

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“EVALUACION DE LOS DERIVADOS DE LA SOYA Y ESTABILIZANTE EN
LA ELABORACION DE HELADO TIPO PALETA”

**Tesis de grado presentada como requisito para optar por el titulo de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

AUTORES:

GEOVANNI CERON CEVALLOS

CAMILO CEVALLOS ORTIZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. MARCELO MIRANDA

IBARRA –ECUADOR

2007

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“EVALUACION DE LOS DERIVADOS DE LA SOYA Y ESTABILIZANTE EN LA
ELABORACION DE HELADO 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

APROBACIÓN :

Ing. Marcelo Miranda
DIRECTOR DE TESIS

Firma

Ing. Ángel Satama
ASESOR

Firma

Ing. Hernán Cadena, Msc
ASESOR

Firma

Dra. Lucia Yépez
ASESOR

Firma

DEDICATORIA

A Dios quien me ha guiado para cumplir con uno de mis anhelados sueños.

A mis padres Hugo y Laura, quienes con sus consejos, esfuerzo diario y apoyo incondicional estuvieron siempre conmigo e hicieron posible que culmine una más de mis etapas estudiantiles.

En especial a mi hijo Ariel quien es mi apoyo y mis ganas de seguir adelante.

A mi esposa Andrea quien con su compañía, ayuda y comprensión supo estar conmigo durante toda la realización de este trabajo.

A mi hermano Edison y a mi sobrino Alexander por apoyarme siempre.

Geovanni C.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios quien me ha guiado por el camino correcto, que me ha dado fortaleza y fe para lograr mis objetivos.

A mi familia y en especial a mis padres Edgar y Mirian quienes con sacrificio y esfuerzo me ayudaron a seguir adelante en cada paso de mi vida y por brindarme siempre todo su apoyo incondicional.

A mis hermanos y en especial a mi sobrino por estar siempre a mi lado en todo momento.

Y a todas las personas que en algún momento me ofrecieron su ayuda en forma voluntaria y desinteresada, tanto en la realización de esta investigación como en mi vida cotidiana.

Camilo C.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Marcelo Miranda por su desinteresado apoyo y por brindarnos su esfuerzo y tiempo en la dirección de nuestra investigación.

A los asesores Dra. Lucia Yépez, Ing. Ángel Satama, Ing. Hernán Cadena por su colaboración responsable y correcta en el asesoramiento de esta tesis.

Al Ing. Marco Cahueñas Biometrista de la Escuela, por su responsabilidad y dedicación en el desarrollo de la tesis.

A nuestros profesores que con sus consejos y enseñanzas fortalecieron nuestros conocimientos.

A la Universidad Técnica del Norte por abrirnos sus puertas y permitirnos ser personas de bien.

ÍNDICE

PRESENTACION

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

CAPÍTULOS	Pág.
Capítulo I: GENERALIDADES	
1.1. Introducción.....	2
1.2. Justificación e importancia.....	3
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivo Específicos.....	5
1.4. Hipótesis	6
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	
2.1. El helado	8
2.1.1. Historia	8
2.1.2. Definición de helado	9
2.1.3. Clasificación de los helados	9
2.1.4. Características de los helados	10
2.1.5. Composición y valor nutritivo de los helados	11
2.1.6. Pasteurización de los helados	13
2.1.7. Descripción de los ingredientes básicos de los helados	13

2.1.7.1. Materias primas	13
2.1.7.2. Aditivos y estabilizantes.....	16
2.1.8. La Goma Xanthan. (Xantano).....	21
2.1.8.1. Características generales del xantano.....	21
2.1.8.2. Usos de la Goma Xanthan (xantano)	22
2.2. La soya.....	23
2.2.1. Taxonomía de la soya	24
2.2.2. Origen y Distribución.....	24
2.2.3. Valor nutritivo de la soya	25
2.2.3.1. Vitaminas y Calorías de la soya	26
2.2.4. Composición nutricional de la soya	26
2.2.5. Propiedades de la soya	27
2.2.6. Los Isoflavones de la soya.....	27
2.2.7. La leche de soya	28
2.2.7.1. Información nutricional de la leche de soya	29
2.2.7.2. Propiedades de la leche de soya	31
2.2.7.3. Leche de vaca vs leche de soya.....	31
2.2.8. El aceite de soya	32
2.2.8.1. Composición de ácidos grasos del aceite de soya	33
2.2.8.2. Beneficios del consumo de aceite de soya	34

Capítulo III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Métodos.....	36
3.1.1. Localización del experimento.....	36
3.1.2. Ubicación.....	36

3.2.	Materiales.....	37
3.2.1.	Insumos y materias primas.....	37
3.2.2.	Equipos y materiales de laboratorio.....	37
3.3.	Factores en estudio.....	39
3.3.1.	Combinación de los factores en estudio.....	39
3.3.2.	Características del experimento.....	40
3.3.3.	Diseño experimental.....	40
3.3.4.	Esquema del análisis de la varianza. (ADEVA).....	41
3.3.5.	Pruebas de significación.....	41
3.4.	Variables a evaluarse.....	42
3.4.1.	Descripción de las variables a evaluarse.....	42
3.5.	Manejo específico del experimento.....	45
3.5.1.	Diagrama de bloques para la elaboración de helado.....	46
3.5.2.	Descripción del proceso	47

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	Análisis estadístico en la elaboración del helado.....	53
4.1.1.	Sólidos solubles.....	53
4.1.1.1.	Análisis de la Varianza para la variable sólidos solubles.....	55
4.1.1.2.	Prueba de Tukey para tratamientos de la variable sólidos solubles.....	56
4.2.	% Overrun.....	60
4.2.1.	Análisis de la Varianza para la variable % de Overrun.....	61
4.2.1.1.	Pruebas de significación para tratamientos mediante Tuckey.....	62
4.2.1.2.	Pruebas de significación para el factor A mediante Tuckey.....	63

4.3.	pH	64
4.3.1.	Análisis de la Varianza para la variable pH del mix.....	65
4.3.2.	Análisis de la varianza para la variable pH del mix madurado.....	67
4.3.3.	Análisis de la varianza para variable de pH del helado.....	68
4.4.	Análisis no paramétricos.....	70
4.4.1.	Evaluación Organoléptica.....	70
4.4.1.1.	Apariencia.....	70
4.4.1.2.	Cuerpo.....	72
4.4.1.3.	Textura.....	74
4.4.1.4.	Color	76
4.4.1.5.	Sabor.....	78
4.4.1.6.	Olor.....	80
4.4.1.7.	Preferencia.....	82
4.5.	Análisis físico químicos.....	85
4.6.	Análisis microbiológicos.....	85
4.7.	Balance de materiales para la elaboración del helado de soya.....	87
4.8.	Análisis económico.....	88

Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones.....	90
5.2.	Recomendaciones.....	93
	RESUMEN.....	94
	SUMMARY.....	96
	BIBLIOGRAFIA.....	98

ANEXOS.....	101
-------------	-----

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Composición nutricional de la soya.....	26
CUADRO 2. Información nutricional de la leche de soya.....	30
CUADRO 3. Ácidos grasos del aceite de Soya.....	33
CUADRO 4. Tratamientos y Combinación de los factores.....	40
CUADRO 5. Esquema del análisis de la varianza.....	41
CUADRO 6. Análisis físico químico.....	44
CUADRO 7. Análisis microbiológicos.....	45
CUADRO 8. Sólidos solubles del mix luego de la maduración.	53
CUADRO 9. ADEVA de la variable sólidos solubles.....	55
CUADRO 10. Rangos de Tuckey para sólidos solubles.....	56
CUADRO 11. Pruebas de significación para el factor A mediante TUKEY.....	57
CUADRO 12. Pruebas de significación para el factor B mediante DMS.....	57
CUADRO 13. Porcentajes de Overrun.....	60
CUADRO 14. ADEVA de la variable % de Overrun.....	61
CUADRO 15. Rangos de Tuckey para la variable % de Overrun.....	65
CUADRO 16. Rangos de Tuckey Factor A	63
CUADRO 17. pH del mix	64
CUADRO 18. ADEVA de la variable pH del mix.....	65
CUADRO 19. pH del mix madurado.....	66
CUADRO 20. ADEVA de la variable pH del mix madurado.....	67
CUADRO 21. pH del helado	68
CUADRO 22. ADEVA de la variable de pH del helado.....	68
CUADRO 23. Rangos obtenidos de las calificaciones para apariencia.....	71

CUADRO 24.	Rangos obtenidos de las calificaciones para cuerpo.....	73
CUADRO 25.	Rangos obtenidos de las calificaciones para textura.....	75
CUADRO 26.	Rangos obtenidos de las calificaciones para el color.....	76
CUADRO 27.	Rangos obtenidos de las calificaciones para el sabor.....	79
CUADRO 28.	Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor.....	81
CUADRO 29.	Rangos obtenidos de las calificaciones para la preferencia.....	83
CUADRO 30.	Resultados de los análisis físico químicos.....	85
CUADRO 31.	Resultados de los análisis microbiológicos.....	86
CUADRO 32.	Costos de los análisis económicos.....	88

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.	Granos de soya.....	23
FOTOGRAFÍA 2.	Leche de soya líquida	28
FOTOGRAFÍA 3.	Leche de soya en polvo.....	29
FOTOGRAFÍA 4.	Aceite de soya.....	32
FOTOGRAFÍA 5.	Medición de grados Brix.....	42
FOTOGRAFÍA 6.	Medición de pH.....	43
FOTOGRAFÍA 7.	Dosificación de la materia prima.....	47
FOTOGRAFÍA 8.	Tratamientos listos para la mezcla.....	47
FOTOGRAFÍA 9.	Mezcla de los ingredientes.....	48
FOTOGRAFÍA 10.	Enfriado y Maduración de los tratamientos.....	49
FOTOGRAFÍA 11.	Moldeo de los helados.....	50
FOTOGRAFÍA 12.	Congelación de los helados.....	50
FOTOGRAFÍA 13.	Almacenamiento de los helados.....	51

INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1.	Sólidos solubles del mix luego de la maduración.....	54
GRÁFICO 2.	Polinomio Ortogonal de tendencia lineal factor A	57
GRÁFICO 3.	Tendencia Lineal Factor B.....	58
GRÁFICO 4.	Interacción de los Factores A y B.....	59
GRÁFICO 5.	% Overrun.....	60
GRÁFICO 6.	Relación entre % Overrun y aceite de soya.....	64
GRÁFICO 7.	Apariencia.....	72
GRÁFICO 8.	Cuerpo.....	74
GRÁFICO 9.	Textura.....	76
GRÁFICO 10.	Color.....	78
GRÁFICO 11.	Sabor.....	80
GRÁFICO 12.	Olor.....	82
GRÁFICO 13.	Preferencia.....	84