 dólares para 250gr de producto. Finalmente, este producto llenará las expectativas del consumidor al ser un producto novedoso con una alta aceptación.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

En cuanto a recomendaciones se sugiere lo siguiente:

**5.2.1** El manjar lateado de chocolate se lo podría mejorar con adición de diferentes tipos de aditivos que ayuden a que el producto sea un poco más denso para de este modo obtener un producto tipo nutella y de esta manera hacer una fuerte competencia en el mercado.

**5.2.2** Este es un producto que se lo puede realizar directamente con pasta de cacao, permitiendo de este modo que el producto baje en costos y aumente la calidad sensorial al obtener un producto con más aroma y concentración.

**5.2.3** Para mejorar la calidad del producto se debería elaborar el mismo con adición de confites como las avellanas, coco rallado deshidratado, que de una u otra forma le darían un impacto diferente al manjar lateado de chocolate.

**5.2.4** La tecnología de elaboración del manjar lateado de chocolate se podría poner a disposición de los pequeños productores de chocolate Agrio o Ambateño y de esta forma ayudarlos a su mejor producción con una alternativa para el mercado.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. PROPUESTA**

**TEMA:**

**“ELABORACIÓN DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE”**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS:**

**Estudiante:** Egdo. Jairo Vicente Parra Navas

**Tutor:** Dr. Milton Ramos.

**Institución:** Universidad Técnica de Ambato

**Facultad:** Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

**Ubicación:** Ciudadela Huachi. Av. Los Chasquis. Casilla 18-01-0334.

**Provincia:** Tungurahua

**Cantón:** Ambato

**Ciudad:** Ambato

**Beneficiarios:** La Sociedad Ambateña

**Costo:** 1.703 USD

#### **6.2 ANTECEDENTES**

Manjar de leche es el producto lácteo obtenido por concentración mediante calor a presión normal de la mezcla que está constituida por leche entera, azúcar (sacarosa), eventualmente otros azúcares (lactosa). La mezcla descrita al ser sometida a tratamiento térmico tiene una pérdida aproximada del 50% del contenido proteínico y vitamínico de la leche natural; sin embargo se

constituye en un producto de alto valor energético con un sabor muy agradable y por ende con mayor aceptación para el consumidor de diferentes edades. La bebida divina, que incrementa la fuerza y combate la fatiga. "Una copa de esta maravillosa bebida permite a un hombre caminar durante un día entero sin comer nada más."

Según Minifie (1982), los aztecas atribuían al chocolate propiedades afrodisíacas. De acuerdo a reseñas históricas se dice que Moctezuma consumía una taza de chocolate como estimulante en la noche de bodas. Columbus fue la primera variedad de grano de cacao que llegó a Europa pero sólo por simple curiosidad y se preparó una bebida que fue calificada de alta calidad por la Compañía Don Cortés. Seguidamente se realizó trabajos con granos que llegaron a España y se determinaron formulaciones para la fabricación de chocolates.

La elaboración de Manjar Lateado de Chocolate es la oportunidad de crear y explotar a nuestros propios recursos de manera diferente ya que nuestro país es una fuente de producción cacaotera fuente principal para la elaboración del chocolate, y a su vez la fuente de la elaboración del producto antes mencionado; es la oportunidad de innovar un producto por años explotado por otros países, es la manera de demostrarle al mundo que nuestro país puede crear cosas diferentes dándole el mejor uso a nuestros propios recursos.

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

Habiendo comprobado entonces lo planteado durante esta investigación y la verificación de los objetivos propuestos, esta es la oportunidad de elaborar el manjar lateado de chocolate como una nueva forma de consumo; gracias a un

proceso de adición de chocolate lateado en el manjar de leche, este se convierte en un producto muy interesante en el área de alimentos, en el cual se puede innovar con el gusto y el sabor de la esencia del chocolate en sus diversas adiciones, tanto en la utilización de chocolate agrio, chocolate negro y chocolate dulce en barra o a su vez directamente con pasta de cacao que de esta forma mejoraría de una manera notable el olor y el sabor del manjar lateado de chocolate.

El propósito en si de la presente investigación es la elaborar el manjar lateado de chocolate como una variante a la utilización del chocolate.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 GENERAL**

- Elaborar el Manjar Lateado de Chocolate.

### **6.4.2 ESPECIFICOS**

- Considerar la utilización de pasta de cacao en la elaboración del producto.
- Realizar un estudio de factibilidad para la implementación de una fabrica procesadora de manjar lateado de chocolate.

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Realizado el análisis de costos del producto con los incrementos necesarios por costos de insumos, mano de obra; el monto de los recursos económicos necesarios para realizar este proyecto; además de acuerdo a los análisis sensoriales y gracias a la ayuda de catadores semientrenados podemos decir que este es un proyecto totalmente factible, ya que la sociedad necesita disfrutar de productos novedosos de alta calidad y de fabricación local.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 FUNDAMENTACIÓN TEORICA**

El manjar se confecciona con leche, azúcar y esencia de vainilla. En algunos casos puede incorporarse 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 Río de la Plata, donde se lo 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 mezcla de chocolate con leche probablemente se desarrolló en Suiza durante 1876 por Daniel Pasterice y Viva Genera. Por sus buenas cualidades el chocolate con leche era consumido en esos días y el consumo ha ido

incrementándose con el paso del tiempo. Los gustos del público por el chocolate varían de un país a otro, e inclusive varía en las diferentes partes de un mismo país. La preferencia del chocolate con leche y del chocolate negro ha variado con el paso de los años. En la actualidad, en casi todos los países existen fabricas que se dedican a la elaboración de chocolates, aunque sea utilizando materia prima de importación, mientras que en países productores del cacao la producción permite la exportación.

Hasta el último tercio del siglo XVIII, la fabricación del chocolate fue enteramente manual, constituyendo por cierto una industria bastante trabajosa. Se trituran las almendras de cacao en un mortero, el que después fue sustituido, para facilitar la tarea del operario por un rodillo y una mesa de piedra con la resistencia suficiente. Todavía subsisten en algunos puntos tales métodos de elaboración, y hasta quien reduce la instalación a una tabla de cierto grueso, que se coloca, sentado en tierra, sobre las rodillas para amasar en ella el cacao (tritador en un mortero de mármol con el matador calentado), en unión del azúcar y de la vainilla, canela u otras materias aromáticas.

La invención del chocolate con leche fue mucho más tarde, aunque es un alimento de hoy pero probablemente se desarrolló en Suiza durante 1876 por Daniel Pasterice y Viva Genera. Por sus buenas cualidades el chocolate con leche era consumido en esos días y el consumo ha ido incrementándose con el paso del tiempo. Los gustos del público por el chocolate varían de un país a otro, e inclusive varía en las diferentes partes de un mismo país. La preferencia del chocolate con leche y del chocolate negro ha variado con el paso de los años. En la actualidad, en casi todos los países existen fabricas que se dedican a la elaboración de chocolates, aunque sea utilizando materia prima de importación, mientras que en países productores del cacao la producción permite la exportación.

El manjar lateado de chocolate fue elaborado a partir de la mezcla de chocolate en barra con leche de vaca como una alternativa de consumo; dando un resultado de magnificas características sensoriales ya que es un producto novedoso de costo moderado y con un amplio mercado por recorrer.

## **6.6.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La elaboración del proyecto de investigación no corrompe ni viola ninguna ley o derecho el mismo se desarrolla bajo las normas estipuladas en el desarrollo de trabajos de investigación.

Chocolate es la mezcla homogénea obtenida a partir de pasta de cacao y/o cacao con azúcares, adicionada o no con manteca de cacao, leche, miel, granos molidos, extractos de malta y/o aditivos permitidos. Debe contener como mínimo 35% de sólidos totales de cacao, 18% de manteca de cacao, 14% de sólidos de cacao desgrasados y como máximo 55% de azúcares. No deberá contener colorantes.

## **6.7 METODOLOGÍA**

La Elaboración del Manjar Lateado de Chocolate, está enfocada a encontrar nuevos sabores y gustos para el consumidor, en una manera de explotar aquellos recursos sustentables de nuestro país como lo es el cacao, la producción chocolatera y encontrar formas exquisitas de expendirlo a nivel mundial, como una visión futurista y probable de la investigación. El manjar lateado de chocolate se elabora con productos de primera calidad como la leche, controlada por parámetros fisicoquímicos que hacen que el análisis del



producto y la materia prima utilizada para la elaboración del manjar sea de buena calidad. El chocolate utilizado para la elaboración del manjar lateado de chocolate fue el chocolate dulce en barra ya que este le da una calidad y sabor excepcional al producto elaborado.

El Manjar lateado de chocolate en su mejor tratamiento esta dado por una mezcla de 75% de Leche de Vaca y 25% de Chocolate Dulce en Barra; siendo esta mezcla la mejor en sabor y aceptabilidad, ya que gracias al porcentaje utilizado de chocolate el producto final obtiene un agradable aroma característico y un sabor único de la mezcla de todos los ingredientes utilizados.

No se recomienda realizar el Manjar lateado de chocolate con la variedad Chocolate Agrio o Ambateño ya que por su contenido de harinas y almidones este producto no llega a la concentración de grados brix deseados por tal motivo no se llega a obtener un manjar sino otro tipo de producto como una colada.

## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

Para la elaboración del manjar lateado de chocolate se necesita una infraestructura adecuada ya que para elaborar este tipo de productos se necesita tener equipos y maquinarias adecuadas, así como también realizar controles de parámetros fisicoquímicos y análisis de materia prima, como parte fundamental también se debe mantener la asepsia del lugar donde se elabore el producto ya que de esto depende la calidad final del alimento.

## **6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Mediante lo propuesto en esta investigación, los únicos que deben y pueden evaluar si el resultado es positivo es la sociedad quien se vera beneficiado con la propuesta, y en si con la elaboración de un producto nuevo y novedoso como el manjar lateado de chocolate.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANZALDUA, M. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Acribia. Zaragoza, España.
2. ALVARADO, Juan de Dios, 1987, "Propiedades físicas de la leche", Cuadernos Técnicos de Tecnología e Ingeniería de Alimentos, Ambato - Ecuador, Volumen 4, N° 1, pp. 1- 8.
3. ARNAU, Josep Vicent. 2003. (en línea). « Chocolate, Dulce De Leche, Leche » Consultado, 26 Feb. 2009. Disponible en <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=835>.
4. AROBBA, M., C. Romano., S. Zunino y C. Rimoldi. 2002. Tecnología del dulce de leche, proceso de elaboración y defectos. [en línea] Calidad Alimentaria. [http://www.calidadalimentaria.net/dulce\\_tecnica.htm](http://www.calidadalimentaria.net/dulce_tecnica.htm) # [Consulta: 25 enero 2009]
5. BADUI S., 1993, "Química de los Alimentos", Tercera Edición, Editorial Longman, México – México, p.p 62, 125 – 170,193-194.
6. CASADO, P. y J. García. 1983. La calidad higiénica de la leche. pp 10-14. En: Hojas divulgadoras N° 14/83. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid, España.
7. CASTRO, E. 1999. Textura de los alimentos. Santiago, Chile.
8. CIFUENTES, A. 1982. Elaboración de dulce de leche: Una alternativa de bajo costo para aprovechar excedentes. El Campesino. 113(5): 28-33.
9. COBIELLA, N. 2001. Comienzos de la producción láctea. EDUCAR. <http://www.educar.org/IndustriasAlimenticias/dulcedeleche/comienzos.asp> Consulta 07 sept. 09

10. CUNNIFF, P. (Ed.) 1997. Official methods of analysis of AOAC international. Vol. II. (16th ed.) Association of Official Analytical Chemist. Gaithersburg, Maryland, USA.
11. Decreto Supremo N°977. Diario Oficial de la República de Chile. 13 de mayo de 1997. Santiago, Chile.
12. Decreto Supremo N° 977. Artículo 219 del Reglamento Sanitario de los Alimentos 1997, España
13. FIA (Chile). 2000. Elaboración de productos con leche de cabra. Fundación para la Innovación Agraria. Santiago, Chile.
14. GIANOLA, Laura. 2004. Elaboración de manjar de leche. Argentina. 29-47.
15. GUZMÁN, V. 1989. Elaboración de Manjar Blanco. El Campesino. 129(12): 42-45.
16. HOUGH, G., E. Martinez and A. Contarini. 1990. Sensory and Objective Measurement of Sandiness in Dulce de Leche, a Typical Argentine Dairy Product. J. Dairy Sci. 73(3): 604-611.
17. HAGER, M., Outlines of Dairy Technology, 1958, Págs. 16-21.
18. IBARRA, A. 2002. Sistemas de elaboración de dulce de leche. [en línea]. Infoleche. <http://www.infoleche.com/www/contenido/dulce-de-leche/sistemas-elaboración-dulcedeleche.asp>. [Consulta 10 abril 03]
19. INGAL/USACH. 2001. Elaboración de manjar o dulce de leche. Ingeniería de alimentos. [en línea]. USACH. <http://www.geocities.com/College Park/Lab/2960/Manjarbody.htm>. [Consulta 15 abril 03]

- 20.** KEATING, P. y H. Gaona. 1999. Introducción a la lactología. (2da ed). Limusa. México.
- 21.** LÓPEZ, C. 1988. El avellano, su cultivo y las perspectivas comerciales. El Campesino. 119(12): 12-19.
- 22.** LOPÉZ Gonzalo, BALDONERO José; "Proyecto de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de dulce de Leche" Tutor Dr. Cesar Vásconez.
- 23.** LUQUET, F., Y. Bonjean-Linczowski., J. Keilling., y R. De Wilde. 1991. La leche, de la mama a la lechería. Acriba. Zaragoza, España.
- 24.** MAGARIÑOS, H. 1987. Elaboración de dulce de leche (Manjar). Próxima década. 5(56): 12-16.
- 25.** MARTÍNEZ, E., G. Hough., and A. Contarini. 1990. Sandiness prevention in dulce de leche by seeding lactose microcrystals. J. Dairy Sci. 73(3):612-616.
- 26.** MARTÍNEZ, N. 2001. Propiedades físicas de alimentos, aplicación en control de proceso y productos. En: Seminario regional de estudiantes de ciencia y tecnología en alimentos. 12 y 13 de noviembre de 2001. Universidad del Bío-Bío, VIII Región. Chillán, Chile.
- 27.** MARTÍNEZ, Jaime. 2000. "El chocolate; otro recurso", Editorial UTPL. Loja - Ecuador. Tercera Edición. Pág. 61-63
- 28.** MEDEL, F. y R. Medel. 2000. Gevuina avellana Mol: Características y mejoramiento genético de un frutal de nuez nativo para el mercado internacional. Rev. Frutícola. 21(2): 37-45.

- 29.** MELÍN, P. y M. Ocampo. 2001. Manual Colorímetro HUNTER LAB COLOR QUEST 45°/0°. Universidad de Concepción, Fac. Ing. Agric. Departamento de Agroindustrias. Chillán, Chile.
- 30.** MIELAR, S.A. 2003. (en línea). "Chocolate, Dulce de Leche, Propiedades del Chocolate". Consultado, 26 Feb. 2009. Disponible en <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=628>
- 31.** MINIFIE D. Outlines of Dairy Technology, Delhi Oxford University Press Bombay Calcutta Madras, 1982, Págs. 20, 21, 22, 56, 62.
- 32.** MIRANDA. C. 2002. Propiedades reológicas de mantequilla de avellana chilena (Gevuina avellana Mol.) bajo diferentes condiciones de procesamiento. Tesis Mg.Cs. Ing. Agríc. Universidad de Concepción, Fac. Ing. Agric. Chillán, Chile.
- 33.** MUÑOZ, José, 1978, "Leche y sus derivados", Primera Edición, Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito - Ecuador, p.p 15,16.
- 34.** PEDRERO, D. y R.M. Pangborn. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial Alambra. México.
- 35.** PEÑAFIEL y TENEDA. 1995. "Cálculos de los Parámetros Reológicos de la Pasta de Chocolate" Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos. UTA, Fcial.
- 36.** RAYMOND Y DONALD. (1996). Leche y Productos Lácteos, Editorial Acribia, Impreso en España, 1975, Págs. 10, 11.
- 37.** ROVEDO, C., P. Viollaz and C. Suarez. 1991. The effect of pH temperature on the rheological behavior of dulce de leche, a typical dairy argentine product. J. Dairy Sci. 74(5): 1497-1502.

38. SABIONI, J., D. Silva, A. Rezende., A. Borges and J. Paes. 1984. Control of lactose crystallization in dulce de leche by *kluuveromyces lactis* fermentation. J. Dairy Sci. 67(8): 1694-1698.
39. SALTOS, H., 1993, "Diseño experimental aplicado a procesos tecnológicos", Única Edición, Editorial Universitaria, Ambato - Ecuador, pp. 60-70.
40. SCHLIMME. E, 2002, "La leche y sus componentes", Segunda Edición, Editorial Acribia, Zaragoza-España, p.p 41-45.
41. VAZCONES, M., "Compendio de prácticas de laboratorio de Análisis de los Alimentos, UTA, FCIAL, Ambato-Ecuador.

#### INTERNET

1. <http://www.geocities.com/tenisoat/leche.htm>
2. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/leche%202.htm>
3. [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm)
4. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/componentes.htm>
5. [http://www.produccionbovina.com/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/101-alimentacion\\_leche.pdf](http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/101-alimentacion_leche.pdf)
6. <http://www.laserenisima.com.ar/Documentos/Pdfs/03B.pdf>
7. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612004000200015&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000200015&lng=es&nrm=iso)
8. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612001000300016&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612001000300016&lng=es&nrm=iso)
9. WIKIPEDIA, 2008, "Bicarbonato de sodio", (en línea), Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato\\_de\\_sodio](http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato_de_sodio)

10. WIKIPEDIA, 2008, "Dulce de leche", (en línea), Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Arequipe>
11. WIKIPEDIA, 2008, "Edulcorante", (en línea), Disponible en:  
<http://www.perafan.com/ea02edul.html>
12. WIKIPEDIA, 2008, "Gelatina", (en línea), Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Gelatina>
13. WIKIPEDIA, 2008, "Vainilla", (en línea), Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla>
14. WIKIPEDIA, 2008, "Dulce de leche", (en línea) ,Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla>



# **ANEXO**

## **“A”**

**TABLAS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE MATERIA  
PRIMA Y MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

**TABLA #1: DATOS FISICOQUÍMICOS DE LA LECHE UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR.**

ANÁLISIS	LECHE			PROMEDIO	NORMA INEN	
	R1	R2	R3	Replicas	Min	Max
<b>DENSIDAD</b>	1,031	1,030	1,032	<b>1,031</b>	1,029	1,033
<b>GRASA (%)</b>	2,900	3,100	3,000	<b>3,000</b>	3,000	-
<b>ACIDEZ (%)</b>	0,160	0,150	0,150	<b>0,153</b>	0,140	0,160
<b>CENIZAS (%)</b>	0,650	0,670	0,680	<b>0,660</b>	0,650	0,800
<b>HUMEDAD (%)</b>	89,500	89,300	89,250	<b>89,350</b>	-	-
<b>SÓLIDOS TOTALES (%)</b>	11,500	11,800	11,500	<b>11,600</b>	11,400	-
<b>PROTEÍNA (%)</b>	3,160	3,000	3,060	<b>3,100</b>	3,000	-

Fuente: Laboratorios FCIAL

Elaborado por: Jairo V Parra N.

**TABLA # 2: PRUEBA DE AZUCARES REDUCTORES**

ANÁLISIS	LECHE			PROMEDIO	NORMA INEN	
	R1	R2	R3	Replicas	Min	Max
<b>AZUCARES REDUCTORES</b>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	-	-

Fuente: Laboratorios FCIAL

Elaborado por: Jairo V Parra N.

**TABLA #3: DATOS DE pH, GRASA Y CENIZAS DEL CHOCOLATE AGRIO O AMBATEÑO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR.**

ANÁLISIS	CHOCOLATE “AGRIO O AMBATEÑO”			PROMEDIO	NORMA INEN	
	R1	R2	R3	Replicas	Min	Max
<b>pH</b>	4,70	4,50	4,10	<b>4,43</b>	5,50	6,05
<b>GRASA (%)</b>	26,00	29,30	27,50	<b>27,60</b>	27,00	-
<b>CENIZAS (%)</b>	0,8	0,80	0,90	<b>0,83</b>	1,10	1,80

Fuente: Laboratorios FCIAL

Elaborado por: Jairo V Parra N.

**TABLA #4: DATOS DE pH, GRASA Y CENIZAS DEL CHOCOLATE DULCE UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR.**

ANÁLISIS	CHOCOLATE “DULCE”			PROMEDIO	NORMA INEN	
	R1	R2	R3	Replicas	Min	Max
<b>pH</b>	5,80	6,00	5,90	<b>5,90</b>	5,5	6,05
<b>GRASA (%)</b>	27,00	28,00	28,00	<b>27,60</b>	27,00	-
<b>CENIZAS (%)</b>	1,30	1,50	1,70	<b>1,50</b>	1,10	1,80

Fuente: Laboratorios FCIAL

Elaborado por: Jairo V Parra N.

**ANÁLISIS NUTRICIONAL PROXIMAL DE LOS 3 MEJORES TRATAMIENTOS DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

**TABLA #5: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (MUESTRA 1)**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMA</b>
<b>HUMEDAD</b>	%	<b>31,56</b>	MO-LSAIA-01.01
<b>CENIZAS</b>	%	<b>1,08</b>	MO-LSAIA-01.02
<b>EXTRACTO ETÉREO</b>	%	<b>0,26</b>	MO-LSAIA-01.03
<b>PROTEÍNA</b>	%	<b>4,05</b>	MO-LSAIA-01.04
<b>ELEMENTOS LIBRES DE N</b>	%	<b>94,19</b>	MO-LSAIA-01.06
<b>GRASA</b>	%	<b>23,18</b>	MÉTODO DE SOXTHEL

**Fuente:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

**Elaborado por:** Jairo V Parra N.

**TABLA #6: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (MUESTRA 2)**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMA</b>
<b>HUMEDAD</b>	%	<b>29,41</b>	MO-LSAIA-01.01
<b>CENIZAS</b>	%	<b>1,04</b>	MO-LSAIA-01.02
<b>EXTRACTO ETÉREO</b>	%	<b>1,08</b>	MO-LSAIA-01.03
<b>PROTEÍNA</b>	%	<b>5,26</b>	MO-LSAIA-01.04
<b>ELEMENTOS LIBRES DE N</b>	%	<b>91,60</b>	MO-LSAIA-01.06
<b>GRASA</b>	%	<b>22,10</b>	MÉTODO DE SOXTHEL

**Fuente:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

**Elaborado por:** Jairo V Parra N.

**TABLA #7: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (MUESTRA 3)**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMA</b>
<b>HUMEDAD</b>	%	<b>25,16</b>	MO-LSAIA-01.01
<b>CENIZAS</b>	%	<b>1,22</b>	MO-LSAIA-01.02
<b>EXTRACTO ETÉREO</b>	%	<b>1,12</b>	MO-LSAIA-01.03
<b>PROTEÍNA</b>	%	<b>5,47</b>	MO-LSAIA-01.04
<b>ELEMENTOS LIBRES DE N</b>	%	<b>91,12</b>	MO-LSAIA-01.06
<b>GRASA</b>	%	<b>22,41</b>	MÉTODO DE SOXTHEL

**Fuente:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

**Elaborado por:** Jairo V Parra N.

**TABLA #8: PROMEDIO DE COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE EN SUS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.**

PARÁMETRO	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO	NORMA
		R1	R2	R3		
<b>HUMEDAD</b>	%	31,56	29,41	25,16	<b>28,71</b>	MO-LSAIA-01.01
<b>CENIZAS</b>	%	1,08	1,04	1,22	<b>1,11</b>	MO-LSAIA-01.02
<b>EXTRACTO ETÉREO</b>	%	0,26	1,08	1,12	<b>0,82</b>	MO-LSAIA-01.03
<b>PROTEÍNA</b>	%	4,05	5,26	5,47	<b>4,93</b>	MO-LSAIA-01.04
<b>ELEMENTOS LIBRES DE N</b>	%	94,19	91,60	91,12	<b>92,30</b>	MO-LSAIA-01.06
<b>GRASA</b>	%	23,18	22,10	22,41	<b>22,56</b>	MÉTODO DE SOXTHEL

**Fuente:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

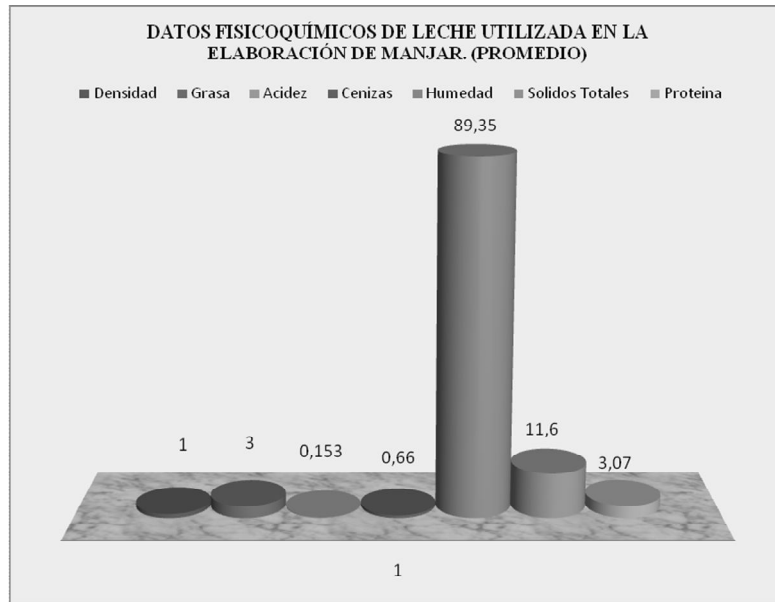
**Elaborado por:** Jairo V Parra N.

# **ANEXO**

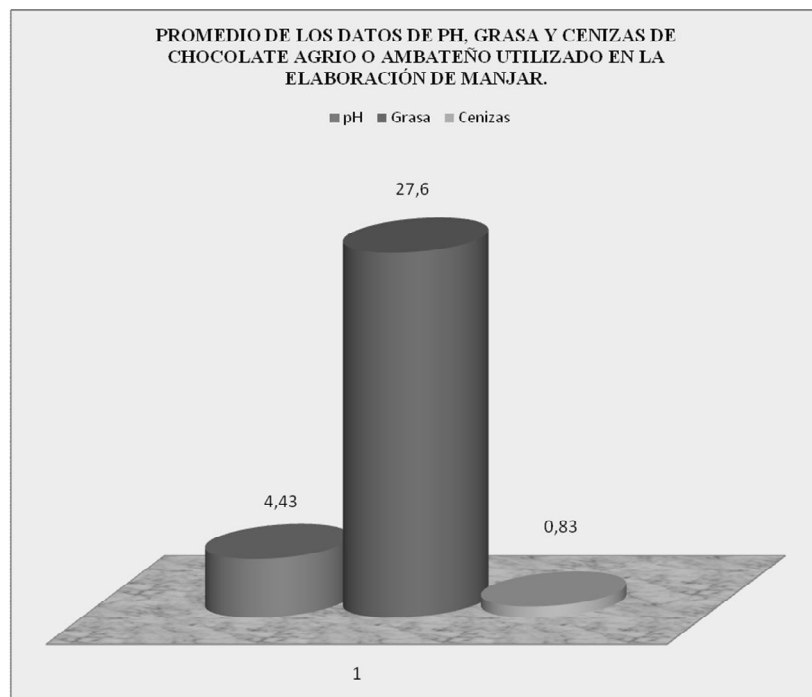
## **“B”**

**GRÁFICOS DE ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA Y  
MANJAR  
LATEADO DE CHOCOLATE**

**GRAFICO #3: DATOS FISICOQUÍMICOS DE LECHE UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR, EN PROMEDIO DE LAS REPLICAS UTILIZADAS.**

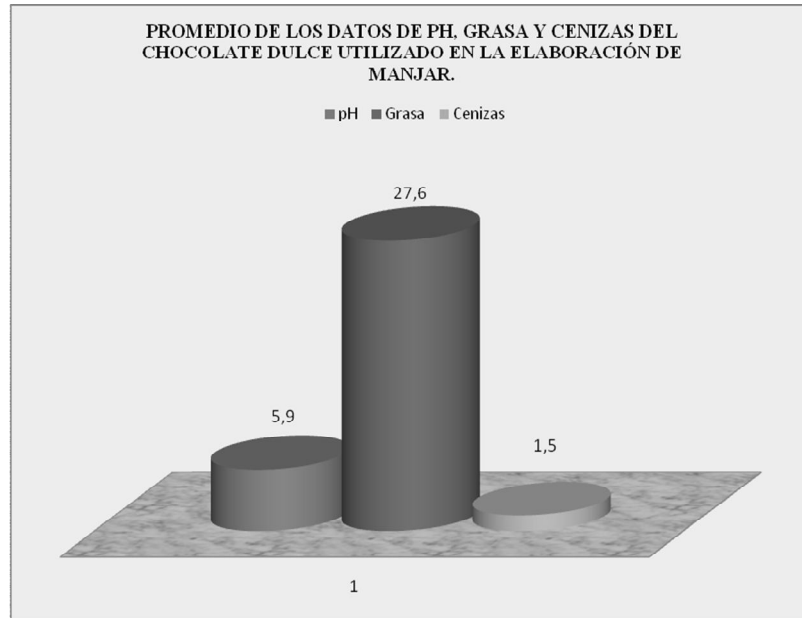


**GRAFICO #4: PROMEDIO DE LOS DATOS DE pH, GRASA Y CENIZAS DE CHOCOLATE AGRIO O AMBATEÑO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR.**



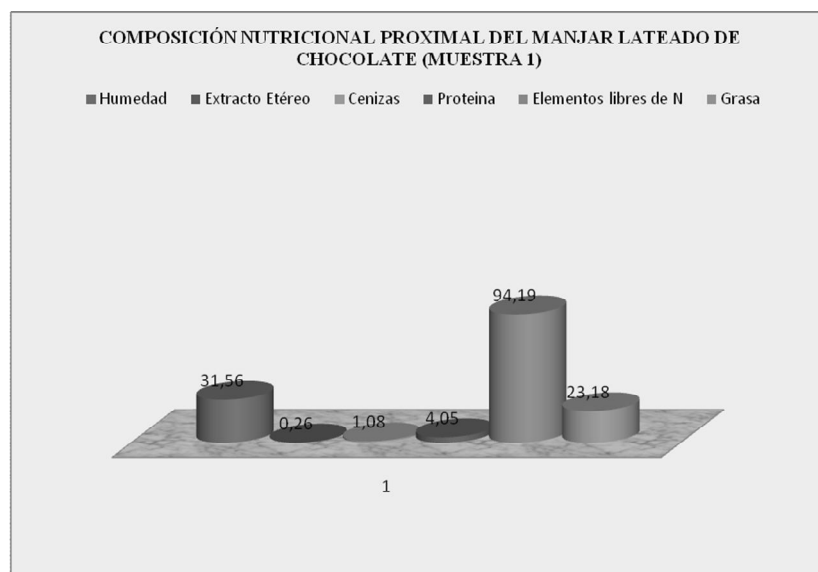


**GRAFICO #5: PROMEDIO DE LOS DATOS DE pH, GRASA Y CENIZAS DEL CHOCOLATE DULCE UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR.**



**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE EN SUS TRES MEJORES TRATAMIENTOS:**

**GRAFICO # 6: MUESTRA 1**



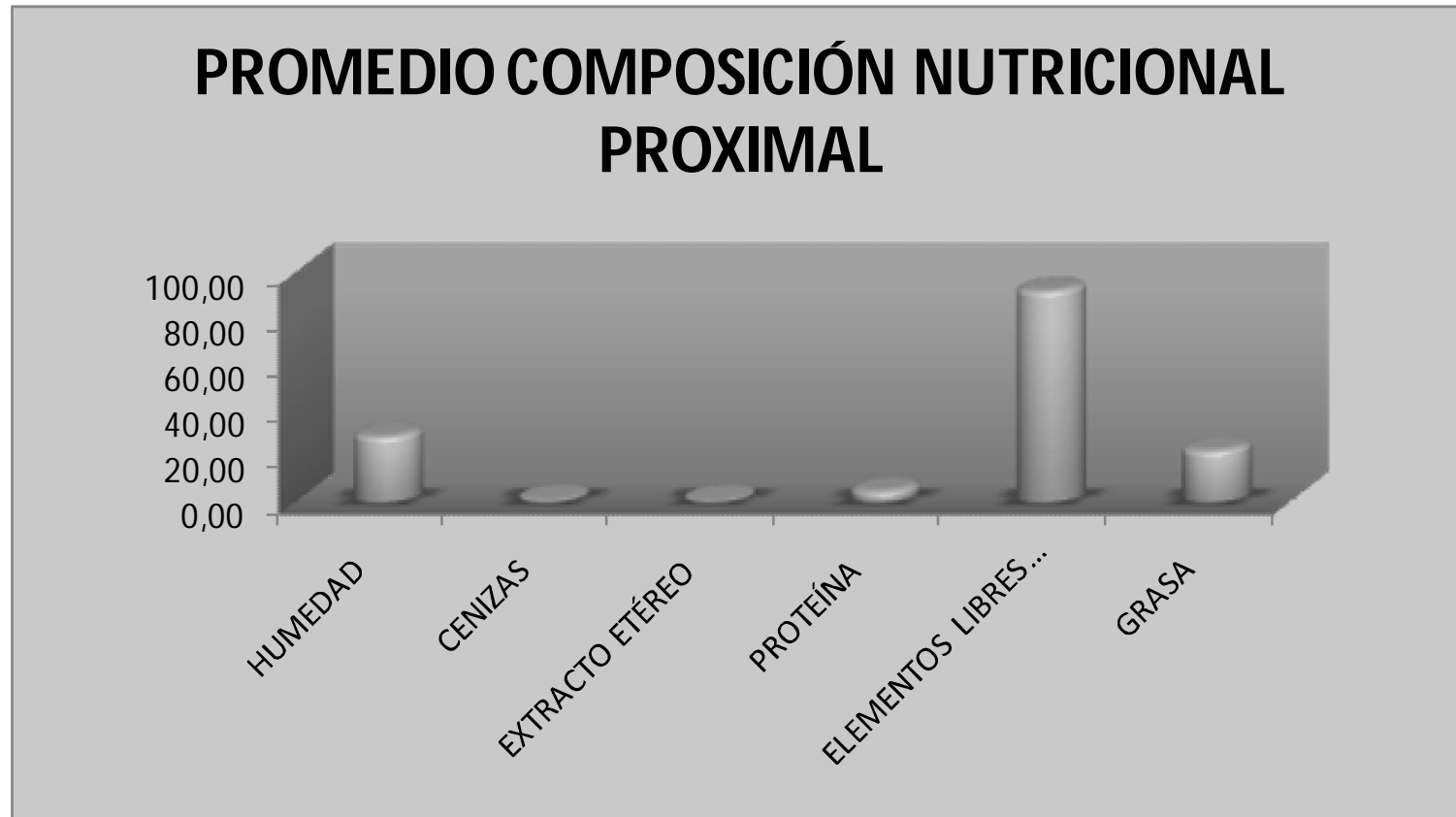
**GRAFICO # 7: MUESTRA 2**



**GRAFICO # 8: MUESTRA 3**



**GRAFICO # 9: PROMEDIO DE COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE EN SUS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.**



# **ANEXO**

## **“C”**

- **RESULTADOS DE CATADORES**
- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO**

# ACEPTABILIDAD

## CALIFICACIONES SENSORIALES ASIGNADAS POR LOS CATADORES

TABLA # 9: REPLICAS 1

Catador	REPLICA 1					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	3	4	5	4	4	5
2	3	4	4	3	3	4
3	4	4	5	4	5	5
4	5	4	3	3	4	4
5	3	3	3	4	4	5
6	4	4	2	3	5	5
7	3	4	5	3	3	5
8	5	3	5	2	3	4
9	4	3	3	2	3	5
10	3	3	4	3	4	5
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,9</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>	<b>4,7</b>

TABLA # 10: REPLICAS 2

Catador	REPLICA 2					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	3	5	3	4	5	5
2	2	5	4	3	3	4
3	4	4	5	3	3	5
4	5	3	3	3	4	4
5	5	3	4	3	4	5
6	4	4	3	2	4	5
7	3	3	3	4	5	4
8	2	4	3	4	4	4
9	4	3	3	4	3	5
10	5	3	5	3	4	5
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,9</b>	<b>4,6</b>

**TABLA # 11: REPLICAS 3**

Catador	REPLICA 3					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	5	5	4	3	3	5
2	5	5	5	4	4	5
3	2	4	5	4	3	4
4	5	3	3	4	2	5
5	4	5	2	5	4	4
6	3	3	4	4	3	4
7	4	5	3	3	5	5
8	4	3	5	4	4	5
9	5	2	5	4	2	5
10	4	1	3	2	5	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,1</b>	<b>3,6</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,5</b>	<b>4,6</b>

## **CONSISTENCIA**

**CALIFICACIONES SENSORIALES ASIGNADAS POR LOS CATADORES**

**TABLA # 12: REPLICAS 1**

Catador	REPLICA 1					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	5	2	2	5	5	2
2	4	5	2	2	4	1
3	4	2	4	2	4	2
4	4	1	2	5	5	1
5	5	2	2	5	5	5
6	4	1	4	2	4	1
7	3	1	5	1	4	2
8	5	2	5	5	2	2
9	3	2	4	2	3	3
10	2	2	4	2	4	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,9</b>	<b>2</b>	<b>3,4</b>	<b>3,1</b>	<b>4</b>	<b>2,3</b>

**TABLA # 13: REPLICAS 2**

Catador	REPLICA 2					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	5	4	5	3	4	4
2	5	2	5	2	5	4
3	5	2	4	2	5	2
4	4	2	5	2	5	2
5	4	2	5	2	5	2
6	3	2	2	3	5	2
7	2	3	5	5	5	2
8	5	1	2	2	3	3
9	5	4	5	5	5	4
10	4	2	4	4	4	1
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,2</b>	<b>2,4</b>	<b>4,2</b>	<b>3</b>	<b>4,6</b>	<b>2,6</b>

**TABLA # 14: REPLICAS 3**

Catador	REPLICA 3					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	5	2	2	2	4	3
2	5	4	5	2	4	2
3	2	4	5	2	4	2
4	5	2	5	4	5	2
5	4	5	2	3	2	3
6	2	2	2	2	4	3
7	2	1	5	3	3	1
8	4	5	3	4	4	4
9	5	5	5	3	5	3
10	4	2	4	4	4	2
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,9</b>	<b>2,5</b>

# COLOR

## CALIFICACIONES SENSORIALES ASIGNADAS POR LOS CATADORES

TABLA # 15: REPLICAS 1

Catador	REPLICA 1					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	4	3	4	3	5	2
2	4	3	3	2	5	1
3	5	4	5	4	5	2
4	2	1	5	1	5	2
5	3	2	3	2	4	2
6	5	2	4	2	4	2
7	4	3	4	2	3	2
8	5	5	4	3	4	3
9	4	2	3	2	5	1
10	4	3	4	3	4	2
<b>PROMEDIO</b>	<b>4</b>	<b>2,8</b>	<b>3,9</b>	<b>2,4</b>	<b>4,4</b>	<b>1,9</b>

TABLA # 16: REPLICAS 2

Catador	REPLICA 2					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	3	2	3	1	5	3
2	4	3	5	2	3	2
3	3	2	3	2	4	2
4	4	2	4	2	5	2
5	3	2	3	2	3	2
6	3	1	5	2	5	3
7	2	3	5	2	5	3
8	4	3	5	4	5	4
9	3	2	3	4	4	2
10	3	3	4	3	5	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>4</b>	<b>2,4</b>	<b>4,4</b>	<b>2,6</b>



**TABLA # 17: REPLICAS 3**

Catador	REPLICA 3					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	4	3	4	3	4	3
2	4	3	4	3	5	3
3	4	2	4	3	5	1
4	4	3	4	3	5	2
5	4	3	4	3	5	2
6	4	4	5	3	5	3
7	4	2	5	2	2	2
8	4	2	5	2	4	3
9	4	3	3	3	4	3
10	5	4	5	4	5	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,1</b>	<b>2,9</b>	<b>4,3</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>	<b>2,6</b>

## OLOR

**CALIFICACIONES SENSORIALES ASIGNADAS POR LOS CATADORES**

**TABLA # 18: REPLICAS 1**

Catador	REPLICA 1					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	2	3	2	3	3	2
2	4	4	5	3	4	2
3	2	4	2	4	5	5
4	2	5	3	4	2	3
5	3	4	4	3	4	3
6	4	4	2	2	5	1
7	3	4	4	2	3	2
8	5	5	3	4	4	2
9	4	5	4	3	5	3
10	3	5	2	2	3	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,2</b>	<b>4,3</b>	<b>3,1</b>	<b>3</b>	<b>3,8</b>	<b>2,7</b>

**TABLA # 19: REPLICAS 2**

Catador	REPLICA 2					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	2	5	4	3	5	3
2	2	3	5	2	3	3
3	2	4	2	3	2	2
4	4	5	5	2	4	2
5	4	4	5	2	4	2
6	1	5	5	4	3	3
7	5	4	4	2	3	2
8	4	5	4	4	4	5
9	3	4	3	4	5	2
10	3	3	3	3	3	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>3</b>	<b>4,2</b>	<b>4</b>	<b>2,9</b>	<b>3,6</b>	<b>2,7</b>

**TABLA # 20: REPLICAS 3**

Catador	REPLICA 3					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	3	2	3	2	2	2
2	4	5	4	2	3	2
3	3	5	3	2	2	4
4	4	5	5	2	3	4
5	2	2	4	3	3	2
6	3	1	2	3	3	2
7	2	3	3	2	3	5
8	3	2	4	3	5	5
9	3	3	3	3	3	3
10	5	4	4	4	4	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>	<b>3,1</b>	<b>3,3</b>

# SABOR

## CALIFICACIONES SENSORIALES ASIGNADAS POR LOS CATADORES

TABLA # 21: REPLICAS 1

Catador	REPLICA 1					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	5	5	5	5	4	5
2	5	4	5	2	3	4
3	3	4	4	3	4	5
4	2	4	4	1	4	5
5	2	5	5	5	3	5
6	3	4	4	2	4	5
7	3	5	4	2	4	4
8	2	4	4	2	4	5
9	2	4	2	2	3	5
10	3	5	3	2	4	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3</b>	<b>4,4</b>	<b>4</b>	<b>2,6</b>	<b>3,7</b>	<b>4,7</b>

TABLA # 22: REPLICAS 2

Catador	REPLICA 2					
	253	316	514	442	632	812
	a0b0	a0b1	a1b0	a1b1	a2b0	a2b1
1	2	5	3	2	4	4
2	2	5	2	2	4	5
3	3	5	3	5	3	5
4	5	4	4	2	4	5
5	3	4	3	2	4	4
6	3	5	4	2	4	5
7	5	5	5	2	3	4
8	3	4	4	4	4	5
9	5	4	5	3	4	5
10	3	4	3	3	4	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,4</b>	<b>4,5</b>	<b>3,6</b>	<b>2,7</b>	<b>3,8</b>	<b>4,6</b>

**TABLA # 23: REPLICA 3**

		<b>REPLICA 3</b>					
<b>Catador</b>		<b>253</b>	<b>316</b>	<b>514</b>	<b>442</b>	<b>632</b>	<b>812</b>
		<b>a0b0</b>	<b>a0b1</b>	<b>a1b0</b>	<b>a1b1</b>	<b>a2b0</b>	<b>a2b1</b>
<b>1</b>		3	5	3	3	5	5
<b>2</b>		4	4	4	5	3	4
<b>3</b>		5	4	4	2	4	4
<b>4</b>		5	5	2	5	4	4
<b>5</b>		4	4	4	2	4	4
<b>6</b>		2	4	4	3	4	4
<b>7</b>		3	5	3	2	4	5
<b>8</b>		5	4	4	2	5	5
<b>9</b>		2	5	5	2	3	5
<b>10</b>		4	4	5	2	5	5
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>3,8</b>	<b>2,8</b>	<b>4,1</b>	<b>4,5</b>

## ACEPTABILIDAD

DISEÑO EXPERIMENTAL A x B

TABLA # 24: VALORACIÓN LAS REPLICAS PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL

		REPLICAS					
	TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	Y.j.	Y.j.^2	Promedio
253	a0b0	3,7	3,7	4,1	11,5	132,25	3,83
316	a0b1	3,6	3,7	3,6	10,9	118,81	3,63
514	a1b0	3,9	3,6	3,9	11,4	129,96	3,80
442	a1b1	3,1	3,3	3,7	10,1	102,01	3,37
632	a2b0	3,8	3,9	3,5	11,2	125,44	3,73
812	a2b1	4,7	4,6	4,6	13,9	193,21	4,63
	Y..K	22,8	22,8	23,4			
	Y..K^2	519,84	519,84	547,56			
				Y...	69		
				(Y...)^2	4761		
				ΣY..k^2	1587,24		
				ΣΣ (Yij.)^2	801,68		

**TABLA # 25: VALORACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS REPLICAS**

		REPLICAS			
	TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	
<b>253</b>	<b>a0b0</b>	13,69	13,69	16,81	
<b>316</b>	<b>a0b1</b>	12,96	13,69	12,96	
<b>514</b>	<b>a1b0</b>	15,21	12,96	15,21	
<b>442</b>	<b>a1b1</b>	9,61	10,89	13,69	
<b>632</b>	<b>a2b0</b>	14,44	15,21	12,25	
<b>812</b>	<b>a2b1</b>	22,09	21,16	21,16	
	<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	88,00	87,60	92,08	<b>267,68</b>
				<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	<b>267,68</b>

**TABLA # 26: SUMA DE CUADRADOS**

		B		Yi..	Yi.. <sup>2</sup>	Promedio	
		b0	b1				
A	a0	11,5	10,9	22,4	501,76	4,48	
	a1	11,4	10,1	21,5	462,25	4,30	
	a2	11,2	13,9	25,1	630,01	5,02	
Y.j.		34,1	34,9	69,0	<b>1594,02</b>	<b>ΣYi..<sup>2</sup></b>	13,80
ΣY.j. <sup>2</sup>		1162,810	1218,010	<b>2380,820</b>			
Promedio		5,683	5,817	11,500			
		Y..	<b>69,000</b>				
		ΣYi.. <sup>2</sup>	<b>1594,02</b>				
		ΣY.j. <sup>2</sup>	<b>2380,82</b>				

<b>SCT =</b>	3,1800
<b>SCR=</b>	0,0400
<b>SCTr =</b>	2,7267
<b>SCE =</b>	0,4133

**TABLA # 27: SUMA DE CUADRADOS DE A Y B**

<b>SCA =</b>	1,1700
<b>SCB =</b>	0,0356
<b>SC(AB)=</b>	1,5211

**TABLA # 28: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>		<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>RAZÓN DE VARIANZA</b>	<b>F. TABLAS</b>
<b>REPLICAS</b>	0,040	2	r-1	0,02	0,290	5,143
<b>A</b>	1,170	2	a-1	0,59	8,492	5,143
<b>B</b>	0,036	1	b-1	0,04	0,516	5,987
<b>(AB)</b>	1,521	2	(a-1)(b-1)	0,76	11,040	5,143
<b>ERROR</b>	0,413	6	(a*b-1)(r-1)	0,07		
<b>TOTAL</b>	3,180	17	(a*b*r)-1			



# CONSISTENCIA

DISEÑO EXPERIMENTAL A x B

TABLA # 29: VALORACIÓN LAS REPLICAS PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL

		REPLICAS					
	TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	Y.j.	Y.j.^2	Promedio
253	a0b0	3,9	4,2	3,8	11,9	141,61	3,97
316	a0b1	2,0	2,4	3,2	7,6	57,76	2,53
514	a1b0	3,4	4,2	3,8	11,4	129,96	3,80
442	a1b1	3,1	3,0	2,9	9,0	81,00	3,00
632	a2b0	4,0	4,6	3,9	12,5	156,25	4,17
812	a2b1	2,3	2,6	2,5	7,4	54,76	2,47
	Y..K	18,7	21,0	20,1			
	Y..K^2	349,69	441,00	404,01			
				Y...	59,80		
				(Y...)^2	3576,04		
				ΣY..k^2	1194,70		
				ΣΣ(Yij.)^2	621,34		

**TABLA # 30: VALORACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS REPLICAS**

		REPLICAS					
		TRATAMIENTOS	R1	R2	R3		
<b>253</b>	<b>a0b0</b>		15,21	17,64	14,44		
<b>316</b>	<b>a0b1</b>		4,00	5,76	10,24		
<b>514</b>	<b>a1b0</b>		11,56	17,64	14,44		
<b>442</b>	<b>a1b1</b>		9,61	9,00	8,41		
<b>632</b>	<b>a2b0</b>		16,00	21,16	15,21		
<b>812</b>	<b>a2b1</b>		5,29	6,76	6,25		
		<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	61,67	77,96	68,99	<b>208,62</b>	
					<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	<b>208,62</b>	

**TABLA # 31: SUMA DE CUADRADOS**

		B		Yi..	Yi..^2	Promedio	
		b0	b1				
A	a0	11,9	7,6	19,5	380,25	3,90	
	a1	11,4	9,0	20,4	416,16	4,08	
	a2	12,5	7,4	19,9	396,01	3,98	
Y.j.		35,8	24,0	59,8	<b>1192,42</b>	<b>ΣYi..^2</b>	11,96
ΣY.j.^2		1281,64	576,00	<b>1857,64</b>			
Promedio		5,967	4,000	9,967			
			Y..	<b>59,80</b>			
			ΣYi..^2	<b>1192,42</b>			
			ΣY.j.^2	<b>1857,64</b>			

<b>SCT =</b>	9,9511
<b>SCR=</b>	0,4478
<b>SCTr =</b>	8,4444
<b>SCE =</b>	1,0589

**TABLA # 32: SUMA DE CUADRADOS DE A Y B**

<b>SCA =</b>	0,0678
<b>SCB =</b>	7,7356
<b>SC(AB)=</b>	0,6411

**TABLA # 33: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

<b>FUENTES DE VARIACION</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>		<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>RAZÓN DE VARIANZA</b>	<b>F. TABLAS</b>
<b>REPLICAS</b>	0,448	2	r-1	0,22	1,269	5,143
<b>A</b>	0,068	2	a-1	0,03	0,192	5,143
<b>B</b>	7,736	1	b-1	7,74	43,832	5,987
<b>(AB)</b>	0,641	2	(a-1)(b-1)	0,32	1,816	5,143
<b>ERROR</b>	1,059	6	(a*b-1)(r-1)	0,18		
<b>TOTAL</b>	9,951	17	(a*b*r)-1			

## COLOR

### DISEÑO EXPERIMENTAL A x B

TABLA # 34: VALORACIÓN LAS REPLICAS PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL

	TRATAMIENTOS	REPLICAS			Y.j.	Y.j.^2	Promedio
		R1	R2	R3			
253	a0b0	4,0	3,2	4,1	11,3	127,69	3,77
316	a0b1	2,8	2,3	2,9	8,0	64,00	2,67
514	a1b0	3,9	4,0	4,3	12,2	148,84	4,07
442	a1b1	2,4	2,4	2,9	7,7	59,29	2,57
632	a2b0	4,4	4,4	4,4	13,2	174,24	4,40
812	a2b1	1,9	2,6	2,6	7,1	50,41	2,37
	Y..K	19,4	18,9	21,2			
	Y..K^2	376,36	357,21	449,44			
				Y...	59,5		
				(Y...)^2	3540,25		
				ΣY..k^2	1183,01		
				ΣΣ(Yij.)^2	624,47		

**TABLA # 35: VALORACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS REPLICAS**

		REPLICAS					
		TRATAMIENTOS	R1	R2	R3		
<b>253</b>	<b>a0b0</b>		16,00	10,24	16,81		
<b>316</b>	<b>a0b1</b>		7,84	5,29	8,41		
<b>514</b>	<b>a1b0</b>		15,21	16,00	18,49		
<b>442</b>	<b>a1b1</b>		5,76	5,76	8,41		
<b>632</b>	<b>a2b0</b>		19,36	19,36	19,36		
<b>812</b>	<b>a2b1</b>		3,61	6,76	6,76		
		<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	67,78	63,41	78,24	<b>209,43</b>	
					<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	<b>209,43</b>	

**TABLA # 36: SUMA DE CUADRADOS**

		B		Yi..	Yi..^2	Promedio	
		b0	b1				
A	a0	11,3	8	19,3	372,49	3,86	
	a1	12,2	7,7	19,9	396,01	3,98	
	a2	13,2	7,1	20,3	412,09	4,06	
	Y.j.	36,7	22,8	59,5	<b>1180,59</b>	<b>ΣYi..^2</b>	11,9
	ΣY.j.^2	1346,89	519,84	<b>1866,73</b>			
	Promedio	6,117	3,800	9,917			
		Y..	<b>59,5</b>				
		ΣYi..^2	<b>1180,59</b>				
		ΣY.j.^2	<b>1866,73</b>				

<b>SCT =</b>	12,7494
<b>SCR=</b>	0,4878
<b>SCTr =</b>	11,4761
<b>SCE =</b>	0,7856

**TABLA # 37: SUMA DE CUADRADOS DE A Y B**

<b>SCA =</b>	0,0844
<b>SCB =</b>	10,7339
<b>SC(AB)=</b>	0,6578

**TABLA # 38: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>		<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>RAZÓN DE VARIANZA</b>	<b>F. TABLAS</b>
<b>REPLICAS</b>	0,488	2	r-1	0,24	1,863	5,143
<b>A</b>	0,084	2	a-1	0,04	0,322	5,143
<b>B</b>	10,734	1	b-1	10,73	81,984	5,987
<b>(AB)</b>	0,658	2	(a-1)(b-1)	0,33	2,512	5,143
<b>ERROR</b>	0,786	6	(a*b-1)(r-1)	0,13		
<b>TOTAL</b>	12,749	17	(a*b*r)-1			



# OLOR

DISEÑO EXPERIMENTAL A x B

TABLA # 39: VALORACIÓN LAS REPLICAS PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL

		REPLICAS					
	TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	Y.j.	Y.j.^2	Promedio
253	a0b0	3,2	3,0	3,2	9,4	88,36	3,13
316	a0b1	4,3	4,2	3,2	11,7	136,89	3,90
514	a1b0	3,1	4,0	3,5	10,6	112,36	3,53
442	a1b1	3,0	2,9	2,6	8,5	72,25	2,83
632	a2b0	3,8	3,6	3,1	10,5	110,25	3,50
812	a2b1	2,7	2,7	3,3	8,7	75,69	2,90
	Y..K	20,1	20,4	18,9			
	Y..K^2	404,01	416,16	357,21			
				Y...	59,40		
				(Y...)^2	3528,36		
				$\Sigma Y..k^2$	1177,38		
				$\Sigma \Sigma (Y_{ij})^2$	595,80		

**TABLA # 40: VALORACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS REPLICAS**

		REPLICAS					
		TRATAMIENTOS	R1	R2	R3		
<b>253</b>	<b>a0b0</b>		10,24	9,00	10,24		
<b>316</b>	<b>a0b1</b>		18,49	17,64	10,24		
<b>514</b>	<b>a1b0</b>		9,61	16,00	12,25		
<b>442</b>	<b>a1b1</b>		9,00	8,41	6,76		
<b>632</b>	<b>a2b0</b>		14,44	12,96	9,61		
<b>812</b>	<b>a2b1</b>		7,29	7,29	10,89		
		<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	69,07	71,3	59,99	<b>200,36</b>	
					<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	<b>200,36</b>	

**TABLA # 41: SUMA DE CUADRADOS**

		B		Yi..	Yi..^2	Promedio	
		b0	b1				
A	a0	9,4	11,7	21,1	445,21	4,22	
	a1	10,6	8,5	19,1	364,81	3,82	
	a2	10,5	8,7	19,2	368,64	3,84	
	Y.j.	30,5	28,9	59,4	<b>1178,66</b>	<b>ΣYi..^2</b>	11,88
	ΣY.j.^2	930,25	835,21	<b>1765,46</b>			
	Promedio	5,083	4,817	9,900			
		Y..	<b>59,4</b>				
		ΣYi..^2	<b>1178,66</b>				
		ΣY.j.^2	<b>1765,46</b>				

<b>SCT =</b>	4,3400
<b>SCR=</b>	0,2100
<b>SCTr =</b>	2,5800
<b>SCE =</b>	1,5500

**TABLA # 42: SUMA DE CUADRADOS DE A Y B**

<b>SCA =</b>	0,4233
<b>SCB =</b>	0,1422
<b>SC(AB)=</b>	2,0144

**TABLA # 43: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

<b>FUENTES DE VARIACION</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>		<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>RAZÓN DE VARIANZA</b>	<b>F. TABLAS</b>
<b>REPLICAS</b>	0,210	2	r-1	0,10	0,406	5,143
<b>A</b>	0,423	2	a-1	0,21	0,819	5,143
<b>B</b>	0,142	1	b-1	0,14	0,551	5,987
<b>(AB)</b>	2,014	2	(a-1)(b-1)	1,01	3,899	5,143
<b>ERROR</b>	1,550	6	(a*b-1)(r-1)	0,26		
<b>TOTAL</b>	4,340	17	(a*b*r)-1			

# SABOR

DISEÑO EXPERIMENTAL A x B

TABLA # 44: VALORACIÓN LAS REPLICAS PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL

	TRATAMIENTOS	REPLICAS			Y.j.	Y.j.^2	Promedio
		R1	R2	R3			
253	a0b0	3,0	3,4	3,7	10,1	102,01	3,37
316	a0b1	4,4	4,5	4,4	13,3	176,89	4,43
514	a1b0	4,0	3,6	3,8	11,4	129,96	3,80
442	a1b1	2,6	2,7	2,8	8,1	65,61	2,70
632	a2b0	3,7	3,8	4,1	11,6	134,56	3,87
812	a2b1	4,7	4,6	4,5	13,8	190,44	4,60
	Y..K	22,4	22,6	23,3			
	Y..K^2	501,76	510,76	542,89			
				Y...	68,3		
				(Y...)^2	4664,89		
				ΣY..k^2	1555,41		
				ΣΣ(Yij.)^2	799,47		

**TABLA # 45: VALORACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS REPLICAS**

		REPLICAS			
	TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	
<b>253</b>	<b>a0b0</b>	9,00	11,56	13,69	
<b>316</b>	<b>a0b1</b>	19,36	20,25	19,36	
<b>514</b>	<b>a1b0</b>	16,00	12,96	14,44	
<b>442</b>	<b>a1b1</b>	6,76	7,29	7,84	
<b>632</b>	<b>a2b0</b>	13,69	14,44	16,81	
<b>812</b>	<b>a2b1</b>	22,09	21,16	20,25	
	<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	86,90	87,66	92,39	<b>266,95</b>
				<b><math>\Sigma Y_{ijk}^2</math></b>	<b>266,95</b>

**TABLA # 46: SUMA DE CUADRADOS**

		B		Yi..	Yi..^2	Promedio	
		b0	b1				
A	a0	10,1	13,3	23,4	547,56	4,68	
	a1	11,4	8,1	19,5	380,25	3,90	
	a2	11,6	13,8	25,4	645,16	5,08	
	Y.j.	33,1	35,2	68,3	<b>1572,97</b>	<b>ΣYi..^2</b>	13,66
	ΣY.j.^2	1095,61	1239,04	<b>2334,65</b>			
	Promedio	5,517	5,867	11,383			
			Y..	<b>68,3</b>			
			ΣYi..^2	<b>1572,97</b>			
			ΣY.j.^2	<b>2334,65</b>			

<b>SCT =</b>	7,7894
<b>SCR=</b>	0,0744
<b>SCTr =</b>	7,3294
<b>SCE =</b>	0,3856

**TABLA # 47: SUMA DE CUADRADOS DE A Y B**

<b>SCA =</b>	3,0011
<b>SCB =</b>	0,2450
<b>SC(AB)=</b>	4,0833

**TABLA # 48: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>		<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>RAZÓN DE VARIANZA</b>	<b>F. TABLAS</b>
<b>REPLICAS</b>	0,074	2	r-1	0,04	0,579	5,143
<b>A</b>	3,001	2	a-1	1,50	23,352	5,143
<b>B</b>	0,245	1	b-1	0,25	3,813	5,987
<b>(AB)</b>	4,083	2	(a-1)(b-1)	2,04	31,772	5,143
<b>ERROR</b>	0,386	6	(a*b-1)(r-1)	0,06		
<b>TOTAL</b>	7,789	17	(a*b*r)-1			



**TABLA # 49: ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO**

		<b>a</b>	<b>b</b>	
<b>NÚMERO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TIPO DE CHOCOLATE</b>	<b>ANÁLISIS SENSORIAL</b>
812	a2b1	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Dulce	ACEPTABILIDAD
632	a2b0	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Agrio o Ambateño	CONSISTENCIA
632	a2b1	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Agrio o Ambateño	COLOR
316	a0b1	Leche - Chocolate (85:15)	Chocolate Dulce	OLOR
812	a2b1	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Dulce	SABOR

**TABLA # 50: MEJOR TRATAMIENTO**

		<b>a</b>	<b>b</b>	
<b>NÚMERO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TIPO DE CHOCOLATE</b>	<b>ANÁLISIS SENSORIAL</b>
812	a2b1	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Dulce	ACEPTABILIDAD SABOR

**TABLA # 63: DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS (ACEPTABILIDAD)**

TRATAMIENTOS	CATADORES										(Yi.)	(Yi.^2)	PROMEDIOS
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10			
a0b0	3,67	3,33	3,33	5,00	4,00	3,67	3,33	3,67	4,33	4,00	<b>38,33</b>	<b>1469,44</b>	3,83
a0b1	4,67	4,67	4,00	3,33	3,67	3,67	4,00	3,33	2,67	2,33	<b>36,33</b>	<b>1320,11</b>	3,63
a1b0	4,00	4,33	5,00	3,00	3,00	3,00	3,67	4,33	3,67	4,00	<b>38,00</b>	<b>1444,00</b>	3,80
a1b1	3,67	3,33	3,67	3,33	4,00	3,00	3,33	3,33	3,33	2,67	<b>33,67</b>	<b>1133,44</b>	3,37
a2b0	4,00	3,33	3,67	3,33	4,00	4,00	4,33	3,67	2,67	4,33	<b>37,33</b>	<b>1393,78</b>	3,73
a2b1	5,00	4,33	4,67	4,33	4,67	4,67	4,67	4,33	5,00	4,67	<b>46,33</b>	<b>2146,78</b>	4,63
(Y.j)	<b>25,00</b>	<b>23,33</b>	<b>24,33</b>	<b>22,33</b>	<b>23,33</b>	<b>22,00</b>	<b>23,33</b>	<b>22,67</b>	<b>21,67</b>	<b>22,00</b>	<b>230,00</b>	<b>8907,56</b>	
(Y.j^2)	<b>625,00</b>	<b>544,44</b>	<b>592,11</b>	<b>498,78</b>	<b>544,44</b>	<b>484,00</b>	<b>544,44</b>	<b>513,78</b>	<b>469,44</b>	<b>484,00</b>	<b>5300,44</b>	<b>SC</b>	<b>906,67</b>

**TABLA # 64: SUMA DE CUADRADOS**

$((Y_{..})^2 / (n * k)) =$	881,67
<b>SCT=</b>	25,00
<b>SCTr=</b>	9,09
<b>SCB=</b>	1,74
<b>SCE=</b>	14,17



**TABLA # 67: ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO**

#	CÓDIGO	a	b	ANÁLISIS SENSORIAL
		TRATAMIENTO	TIPO DE CHOCOLATE	
812	a2b1	Leche - Chocolate (75:25)	Chocolate Dulce	ACEPTABILIDAD

# **ANEXO**

## **“D”**

**TABLAS DE ANÁLISIS DE VISCOSIDAD DEL MANJAR  
LATEADO DE CHOCOLATE EN SU MEJOR  
TRATAMIENTO**

**MEDICION DE LA VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE AL MEJOR TRATAMIENTO A UNA TEMPERATURA DE 35°C (CUATRO REPLICAS)**

**TABLA # 51: SIMBOLOGIA**

<b>SIMBOLOGIA</b>	
<b>A</b>	<b>ASCENDENTE</b>
<b>D</b>	<b>DESCENDENTE</b>
<b>RPM</b>	<b>REVOLUCIONES POR MINUTO</b>

**TABLA # 52: DATOS RECOPIADOS EN EL VISCOSIMETRO DE BROOKFIELD**

<b>RPM</b>	<b>R1</b>		<b>R2</b>		<b>R3</b>		<b>R4</b>	
	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>3,0</b>	7,7	7,9	7,3	6,8	7,6	7,6	7,4	7,3
<b>6,0</b>	11,9	11,5	11,7	11,3	11,3	11,2	11,0	10,9
<b>12,0</b>	19,3	19,8	19,3	18,5	17,6	17,5	17,3	16,9
<b>30,0</b>	38,3	39,2	38,0	36,5	33,3	32,7	32,4	31,3
<b>60,0</b>	73,0	69,5	67,2	66,8	58,9	56,2	55,1	54,8

**TABLA # 53: CALCULO DEL TORQUE ( $\Omega$ )**

<b>ADAPTADOR LV1 Viscosímetro Brookfield</b>	
<b>L</b>	0,07493
<b>Rintb</b>	0,009421
<b>RextA</b>	0,01381
<b><math>\pi</math></b>	3,1416

<b>R1</b>		<b>R2</b>		<b>R3</b>		<b>R4</b>	
<b>%</b>							
<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
5,18749E-06	5,32223E-06	4,91801E-06	4,581E-06	5,12E-06	5,12E-06	4,985E-06	4,918E-06
8,01703E-06	7,74755E-06	7,88229E-06	7,613E-06	7,613E-06	7,545E-06	7,411E-06	7,343E-06
1,30024E-05	1,33393E-05	1,30024E-05	1,246E-05	1,186E-05	1,179E-05	1,166E-05	1,139E-05
2,58027E-05	2,6409E-05	2,56006E-05	2,459E-05	2,243E-05	2,203E-05	2,183E-05	2,109E-05
4,91801E-05	4,68222E-05	4,52726E-05	4,5E-05	3,968E-05	3,786E-05	3,712E-05	3,692E-05

**TABLA # 54: CALCULO DE LA TENSIÓN DE CIZALLA ( $\tau$ ) (PASCALLES)**

R1		R2		R3		R4	
A	D	A	D	A	D	A	D
0,124144261	0,127368788	0,117695209	0,1096339	0,122532	0,122532	0,1193075	0,1176952
0,191859313	0,18541026	0,188634787	0,1821857	0,1821857	0,1805735	0,1773489	0,1757367
0,311166785	0,3192281	0,311166785	0,2982687	0,2837583	0,282146	0,2789215	0,2724725
0,61749678	0,632007148	0,612659991	0,588476	0,5368836	0,52721	0,5223733	0,5046384
1,176952087	1,120522877	1,083440825	1,0769918	0,949623	0,9060919	0,888357	0,8835202

**TABLA # 55: CALCULO DE GAMA ( $\gamma$ ) (1/seg.)**

			RPM	GAMA ( $\gamma$ )	
<b>Rintb</b>	0,009421	<b>m</b>	<b>3,0</b>	70,51572993	<b>1/seg</b>
<b>RextA</b>	0,01381	<b>m</b>	<b>6,0</b>	141,0314599	<b>1/seg</b>
<b><math>\pi</math></b>	3,1416		<b>12,0</b>	282,0629197	<b>1/seg</b>
<b>Ra<sup>2</sup></b>	0,000190716	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>30,0</b>	705,1572993	<b>1/seg</b>
<b>Rb<sup>2</sup></b>	8,87552E-05	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>60,0</b>	1410,314599	<b>1/seg</b>



**TABLA # 56: CÁLCULO DE LA VISCOSIDAD (n) EN (pas\*s) y/o (m\*pas\*s o CENTIPOISE)**

	<b>nA</b>	<b>nD</b>	
<b>pas*s</b>	0,000777	0,000738	<b>R1</b>
<b>m*pas*s o centipoise</b>	0,777	0,738	
<b>pas*s</b>	0,000712	0,000711	<b>R2</b>
<b>m*pas*s o centipoise</b>	0,712	0,711	
<b>pas*s</b>	0,000610	0,000578	<b>R3</b>
<b>m*pas*s o centipoise</b>	0,610	0,578	
<b>pas*s</b>	0,000567	0,000563	<b>R4</b>
<b>m*pas*s o centipoise</b>	0,567	0,563	

**TABLA # 57: VISCOSIDAD DEL MAJAR LATEADO DE CHOCOLATE (CENTIPOISE)**

<b>VISCOSIDAD DEL MANJAR DE CHOCOLATE</b>			
<b>ASCENDENTE</b>	<b>DESCENDENTE</b>	<b>PROMEDIO</b>	
0,777	0,738	0,7575	<b>(CENTIPOISE)</b>
0,712	0,711	0,7115	<b>(CENTIPOISE)</b>
0,610	0,578	0,594	<b>(CENTIPOISE)</b>
0,567	0,563	0,565	<b>(CENTIPOISE)</b>
<b>VISCOSIDAD</b>			<b>0,657</b>

# **ANEXO**

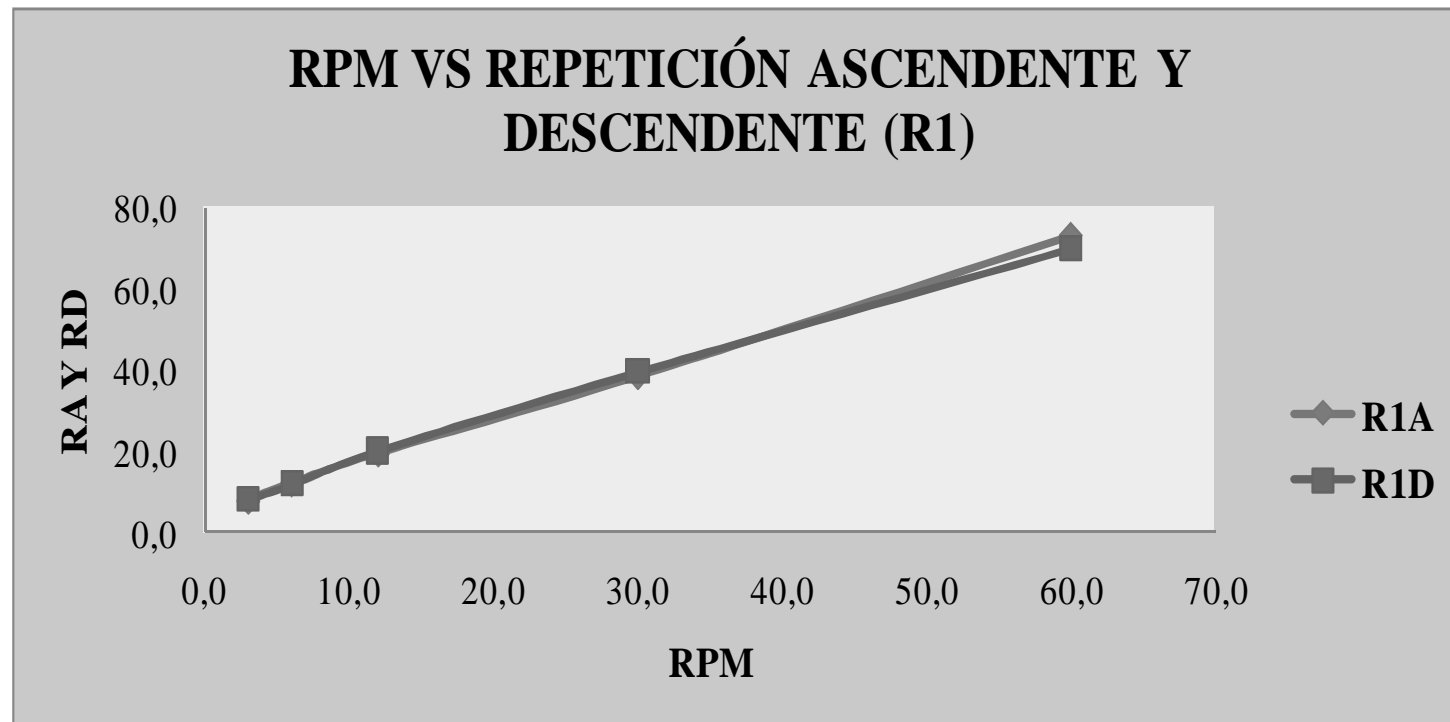
## **“E”**

**GRÁFICOS DE ANÁLISIS DE VISCOSIDAD DEL  
MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE EN SU MEJOR  
TRATAMIENTO.**

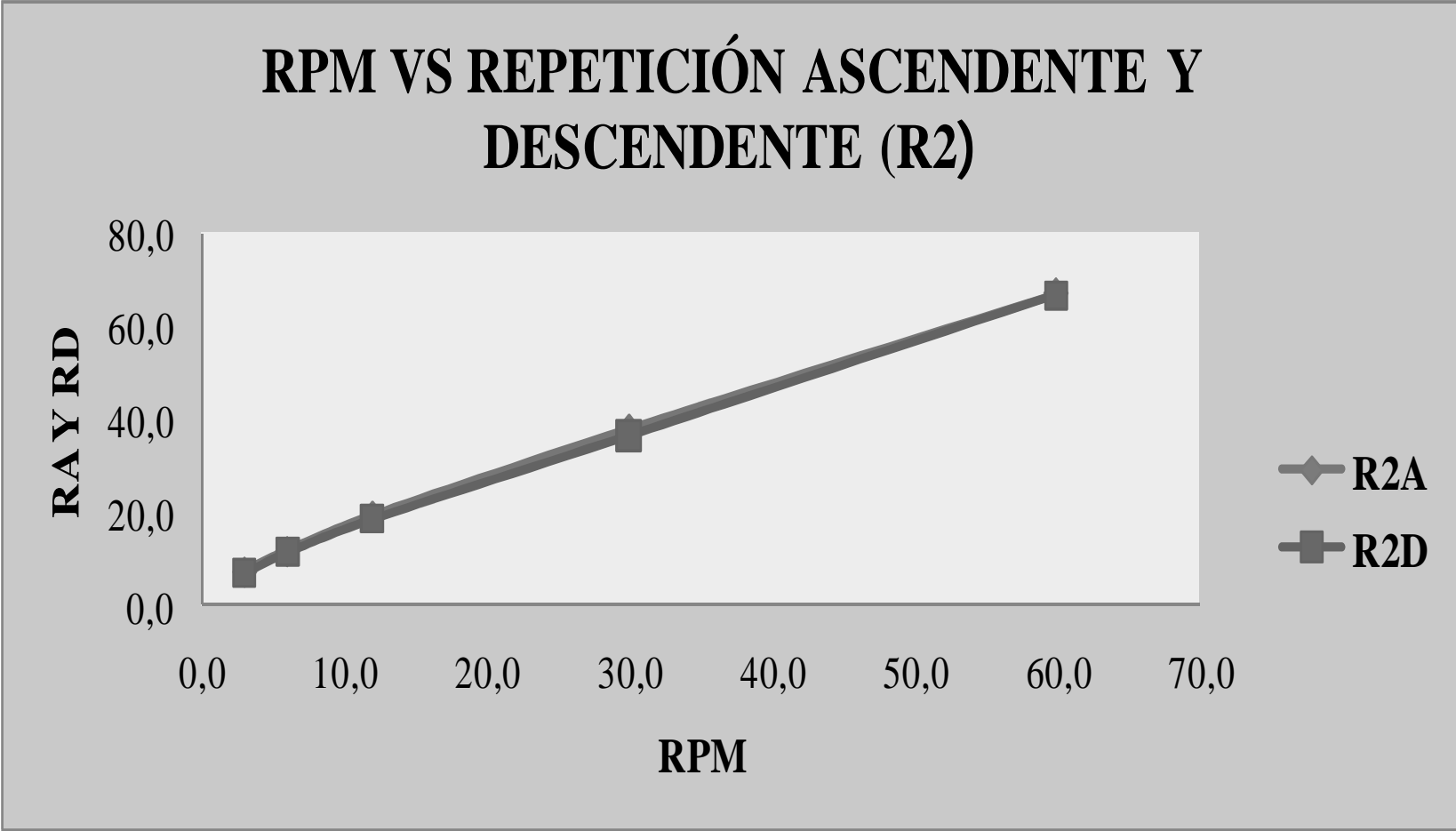
MEDICION DE LA VISCOSIDAD DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE AL MEJOR TRATAMIENTO A UNA TEMPERATURA DE 35°C

GRAFICOS DE LOS DATOS RECOPIADOS EN EL VISCOSIMETRO DE BROOKFIELD

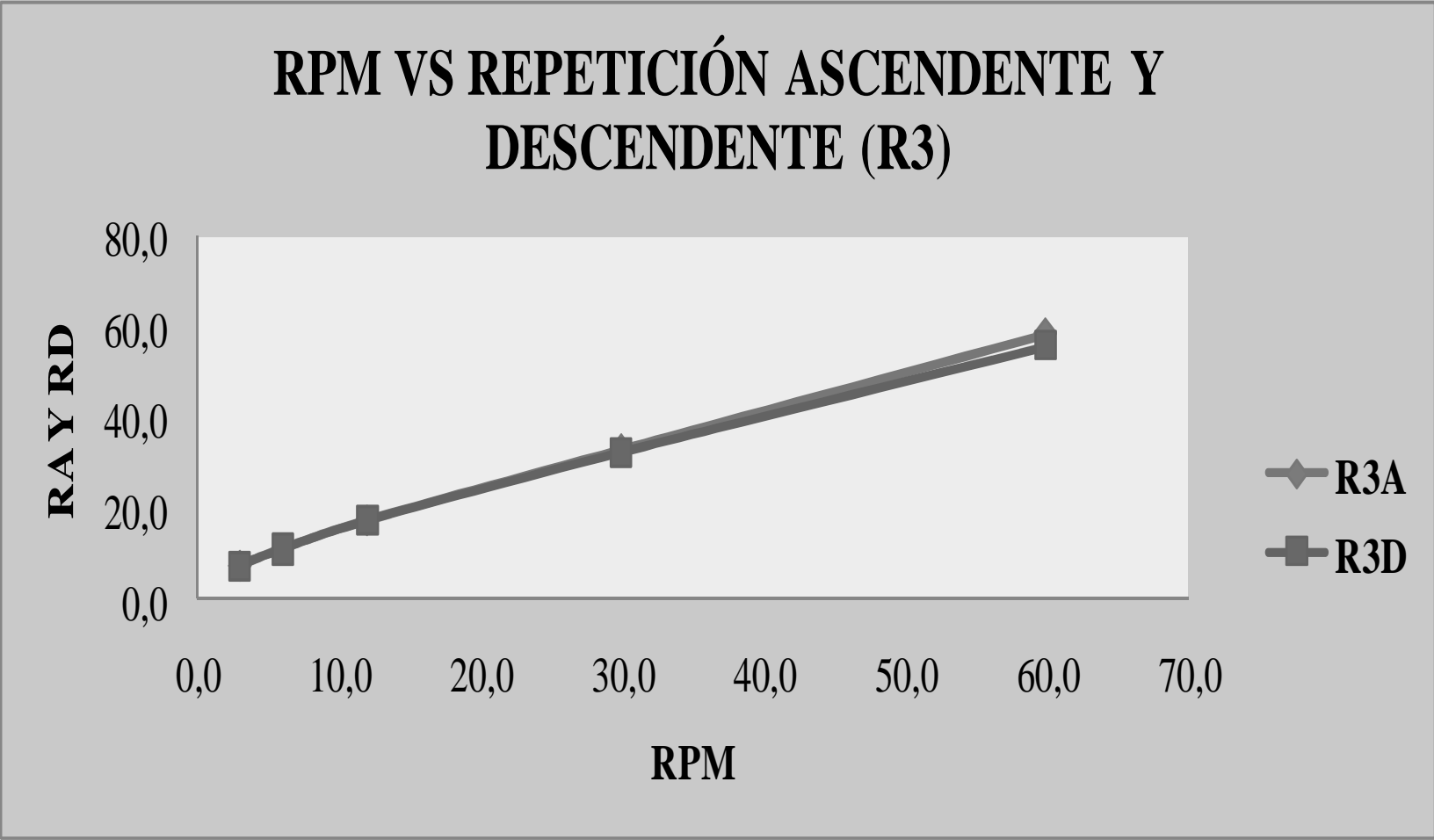
GRÁFICO# 10: RPM VS REPETICIÓN ASCENDENTE Y DESCENDENTE (R1)



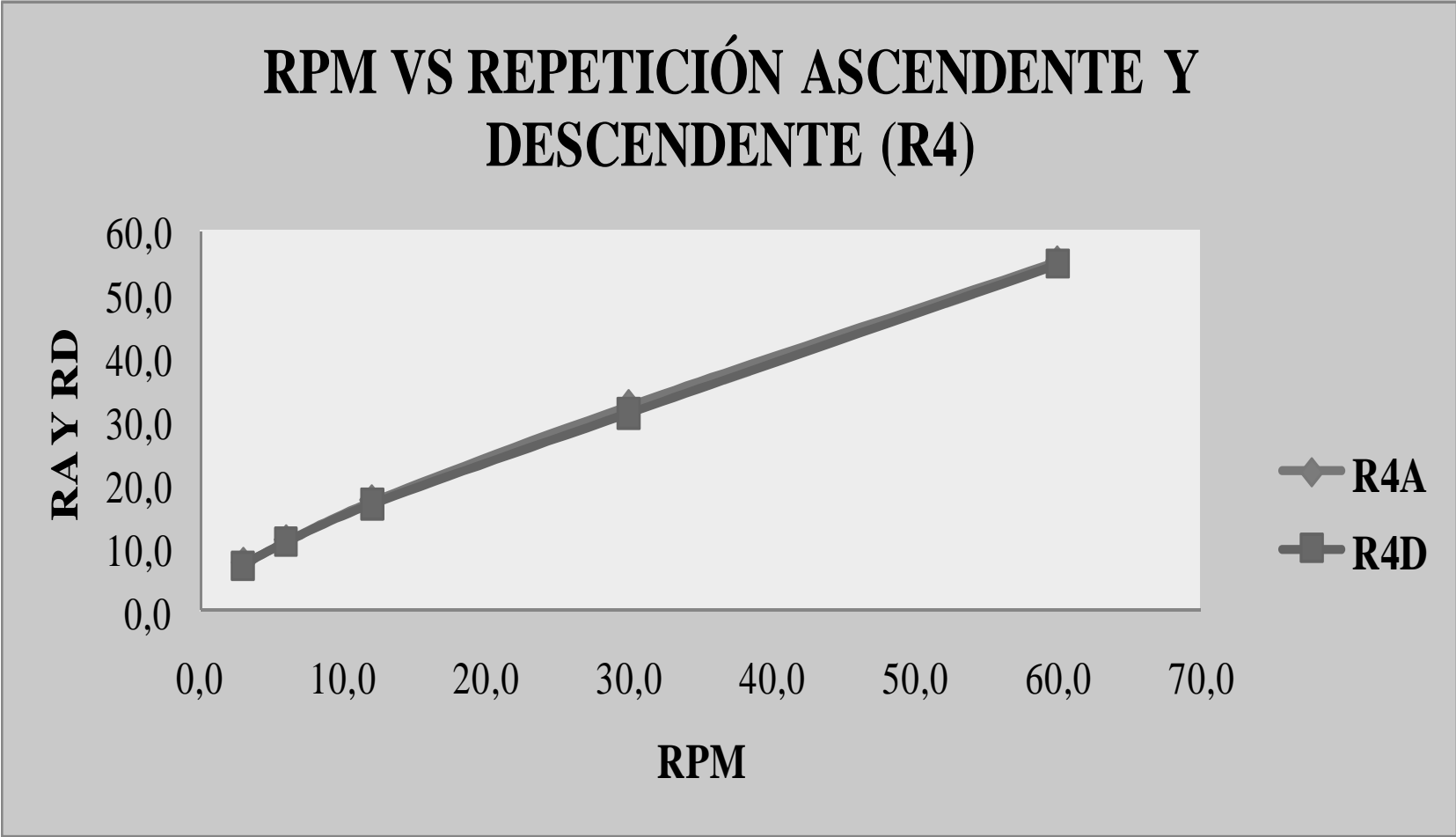
GRÁFICO# 11: RPM VS REPETICIÓN ASCENDENTE Y DESCENDENTE (R2)



GRÁFICO# 12: RPM VS REPETICIÓN ASCENDENTE Y DESCENDENTE (R3)



GRÁFICO# 13: RPM VS REPETICIÓN ASCENDENTE Y DESCENDENTE (R4)



GRÁFICOS PARA LA OBTENCIÓN DE GAMA ( $\gamma$ ) Y ESFUERZO DE CIZALLA ( $\tau$ )

GRÁFICO # 14: GAMA ( $\gamma$ ) VS R1A Y R1D (ESFUERZO DE CIZALLA) ( $\tau$ ) (R1)

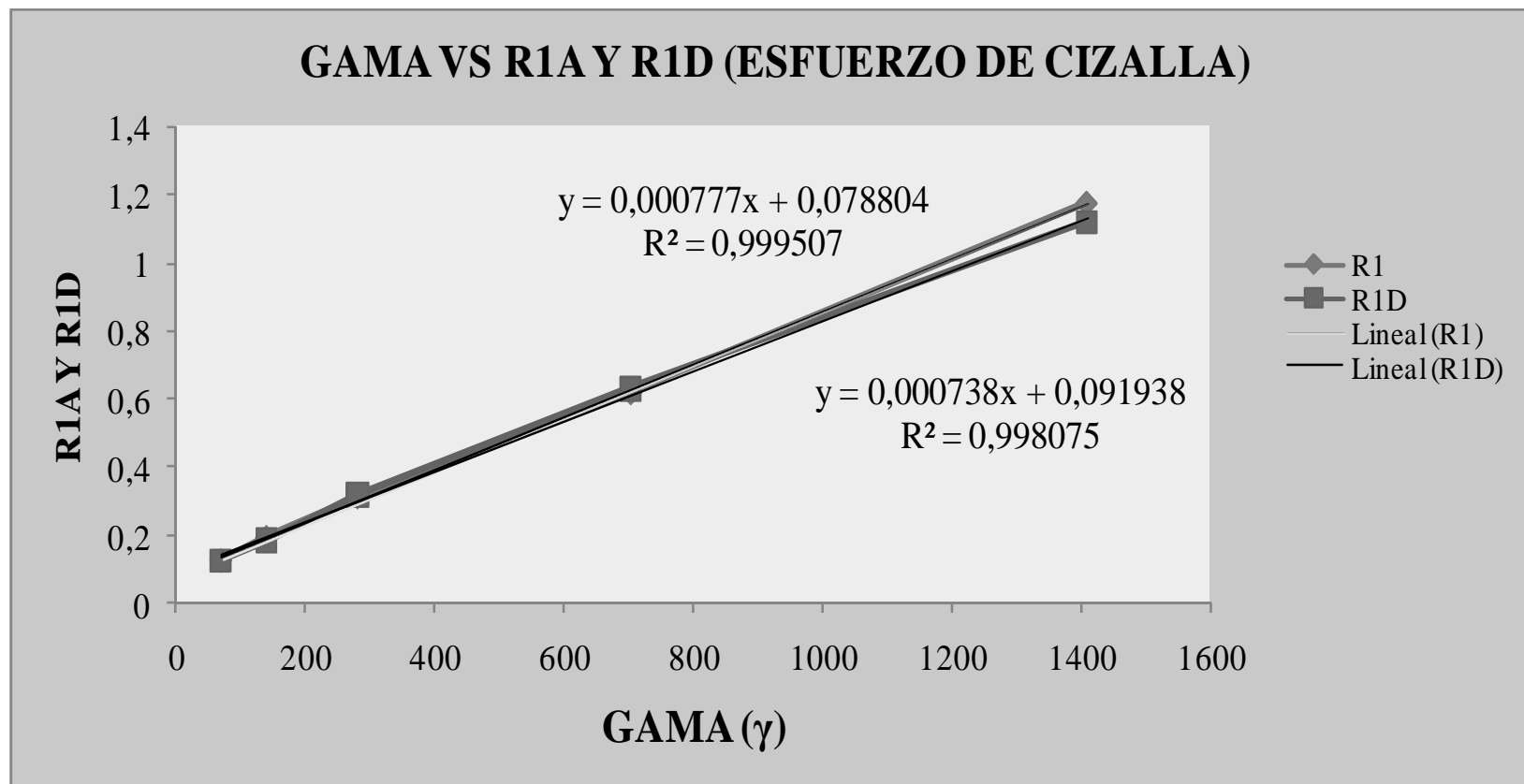


GRÁFICO # 15: GAMA ( $\gamma$ ) VS R1A Y R1D (ESFUERZO DE CIZALLA) ( $\tau$ ) (R2)

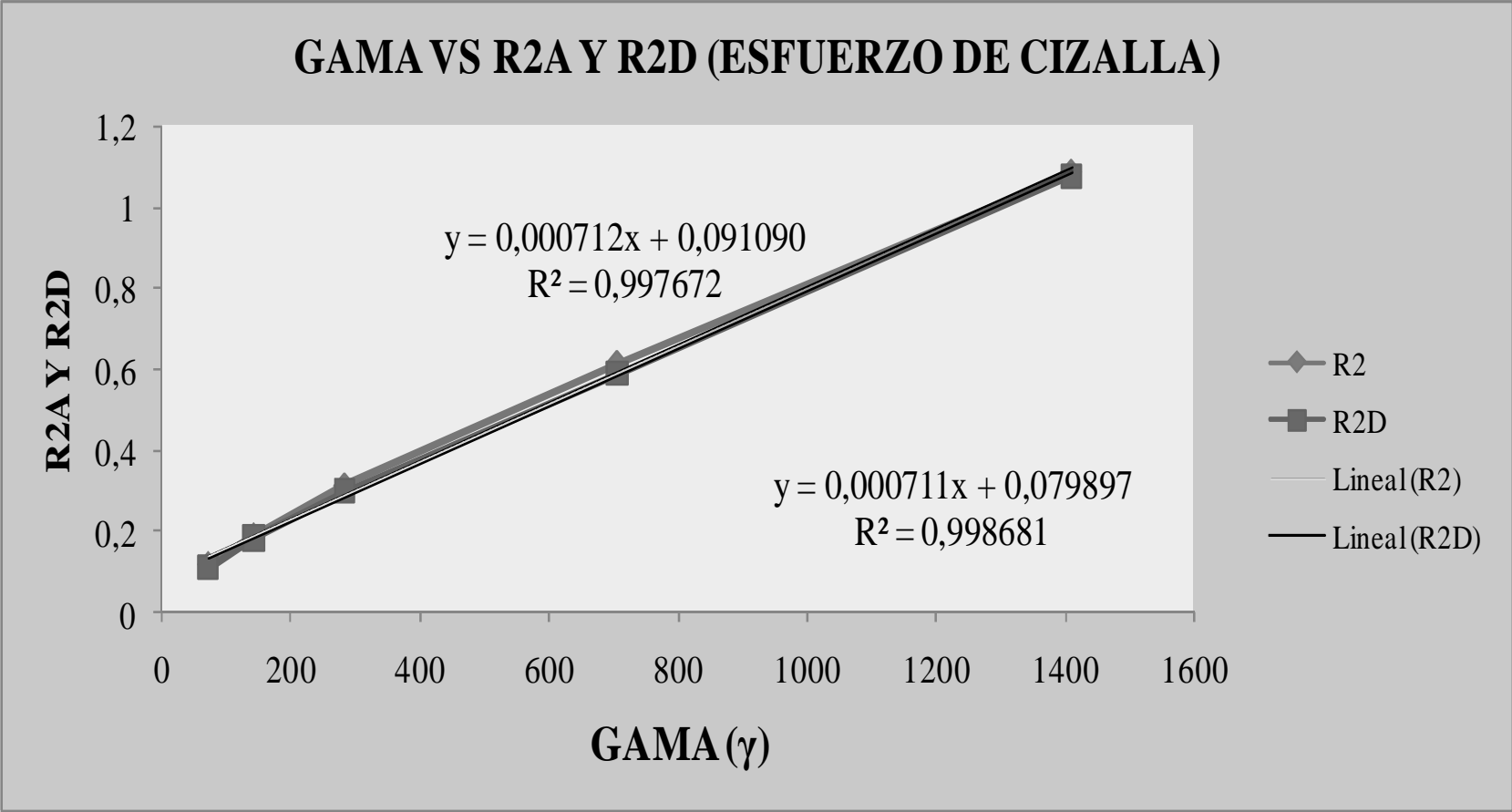




GRÁFICO # 16: GAMA (γ) VS R1A Y R1D (ESFUERZO DE CIZALLA) (τ) (R3)

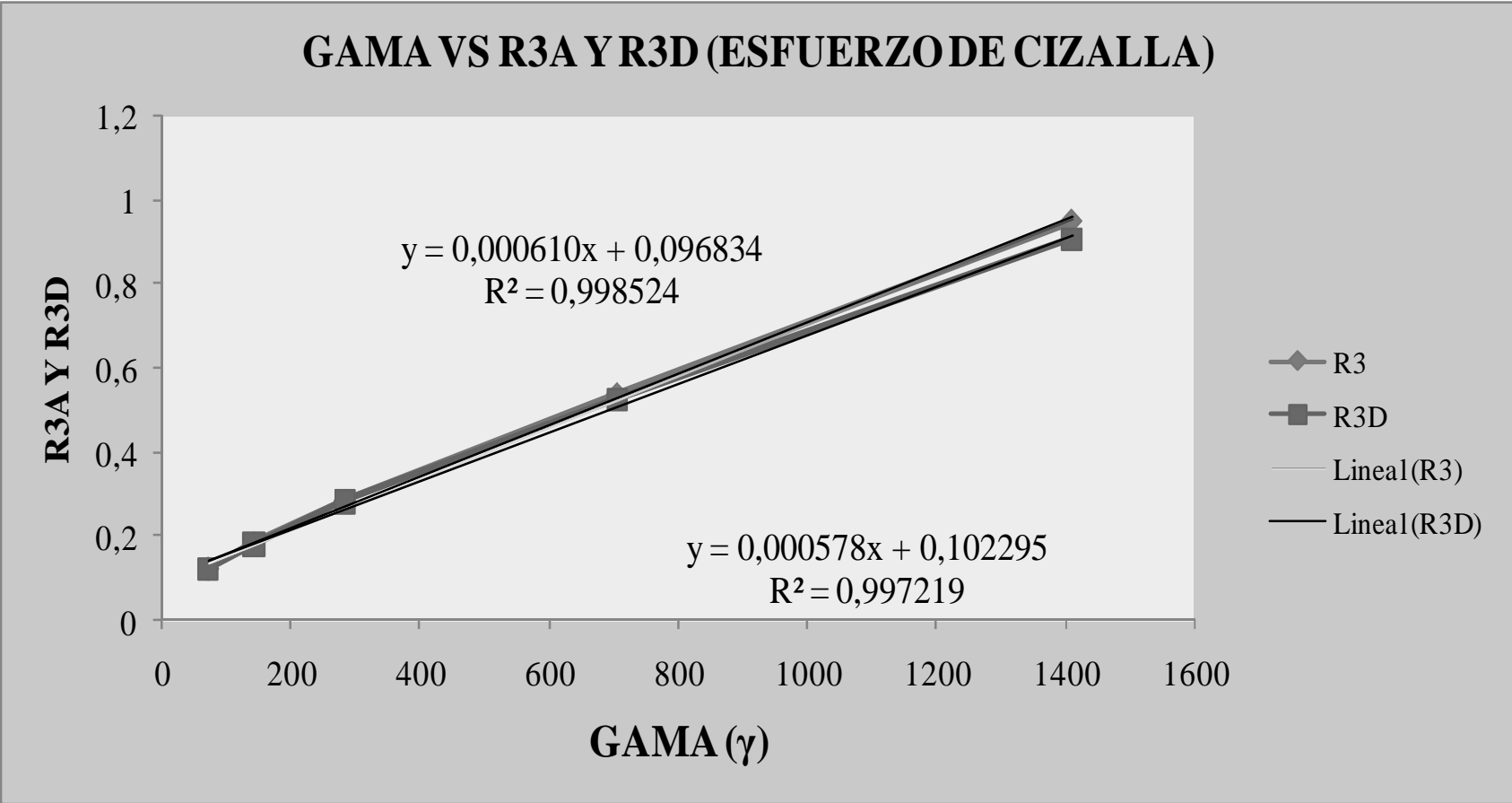
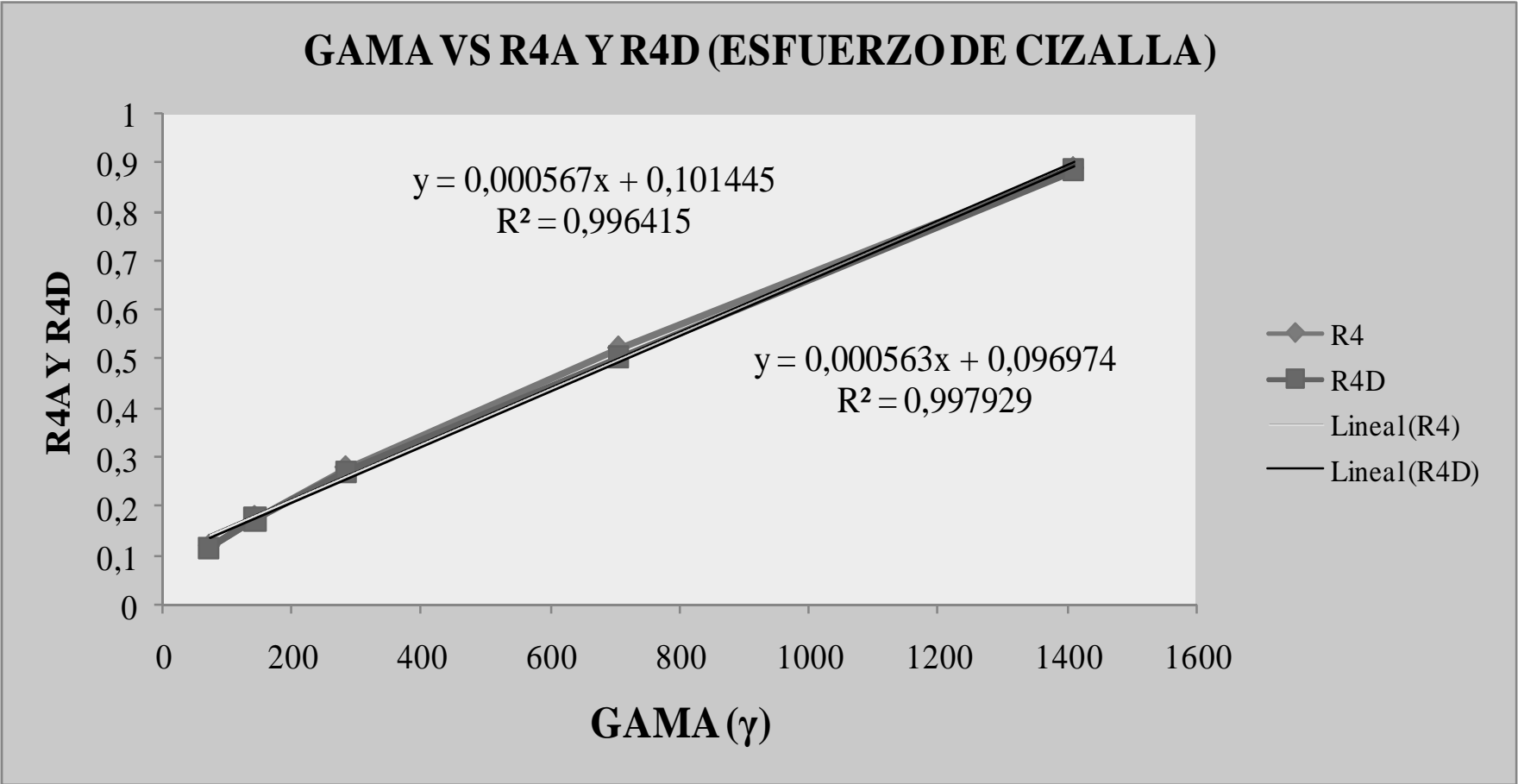


GRÁFICO # 17: GAMA (γ) VS R1A Y R1D (ESFUERZO DE CIZALLA) (τ) (R4)



# **ANEXO**

## **“F”**

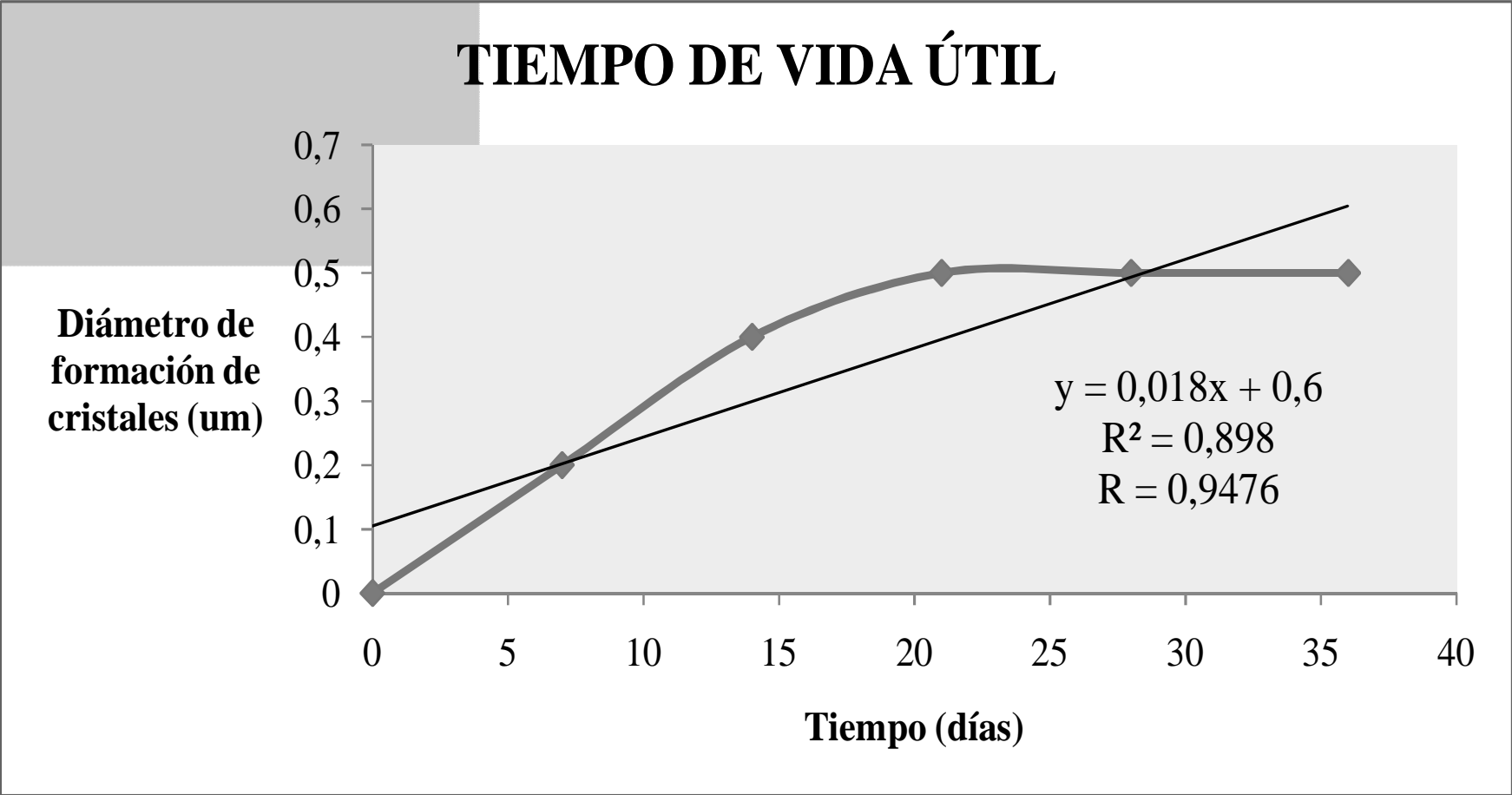
- **TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE EN SU MEJOR TRATAMIENTO**
- **ANÁLISIS ESTIMADO DE COSTOS DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE.**

## TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL

TABLA # 58: DATOS RECOPIADOS PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE VIDA EN ANAQUEL

<b>TIEMPO (días)</b>	<b>DIAMETRO DE FORMACIÓN DE CRISTALES</b>
0	0
7	0,2
14	0,4
21	0,5
28	0,5
36	0,5

GRAFICO # 18: TIEMPO DE VIDA UTIL



## ANÁLISIS ESTIMADO DE COSTOS DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE

**TABLA # 59: CANTIDAD UTILIZADA EN EL MAJAR LATEADO DE CHOCOLATE PARA LA ELABORACIÓN DE CADA MUESTRA.**

	<b>CANTIDAD POR MUESTRA</b>					
	<b>Leche</b>	<b>Chocolate (Tipos)</b>		<b>Gelatina sin Sabor</b>	<b>Bicarbonato de Na</b>	<b>Azúcar</b>
	<b>(Its)</b>	<b>Amargo (gr)</b>	<b>Dulce (gr)</b>	<b>gr.</b>	<b>gr.</b>	<b>gr.</b>
<b>812 (a2b1)</b>	3	:::	300	3	3	600
<b>632 (a2b0)</b>	3	300	:::	3	3	600

**TABLA # 60: COSTOS POR MATERIA PRIMA**

	<b>Costo \$</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Leche</b>	0,65	Lts.
<b>Chocolate Dulce</b>	3,00	300gr
<b>Chocolate Amargo</b>	2,70	300gr
<b>Gelatina sin Sabor</b>	0,10	gr
<b>Bicarbonato de Na</b>	0,10	gr
<b>Azúcar</b>	2,48	kg

**TABLA # 61: COSTO ESTIMADO PARA EL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (CHOCOLATE AGRIO O AMBATEÑO)**

<b>VALOR PARA EL CHOCOLATE AGRIO</b>	
<b>LECHE</b>	<b>1,950</b>
<b>CHOCOLATE AGRIO</b>	<b>2,700</b>
<b>GELATINA SIN SABOR</b>	<b>0,300</b>
<b>BICARBONATO DE NA</b>	<b>0,300</b>
<b>AZÚCAR</b>	<b>1,488</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6,738</b>
<b>COSTO ESTIMADO PARA 250g</b>	<b>1,3476</b>

**TABLA # 62: COSTO ESTIMADO PARA EL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (CHOCOLATE DULCE)**

<b>VALOR PARA EL CHOCOLATE DULCE</b>	
<b>LECHE</b>	<b>1,950</b>
<b>CHOCOLATE DULCE</b>	<b>3,000</b>
<b>GELATINA SIN SABOR</b>	<b>0,300</b>
<b>BICARBONATO DE NA</b>	<b>0,300</b>
<b>AZÚCAR</b>	<b>1,488</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7,038</b>
<b>COSTO ESTIMADO PARA 250g</b>	<b>1,4076</b>

# ANEXO

## “G”

Normas INEN:

- CHOCOLATE
- DULCE DE LECHE
- LECHE PASTEURIZADA
- LECHE CRUDA



# **ANEXO**

## **“H”**

**HOJAS DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

- **PRESENCIA DE CRISTALES**
- **CARACTERÍSTICAS GUSTATIVAS**

**HOJAS DE ANÁLISIS DE CONTENIDO NUTRICIONAL  
PROXIMAL DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**

## HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

### PRUEBA SENSORIAL DE CALIDAD Y ACEPTABILIDAD DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE

Nombre: ..... Fecha: .....

**INSTRUCCIONES:** Sírvase evaluar las siguientes muestras de manjar lateado de chocolate, para determinar las características de calidad y aceptabilidad. Marque con una “X” la alternativa que mejor considere

CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS	MUESTRAS					
		316	25 3	44 2	51 4	81 2	63 2
<b>COLOR</b>	Muy Intenso						
	Intenso						
	Normal o Característico						
	Poco Intenso						
	Nada Intenso						
<b>OLOR</b>	Muy Perceptible						
	Ligeramente Perceptible						
	Normal o Característico						
	Poco Perceptible						
	Nada Perceptible						
<b>SABOR</b>	Dulce						
	Poco Dulce						
	Normal o Característico						
	Amargo						
	Muy Amargo						
<b>CONSISTENCIA</b>	Fluido						
	Poco Fluido						
	Normal o Característico						
	Denso						
	Muy Denso						
<b>ACEPTABILIDAD</b>	Desagrada Mucho						
	Desagrada Poco						
	Ni Gusta ni Disgusta						
	Gusta Poco						
	Gusta Mucho						

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

### PRUEBA SENSORIAL DE PRESENCIA DE CRISTALES Y ACEPTABILIDAD DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE

Nombre..... Fecha.....

**INSTRUCCIONES:** Sírvase evaluar las siguientes muestras de manjar lateado de chocolate, para determinar las características de presencia de cristales y aceptabilidad.

Marque con una "X" la alternativa que mejor considere

CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS	MUESTRAS		
		514	253	632
CRISTALES	Muy Perceptible			
	Moderadamente Perceptible			
	Ligeramente Perceptible			
	Poco Perceptible			
	Nada Perceptible			
ACEPTABILIDAD	Desagrada Mucho			
	Desagrada Poco			
	Ni gusta ni disgusta			
	Gusta Poco			
	Gusta Mucho			

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ANEXO**

**“ | ”**

**FOTOGRAFIAS**

**FOTOGRAFIA # 1: MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**



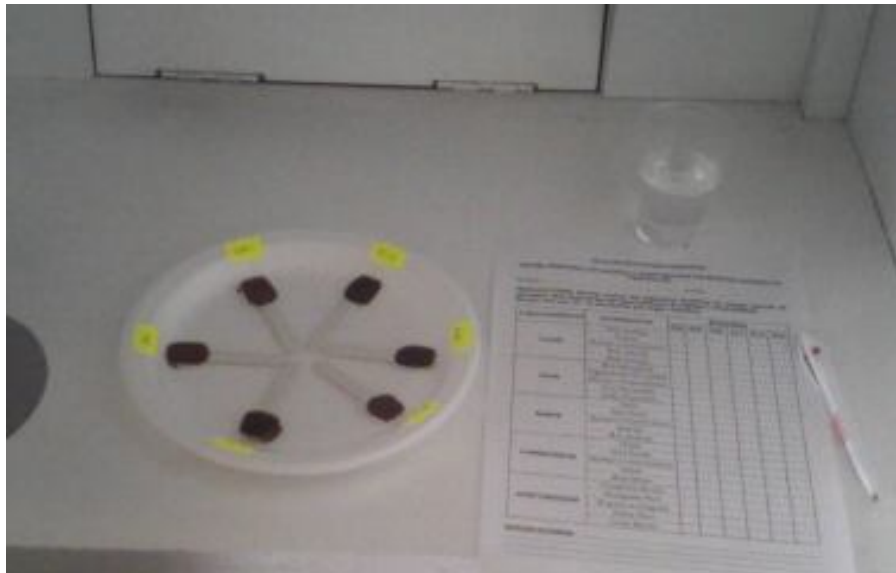
**FOTOGRAFIA # 2: ELABORACIÓN DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**



**FOTOGRAFIA # 3: MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE ENVASADO.**



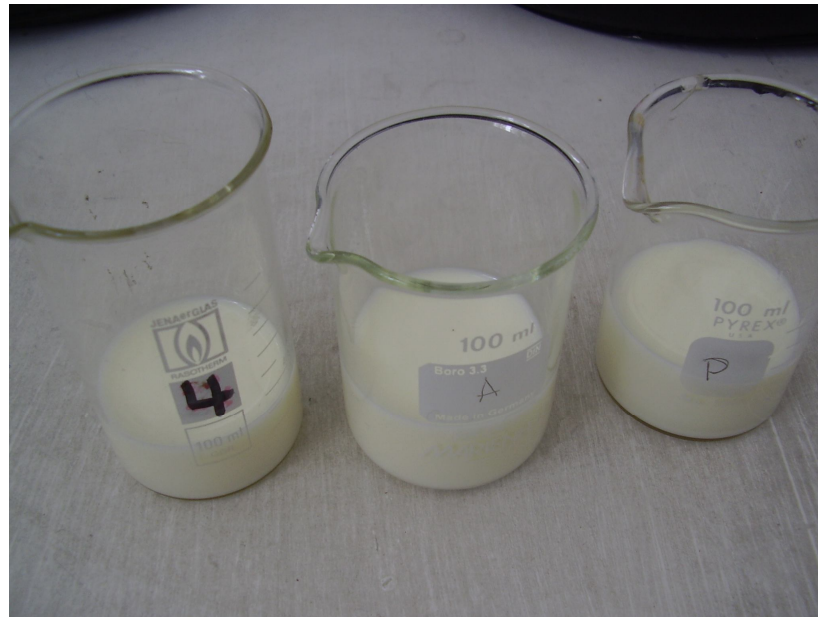
**FOTOGRAFIA # 4: MUESTRAS PREPARADAS PARA LAS CATACIONES**



**FOTOGRAFIA # 5: CATACIONES DEL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE**



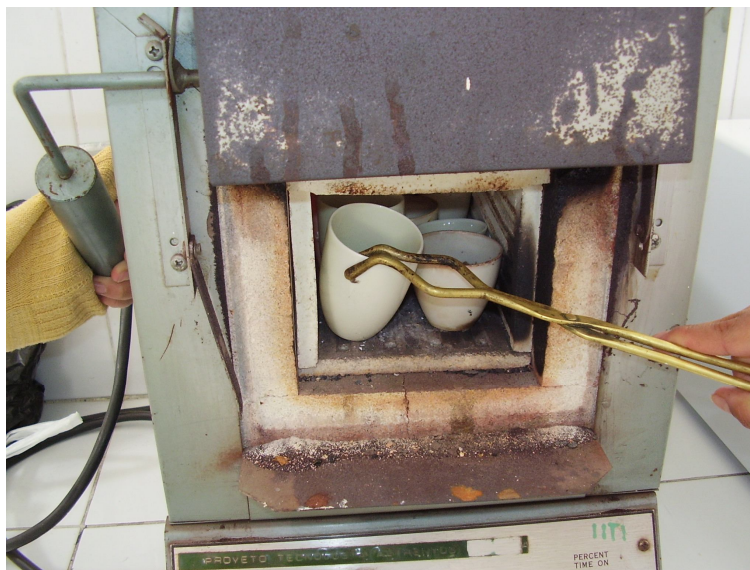
**FOTOGRAFIA # 6: ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA**



**FOTOGRAFIA # 7: DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN EL CHOCOLATE**

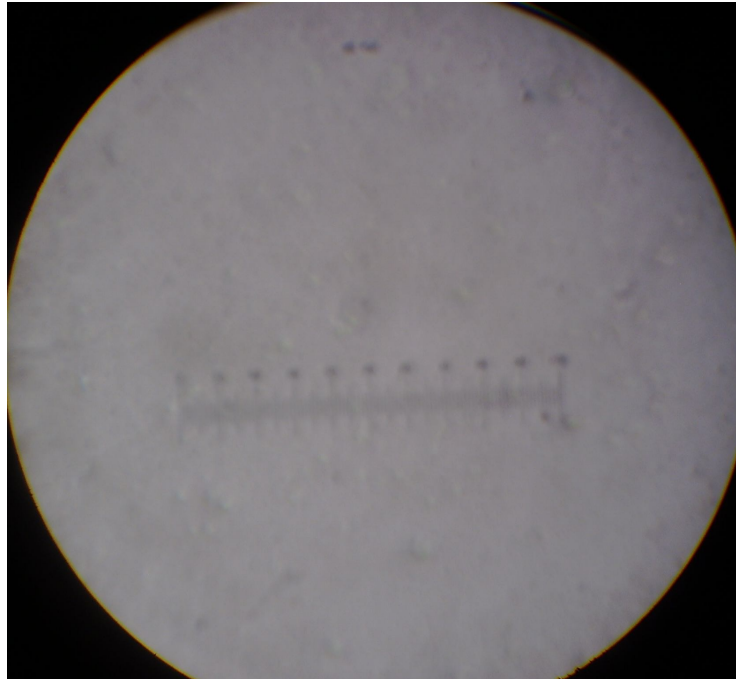


**FOTOGRAFIA # 8: ANÁLISIS DE CENIZAS**



**FOTOGRAFIA # 9: OBSERVACIÓN DE CRISTALES EN EL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (AUSENCIA)**





**FOTOGRAFIA # 10:** OBSERVACIÓN DE CRISTALES EN EL MANJAR LATEADO DE CHOCOLATE (AUSENCIA)

