

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“EVALUACIÓN DE LOS INGREDIENTES FUNCIONALES
(CREMA Y ESTABILIZANTE), EN LA ELABORACIÓN
DE HELADOS DE CREMA TIPO PALETA”**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial

AUTORA: Ulcuango Túquerres Wilma Esperanza

DIRECTOR: Ing. Marcelo Miranda

Ibarra – Ecuador

2007

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“EVALUACIÓN DE LOS INGREDIENTES FUNCIONALES
(CREMA Y ESTABILIZANTE), EN LA ELABORACIÓN
DE HELADOS DE CREMA TIPO PALETA”**

**Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

APROBADA:

DIRECTOR:

Ing. Marcelo Miranda

ASESOR:

Dra. Lucía Toromoreno

ASESOR:

Ing. Ángel Satama

ASESOR:

Ing. Eduardo Villarreal

Ibarra – Ecuador

20007

PRESENTACIÓN

El presente trabajo contiene información sobre el proceso de elaboración de helados de crema tipo paleta

Los conceptos, comentarios, cuadros, figuras, gráficos, resultados y demás información que se detalla, son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Ulcuango Túquerres Wilma Esperanza

DEDICATORIA

A mis padres:

María Nelly Túquerres y Pedro Ulcuango

Por su infinito amor, paciencia, sacrificios y esfuerzos constantes... y por estar siempre a mi lado apoyándome en mis buenos y malos momentos.

A ellos dedico este trabajo como señal de gratitud, al haber logrado una meta, que sin su ayuda hubiese sido más difícil de alcanzar.

Su hija que los ama ... Wilma

AGRADECIMIENTO

Una eterna gratitud a quienes apoyaron la realización de este trabajo, de manera especial a mi director de Tesis, Ing. Marcelo Miranda y a mis asesores: Dra. Lucía Toromoreno, Ing. Ángel Satama, Ing. Eduardo Villarreal y al Ing. Marco Cahueñas biometrista de la Escuela.

Agradezco también el apoyo de las empresas como: INPROLAC S.A., D.P.A y COOLSYSTEM de la ciudad de Cayambe, FABRILÁCTEOS de la ciudad de Quito; al personal encargado de los laboratorios de la Facultad y a todas las demás personas y entidades que de alguna u otra manera estuvieron involucrados para llevar a feliz término mi tesis.

Y a mi querida U.T.N. de la cual me llevo las mejores enseñanzas.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	págs.
Portada.....	i
Aprobación.....	ii
Presentación.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de cuadros.....	x
Índice de figuras y gráficos.....	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. OBJETIVOS.....	4
1.1.1. Objetivo general.....	4
1.1.2. Objetivos específicos.....	4
1.2. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	4

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. HELADO.....	6
2.1.1. Breve Historia.....	6
2.1.2. Definición.....	7
2.1.3. Clasificación.....	7
2.1.3.1. Helado de crema.....	8
2.1.3.2. Helado de leche.....	8
2.1.3.3. Helado de.....	8
2.1.4. Estructura.....	8
2.2. PROCESO GENERAL DE ELABORACIÓN DE HELADOS.....	10
2.2.1. Recepción y almacenamiento de las materias primas.....	10
2.2.2. Formulación.....	11
2.2.3. Pesado dosificación y mezcla.....	11
2.2.4. Pasteurización.....	12
2.2.4.1. Las técnicas de pasteurización.....	12
2.2.5. Homogeneización.....	14
2.2.6. Maduración.....	15
2.2.7. Batido-congelado.....	17
2.2.8. Envasado y moldeado.....	20
2.2.9. Endurecimiento y conservación del helado.....	20
2.3. INGREDIENTES DEL HELADO.....	21
2.3.1. Crema de leche.....	22
2.3.2. Azúcares.....	24

2.3.3. Leche en polvo.....	24
2.3.4. Estabilizantes.....	25
2.3.2.1. Aspectos a tomar en cuenta para elegir un estabilizante.....	26
2.3.2.2. Los estabilizantes utilizados en helados.....	28
2.4. TEXTURA ÓPTIMA DEL HELADO: CLAVES PARA LOGRARLA.....	31
2.4.1. Defectos típicos en la textura.....	34
2.5. EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS.....	35

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	38
3.2. MATERIALES Y SUMINISTROS.....	38
3.2.1. Materiales y equipos.....	38
3.2.2. Materias primas e insumos.....	39
3.2.3. Reactivos.....	39
3.3. MÉTODOS.....	40
3.3.1. Factores en estudio.....	40
3.3.2. Tratamientos.....	40
3.3.3. Diseño experimental.....	41
3.3.3.1. Tipo de diseño.....	41
3.3.3.2. Características del experimento.....	41
3.3.3.3. Esquema del análisis estadístico.....	42
3.3.3.4. Análisis funcional.....	42
3.3.4. Variables evaluadas.....	42

3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	43
3.5. PROCESO DE FABRICACIÓN DE HELADOS DE CREMA.....	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	
4.1. VARIABLE ACIDEZ DEL MIX.....	48
4.2. VARIABLE DENSIDAD DEL MIX.....	50
4.3. VARIABLE PORCENTAJE DE GRADOS BRIX DEL MIX.....	53
4.4. VARIABLE PORCENTAJE DE GRASA DEL MIX.....	57
4.5. VARIABLE PORCENTAJE DE SÓLIDOS NO GRASOS DEL MIX.....	60
4.6. VARIABLE PORCENTAJE DE OVERRUN DEL HELADO.....	64
4.7. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.....	68
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	84
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	87
CAPÍTULO VII: RESUMEN.....	89
CAPÍTULO VIII: SUMMARY.....	92
CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	95
ANEXOS.....	98

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Requisitos generales del helado.....	9
CUADRO 2. Composición del helado de crema.....	10
CUADRO 3. Sistemas de pasteurización.....	13
CUADRO 4. Composición de la crema de leche.....	23
CUADRO 5. Factores en estudio.....	40
CUADRO 6. Tratamientos.....	41
CUADRO 7. Esquema del análisis estadístico.....	42
CUADRO 8. Transformación de datos de la acidez del mix, por arco-seno y por 1000.....	49
CUADRO 9. ADEVA de la variable acidez.....	49
CUADRO 10. Transformación de datos de la densidad del mix, por 1000.....	51
CUADRO 11. ADEVA de la variable densidad.....	51
CUADRO 12. Prueba de Tukey al 5% de la variable densidad.....	52
CUADRO 13. Prueba de DMS para el factor B de la variable densidad.....	53
CUADRO 14. Transformación de datos del % de grados brix del mix, por arco-seno.....	54
CUADRO 15. ADEVA de la variable % de grados brix.....	54
CUADRO 16. Prueba de Tukey al 5% de la variable grados brix.....	55
CUADRO 17. Prueba de DMS para el factor A de la variable grados brix.....	56
CUADRO 18. Prueba de DMS para el factor B de la variable grados brix.....	56
CUADRO 19. Transformación de datos del % de grasa del mix, por arco-seno.....	57
CUADRO 20. ADEVA de la variable % de grasa.....	58
CUADRO 21. Prueba de Tukey al 5% de la variable % de grasa.....	59

CUADRO 22. Prueba de DMS para el factor B de la variable % de grasa.....	59
CUADRO 23. Transformación de datos del % de SNG del mix, por logaritmos.....	61
CUADRO 24. ADEVA de la variable % de sólidos no grasos.....	61
CUADRO 25. Prueba de Tukey al 5% de la variable % de SNG.....	62
CUADRO 26. Prueba de DMS para el factor B de la variable % de SNG.....	63
CUADRO 27. Transformación de datos del % de overrun del helado, por logaritmos.....	64
CUADRO 28. ADEVA de la variable % de overrun.....	65
CUADRO 29. Prueba de Tukey al 5% de la variable % de overrun.....	66
CUADRO 30. Prueba de DMS para el factor A de la variable % de overrun.....	67
CUADRO 31. Prueba de DMS para el factor B de la variable % de overrun.....	67
CUADRO 32. Prueba de DMS para el factor C de la variable % de overrun.....	67
CUADRO 33. Rangos para la evaluación del color en el helado de crema.....	70
CUADRO 34. Rangos para la evaluación del olor en el helado de crema.....	72
CUADRO 35. Rangos para la evaluación del sabor en el helado de crema.....	74
CUADRO 36. Rangos para la evaluación del dulzor en el helado de crema.....	76
CUADRO 37. Rangos para la evaluación de la textura en el helado de crema.....	78
CUADRO 38. Rangos para la evaluación de la aceptabilidad en el helado de crema.....	80

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Homogeneización de los glóbulos grasos.....	15
FIGURA 2. Baja cristalinidad dentro de los glóbulos grasos.....	16

FIGURA 3. Interior del glóbulo graso casi totalmente cristalizado.....	16
FIGURA 4. Burbujas de aire finamente dispersas en el helado.....	19
FIGURA 5. Tina de congelación rápida de helados tipo paleta.....	35
FIGURA 6. Moldes para helados tipo paleta sumergidos en la salmuera de CaCl ₂	36

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Interacción de los factores A y B para la variable % de overrun.....	68
GRÁFICO 2. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para el color.....	71
GRÁFICO 3. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para el olor.....	73
GRÁFICO 4. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para el sabor.....	75
GRÁFICO 5. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para el dulzor.....	77
GRÁFICO 6. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para la textura.....	79
GRÁFICO 7. Interpretación porcentual de la prueba de Friedman para la aceptabilidad.....	81