



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRITIVA Y
NUTRACÉUTICA DE HELADO ENRIQUECIDO CON FITOESTEROLES Y
OMEGA ÁCIDOS”**

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

BIOQUÍMICO FARMACEÚTICO

PRESENTADO POR

GABRIEL SANTIAGO PAREDES YUGSE

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

DEDICATORIA

*Al culminar una etapa mas en mi vida,
Llena de cosas buenas y malas
Las cuales me han enseñado a madurar como persona.
Quiero dedicar este trabajo a todos los que de una
U otra manera han colaborado y confiado en la
Realización de este gran sueño.
A Dios por permitirme vivir, por guiar mis pasos
Y regalarme una vida llena de bendiciones.
A mi madre Delia Flor por su apoyo incondicional,
Comprensión y por ser mi ejemplo de
Lucha, Trabajo y Sacrificio.
A mi abuelito que más que eso fué mi padre
Y que confió siempre en mi y que desde el cielo
Me esta dando sus bendiciones.
A mis queridas tías Vilma y Laura por su apoyo
En todo momento.
A mi hermana Rocío por su Cariño, Amistad
Apoyo y Confianza depositada en mí.
A mis demás familiares por su colaboración
Y palabras de aliento.
Y a todos mis amigos y amigas con lo que pase
La gran etapa de la universidad.

A todos ustedes con gratitud y amor.*

Gabriel Santiago

AGRADECIMIENTO

*En primer lugar agradezco a Dios por permitirme vivir,
Por todas sus bendiciones, por darme la salud, la fuerza
Y la fé en todas las etapas de mi vida.*

*A mi Madre por todo su sacrificio y apoyo, ya que es el ser
Que me saco adelante siendo padre y madre a la vez.
A mi familia por su apoyo incondicional ya que me han
Enseñado a ser perseverante y no dejarme vencer frente
A las adversidades de la vida.*

*Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Y a mis profesores por la formación académica,
Quienes con nobleza y entusiasmo, depositaron en mí
Sus valiosos conocimientos y me ha enseñado a ser una
Persona con ética y moral profesional.*

*A la Dra. Olga Lucero por su valiosa colaboración,
Apoyo, ayuda, asesoramiento y paciencia en la
Dirección de la presente Tesis destacando
Además su amistad y dedicación.*

*A la Dra. Janneth Gallegos colaboradora de este proyecto
Quien confió en mí y por el gran aporte brindado en la
Elaboración del trabajo.*

*Al Dr. Carlos Pilamunga y al chef Víctor Osorio Chávez
Quienes han aportado indirectamente en este trabajo.*

*A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado
Para culminar este gran sueño y a esas personas que estuvieron
En los buenos y malos momentos los cuales no olvidare.*

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que El trabajo de investigación: **“FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRITIVA Y NUTRACÉUTICA DE HELADO ENRIQUECIDO CON FITOESTEROLES Y OMEGA ÁCIDOS”** responsabilidad del señor Egresado Gabriel Santiago Paredes Yugse, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Silvio Álvarez DECANO FAC. CIENCIAS	-----	-----
Dr. Iván Ramos DIRECTOR ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA	-----	-----
Dra. Olga Lucero DIRECTOR DE TESIS	-----	-----
Dra. Janneth Gallegos MIEMBRO DEL TRIBUNAL	-----	-----
Tc. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	-----	-----
NOTA DE TESIS	-----	

Yo Gabriel Santiago Paredes Yugse, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados, expuestos en esta tesis, y el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Gabriel Santiago Paredes Yugse

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

%	Porcentaje
<	Menor que
>	Mayor que
AOAC	Sociedad Americana de Químicos Analistas
C	Número de muestras defectuosas que se acepta
F1	Formulación 1
F2	Formulación 2
F3	Formulación 3
Fig	Figura
g	Gramo
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Kcal	Kilocalorías
L	Litro
M	Molar
m	Nivel de aceptación
M	Nivel de rechazo
m/m	Relación masa masa
mg	Miligramos
min	Minutos
mmol	Milimol
N	normalidad
n	Número de muestras por examinar
NMP	Número más probable
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
°C	Grados Celsius
UFC	Unidades formadoras de colonias
ul	Microlitro
V	Volumen
Vit.	Vitamina
Ω	Omega

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

INTRODUCCIÓN

1.	PARTE TEÓRICA	1
1.1	El helado.	1
1.1.1	Historia	1
1.1.1.1	Evolución de los sistemas utilizados en la elaboración de helados	2
1.1.2	Definición de helado.....	2
1.1.3	Clasificación del helado.....	3
1.1.3.1	Según la Norma NTE INEN 706:2005	3
1.1.3.2	Según Madrid, A., Cenzano, I.	5
1.1.4	Composición química y valor nutritivo del helado	7
1.1.4.1	Energía.....	7
1.1.4.2	Proteínas	8
1.1.4.3	Hidratos de carbono.....	9
1.1.4.4	Grasas	10
1.1.4.5	Vitaminas.....	11
1.1.4.6	Calcio.....	11
1.1.4.7	Otros minerales.....	11
1.1.4.8	Polifenoles	12
1.1.4.9	Agua.....	12
1.1.5	El helado en la alimentación.....	12
1.1.5.1	Consumo de helados en la salud.....	12
1.1.5.2	Factores que intervienen en la ingesta de helados	13
1.1.5.2.1.	Factores psicológicos en el consumo de helados.....	14
1.1.5.2.2.	Influencia ambiental y social en el consumo de helados.....	20
1.1.5.2.3.	Precauciones en el consumo de helados	22
1.1.6	Tecnología del helado.....	24
1.1.6.1	Ingredientes y aditivos en la fabricación de helados.	24
1.1.6.1.1.	La leche y los derivados lácteos en los helados.....	24
1.1.6.1.2.	Grasas comestibles.....	25
1.1.6.1.3.	Los huevos y sus derivados	26
1.1.6.1.4.	Azúcares alimenticios	26
1.1.6.1.5.	Miel.....	29
1.1.6.1.6.	Cacao y chocolate	29
1.1.6.1.7.	Café y Vainilla.....	30
1.1.6.1.8.	Frutas y sus derivados.....	31
1.1.6.1.9.	Las bebidas alcohólicas en la elaboración de helados	31
1.1.6.1.10.	Agua.....	31
1.1.6.1.11.	Proteínas de origen vegetal.....	32
1.1.6.1.12.	Otros productos.....	32

1.1.6.2	Aditivos y estabilizantes de los helados	33
1.1.6.2.1.	Clasificación de aditivos de los helados	33
1.1.6.2.2.	Usos de aditivos en los helados	34
1.1.6.3	Preparación y tratamiento de las mezclas para helado	42
1.1.6.3.1.	Etapas del proceso de elaboración de helados	42
1.1.7	Microbiología de los helados	50
1.1.7.1	Microrganismos más comunes en los helados	50
1.1.7.1.1.	Bacterias lácticas	50
1.1.7.1.2.	Bacterias coliformes	51
1.1.7.1.3.	Bacterias butíricas	52
1.1.7.1.4.	Bacterias acéticas y propiónicas	52
1.1.7.1.5.	Bacterias productoras de putrefacción	53
1.1.7.1.6.	Otras bacterias (Salmonella, Shigella, Erwinia, etc.)	53
1.1.7.1.7.	Hongos	55
1.1.7.2	Tolerancia microbiológica en helados en nuestro país	56
1.1.8	Avances en las nuevas formulaciones de helados	57
1.1.8.1	Helados funcionales o nutracéuticos.	57
1.1.9	Fitoesteroles	58
1.1.9.1	Definición	58
1.1.9.2	Propiedades	58
1.1.9.3	Estructura química de fitoesteroles y fitoestanoles	59
1.1.9.4	Acción farmacológica de los fitoesteroles	60
1.1.9.5	Mecanismo de acción	61
1.1.9.6	Soya como fuente de fitoesteroles	62
1.1.9.6.1.	Valor nutricional de la soja	62
1.1.9.7	Beneficios de la soja para la salud	64
1.1.10	Omega ácidos	64
1.1.10.1	Ácidos grasos omega-3	65
1.1.10.1.1.	Características	65
1.1.10.1.2.	Tipos	66
1.1.10.1.3.	Fuentes naturales de omegas-3	66
1.1.10.2	Ácidos grasos omega-6	67
1.1.10.2.1.	Características	68
1.1.10.2.2.	Tipos de ácidos omega 6	68
1.1.10.2.3.	Fuentes de omega 6	69
1.1.10.3	Ácidos grasos omega-9	69
1.1.10.3.1.	Tipos y Fuentes de omega 9	69
1.1.10.4	Beneficios de los omega ácidos	70
1.1.10.5	Nuez como fuente de omega ácidos.	70
1.1.10.5.1.	Valor nutricional de la nuez	70
1.1.11	Mora (Rubus glaucus)	72
1.1.11.1	Composición química de la mora.	72
1.1.11.1.1.	Antocianos	73
1.1.11.1.2.	Ácido L- ascórbico (vitamina C)	74
1.1.11.2	Usos de la mora	75
2.	PARTE EXPERIMENTAL	76
2.1	Lugar de investigación	76

2.2	Materiales, equipos y reactivos.....	76
2.2.1	Material vegetal	76
2.2.2	Equipos y materiales.....	76
2.2.3	Reactivos.....	77
2.2.4	Medios de cultivo	77
2.3	Métodos	78
2.3.1	Formulación del helado	78
2.3.2	Extracción del aceite de nuez y dosificación de omega ácidos	78
2.3.2.1	Preparación de la muestra.....	78
2.3.2.2	Extracción del aceite de nuez.	78
2.3.2.2.1.	Extracción de la grasa método de Soxhlet.....	78
2.3.2.2.2.	Índice de refracción NTE INEN 42	79
2.3.2.2.3.	Densidad	80
2.3.2.3	Cuantificación de omega ácidos en el aceite de nuez.....	80
2.3.3	Extracción del aceite de soya.....	81
2.3.3.1	Preparación de la muestra.	81
2.3.4	Análisis y dosificación de fitoesteroles.	81
2.3.4.1	Análisis de fitoesteroles del aceite de soya.....	81
2.3.4.1.1.	Saponificación de la muestra.	81
2.3.4.1.2.	Extracción de la materia insaponificable.....	81
2.3.4.1.3.	Análisis de fitoesteroles por cromatografía de capa fina (Thin Layer Chromatography: TLC)	81
2.3.4.2	Cuantificación de fitoesteroles	82
2.3.5	Elaboración del helado nutracéutico.....	82
2.3.6	Evaluación sensorial	83
2.3.6.1	Metodología: test descriptivo	83
2.3.7	Análisis físico-químicos	84
2.3.7.1	Determinación de la materia grasa método de Röse-Gottlieb.	84
2.3.7.2	Determinación de los sólidos totales NTE INEN 014.....	84
2.3.7.3	Determinación de la acidez titulable NTE INEN 013.	85
2.3.7.4	Determinación de fosfatasa NTE INEN 019	85
2.3.7.5	Determinación de proteína (método de microkjeldhal).....	86
2.3.7.6	Determinación de la relación peso/volumen AOAC 33.8.01	87
2.3.7.7	Determinación del contenido de colesterol NTE INEN 729	87
2.3.8	Determinaciones microbiológicas	87
2.3.8.1	Preparación de la muestra.....	87
2.3.8.2	Recuento de mohos y levaduras	87
2.3.8.3	Recuento de aerobios mesófilos	88
2.3.8.4	Recuento de coliformes totales y E. coli. (NTE INEN 1529-6).....	88
2.3.8.5	Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	88
2.3.8.6	Detección de Salmonella/25gNTE INEN 720.....	88
2.3.8.7	Detección de Listeria monocytogenes /25g ISO 10560 (ISO 11290-1).....	88
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
3.1	Determinaciones físicas del aceite de nuez	89
3.2	Cuantificación de omega ácidos	89
3.3	Determinaciones físicas del aceite de soya.....	90
3.4	Concentración de fitoesteroles en el aceite de soya.....	90

3.5	Evaluación sensorial	90
3.5.1	Resultados para la evaluación de la aceptabilidad de las muestras de helado nutracéutico sabor a mora aplicando la primera encuesta sobre atributos de calidad	92
3.5.2	Resultados para la evaluación de la aceptabilidad de las muestras de helado nutracéutico sabor a mora aplicando la segunda encuesta en base a la escala hedónica (anexo 9)	95
3.6	Análisis físico-químico y microbiológico del helado nutracéutico sabor a mora de mayor aceptabilidad	96
3.7	Valor nutracéutico del helado de mora	99
4.	CONCLUSIONES	101
5.	RECOMENDACIONES	102
6.	RESUMEN	103
	SUMMARY	105
7.	BIBLIOGRAFÍA	106
8.	ANEXOS	116

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Ingredientes de la formulacion del helado	78
CUADRO N° 2: Formulación de helado nutracéutico enriquecido con fitoesteroles y omega acidos.	82
CUADRO N° 3: Propiedades físicas del aceite de nuez.....	89
CUADRO N° 4: Cuantificación de los ácidos grasos presentes en el aceite de nuez	89
CUADRO N° 5: Propiedades físicas del aceite de nuez.....	90
CUADRO N° 6: Datos y porcentajes de la primera encuesta de atributos de calidad para la aceptabilidad del helado nutracéutico sabor a mora.....	91
CUADRO N° 7: Datos de la encuesta para la aceptabilidad mediante escala hedónica del helado nutracéutico sabor a mora.	95
CUADRO N° 8 Porcentajes de la evaluación de la aceptabilidad del helado nutracéutico sabor a mora según la escala hedónica.	95
CUADRO N° 9: Resultados físico químicos del helado nutracéutico y del helado control.	97
CUADRO N° 10: Resultados del análisis microbiológico del helado nutracéutico y del helado control.	98

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Energía y nutrientes de 100 gramos de distintos alimentos que son postres o meriendas y de 150 gramos de bocadillos.....	8
TABLA 2: Composición media de la leche de vaca y sus derivados.....	25
TABLA 3: Poder edulcorante de diversos azúcares tomando como unidad el de la sacarosa.....	28
TABLA 4: Composición media de la miel de abeja (% de peso)	29
TABLA 5: Composición del cacao	30
TABLA 6: Colorantes autorizados en la elaboración de helados.....	35
TABLA 7: Emulgentes, espesantes y gelificantes autorizados para la estabilización de helados	39
TABLA 8: Reguladores de ph admitidos en la elaboración de helados	41
TABLA 9: Condiciones de almacenamiento de las materias primas.	43
TABLA 10: Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida.	56
TABLA 11: Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados.	56
TABLA 12: Tipos de ácidos omega 3	66
TABLA 13: Tipos de ácidos omega 6 y nomenclatura.	68
TABLA 14 Composición nutricional de la mora	73
TABLA 15: Análisis de varianza con respecto al sabor de las tres formulaciones de helado.....	92
TABLA 16: Prueba de Tukey con respecto al sabor de las tres formulaciones de helado.....	93
TABLA 17: Análisis de varianza con respecto a la estructura de las tres formulaciones de helado.	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N 1: Frecuencia de aceptación del sabor de las tres formulaciones de helado nutracéutico sabor a mora.	92
GRÁFICO N 2: Frecuencia de aceptación de la estructura de las tres formulaciones de helado nutracéutico sabor a mora	94
GRÁFICO N 3: Relación del porcentaje de aceptabilidad de las tres formulaciones de helado nutracéutico sabor a mora según la escala hedónica.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Factores que intervienen en la ingesta de helados	14
FIGURA 2: Estructura química del colesterol y de los principales fitoesteroles y fitoestanoles.....	60

INTRODUCCIÓN

Los helados son considerados como simples golosinas o como una alternativa de postre; también se los considera como un exquisito y muy completo alimento que agrada a chicos y grandes, sin embargo; se debe resaltar el alto valor nutritivo de éstos ya que proporciona cantidades significativas de diversos nutrientes y, por tanto, su consumo no desequilibra la dieta ni distorsiona el equilibrio nutricional sino que por el contrario lo enriquece, especialmente en proteínas, calcio y vitaminas; tomando en cuenta que sus principales ingredientes de elaboración se basan en una mezcla de productos de origen lácteo y diversos tipos de frutas. Son por tanto, productos de consumo masivo por todos los niveles de la población.

Según datos de la Asociación Internacional de Productos Lácteos (AIPL, 2000), sobre el consumo de helados, los países que lideran el consumo per cápita en el mundo son Nueva Zelanda (26.3 L), seguido por Estados Unidos (22.5 L) y Canadá (17.8 L). En este ranking el único país latinoamericano que aparece es Chile en el décimo puesto, con un consumo per cápita de 6 litros anuales, mientras que en nuestro país se estima que el consumo de helados por año es de 1.8 litros.

La elaboración y comercialización de helados tanto a nivel local, nacional e internacional ha adquirido gran importancia económica y social; sin embargo; se puede apreciar que los distintos tipos de helados que comercializan la mayoría de industrias suelen elaborarlos exclusivamente con productos lácteos como crema de leche, leche entera pasteurizada, mantequilla y leche en polvo, sin tomar en cuenta alternativas proteicas de origen vegetal que poseen fitoquímicos como los fitoesteroles y omega ácidos, que permiten mejorar la calidad nutritiva en los alimentos y además proveen de protección al organismo frente a enfermedades cardiovasculares, confiriéndoles cualidades funcionales o nutracéuticas.

Estudios sobre la elaboración de helados nutraceuticos fueron adelantados por el Programa de Prevención del Infarto en la Argentina (ProPIA) junto a ingenieros en alimentos de la Universidad Nacional Laica de la Plata; en nuestro caso el presente trabajo es una aplicación y adecuación de dicho estudio a una nueva formulación con ingredientes originales del país, pensando lograr un producto con calidad y con un contenido nutritivo y nutraceutico que lo diferencie marcadamente de los helados que se expenden comúnmente en nuestro mercado

Además, considerando que el helado es un producto de consumo masivo, se puede aprovechar su fórmula para introducir nuevos componentes que a más de su valioso aporte nutricional , contribuyan con sus fitoquímicos tales como fitoesteroles y omega ácidos que tienen múltiples beneficios para la salud como: ayudar a reducir el colesterol, los triglicéridos y prevenir la hipertensión (enfermedades cardiovasculares), casos de depresión (cuando no hay causas conocidas), agresividad, malhumor, falta de concentración, hiperactividad y poca memoria; poseen un efecto antiinflamatorio muy adecuado en caso de artritis y otros problemas reumáticos, ayudan a una buena formación del feto en la etapa de embarazo; sobre todo a su sistema nervioso y refuerzan el sistema inmunológico.

Los beneficios de esta nueva alternativa para las empresas que fabrican helados será la de ofertar un producto más nutritivo y con características más saludables y, para los consumidores la opción de elegir productos de mejor calidad, novedosos y saludables, que mejorarán su estilo de vida y los podrán consumir sin ningún inconveniente.

Por lo expuesto el objetivo de esta investigación fue: formular, elaborar y evaluar nutritiva y nutraceuticamente un helado enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos.

Para ello primero se estableció la formulación base, luego se extrajo la materia grasa tanto de la soya como de la nuez que son los componentes claves de la formulación; se identificó y cuantificó los fitoesteroles del aceite de soya y se cuantificó los omega ácidos del aceite de nuez; una vez conocidas las características se procedió a realizar tres formulaciones con la fórmula base cambiando la concentración de aceite de nuez y de

soya, y finalmente se realizó las encuestas tanto de atributos de calidad como también de la escala hedónica para determinar la formulación de mayor aceptación.

Resultando F1 (50% para la escala de bueno 4, seguida del 25% correspondiente a muy bueno 5), de mayor aceptabilidad y con una composición química reflejada en proteína 3,20%, grasa 13,50%, fitoesteroles 16mg y omega ácidos 13,15%.

Concluyéndose así que se formuló, elaboró y evaluó nutritiva y nutracéuticamente el helado sabor a mora enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos y que se ajusta a lo expuesto en la norma tanto en la parte fisicoquímica como en la parte microbiológica.

CAPITULO I

1. PARTE TEÓRICA

1.1 EL HELADO.

1.1.1 HISTORIA

Mucho antes de la era cristiana, en China y otras regiones asiáticas se tomaban bebidas enfriadas con nieve. Además se enfriaban postres generalmente dulces con hielo picado.⁽⁵⁶⁾

Existen versiones que indican que Marco Polo en su famoso viaje al Oriente trajo una bebida compuesta por zumos de frutas y el agregado de hielo picado o nieve, estas bebidas tomaron popularidad rápidamente, evolucionaron y son los actuales granizados. Otra versión habla que durante la invasión árabe a Europa, éstos introducen un producto llamado “Scherbet”, que significa Dulce Nieve. En Sicilia con la llegada de los árabes, el sorbete helado se popularizó ya que existían las dos materias primas necesarias: zumos de frutas y nieve del monte Etna. De aquí se extendió por toda Europa.^(2,56,59,75)

En el siglo XV renace el helado gracias a la difusión de un artista Bernardo Buontalenti quien en los banquetes ofrecidos a sus visitantes presentaba unos helados elaborados con nata, frutas, dulces, aromas, huevos y nieve. Este tipo de helado se conoció rápidamente en toda Europa.^(2,56,59,75)

En el siglo XVII también en Sicilia, se introducen varias novedades en la preparación con la incorporación de azúcar y la adición de sal al hielo utilizado de modo de prolongar su vida útil. Con esta modificación comenzó también la venta masiva al público, sentando las bases para la aparición de las modernas heladerías.^(2,56,59,75)

En el siglo XIX, el helado llega a los EE.UU., siendo uno de los países de mayor consumo mundial. En el año 1850 Jacob Fussell comenzó la fabricación industrial de helados en este país. ^(2,56,59,75)

1.1.1.1 Evolución de los sistemas utilizados en la elaboración de helados

En un principio, las bebidas y pastas heladas se elaboraban con nieve y productos alimenticios como zumos de frutas, dulces, etc., sin ninguna maquinaria.

Los mismos árabes son los primeros en utilizar una vasija con el zumo de frutas dentro de otra, que contenía el hielo picado. Se agitaba el zumo hasta que comenzaba la congelación. ^(2,56,59,75)

- En el siglo XVII, se incorpora la sal al hielo, con lo cual éste aumenta su duración.
- En el siglo XVIII la agitación manual se reemplaza por otra mecánica.
- A finales del siglo XIX se comienza a pasteurizar el helado.
- A principios del siglo XIX se empiezan a homogeneizar los helados con máquinas a presión inventadas en Francia, que son la base de los homogeneizadores actuales a pistón.
- En el año 1913, se inventa en Estados Unidos la primera fabricadora (normalmente llamada “mantecadora”) continua de helado.

Pero obviamente la gran evolución en la elaboración de los helados fue la aparición de los modernos equipos de frío, que además de asegurar la producción permite una óptima conservación y distribución. ^(2,56,59,75)

1.1.2 DEFINICIÓN DE HELADO

El Diccionario de la Lengua Española define al helado como “Refresco o sorbete de zumo de fruta, huevo, etc., en cierto grado de congelación”⁽⁹²⁾

Madrid, A., Cenzano, I. definen al helado como “una mezcla homogénea y pasteurizada de diversos ingredientes (leche, agua, azúcar, nata, zumos, huevo, cacao, etc.) que es batida y congelada para su posterior consumo en diversas formas y tamaños.”⁽¹³⁾.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993, “Los helados son alimentos producidos mediante la congelación con o sin agitación de una mezcla pasteurizada compuesta por una combinación de ingredientes lácteos pudiendo contener grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados, saborizantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios.”⁽⁵³⁾

La Norma NTE INEN 706:2005, define al helado como un “Producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte.”⁽⁴⁷⁾

1.1.3 CLASIFICACIÓN DEL HELADO

1.1.3.1 Según la Norma NTE INEN 706:2005

- **Helado de crema de leche:** preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
- **Helado de leche:** preparado a base de leche y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
- **Helado de leche con grasa vegetal:** cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.

- **Helado de yogur:** en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.
- **Helado de yogur con grasa vegetal:** cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.
- **Helado de grasa vegetal:** cuya única fuente de proteína es la láctea y la fuente de grasa es grasa vegetal o aceites comestibles vegetales.
- **Helado no lácteo:** cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.
- **Helado de sorbete o sherbet:** preparado con agua potable, con o sin leches o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas, las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo.
- **Helado de fruta:** Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o productos a base de frutas, en una cantidad mínima del 10% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5% m/m. el helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.
- **Helado de agua o nieve:** preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionales y puede contener frutas o productos a base de frutas.
- **Helado de bajo contenido calórico:** que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente

1.1.3.2 Según Madrid, A., Cenzano, I.

- **Helado de crema.-** Producto que, contiene en masa como mínimo un 8% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 2,5% de proteínas exclusivamente de origen lácteo.
- **Helado de leche.-** Producto que, contiene en masa como mínimo un 2,5% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 6% de extracto seco magro lácteo.
- **Helado de leche desnatada.-** Producto que contiene en masa como máximo un 0,30% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 6% de extracto seco magro lácteo.
- **Helado con grasa no láctea.-** son aquellos en que la grasa de la leche es sustituida por otras de origen vegetal (colza, algodón, coco, palma, etc.) contiene como mínimo el 5% de la materia grasa.
- **Helado de mantecado:** son aquellos elaborados a base de huevo, productos lácteos (leche, nata, etc.) y azúcar. Debe tener como mínimo el 1.5% de yema de huevo.
- **Helado de agua.-** Producto que contiene en masa como mínimo un 12% de extracto seco total.
- **Sorbete.-** Producto que contiene en masa como mínimo un 15% de frutas y un 20% de extracto seco total.
- **Tartas heladas:** son combinaciones más o menos artísticas de una o varias de las clases de helados antes mencionadas, sometidos posteriormente a un proceso de elaboración y decoración con diversos productos (chocolate, almendras, frutas, avellanas, etc.)

- **Helados diversos:** aquí se enmarcan todos los helados que no se encuentran descritos anteriormente.

- **Helados Premium y Superpremium:** son de categoría superior por presentación, composición, precio, etc.

Los helados Premium se caracterizan por:

- a. Contenido más alto de grasa láctea que en los helados normales. Si en un helado normal el porcentaje de grasa es del 8-14%, en los helados Premium es del 14-17%.
- b. Mayor contenido de proteínas, sales, azúcares, etc., de origen lácteo. En un helado normal, el contenido en los llamados sólidos lácteos no grasos, es del 10-11%, mientras que en los helados Premium es de ese orden o superior.
- c. Menor overrum (menor incorporación de aire). Si en un helado normal el overrum es del 85-110%, en los helados Premium es del 20-50%.
- d. Congelación hasta temperaturas bajas (endurecimiento) de forma rápida (dos horas o menos) para que el producto conserve todas sus características nutritivas y organolépticas. Para el consumo final se deja que suba la temperatura.
- e. Utilización de ingredientes siempre naturales y de alta calidad (leche, nata, mantequilla, azúcar, huevos, chocolate, frutas y zumos de frutas, etc.), sin aditivos artificiales y con aromas naturales, ésta tal vez sea la característica más importante que define a los helados Premium.
- f. Empaquetado individual de los helados, de forma muy atractiva y lujosa.
- g. Precio alto en comparación con los helados tradicionales.
- h. Se les suele poner nombres de ascendencia europea y gran prestigio tales como La Glace de París, Louis Sherry, Gelare, etc.
- i. La presencia de espesantes debe ser muy reducida o nula.

En cuanto a los helados Superpremium, podríamos decir que son aquellos en los que se acentúan más aun las características de los helados Premium. Así, tienen

un overrum aún menor (15-30%), un igual o mayor contenido de grasa (16-18.5%), productos naturales, empaquetado individual con algún adorno especial, precio aun mayor, ingredientes naturales de alta calidad, etc.

- **Helados de verduras:** se trata de las últimas novedades que se han introducido en el mundo, es un producto hecho a base de zanahorias, espinacas, etc., en combinación con los ingredientes clásicos tales como mantequilla, leche, zumos de frutas, etc., con la novedad de utilizar miel en vez de azúcar. Poseen un overrum del 40% y un contenido de grasa del 14%, aproximadamente.

1.1.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRITIVO DEL HELADO

Los helados de base láctea tienen un valor nutritivo significativo, debido, principalmente, a su aporte en proteínas de alto valor biológico y calcio altamente biodisponible. También nos suministran azúcares, grasas, fósforo, magnesio y potasio. Su valor nutritivo proviene de la leche que contienen. En consecuencia, los que cuentan con una proporción más elevada de leche, como los helados crema, serán los más nutritivos. Los helados lácteos pueden contener también huevo, frutos secos, chocolate y añadir las cualidades nutricionales de estos ingredientes al helado de base. En cambio, los helados de agua tan sólo nos proporcionan las calorías provenientes de su elevado contenido en azúcar (20-30%). Los sorbetes tienen unas características nutricionales similares a los helados de agua y pueden realizar un pequeño aporte de fibra o algunos micronutrientes si están elaborados con un mínimo de un 30% de fruta o zumo. ⁽⁹⁶⁾

1.1.4.1 Energía

Los helados de agua y sorbetes tienen un contenido energético medio/bajo (68-138 Kcal), una ración de 100 g no aporta ni un 10% de las necesidades energéticas diarias, pero son calorías vacías.

Dentro del grupo de helados de base láctea, y aunque hay algunos helados muy energéticos, la mayoría de helados de crema y helados pueden clasificarse como alimentos de contenido energético moderado, es decir, inferior a 300 Kcal/100 g. Los

helados de leche pertenecerían al grupo de contenido energético medio/bajo (alrededor de 150 Kcal/100 g). A priori, los helados de crema serían los más energéticos, pero algunos ingredientes, como el chocolate y derivados, mermeladas, frutos secos o barquillo, aumentan el valor energético del producto. A modo de ejemplo, un 30% de chocolate blanco en la fórmula duplica el contenido energético del helado al que se incorpora. (2,56,59,75,96)

Aun así, el helado crema básico de 100 g aportará el 12% de la energía que debe ingerir diariamente un niño. Aunque pueda tenerse una percepción diferente, una ración de helado de base láctea tiene un aporte energético superior al de la leche entera, pero más próximo al de los productos lácteos que a otros alimentos ingeridos como postres o meriendas, como los productos de pastelería o los bocadillos, incluso en el caso de los helados de crema (Tabla 1).

TABLA 1 ENERGÍA Y NUTRIENTES DE 100 GRAMOS DE DISTINTOS ALIMENTOS QUE SON POSTRES O MERIENDAS Y DE 150GRAMOS DE BOCADILLOS.

	ENERGÍA (KCAL)	PROTEÍNAS (G)	HIDRATOS DE CARBONO (G)	GRASA (G)	CALCIO (MG)	SODIO (MG)
Helado crema	254,8 (55,2)	3,5 (0,71)	27,5 (3,6)	14,8 (5,2)	88,6 (27,5)	44,8(16,1)
Helado de leche	148,9 (24,2)	3,05 (0,92)	23,44 (3,7)	4,83 (1,39)	148 (30,2)	86,6 (18,0)
Helado	233,8 (67,7)	3,29 (0,64)	26,71 (5,41)	12,19 (6,19)	99,0 (25,1)	62,7 (31,3)
Yogur natural	58,4 (2,4)	3,4 (0,2)	4,2 (0,5)	3,1 (0,3)	125,5 (11,8)	63,5 (17,2)
Yogur natural azucarado	89,5 (4,9)	3,3 (0,1)	13,5 (0,4)	2,6 (0,8)	109 (12,0)	66,0 (36,8)
Natillas	122,0 (7,9)	3,6 (0,3)	18,2 (1,4)	3,9 (0,5)	133,7 (40,0)	62,0 (17,1)
Flanes	114,7 (12,5)	4,3 (0,8)	19,6 (1,8)	2,6 (1,2)	116,2 (25,6)	58,6 (11,7)
Arroz con leche	100,9 (5,6)	3,2 (0,2)	18,3 (2,7)	2,0 (0,1)	106,5 (3,5)	37,5 (0,7)
Mousse de chocolate	209,8 (48,4)	5,0 (0,2)	30,8 (10,0)	7,8 (0,4)	126,5 (7,8)	55,0 (11,3)
Pastel de chocolate	439,0	5,2	41,8	27,9	32	40
Tarta de manzana	353,7 (87,7)	3,9 (1,5)	51,0 (24,4)	16,1 (1,5)	36,3 (39,6)	413,7 (184,8)
Galletas tipo María	419 (65,2)	7,7 (0,9)	71,3 (8,8)	15,3 (6,4)	117,8 (0,4)	217,01
Magdalenas	459,3 (64,4)	6,4 (0,3)	51,4 (13,0)	25,0 (4,9)	53,5 (40,3)	355,5 (204,4)
Bollo con chocolate	365,0	7,5	48,6	15,7	94,0	429,0
Donut	407,0 (40,7)	5,8 (1,4)	46,2 (3,7)	23,1 (5,4)	65,2 (42,6)	334,2 (154,4)
Ensalmada	458	5,7	38,4	31,3	14	294
Cruasán	382 (32,5)	7,9 (0,6)	46,7 (11,8)	18,8 (2,2)	61 (26,9)	441 (72,1)
Bocadillo de jamón	367	24,3	52,2	9,0	53,5	1.380
Bocadillo de queso	438,3	22,8	52,2	17	437,8	867,5
Bocadillo de chorizo	416	20	52,7	17,8	52,7	1.244,3
Hot dog	278	11	26	14,4	34	823
Hamburguesa	264	13,7	28,4	10,6	118	545
Sándwich mixto	283	14,3	22	15,3	260	707

Fuente: Vidal MC; 2005.

FUENTE: DI BARTOLO, E 2005 *Guía para la Elaboración de Helados*

1.1.4.2 Proteínas

El contenido de proteínas en los helados crema, leche y helados es similar al de la leche y, como en su caso, tienen un valor biológico elevado. En los helados elaborados a partir de leche en polvo desnatada y en los mantecados, el contenido proteico aumenta y

destaca el aporte de lisina, aminoácido limitante de muchas proteínas. La incorporación de caseinatos aumentará el contenido proteico del producto, así como el chocolate o los frutos secos, que pueden triplicar el contenido proteico de la fórmula base. ^(2,56,59,75,96)

1.1.4.3 Hidratos de carbono

El valor energético de los helados de base láctea se debe fundamentalmente a los azúcares que contienen (16,4-41,6%) y son el principal motivo por el que no deben consumirse en exceso. Estos azúcares son, principalmente, lactosa y azúcares añadidos (sacarosa y, a veces, jarabe de glucosa). A pesar del elevado contenido en azúcar, la fracción grasa del propio producto puede retrasar el vaciamiento gástrico y provocar que estos azúcares no sean de absorción tan rápida como en otros alimentos muy azucarados y exentos de grasa, con los helados de agua y sorbetes. Contienen lactosa, que es el azúcar simple de absorción más lenta y facilita la absorción del calcio del producto. Los helados y otros postres lácteos, como flanes, arroz con leche o natillas, contienen una cantidad de glúcidos de rápida absorción similar. Una ración de 100 g de helado puede representar entre el 3 y el 6% del total de glúcidos de absorción rápida recomendado para adultos (10%).

Actualmente, no se considera necesario prohibir el consumo de helados de base láctea a los diabéticos, ni siquiera a los insulín dependientes. Para insulín dependientes se considera que raciones de 100 g de producto son totalmente compatibles con su dieta y que 3-4 unidades de insulina rápida 30 min antes de la ingesta previenen el incremento glucémico. La existencia de helados edulcorados también puede facilitar su incorporación a una dieta que, en cualquier caso, debe estar siempre controlada por un facultativo. En el caso de los helados que incorporan frutos secos, aumentará el porcentaje de hidratos de carbono complejos y fibra.

Algunos helados incorporan inulina y con ello una fibra especialmente saludable. ^(30,35,38,41,54,55)

1.1.4.4 Grasas

Los helados de agua y sorbetes no contienen grasas, esto los haría adecuados para personas que necesitan una restricción en la ingesta lipídica, pero su elevado contenido en azúcares de absorción rápida limita esta recomendación. La grasa que contienen los helados de base láctea es mayoritariamente saturada. En los helados de leche y en los de crema es grasa láctea (60% en la fracción grasa), mientras los helados tienen un contenido mayor (80%) y es grasa de coco, palma, y grasas hidrogenadas, es decir grasas vegetales pero altamente saturadas. La grasa de los helados crema con cobertura de chocolate es menos hipercolesterolemizante incluso que la de la leche entera, puesto que la manteca de cacao es rica en ácido esteárico y ácido oleico, lo que mejora el perfil lipídico del producto, a pesar de aumentar ligeramente su valor energético. Si, además, la cobertura contiene frutos secos, el perfil lipídico aún será mejor, aumentando significativamente la proporción de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados.

El contenido graso de los helados de base láctea es muy variable, tanto entre diferentes tipos como dentro de uno mismo. Mientras los helados de leche tienen un contenido graso moderado (< 5%), los helados crema (14,8%) y los helados (12,5%) tienen un contenido más elevado. La cobertura de chocolate en un helado crema incrementa en un 60% el valor de su contenido graso y en un helado, un 45%. El consumo de 100 g de helado crema o helado base aporta como máximo un 20% de la grasa diaria recomendada.

Respecto al contenido en colesterol, los helados crema son los que contienen una proporción de colesterol más elevada (30 mg/100 g helado). Pero teniendo en cuenta que la ingesta máxima recomendable es de 300 mg/día, un helado crema de 100 g aporta un 10% de ese valor, menos que 100 g de carne. Cuando este helado crema tiene forma de mantecado, el huevo aportaría otros 60 mg más, llegando al 30% del máximo diario recomendado. (2,56,59,75,96)

1.1.4.5 Vitaminas

El contenido de vitamina B2 en los helados de base láctea, y especialmente en los helados de leche, resulta especialmente significativo para cubrir los requerimientos de los niños. ^(2,56,59,75,96)

1.1.4.6 Calcio

El contenido de calcio en los helados de base láctea oscila entre 148 mg/100 g de media en los helados de leche a 89 mg/100 g en los helados crema. Hay una gran variabilidad dentro de cada grupo y algunos helados de crema o helados pueden llegar a tener contenidos de calcio superiores a la mayoría de helados de leche. El contenido de calcio de los helados de leche es similar al del yogur natural, flanes y natillas; el doble del aporte realizado por los de helados crema. El calcio de los helados de base láctea, como el de la leche y del resto de derivados lácteos, es mucho más biodisponible y asimilable para el organismo que el del resto de alimentos. La relación calcio/fósforo en el alimento es determinante para la absorción de ambos minerales y en estos helados es óptima. Tanto su contenido en lactosa como en proteína láctea o en vitamina D favorecen la asimilación del calcio. Los productos que contienen frutos secos, es decir, un aporte de fibra, no la contienen en proporción suficiente como para que pueda llegar a influir significativamente en la absorción del mineral. La cobertura de chocolate añade aún más calcio al producto. Los helados realizan un aporte de calcio realmente significativo y es su rasgo nutricional más interesante. Cabe destacar que 100 g de helado de leche proporciona una cantidad de calcio similar al de la misma cantidad de leche entera. La contribución del resto de helados de base láctea a las necesidades diarias del mineral suele encontrarse alrededor del 10%. ^(2,56,59,75,96)

1.1.4.7 Otros minerales

La ingesta de magnesio a través de estos helados, aunque no es muy importante (9,3-11 mg/100 g), no es despreciable como en los helados de agua y sorbetes.

Los helados de base láctea tienen un contenido bajo de sodio (44,8-86,6 mg/100 g), inferior a su contenido en potasio (65-213 mg/100 g), perfectamente integrable en personas que deben restringir su ingesta en sodio.

Un contenido en sodio mucho menor que el presentan los productos de bollería. (2,56,59,75,96)

1.1.4.8 Polifenoles

La cobertura de chocolate y los helados de chocolate aportan al producto los polifenoles del cacao, con propiedades preventivas frente el riesgo de cáncer y de trastornos cardiovasculares. (2,56,59,75,96)

1.1.4.9 Agua

En los helados crema la proporción de agua es de alrededor del 65%, y en los sorbetes, del 75%. Por ello, son alimentos de contenido energético de moderado a medio/bajo. (2,56,59,75,96)

1.1.5 EL HELADO EN LA ALIMENTACIÓN

1.1.5.1 Consumo de helados en la salud

Los helados son el alimento ideal para mitigar los efectos del calor durante los meses de verano. Indicados a todas las edades, son uno de los alimentos preferidos de los niños por su dulce y exquisito sabor junto con la suave y refrescante sensación que producen en el paladar.⁽⁷⁹⁾

Un reciente estudio estadounidense ha demostrado que el consumir helado ayuda a perder peso, fortalece los huesos, quema grasas, regula la tensión arterial, ayuda a cicatrizar y reducir inflamaciones en las amígdalas, suaviza los dolores menstruales, previene las piedras en el riñón y vigoriza el sistema inmunológico.⁽⁷⁹⁾

Los helados de leche y de yogurt, cubren hasta un 15 % de los requerimientos diarios de calcio, lo que ayuda a fortalecer los huesos y regular la presión arterial. El helado, contiene mucho calcio y eso hace que se quemem más calorías, de ahí su doble virtud. Por un lado, se puede perder peso, por el otro se ejerce un efecto óseo protector. ⁽⁷⁹⁾

Los helados artesanales tienen bajo contenido de grasa, un 6 %. Por lo tanto, al contrario de las creencias populares, el consumo de helado no engorda, de hecho ayuda a perder peso, hasta 2 kilos por semana. ⁽⁷⁹⁾

Otra gran ventaja que pocos saben es que los helados son aptos para diabéticos, ya que la grasa que contienen retrasa la absorción de azúcar. ⁽⁷⁹⁾

Recientemente, investigadores de la Universidad de Harvard, han descubierto que el helado también reduciría el riesgo de infertilidad femenina. El consumo de lácteos enteros beneficia la ovulación. En este estudio norteamericano, más del 60% de las mujeres encuestadas informaron de infertilidad a causa de la anovulación que ha mejorado en varios casos con la ingesta de productos que contienen leche entera, como el helado. ⁽⁷⁹⁾

1.1.5.2 Factores que intervienen en la ingesta de helados

La ingesta de alimentos y bebidas está condicionada por un conjunto complejo de variables que, a su vez, interactúan entre sí. En el caso de los helados, además se presentan características diferenciales que hacen que éstos sean considerados alimentos con propiedades peculiares. ⁽⁷⁹⁾

Podemos contemplar la existencia de factores fisiológicos, psicológicos y sociales relacionados con el consumo de helados (Fig. 1). Al primer grupo corresponderían la percepción de hambre o saciedad por parte del organismo, junto con los efectos de los componentes nutricionales, y la respuesta que provoca el amplio abanico de estímulos sensoriales. ⁽⁷⁹⁾

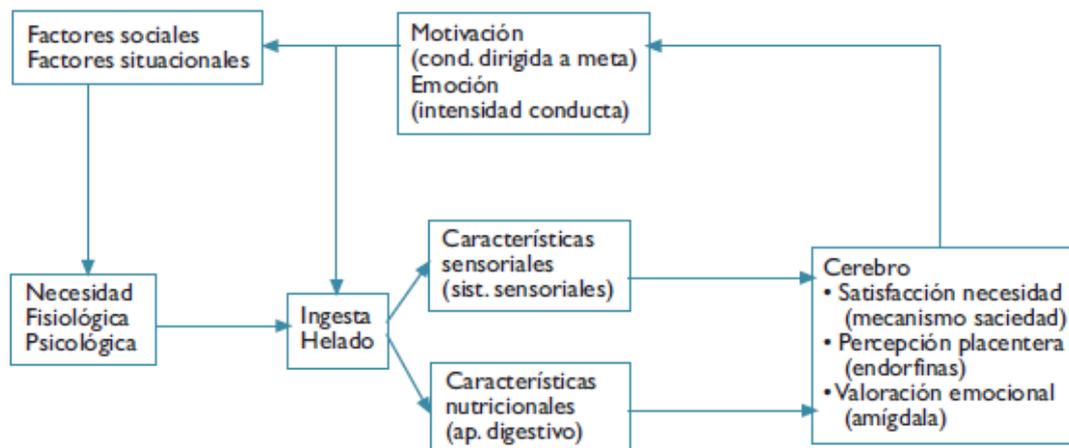


FIGURA 1 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA INGESTA DE HELADOS

En el caso de las variables psicológicas que intervienen se encontrarían los procesos de motivación y emoción, ampliamente relacionados con los factores fisiológicos y el aprendizaje o experiencia que la persona tiene respecto al consumo de helados. Finalmente, la percepción social respecto de este alimento, junto a la capacidad de aprendizaje por imitación y los hábitos podrían condicionar tanto los factores fisiológicos como psicológicos. ⁽⁷⁹⁾

1.1.5.2.1. Factores psicológicos en el consumo de helados

Todas aquellas actividades que facilitan la supervivencia de las personas resultan placenteras, siendo la ingesta de agua y alimento una de ellas. Esto se debe a la influencia de los nutrientes sobre las características psicofisiológicas que produce en el organismo.

Este efecto va a motivar, a impulsar al organismo para la consecución de una meta, que asociándose a factores emocionales, proporcionan la intensidad o duración de la conducta llevada a cabo. ⁽⁷⁹⁾

- Los Nutrientes

Además de las sustancias que actúan como refrescantes, sabores cítricos, cola y otros, la utilización de leche y chocolate en los helados tiene efectos que también resultan

placenteros. Desde el punto de vista bioquímico, se sabe que los helados, al igual que otros tipos de alimentos, funcionan como exorfinas que actúan como opiáceos en el sistema nervioso. Estas sustancias actúan como reforzadoras de la conducta que ha dado lugar a su ingesta. ⁽⁷⁹⁾

Los componentes habituales de los helados: leche, azúcar, grasa, chocolate, etc., en sí mismos tienen estas características. Así, las proteínas de la leche como la caseína podrían tener efectos sobre los opiáceos endógenos relacionados con la sensación de bienestar. ⁽⁷⁹⁾

Así mismo, se conocen los efectos positivos del chocolate y su contenido en flavonoides, e igualmente, la presencia de cafeína y teobromina parecen provocar un efecto estimulador leve, y la feniletilamina junto la anandamida, están relacionadas con sensaciones placenteras y de bienestar. ⁽⁷⁹⁾

Estos opiáceos endógenos, están implicados en mecanismos de reducción del estrés ante un acontecimiento psicológico e incluso físico, como el dolor. Así, se ha encontrado que las endorfinas tienen un papel importante como modulador inmunológico ante distintos trastornos médicos, por lo que se recomienda el uso de helados en algunas afecciones (p.ej. mucositis post-radioterapia). ⁽⁷⁹⁾

Desde el punto de vista psicológico, los opiáceos endógenos contribuyen a una mejor modulación y adaptación del organismo a los estados emocionales negativos como la ansiedad. ⁽⁷⁹⁾

La combinación de estas características de los helados hace que resulten placenteros puesto que, al igual que la ingesta de otros alimentos, parecen activarse vías dopaminérgicas mesolímbicas relacionadas con la recompensa y el refuerzo. ⁽⁷⁹⁾

- **La motivación**

La motivación relacionada con el consumo de helados tiene tres funciones: una directiva, que guía la conducta hacia la meta especificada y que puede surgir de una necesidad

fisiológica o subjetiva para tomar un helado; otra activadora, que incrementa la alerta general y proporciona energía para la acción y, una última organizadora, que planifica la conducta de forma coherente para su consecución. ⁽⁷⁹⁾

La motivación condicionada por factores fisiológicos depende de la interacción de una serie de sistemas: el primero se activaría por la estimulación gustativa en la boca que proporciona información sobre las propiedades químicas del alimento. ⁽⁷⁹⁾

La composición de los alimentos también es analizada en el sistema gastrointestinal, desde donde se transmite información a diferentes lugares del cerebro, básicamente al hipotálamo, para estimular o inhibir la ingesta. ⁽⁷⁹⁾

Los distintos componentes de los alimentos se asocian también a diferentes mediadores. Así las grasas y proteínas provocan la activación de colecistoquinina (CCK), que a través del nervio vago transmite información al cerebro. ⁽⁷⁹⁾

La glucosa activa el péptido (GLP-1) que se transmite hacia el núcleo para ventricular del hipotálamo. Y las grasas, a través de la enterostatina, se dirigen también hacia las zonas anteriores inhibiendo el sistema opioide que actúa estimulando la ingesta de grasas. ⁽⁷⁹⁾

Otro de los neurotransmisores que se liberan durante la ingesta es la serotonina, que tiene un efecto saciante a corto plazo. ⁽⁷⁹⁾

En el propio cerebro, también se ha visto una relación entre distintos neurotransmisores y nutrientes, asociándose la noradrenalina y el neuropéptido. Y, al consumo de carbohidratos, la galanina a las grasas y los opiáceos a las proteínas. ⁽⁷⁹⁾

En la medida que los helados poseen estos componentes, se produciría la activación de dichos sistemas en el incremento o reducción de la ingesta a corto plazo. ⁽⁷⁹⁾

Dentro de estos sistemas, se ha postulado la acción de la dopamina que también interviene en el incremento o reducción de la ingesta, siendo especialmente significativa la vía que se dirige hacia áreas del cerebro medio relacionadas con la motivación. ⁽⁷⁹⁾

- **La emoción**

La emoción proporciona la intensidad o duración de la conducta. El componente fisiológico de la conducta emocional, ha sido tradicionalmente el más investigado, e incluye la actividad del sistema nervioso central y autonómico provocando cambios en la actividad visceral y neurohormonal: frecuencia cardíaca, presión sanguínea, distribución del flujo sanguíneo, transpiración y sistema digestivo entre otras. ⁽⁷⁹⁾

Así, la presencia de un estímulo, por ejemplo placentero, va a provocar una reacción en el organismo cuya intensidad dependerá de la carga emocional que le demos. Pero es la interpretación cognitiva de dicho estímulo la que va a permanecer de forma consciente en la memoria. ⁽⁷⁹⁾

En este proceso intervienen varios sistemas. Por un lado, la valoración afectiva del estímulo, que interpreta éste como agradable/desagradable; dicho análisis parece ser realizado en determinadas zonas de la corteza cerebral que son relativamente independientes del análisis de los atributos físicos de los estímulos. ⁽⁷⁹⁾

Así, en un primer vistazo, podemos evaluar que un alimento, como un helado, nos produce placer o disgusto. Finalmente, existe otro sistema de cuya intervención se deriva el sentimiento subjetivo respecto a un estímulo. ⁽⁷⁹⁾

Este sentimiento va más allá de la interpretación de algo como deseable o evitable e incluiría, por ejemplo, la alegría como elemento más complejo. ⁽⁷⁹⁾

En este sistema de valoración emocional interviene una zona cerebral, de la que antes hablamos, la amígdala, que participa en la conducta alimenticia y en la emoción. ⁽⁷⁹⁾

La información llega a este área por dos vías, una rápida, que permite decidir inmediatamente si aquello que ingerimos es bueno o no para nosotros por sus características físicas; y otra vía más lenta que proviene de la corteza cerebral y que contiene mayor información sensorial. ⁽⁷⁹⁾

A partir de estos datos la amígdala proporciona ese sentimiento subjetivo, que es analizado en zonas más evolucionadas de la corteza cerebral. ⁽⁷⁹⁾

Para que se produzca este análisis ha de darse tanto una predisposición genética, que hacen atractivos o aversivos distintos alimentos, como un proceso de aprendizaje que empieza en la niñez. ⁽⁷⁹⁾

- **El aprendizaje**

Las personas aprendemos básicamente a partir de la capacidad de asociación de situaciones, de la percepción de las consecuencias del comportamiento y por la imitación de los demás. ⁽⁷⁹⁾

El consumo de helado puede venir a satisfacer algunas necesidades básicas como son la sed, el apetito, refrescar la boca y la garganta u otras. Podría decirse entonces que el consumo de helados provoca la satisfacción de una necesidad y por tanto es en sí reforzador, por lo que la persona tenderá a buscar este alimento cuando se produzca de nuevo la necesidad. ⁽⁷⁹⁾

Por otra parte, el consumo de helados suele hacerse en situaciones concretas. En algunos casos después de una comida, en otros en una situación de bienestar con los amigos o en momentos especiales como pueden ser las fiestas o las vacaciones. ⁽⁷⁹⁾

Según el estudio de percepción de los helados realizado por Gallup, los entrevistados consideran mayoritariamente que un helado como postre, aumenta la gratificación global de la comida previa. ⁽⁷⁹⁾

Desde este punto de vista, se va a producir un aprendizaje por asociación entre la ingesta del helado y la situación, que de forma natural lleva a un estado de relajación o de bienestar.⁽⁷⁹⁾

Cuando este proceso se repite de forma continuada, es decir, tomamos helados en estas situaciones, al cabo del tiempo las consecuencias de la ingesta de helado van a ser las mismas que las que produce por sí misma cualquiera de las otras situaciones placenteras.

Esto es, se ha asociado el consumo de helado a la sensación que se produce cuando estamos en una situación de relajación o bienestar.⁽⁷⁹⁾

A este respecto, la opinión de casi el 80% de las personas encuestadas es que un helado sabe mejor según dónde y cómo se tome. Las situaciones son variadas, sin embargo, la mayoría asocia el consumo de helado con una actividad de paseo, seguido por los momentos de la comida, charlando con la pareja o los amigos, viendo la televisión, disfrutando de la playa o la piscina y otras en menor medida.⁽⁷⁹⁾

- **Los hábitos**

Una vez que se han desarrollado patrones de conducta que resultan eficaces o placenteros, tendemos a incorporarlos dentro de la rutina cotidiana. Esta repetición frecuente de un comportamiento crea lo que se denominan hábitos y, en el caso de la ingesta de alimento o bebida están condicionados tanto por factores fisiológicos como ambientales.⁽⁷⁹⁾

En el caso de los factores fisiológicos se han identificado ritmos, regulados por una zona del cerebro que se denomina núcleo supraquiasmático, que provocan en el individuo la búsqueda de la satisfacción de la necesidad de tomar esos nutrientes.⁽⁷⁹⁾

En cuanto a los factores ambientales, determinadas situaciones rutinarias pueden funcionar como estímulos discriminativos haciendo aparecer la necesidad de ingesta, anticipando la satisfacción de ésta.⁽⁷⁹⁾

Nosotros somos capaces de prever cuando va a ocurrir un acontecimiento que, si es emocionalmente significativo, provoca en nosotros emociones semejantes al resultado previsto.⁽⁷⁹⁾

En nuestro caso, la anticipación del consumo de un helado, provoca en nosotros una sensación de placer, que refuerza la búsqueda de la situación para su consumación.⁽⁷⁹⁾

1.1.5.2.2. Influencia ambiental y social en el consumo de helados

En la regulación de la ingesta de alimentos intervienen no solamente factores fisiológicos y cognitivo-conductuales, sino también las expectativas que tenemos respecto al consumo de un alimento, que vienen condicionadas por la influencia del contexto social a lo largo de nuestra historia de aprendizaje y en el momento actual.⁽⁷⁹⁾

Se sabe que estas expectativas, relacionadas en muchas ocasiones con hábitos, creencias, actitudes de determinados grupos o momentos sociales, pueden llegar a modificar la percepción del hambre/saciedad respecto a un alimento así como incluso la propia percepción gustativa.⁽⁷⁹⁾

- Conducta imitativa

Además del aprendizaje asociativo y por las consecuencias de nuestro comportamiento en el ambiente, los seres humanos también somos capaces de aprender a partir de las consecuencias que tienen la conducta de los otros, lo que se denomina aprendizaje por imitación o social.⁽⁷⁹⁾

En este mecanismo se basan la mayor parte de las campañas publicitarias, en la presentación de un personaje que obtiene beneficios por el consumo de un determinado producto, en este caso helados.⁽⁷⁹⁾

La tendencia a la imitación es muy fuerte en el ser humano y continúa a lo largo de toda la vida, proporcionando oportunidades únicas para aprender sin necesidad de tener que experimentar directamente lo mismo que la otra persona. ⁽⁷⁹⁾

En el caso de conductas que conllevan un beneficio que conocemos de forma implícita o explícita tendemos a repetir este comportamiento.

En esta línea, únicamente el 20% de los encuestados en el estudio citado toma helados cuando están solos, puesto que la mayoría lo hace cuando está con familiares o amigos. En este comportamiento social tiene mucho que ver el fenómeno imitativo. ⁽⁷⁹⁾

- **Percepción social**

Las opiniones, actitudes y creencias son con frecuencia transmitidas culturalmente y en distintos momentos históricos pueden darse diferentes valores sociales. ⁽⁷⁹⁾

Esto ha ocurrido también con los helados que, de ser considerados en la antigüedad como un alimento sólo para la nobleza, pasó a ser visto casi como un medicamento que se dispensaba en las farmacias, hasta la actualidad en la que se clasifica junto a otros alimentos. ⁽⁷⁹⁾

La actual cultura que promueve la nutrición sana como valor social ha llevado en ocasiones a creencias erróneas respecto a la consideración de los helados. ⁽⁷⁹⁾

Este hecho se constató en la encuesta llevada a cabo por el grupo Gallup. Así, cuando se preguntó respecto a la posible integración del helado dentro de una dieta equilibrada, más de un 18% opinó que no era factible, por el contrario, más del 71% consideró que sí podían incluirse. ⁽⁷⁹⁾

De éstos, es el grupo de 25-35 años, con estudios universitarios y residentes en grandes ciudades, los que estaban más de acuerdo. ⁽⁷⁹⁾

Una mayor distorsión parece darse respecto al aporte calórico que se les atribuye.

Así, casi la mitad de los encuestados creen que el contenido calórico es alto, cuando en realidad estaría dentro de valores moderados (110-333 kcal/100g).⁽⁷⁹⁾

Cuando se pide opinión sobre el principal componente de los helados, se informa por orden de importancia el azúcar, que es real, pero no en la cantidad que efectivamente tiene (20-30% de hidratos de carbono y glucosa) y que entraría dentro de los valores aceptables en una dieta equilibrada.⁽⁷⁹⁾

En segundo lugar, la grasa, que en realidad estaría en torno al 12,5% y seguidamente el calcio, que es considerado una fuente importante de éste mineral por el 70% de los encuestados y cuyas cantidades por 100 g son de 148 mg cuando el helado es de leche.

Sin embargo, no se informa de las proteínas, que están alrededor del 2,1-5%, ni de la gran cantidad de agua (65-75%) que tienen los helados.⁽⁷⁹⁾

1.1.5.2.3. Precauciones en el consumo de helados

Los mecanismos descritos anteriormente forman parte de la compleja conducta de ingesta de helados. En una situación normal todos estos factores componen un hábito que corrientemente resulta saludable. Por diversos motivos, este equilibrio puede romperse provocando una ingesta excesiva. Las variables que se encuentran detrás de este desajuste son tanto fisiológicas como psicológicas.⁽⁷⁹⁾

- Características fisiológicas como fuente de abuso de los helados

La presencia de los helados en la boca así como el análisis de los nutrientes en el aparato gastrointestinal proporcionan información al cerebro respecto a la ingesta.⁽⁷⁹⁾

Sin embargo, para que se produzca una percepción de hambre o saciedad, también interviene información de los depósitos de grasa y reserva metabólica del organismo. A

partir de esta información dejamos de sentir hambre, sin embargo, por diversos motivos este mecanismo puede ser alterado. ⁽⁷⁹⁾

Una de las causas es la ingesta excesiva más allá de los valores que el sistema considera apropiados y, que cuando ocurre de forma repetida, hace que se necesite mayor cantidad de alimento para alcanzar la saciedad. Otro de los motivos pueden ser las alteraciones bioquímicas. En este sentido se han apuntado disfunciones en la acción de varias sustancias, entre ellas el neuropéptido, así como la leptina. ⁽⁷⁹⁾

El mecanismo regulador más importante del equilibrio en cuanto a la ingesta de alimentos es el consumo de energía. Así, en la medida en que la persona realice actividades físicas que incrementen el consumo de energía y que se ingiera de acuerdo a las necesidades metabólicas, se alcanzará un equilibrio saludable.

Finalmente, el propio efecto placentero de los opiáceos y otros compuestos de los helados, podrían llevar a un reforzamiento de su consumo, provocando una ingesta excesiva. En este caso, los aspectos psicológicos tienen un papel muy importante.

- **Características psicológicas como fuente de abuso de los helados**

El papel reforzador de los opiáceos sobre la ingesta de un alimento puede provocar un hábito inadecuado.

Esto es especialmente cierto cuando una persona sometida a estrés, ansiedad o depresión, tiende al consumo de un determinado alimento que provoca sensaciones bien de relajación o bien euforizantes. Estos efectos sobre el estado de ánimo, si no se cuenta con otros recursos personales, resultan perjudiciales a medio plazo. ⁽⁷⁹⁾

Por otro lado, existe un fenómeno de tolerancia que hace que con la ingesta repetida de una sustancia, se necesite cada vez mayor cantidad para provocar el efecto que tenía anteriormente. ⁽⁷⁹⁾

La influencia social en una persona con dificultades psicológicas también podría resultar contraproducente al percibir ésta que ha de consumir un alimento porque los otros lo hacen, por no llevar la contraria a los demás o porque es reforzado por comer más. ⁽⁷⁹⁾

En cualquiera de los casos, las personas que manifiestan dificultades en cuanto a la cantidad de ingesta de helado, en general también lo hacen respecto a otros alimentos o sustancias. Debería buscarse la causa de estos problemas antes de achacar la responsabilidad a un determinado alimento. ⁽⁷⁹⁾

1.1.6 TECNOLOGÍA DEL HELADO.

1.1.6.1 Ingredientes y aditivos en la fabricación de helados.

Los ingredientes utilizados en la elaboración de los helados los podemos dividir en dos grupos:

- ✓ **Ingredientes propiamente dichos:** son los constituyentes esenciales de los helados.
- ✓ **Aditivos:** se utilizan como mejorantes o conservantes de sus cualidades.

1.1.6.1.1. La leche y los derivados lácteos en los helados.

Además de la leche propiamente dicha, se utilizan muchos de sus derivados:

- Leche descremada
- Leche en polvo entera y descremada
- Suero de leche
- Crema de leche
- Mantequilla
- Leches fermentadas
- Otros

Con la denominación de leche nos estamos refiriendo a la leche de vaca que es normalmente la utilizada en la elaboración de los helados. Asimismo, nos referimos a leche estandarizada, homogeneizada y pasteurizada industrialmente (Tabla 2).^(7,59)

TABLA 2. COMPOSICIÓN MEDIA DE LA LECHE DE VACA Y SUS DERIVADOS

	Leche de vaca %	Leche en polvo %		Suero en polvo %
		Entera	Descremada	
Proteínas	3,2 -3,6	26 - 28	35	11 - 13
Materia grasa	3,2 - 4,3	24 - 25	1,2 - 1,5	0,5 - 1,5
Lactosa	4,9 - 5,0	32 - 36	53	70 - 72
Sales minerales	0,7 - 0,8	5 - 6	8	10 - 11
Agua	86 - 87	2,5 - 3	2 - 3	3 - 5
pH	6,60 - 6,80			
Acidez	14,0 - 16,0° Dornic			

FUENTE: DI BARTOLO, E 2005 *Guía para la Elaboración de Helados*

- ✓ **El suero en polvo:** al ser un producto de un alto contenido en lactosa puede ser utilizado en grandes cantidades para la elaboración de helados, sustituyendo la leche en polvo al ser más económica que esta. De todas maneras no se deberá utilizar dosis mayores al 5 o 10% ya que el mayor contenido de lactosa al cristalizar podría darle una consistencia “arenosa” al helado.^(7,59)
- ✓ **La mantequilla** es el producto graso obtenido por batido y amasado de la leche o nata. Es utilizada en diversos tipos de helados, especialmente los de crema.^(7,59)

1.1.6.1.2. Grasas comestibles

Como ingredientes en la fabricación de helados se pueden usar grasas comestibles más baratas en sustitución de la grasa de origen lácteo como la crema y la mantequilla.

Dentro de las grasas comestibles podemos clasificarlas en tres grandes grupos:

- Aceites, que son líquidos a temperatura ambiente (18 - 20 °C)
- Grasa vegetales, de estado sólido a temperatura ambiente 20 °C.

- Grasas animales, que son sólidas a temperatura ambiente e incluyen los sebos y las mantecas de origen animal.

Para la fabricación de helados solo se utilizan las dos primeras, ya que los terceros incorporan sus propios sabores. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.3. Los huevos y sus derivados

Los huevos y sus derivados son ampliamente utilizados como ingredientes en la elaboración de helados. Brindan a los helados una textura suave, además de aromas y sabores característicos. ^(7,13,20,59,62)

Existen en el mercado en distintas presentaciones:

- Huevos frescos, refrigerados o congelados
- Huevos en polvo
- Clara de huevo fresca, congelada o en polvo
- Yema de huevo fresca, congelada o en polvo

La utilización de huevos frescos, refrigerados o congelados utilizados en las fábricas de helados, supone un riesgo adicional de posible contaminación del producto final. Es recomendable evitar su uso, optando por huevo industrializado ya pasteurizado líquido o en polvo, entero o separado en clara y yema. ^(7,13,20,59,62)

En el caso de utilizar huevos frescos, antes de proceder a la rotura de los mismos, éstos deben desinfectarse del mismo modo que las instalaciones y utensilios utilizados. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.4. Azúcares alimenticios

Los azúcares generalmente más utilizados en la elaboración de helados son: sacarosa, glucosa, lactosa, azúcar invertido, sorbitol.

Los azúcares representan entre el 10 al 20% en peso del total de la mezcla de ingredientes de un helado y entre el 5 al 10% una vez incorporado el aire y congelado.

Son utilizados en la elaboración de los helados por varias razones:

- Dan el sabor dulce característico de este tipo de productos
- Dan cuerpo al helado
- Son una importante fuente de energía
- Bajan el punto de congelación de la mezcla, permitiendo actuar como anticongelante

a. La sacarosa o azúcar común: se obtiene industrialmente de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera. La sacarosa es el azúcar más utilizado en los helados, llegando a representar el 80% del total de azúcares de la mezcla. No es conveniente pasar de esta proporción debido a que le daría un excesivo sabor dulce al producto.

El máximo grado de solubilidad de la sacarosa en agua a 20°C es del 65%. Si se supera este porcentaje, el excedente precipita y cristaliza. ^(7,13,20,59,62)

b. Glucosa o dextrosa: es el azúcar de fécula refinado y cristalizado de características:

- 2% máximo de humedad.
- 0,25% máximo de sales.
- 0,6% máximo de maltosa.
- 98% mínimo de glucosa calculada sobre materia seca.
- Polvo cristalino de color blanco.
- La solución al 50% será transparente e incolora.

La glucosa se suele utilizar en la fabricación de helados hasta un 25% del total de azúcares. ^(7,13,20,59,62)

c. Lactosa: es el azúcar de la leche que aparece en los helados como consecuencia de la adición de leche en polvo, suero en polvo, etc. Si esta en proporción alta

puede dar sensación arenosa al paladar debido a su cristalización. La lactosa comercial presenta las siguientes características:

- 0,5 máximo de sales
- 3% máximo de humedad
- 95% mínimo de lactosa

d. Azúcar invertido: es el producto obtenido por hidrólisis del azúcar, y está constituido por mezclas de sacarosa, glucosa y fructosa. Se presenta como un líquido denso y viscoso de las siguientes características:

- 30% máximo de sacarosa
- 35% máximo de agua
- 0,35% máximo de acidez, expresadas en ácido sulfúrico
- 0,50% máximo de sustancias minerales
- Resto: glucosa y fructosa

El azúcar invertido tiene un alto poder edulcorante que limita su utilización como ingrediente en helados hasta un máximo del 25% del total de azúcares de la mezcla. ^(7,13,20,59,62)

e. El Sorbitol: se utiliza para la fabricación de helados para diabéticos.

f. Edulcorantes artificiales

Poseen un poder edulcorante muy superior a cualquiera de los azúcares naturales descritos con anterioridad (Tabla 3). No posee valor nutritivo. Se los utiliza para reforzar el sabor dulce en alimentos.

Algunos de los más conocidos son la sacarina y los ciclamatos. ^(7,13,20,59,62)

TABLA 3: PODER EDULCORANTE DE DIVERSOS AZÚCARES TOMANDO COMO UNIDAD EL DE LA SACAROSA

Azúcar	Poder edulcorante
Lactosa	0,27
Glucosa	0,53
Sacarosa	1.0
Sacarina	180 a 650

FUENTE: DI BARTOLO, E. 2005 *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS*

1.1.6.1.5. Miel

La miel es el producto azucarado natural elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores y otras exudaciones de las plantas.

La miel está compuesta por tres azúcares, con la siguiente proporción aproximada:

- Fructosa 38%
- Glucosa 38%
- Sacarosa 4–5%

Del mismo modo que otras materias primas, la miel cruda debe ser filtrada y pasteurizada para eliminar impurezas y disolver los cristales que podrían darle una textura arenosa.
(7,13,20,59,62)

TABLA 4: COMPOSICIÓN MEDIA DE LA MIEL DE ABEJA (% DE PESO)

Humedad	15 – 20%
Azúcares	75 – 80 %
Sales	0,2 – 0,6 %
Proteínas	0,4 – 0,5 %
Grasas	0,1 – 0,2 %

FUENTE: DI BARTOLO, E. 2005 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS

1.1.6.1.6. Cacao y chocolate

El cacao se obtiene de una semilla del cacaotero (*Theobroma cacao*), separada del resto del fruto y sometido a un proceso de fermentación y posterior desecación.

Las principales propiedades son:

- Aspecto, olor y sabor característicos
- 7 % máximo de humedad
- 5 % máximo de impurezas como granos defectuosos.

Del cacao se obtienen varios derivados que pueden ser utilizados en la elaboración de helados:

- a. Pasta de cacao
- b. Manteca de cacao
- c. Torta de cacao
- d. Cacao en polvo
- e. Cacao azucarado en polvo

TABLA 5: COMPOSICIÓN DEL CACAO

Carbohidratos	38 – 39 %
Proteínas	21 %
Grasas	6 – 27 %
Humedad	4 – 6 %
Sales	2 – 3 %

FUENTE: DI BARTOLO, E. 2005 *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS*

El chocolate es el producto obtenido por la mezcla total y homogénea en cantidades variables de cacao en polvo o pasta de cacao y azúcar finamente pulverizado, con la adición o no de manteca de cacao. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.7. Café y Vainilla

El café es la semilla sana y limpia de diferentes especies del género botánico *coffea* y que en la preparación de helados se utilizan los extractos en polvo de café soluble así como de sucedáneos del café en extractos solubles entre los que tenemos:

- Achicoria
- Malta tostada
- Cebada tostada

La vainilla es el fruto inmaduro fermentado y desecado de la *Vainilla planifolia* y *Vainilla pompona*. El aroma típico de la vainilla se desarrolla durante los procesos de fermentación y desecado. Es el aroma más conocido y más solicitado dentro de la elaboración de helados junto con el de chocolate y la fresa. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.8. Frutas y sus derivados.

Las frutas y los derivados son ampliamente utilizados en la elaboración de helados, dándoles a éstos el sabor de la fruta utilizada. En general las frutas más utilizadas para dar sabor a los helados son: frutillas, frambuesa, limón, naranja, duraznos, bananas, etc. Las frutas se pueden utilizar como ingredientes ya sea en forma de fruta fresca, desecada, deshidratada, congelada, pulpas de frutas, puré de frutas, zumos de frutas y zumos concentrados de frutas. ^(7,13,20,59,62)

Son utilizadas entre un 10 a 25% en las mezclas para la elaboración de helados. Se pueden agregar troceadas o como puré de frutas, etc. Como regla general el contenido total de azúcar no debe superar el 33% y los sólidos totales entre 32 y 36%. ^(7,13,20,59,62)

Como muchas de las variedades de frutas no están disponibles durante todo el año, se suele utilizar y con muchas ventajas las frutas congeladas. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.9. Las bebidas alcohólicas en la elaboración de helados

Son muchas las bebidas alcohólicas y licores utilizados como aromatizantes en la fabricación de helados. Así tenemos: brandy, ron, vodka, whisky, brandy de frutas, licor de zumos de frutas, licor de frutas, licor de aromas y esencias, licor de té, café y cacao, licor de anís. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.10. Agua

Así como la leche es importante en la elaboración de helados también lo es el agua, principal componente de muchos sorbetes y granizados.

Según el Código Alimentario Argentino, "Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan

peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. El agua potable de uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios”.⁽⁶⁶⁾

SEGÚN LA NTE INEN 1108:2011 agua potable, “es el agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano”.⁽⁵²⁾

1.1.6.1.11. Proteínas de origen vegetal

En los procesos de extracción de aceite de las semillas de oleaginosas (girasol, soja, etc.), queda como subproducto una torta de proteína que puede ser utilizada debidamente procesada en la alimentación humana.

A partir de este producto, se puede preparar un producto conocido como proteína aislada de soja.

En el caso de los helados, la proteína vegetal puede ser utilizada para sustituir la leche en polvo desnatada de mayor costo.^(7,13,20,59,62)

1.1.6.1.12. Otros productos

Además de los ingredientes citados, existen muchos otros utilizados en la elaboración de helados:

- Sal común, para realzar el sabor y mejorar la textura
- La canela, utilizada como aromatizante para ciertos tipos de helados
- Otras especies como nuez moscada, clavo de olor, etc., también utilizados como aromatizantes.^(7,13,20,59,62)

1.1.6.2 Aditivos y estabilizantes de los helados

Los aditivos y estabilizantes son sustancias que se añaden a los alimentos con el propósito de modificar algunas de sus características, métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar sus propiedades nutritivas. Si bien su uso está hoy generalizado, debemos considerar que en muchos casos existen aditivos “peligrosos”, que son tóxicos para el consumidor y que por ello la legislación vigente publica define cuales son aquellos autorizados debidamente. Cabe destacar que también dentro de una familia de aditivos autorizados existen las dosis máximas a utilizar ya que al exceder estos límites muchos de estos aditivos se transforman en tóxicos. ^(7,13,20,59,62)

En la elaboración de helados, los aditivos se utilizan para:

- Economizar
- Conservar
- Mejorar la calidad

La necesidad de distribuir helados a lugares distantes, disminuir la frecuencia de los transportes y disminuir los costos relacionados, hace necesario agregar a los helados productos que asegurasen la conservación y estabilidad durante semana o meses.

El frío es el principal conservador pero además es necesario evitar cambios en sus características organolépticas como la cristalización, oxidación, separación de fases, etc. Para evitar estos defectos se utilizan productos estabilizantes, antioxidantes, gelificantes. Las características organolépticas de un helado son las que atraen a los consumidores. Los aditivos también tienen la propiedad de mejorar estas características. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.2.1. Clasificación de aditivos de los helados

Los aditivos pueden clasificarse según su uso:

- ✓ Aditivos capaces de modificar las características organolépticas tales como: colorantes, agentes aromáticos, resaltadores de sabor, edulcorantes artificiales, etc.

- ✓ Aditivos que mejoran el aspecto físico del alimento como: estabilizantes, emulsionantes, espesantes, gelificantes, humectantes, etc.
- ✓ Aditivos que evitan el deterioro químico y biológico como: conservantes, antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes, etc.
- ✓ Aditivos mejoradores de las propiedades del alimento como: reguladores de pH, gasificantes. ^(7,13,20,59,62)

1.1.6.2.2. Usos de aditivos en los helados

- a. **Colorantes:** Los colorantes son sustancias que añadidas dan, refuerzan o varían el color. Podemos clasificar a los colorantes:

Según su origen:

- **Colorantes orgánicos**, procedentes de plantas y animales como la clorofila, carotenos, riboflavinas.
- **Colorantes minerales** que en general no están autorizados por contener en su composición iones metálicos.
- **Colorantes artificiales**, obtenidos por síntesis química de los cuales se han sintetizado más de 3000, pero que solo algunos están debidamente autorizados para su uso alimentario.
 - Proporcionan un color persistente, resistente a la interacción con otros compuestos
 - Ofrecen una amplia variedad y uniformidad de colores
 - Son de alta pureza y bajo costo ^(7,13,20,59,62)

Según su solubilidad:

- Hidrosolubles, solubles en agua
- Liposolubles, solubles en grasa

Los colorantes en los helados (TABLA 6):

- Dan un color uniforme.
- Realzar el color natural.
- Ocultar algún defecto.

TABLA 6: COLORANTES AUTORIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE HELADOS

Número	Producto	Número	Producto
E-100	Curcumina	E-101	Latraflavina (Riboflavina)
E-102	Tartracina	E-104	Amarillo de Quinoleína
E-110	Amarillo Anaranjado	E-120	Cochinilla (ácido carmínico)
E-122	Azorrubina	E-124	Rojo cochinilla A (Ponceau 4R)
E-131	Azul patentado V	E-132	Carmín de índigo (indigotina)
E-140	Clorofilas	E-141	Complejos cúpricos de clorofilas y clorofilinas
E-142	Verde ácido brillante BS (verde de lisamina)	E-150	Caramelo
E-151	Negro brillante BN	E-153	Carbón medicinal vegetal
E-160	Carotenoides -alfa, beta y gamma carotenoides. -Bixina, norbixina, rocou, annato. -Capsantina, capsorrubina -Licopenos -Beta-apo-8'-carotenal -Ester etílico del ácido beta-apo-8'-carotenoico	E-161	Xantofilas -Flavoxantina -luteina -Criptoxantina -Rubixantina -Violoxantina -Rodoxantina -Cantaxantina
E-162	Rojo de remolacha y betanina	E-163	Antocianos

FUENTE: MADRID, A.; GENZANO, I. 2005 *Tecnología de la Elaboración de los Helados*

b. Agentes aromáticos: Son aquellas sustancias que incorporadas a los productos alimenticios proporcionan o resaltan un sabor característico. Se pueden establecer varias clasificaciones:

Según su procedencia:

- Naturales, obtenidos de frutas, cortezas de los frutos, etc.
- Artificiales, obtenidos por síntesis de aceites esenciales de alto poder aromático contenidos en la corteza de frutas. ^(7,13,20,59,62)

Según su sabor:

- Dulce
- Amargo
- Ácido
- Salado
- Picante
- Astringente
- Metálico
- Alcalino, etc.

Los aromas sintéticos tienen un alto poder aromatizante a bajas dosis de uso, siendo más baratos y persistentes que los naturales. ^(7,13,20,59,62)

- c. Aditivos Estabilizantes:** Los estabilizantes son aquellas sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan inhibiendo reacciones y manteniendo el equilibrio químico de los mismos. ^(7,13,20,59,62)

En general los estabilizantes se los clasifica en:

- Emulsionantes
- Espesantes
- Gelificantes
- Antiespumantes
- Humectantes

Algunas de estas sustancias cumplen más de una de las funciones descritas, por lo que generalmente se los denomina como “estabilizantes”. (7,13,20,59,62)

En el caso particular de los helados los estabilizantes que más nos interesan son los emulsionantes, espesantes y gelificantes. (7,13,20,59,62)

Los emulsionantes tienen la propiedad de mantener una dispersión uniforme entre dos o más fases no miscibles entre sí. (7,13,20,59,62)

Los espesantes y gelificantes dan a los helados una estructura firme, “con cuerpo”. (7,13,20,59,62)

Los emulsionantes tienen la propiedad de concentrarse entre la interfase grasa-agua, logrando unir ambas fases que de otro modo se separan, consiguiendo de este modo una emulsión estable.

Existe otro método de conseguir la emulsión de grasa y agua, la homogeneización. (7,13,20,59,62)

Algunos de los ingredientes de los helados tienen un efecto emulgente. Es el caso de la yema de huevo, que mejora las cualidades de batido y facilita la congelación. También las proteínas de la leche tienen un efecto emulgente. (7,13,20,59,62)

Hay varias causas que pueden provocar la separación de las fases de los helados:

- Agitación inadecuada
- Acción microbiana
- Conservación a temperatura inadecuada

Durante el almacenamiento pueden aparecer cristales de hielo como consecuencia de variaciones importantes de temperatura, por debajo o por arriba del punto de

fusión. Para evitar este defecto pueden utilizarse estabilizantes como la gelatina, agar-agar, distintas gomas, etc.

En el caso de la gelatina y de las pectinas, estas actúan como espesantes y gelificantes por su propiedad de absorber gran cantidad de agua del medio.
(7,13,20,59,62)

- **Características individuales de los estabilizantes de los helados.**

La lecitina es un estabilizante natural contenida en la yema del huevo. La mayoría de los helados no llevan huevos. No obstante existe lecitina que se extrae de la soja. La dosis normalmente no debe exceder el 0,5%.

Los alginatos extraídos de algas marinas son grandes moléculas que le confieren al helado una alta viscosidad y son resistentes a los procesos de pasteurización. (13,20)

El agar es otro estabilizante extraído de algas que tiene la propiedad de absorber grandes cantidades de agua. Se recomienda combinarlo con gelatinas o carragenatos ya que su sola utilización da una estructura “quebradiza” al helado.
(13,20)

Los carragenatos son extractos de algas gigantes. Retiene gran cantidad de agua pero también aumenta mucho la viscosidad por lo que es recomendable su uso en combinación con gomas. (13,20)

La goma de garrofin se extrae de las semillas del algarrobo. Tiene una alta capacidad de retener agua, 70 a 80 veces su propio volumen. Es soluble en frío y en caliente. Se puede combinar muy bien con otros estabilizantes. (13,20)

Las pectinas son hidratos de carbono obtenidas de los subproductos de la elaboración de jugos de frutas. Tienen poca utilidad en los helados. (13,20)

La carboximetil celulosa o CMC, es un producto derivado de la celulosa, con una alta capacidad de retención de agua. Ayuda al correcto batido de la mezcla y no confiere una fuerte estructura al helado por lo que se utilizan en combinación con otros estabilizantes (Tabla 7).^(13,20)

La gelatina, si bien puede considerársela como un producto alimenticio, se la utiliza por sus propiedades estabilizantes. También por su gran capacidad de absorción de agua previene la formación de cristales, dándole además una estructura suave.^(7,13,20,59,62)

TABLA 7: EMULGENTES, ESPESANTES Y GELIFICANTES AUTORIZADOS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE HELADOS

Producto	Número	Dosis máxima de uso
Lecitina	E-322	5 g/Kg
Ácido algínico	E-400	
Alginato sódico	E-401	
Alginato cálcico	E-404	5 g/Kg aislados o en conjunto
Alginato de propilenglicol	E-405	
Agar-agar	E-406	
Carragenatos	E-407	
Goma de garrofín	E-410	4 g/Kg
Goma guar	E-412	5 g/Kg
Sorbitol	E-420 (i)	1 g/Kg
Glicerol	E-422	15 g/Kg
Pectina y pectina amidada	E-440 a)	5 g/Kg solos o juntos
Metil celulosa	E-461	4 g/Kg aislados o en conjunto
Carboximetil celulosa	E-466	
Mono y diglicéridos de los ácidos grasos alimenticios	E-471	5 g/Kg
Esteres de los mono y diglicéridos de los ácidos grasos alimenticios con:		
a) Ácido acético		
b) Ácido láctico	E-472	3 g/Kg
c) Ácido cítrico		
d) Ácido tartárico		
e) Ácidos monoacetil tartárico y diacetil tartárico		
Sucroésteres (ésteres de sacarosa y ácidos alimenticios)	E-473	500 ppm aislados o en conjunto
Sucroglicéridos	E-474	
Esteres de los ácidos grasos alimenticios con poliglicerol	E-475	1 g/Kg aislados o en conjunto
Esteres de los ácidos grasos con propilenglicol	E-477	
Productos alimenticios con acción emulgente autorizados en helados:		
- Caseinato sódico	H-4.512	5 g/Kg
- Gelatina comestible	-----	5 kg/Kg

FUENTE: MADRID, A.; CENZANO, I. 2005 *Tecnología de la Elaboración de los Helados*

d. Conservadores, Antioxidantes y Sinérgicos de antioxidantes:

- ✓ Dentro de los procedimientos de conservación de los alimentos podemos distinguir dos grupos:
 - Conservación por procedimientos físicos: esterilización, pasteurización, refrigeración, congelación, etc.
 - Conservación por procedimientos químicos: se da por la adición conservadores (sustancias que se protegen a los alimentos de alteraciones biológicas, como fermentación, enmohecimiento y putrefacción)
(7,13,20,59,62)

En el caso de los helados, por conservarse a temperaturas tan bajas (23° C bajo cero) no existen riesgos de alteraciones biológicas. De todas formas, un helado o una mezcla dejados a temperatura ambiente son un excelente caldo de cultivo para los microorganismos, por su alto contenido en azúcares y otros productos nutritivos.

- ✓ Los antioxidantes son aquellas sustancias que se añaden a los productos alimenticios para impedir o retardar las oxidaciones catalíticas y enranciamientos naturales o provocados por acción del aire, la luz, indicios metálicos, etc.
- ✓ Los sinérgicos de los antioxidantes son sustancias que, sin ser antioxidantes, en presencia de estos refuerzan su acción. (7,13,20,59,62)

Tanto los conservadores, antioxidantes y sinérgicos de antioxidantes no están permitidos en los helados, pero cabe aclarar que dependen de la legislación de cada país. (7,13,20,59,62)

- e. Reguladores de pH:** Los reguladores de pH son aquellos ácidos, bases y sales que se añaden a los alimentos para controlar su acidez, neutralidad o alcalinidad. En los helados está permitida la adición de algunos de estos productos para conseguir ese toque ácido de algunos tipos de sorbetes y helados. El ácido mas

empleado es el ácido cítrico, seguido del tartárico, láctico, etc. (Tabla 8).
(7,13,20,59,62)

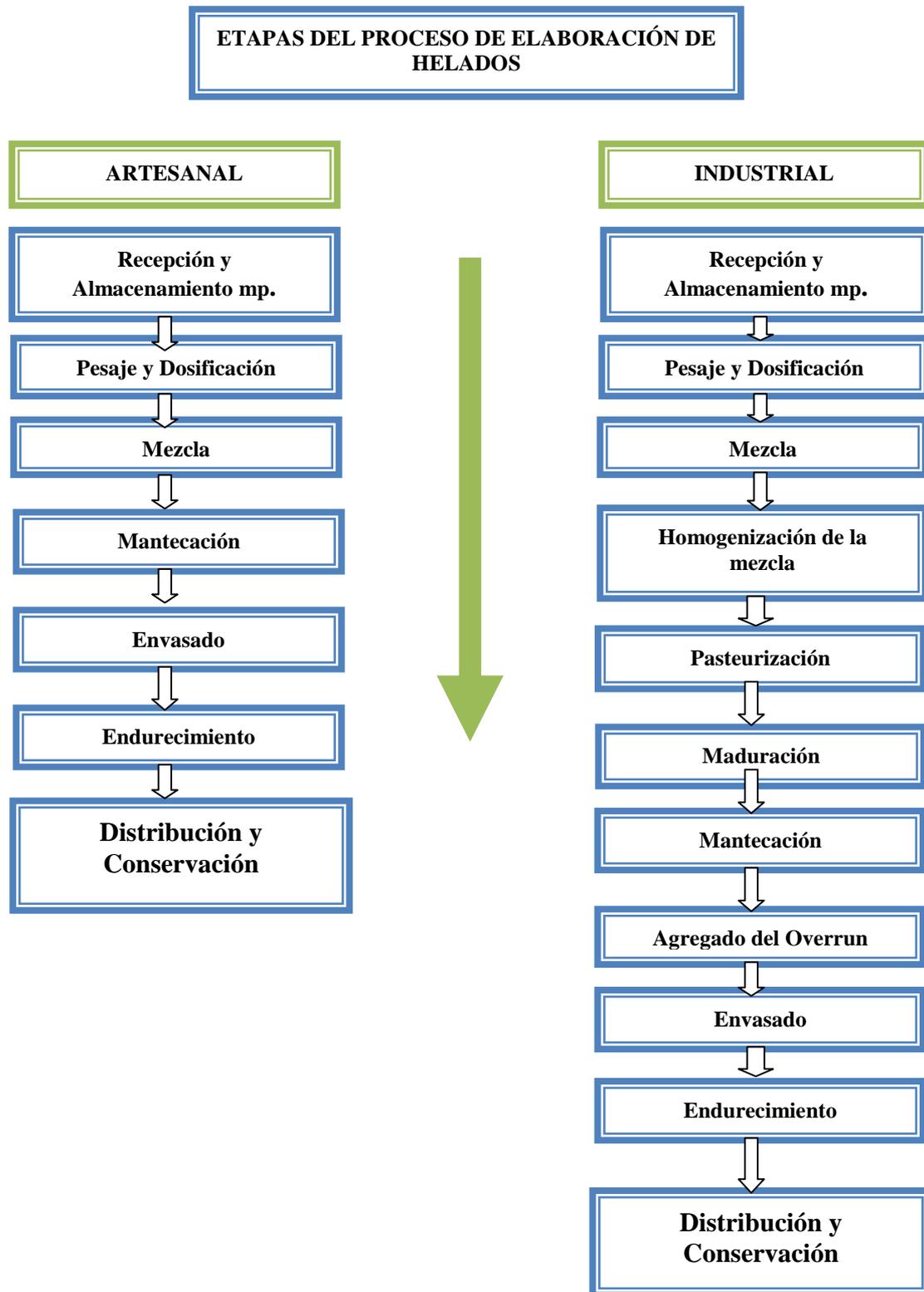
TABLA 8: REGULADORES DE PH ADMITIDOS EN LA ELABORACIÓN DE HELADOS

Producto	Número	Dosis máxima
Ácido láctico	E-270	
Lactato sódico	E-325	2,5 g/Kg aislados o en conjunto
Lactato potásico	E-326	
Ácido cítrico	E-330	
Citrato sódico	E-331	
Citrato potásico	E-332	5 g/Kg aislados o en conjunto
Ácido tartárico	E-334	
Tartrato sódico	E-335	
Tartrato potásico	E-336	
Ortofosfato de sodio	E-339	25 ppm aislados o en conjunto, expresados
Ortofosfato de potasio	E-340	en P ₂ O ₅ y solo para helados a base de cola
Ortofosfato de calcio	E-341	

FUENTE: MADRID, A.; CENZANO, I. 2005 *Tecnología de la Elaboración de los Helados*

1.1.6.3 Preparación y tratamiento de las mezclas para helado

1.1.6.3.1. Etapas del proceso de elaboración de helados



a. Almacenamiento de los componentes, líquidos y sólidos

Cada uno de estos componentes debe ser almacenado en condiciones adecuadas. Como adecuado entendemos desde las características de los envases primarios, tanques y bidones, bolsas de papel, temperatura de almacenamiento y humedad del ambiente, hasta las fechas de vencimiento establecidas por el fabricante, recordando que esta última está definida en las condiciones óptimas de almacenamiento (Tabla 9). ^(7,13,20,59,62)

TABLA 9: CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Ingrediente	Estado	Envase	Temperatura (°C)	Tiempo (días)	Humedad (%)
Leche	Líquida	Granel	5	2	-
Crema	Líquida	Granel/bidón	5	2	-
Glucosa	Líquida	Granel/bidón	Ambiente	15	-
Leche	Polvo	Bolsa papel	15-20	180	40
Azúcar	Polvo	Bolsa papel	15-20	60	60
Suero de leche	Polvo	Bolsa papel	15-20	60	40
Estabilizantes	Polvo	Bolsa/bidón	15-20	180	60
Manteca	Sólida	cajas	25	365	-

FUENTE: DI BARTOLO, E. 2005 *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS*

Como se observa en la tabla 9, existen distintos envases dependiendo esto fundamentalmente de la escala de elaboración. Obviamente una escala industrial de grandes volúmenes de producción justifica la recepción a granel, lo cual define y justifica también otros métodos de transporte, bombas centrífugas y de desplazamiento positivo, cañerías, silos y tanques de almacenamiento, transportadores a tornillo, etc. ^(7,13,20,59,62)

Estos sistemas de transporte y almacenamiento permiten adoptar otros métodos de limpieza y desinfección a través de circuitos cerrados que si están diseñados adecuadamente aseguran una calidad óptima de este proceso. ^(7,13,20,59,62)

b. Pesaje y dosificación de los ingredientes

Las materias primas sólidas son dosificadas por peso, mientras que los líquidos se miden por volumen.

En una elaboración típica, estos ingredientes son ingresados a un tanque de mezcla, que puede ser calefaccionado mediante una “camisa” de agua caliente y un agitador con velocidad variable, de modo de mezclar los mismos a la temperatura y con la energía adecuada para mejorar la disolución y dispersión de los componentes. En efecto, en este tanque se agregan los componentes, leche, azúcar, crema, estabilizantes, esencias y colorantes, etc. ^(7,13,20,59,62)

Otro método a escala industrial es la dosificación de los componentes líquidos a través de bombas de desplazamiento positivo y velocidad variable. Una vez calibradas en función a la velocidad y tiempo es posible lograr una dosificación muy precisa. ^(7,13,20,59,62)

En el caso de componentes sólidos el uso de tornillos de transporte cumple una función similar a las bombas para los componentes líquidos.

Por supuesto para pequeñas cantidades es indispensable el uso de las balanzas calibradas realizándose la incorporación de los componentes en forma manual. ^(7,13,20,59,62)

c. Mezcla y emulsión de ingredientes

Para mejorar aún más la mezcla, ésta generalmente se hace circular a través de un molino coloidal, retornando al tanque, que tiene la particularidad de someterla a una velocidad y presión adecuada, lográndose un tamaño de partícula menor a los 100 micrones de diámetro. ^(7,13,20,59,62)

De esta manera se aumenta la superficie de contacto de cada uno de los componentes, disminuyendo el peso específico y mejorando la dispersión.

Otra variante del molino coloidal es incorporar en la succión de la bomba de este equipo una tolva, en donde se agrega un sólido (azúcar, leche en polvo, etc.), que por la acción de vacío en el punto de dosificación, succiona el polvo incorporándolo a la corriente del líquido, logrando una mezcla altamente homogénea. ^(7,13,20,59,62)

d. Homogeneización de la mezcla

El proceso de homogeneización consiste en dividir finamente los glóbulos de materia grasa de la mezcla. La grasa de leche sin homogeneizar puede observarse fácilmente al microscopio. En estas condiciones los glóbulos pueden medir hasta 20 micrones de diámetro. ^(7,13,20,59,62)

Mediante un compuesto natural presente en la leche, la aglutinina, estos glóbulos se agrupan formando racimos. Por su menor densidad respecto al suero de la leche y por acción de la fuerza de gravedad, ascienden formándose la clásica “capa de nata”.

Para evitar este “defecto” se somete la materia grasa junto al resto de la mezcla, al proceso denominado homogeneización. Para esto se utilizan equipos denominados Homogeneizadores. ^(7,13,20,59,62)

e. Pasteurización de la mezcla

El objetivo de la pasteurización de la mezcla es la destrucción de las bacterias patógenas, que tienen la capacidad de transmitir diversas enfermedades a los consumidores.

El proceso de pasteurización fue desarrollado por Pasteur (Por esto lleva su nombre), y consistía básicamente en someter a distintos alimentos a la acción del calor, para destruir cepas patógenas de microorganismos. Este principio comenzó a utilizarse a la leche, la cual se calentaba a 60°C durante 30 min. Investigaciones posteriores determinaron que se pueden utilizar distintas combinaciones de tiempo y temperatura. Así en nuestros días un proceso de pasteurización utilizado en lechería aplica una temperatura de 72 a 75°C por un tiempo de 20 segundos. Esta condición además de ser más económica, evita someter a la leche y otros alimentos a condiciones de temperatura tales que disminuyen sensiblemente su calidad nutricional. ^(7,13,20,59,62)

En la elaboración de helados se aplica esta técnica en forma “obligatoria”, como modo de garantizar la calidad sanitaria de este alimento.

El proceso completo de pasteurización incluye el rápido enfriamiento de la mezcla, es decir luego de someterla a la temperatura y tiempo indicado, la temperatura desciende rápidamente hasta los 4 o 5°C, impidiendo de este modo la multiplicación de las células sobrevivientes. ^(7,13,20,59,62)

Con este proceso también se logran otros objetivos no menos importantes como:

- Destrucción de ciertos tipos de microorganismos generadores de malos sabores y olores.
- Lograr una completa disolución de todos los ingredientes de la mezcla.

f. Maduración

Una vez que la mezcla ha sido homogeneizada y pasteurizada, debe ser conducida a depósitos, a una temperatura de 4 o 5° C por un periodo de 4 a 5 horas. Este tiempo es fundamental para obtener los siguientes beneficios:

- Cristalización de la grasa
- Tanto las proteínas como los estabilizantes absorben agua obteniendo una buena consistencia del helado
- La mezcla absorberá mejor el aire que se le incorpora en el proceso de batido
- Mayor resistencia al derretimiento

En algunos casos y por razones de producción la mezcla puede permanecer en los tanques maduradores hasta 24 h sin riesgos para la calidad del producto. ^(7,13,20,59,62)

g. Mantecación de la mezcla

La congelación o mantecación de la mezcla es una de las etapas que más influyen en la calidad del helado final.

En esta etapa se realizan dos importantes funciones:

- Incorporación de aire por agitación vigorosa de la mezcla, hasta lograr el cuerpo y la textura deseada.
- Congelación rápida del agua de la mezcla, de forma de evitar la formación de cristales grandes, dando una mejor textura al helado.

La temperatura de esta operación está comprendida entre los -4 y -10°C . Cuanto más baja sea esta temperatura, mayor proporción de agua se congelará con una proporción mayor de cristales pequeños. A -4°C se congela el 30% del agua mientras que a -10°C puede llegar al 70%.^(7,13,20,59,62)

Además cuanto más baja sea la temperatura mayor será la viscosidad. Resumiendo, luego de esta etapa el helado posee una nueva estructura:

- Agua congelada en forma de pequeños cristales (30 a 70% dependiendo de la temperatura final de congelación).
- Agua sin congelar.
- Aire incorporado en distintas proporciones (20 al 60%).
- Compuestos sólidos.

h. Agregado de aire en la mezcla, Overrum

Si bien, como dijimos anteriormente, existe una regla que determina el porcentaje de aire a incorporar, deben tenerse en cuenta:

- Demanda del mercado consumidor, que exigen determinados tipos de helados que no se ajustan estrictamente a la regla.
- Legislación vigente que restringe y limita la incorporación de aire.
- El contenido de grasa en la mezcla.^(41,53,55)

i. Líneas de envasado de helados

Las dos etapas descritas de maduración y congelación o mantecación, indican la finalización del helado propiamente dicho. A partir de aquí iniciamos otra etapa no menos importante como es el envasado y acondicionamiento del producto.

Una vez obtenido el helado de los Freezers estos pueden destinarse a distintas bocas de consumo. Del tipo de consumo dependerá el tipo y disposición del envasado. ^(7,13,20,59,62)

Los helados que se distribuyen envasados aumentan continuamente su presencia en el mercado por varias razones:

- Servicio rápido al cliente
- Producto con todas las garantías de higiene
- Ahorro de la mano de obra en la distribución y venta.

Las heladerías industriales disponen, a partir de los congeladores, de líneas de envasado que se clasifican en:

- Envasados de conos o cucuruchos
- Envasado de copas o tarrinas
- Envasado de bloques
- Envasado de helados a granel
- Producción de polos o barritas

En las cuatro primeras líneas de envasado sigue un endurecimiento del helado en un túnel de congelación, en el caso de los polos el endurecimiento se hace en la propia máquina llenadora. ^(7,13,20,59,62)

j. Endurecimiento de los helados

Una vez que los helados han sido envasados, es necesario su endurecimiento, ya que al salir del congelador la temperatura era de -5 / -7° C y durante las distintas etapas puede

incluso subir hasta los 0° C. En este punto el helado posee una consistencia semifluida pudiendo incluso perder su forma original si no es congelado inmediatamente. ^(7,13,20,59,62)

Para evitar estos defectos se debe congelar el helado hasta por lo menos los -23° C medidos en el centro del mismo. Para esto puede disponerse de distintos métodos:

- Cámara frigorífica a baja temperatura, -30 / -40° C, con circulación forzada de aire que garantiza una buena transferencia térmica.
- Túnel de congelación con sistema de transporte, de modo de establecer un sistema continuo de entrada y salida del producto, con un tiempo de permanencia determinado, según la temperatura requerida, con circulación de aire frío a -35 / -40° C. Este último sistema es el más rápido y eficiente. ^(7,13,20,59,62)

✓ **Temperaturas de conservación y exposición de los helados.**

El helado sale del freezer a -5/-7° C, luego pasa a un túnel de enfriamiento el cual lo enfría a -20/-25° C, llegando a esta última temperatura a las vitrinas de exposición, las cuales tienen también su propio equipo de refrigeración y los correspondientes contenedores según las variantes de los helados. ^(7,13,20,59,62)

Para poder ofrecer los helados al público esta temperatura es muy baja, estando muy duros para poder servirlos. La temperatura ideal es entre los -10 y -12° C, aunque varía según la composición del helado, especialmente el contenido de azúcares y grasas. Estos componentes son los que más influyen sobre la temperatura de congelación. La temperatura ideal de servicio del helado es de - 11,5°C. ^(7,13,20,59,62)

Por supuesto si el helado se debe conservar varios días antes de su venta se deberá conservar a la temperatura original. ^(7,13,20,59,62)

1.1.7 MICROBIOLOGÍA DE LOS HELADOS

Los helados en sus diferentes clases dada su composición química y ecología pueden ser un excelente sustrato que soporta el desarrollo de diversos microorganismos, algunos de ellos patógenos, y que pueden dar lugar a enfermedades transmitidas por alimentos en los consumidores. ^(13,20,47)

Debido a ello, las legislaciones alimentarias de los distintos países exigen al fabricante una calidad microbiológica en sus productos para evitar problemas al consumidor. ^(13,20,47)

1.1.7.1 Microorganismos más comunes en los helados

En los helados se puede encontrar gran número de bacterias, entre las que se destacan las siguientes:

1.1.7.1.1. Bacterias lácticas

Son muy abundantes en la naturaleza y en los alimentos (carne, vino, helados, leche, embutidos, etc.) se les llama así porque entre sus productos metabólicos figura el ácido láctico. Son anaerobias facultativas y se destruyen por el calor a temperaturas entre 72 y 75 °C durante 15 -20 segundos

Toman los azúcares de los alimentos y los transforman en:

- Ácido láctico
- Hidrógeno
- Anhídrido carbónico
- Energía

Estas bacterias se encuentran en forma natural en alimentos a base de leche, no son perjudiciales para la salud, al contrario cooperan para una buena digestión de los alimentos. ^(13,20,47)

1.1.7.1.2. Bacterias coliformes

Pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae*, son bacilos de pequeña longitud, anaerobios facultativos, que se encuentran presentes en el intestino, estiércol, suelo, aguas fecales, plantas contaminadas, etc. Su temperatura óptima de desarrollo es de 37°C y transforman los azúcares en ácido láctico, CO₂, desprendiendo un olor y sabor desagradable. ^(13,20,47,86)

Escherichia coli es la más conocida del grupo y su presencia en los alimentos procesados indica falta de higiene. Por ello, en los sistemas de limpieza tanto de instrumentos, equipos y áreas de las industrias se toma como prueba la ausencia o presencia de *E. coli*.

E. coli forma parte de la familia *Enterobacteriaceae*, son bacilos Gram negativos no esporulados, móviles con flagelos inmóviles, aerobios-anaerobios facultativos, capaces de crecer en agar MacConkey y en medios simples con o sin agregado de NaCl, fermentadores y oxidativos en medios con glucosa u otros carbohidratos, catalasa positivos, oxidasa negativos, reductores de nitratos a nitritos. Se trata de bacterias de rápido crecimiento y amplia distribución en el suelo, el agua, vegetales y gran variedad de animales. En conjunto, la importancia de las enterobacterias en patología humana puede cuantificarse constatando que constituyen el 50% aproximadamente de todos los aislamientos clínicamente significativos en los laboratorios microbiológicos, y hasta el 80% de todos los bacilos Gram negativos identificados. ^(13,20,47,86)

E. coli: coloniza el tracto gastrointestinal a las pocas horas de vida del niño, y establece con el huésped una relación estable de mutuo beneficio. Como integrante de la flora normal del hombre y de muchos animales, se lo considera un germen indicador de contaminación fecal cuando está presente en el ambiente, agua y alimentos, junto con otros similares agrupados bajo la denominación de "bacterias coliformes". Estas son enterobacterias que pertenecen al género *Escherichia* y a otros relacionados como *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*, y que tienen en común la capacidad de fermentar la lactosa en un lapso no mayor de 48 horas, con producción de ácido y gas.

E. coli puede ser causa de enfermedad endógena en pacientes debilitados o en situación de alteración de la pared intestinal (peritonitis, sepsis, etc.), pero las infecciones entéricas provocadas por este germen no son causadas por las cepas que habitan normalmente el intestino, sino por cepas especialmente patógenas en esta localización, que se transmiten por vía fecal-oral de persona a persona o a través del agua y alimentos. ^(13,20,47,86)

1.1.7.1.3. Bacterias butíricas

Las bacterias butíricas son muy corrientes en la naturaleza, presentándose en suelos, plantas, estiércol, etc. Son bacilos capaces de formar esporas en condiciones adversas. Son aeróbicas y su temperatura óptima de crecimiento son los 37°C. Se les llama así por su capacidad de formar ácido butírico entre los productos de desecho de su metabolismo.

La más conocida de este grupo es *Clostridium botulinum*, causante del botulismo que puede llegar a producir la muerte en dos a diez días, cuando se han ingerido conservas en malas condiciones u otros alimentos contaminados con esta bacteria. ^(13,20,47,86)

El nitrato potásico es capaz de inhibir el desarrollo de este tipo de bacterias, también el cloruro sódico tiene esta propiedad. En la fabricación de productos lácteos, cuando se centrifuga la leche previamente, se eliminan las bacterias butíricas y sus esporas, que son más pesadas que las lácticas. A esta técnica se le denomina bactofugación. Además que estas bacterias no resisten el medio ácido. ^(13,20,47,86)

1.1.7.1.4. Bacterias acéticas y propiónicas

Las bacterias acéticas son bacilos aerobios, como el *Acetobacter*, que producen el avinagramiento del vino al transformar el etanol en ácido acético. Producen también fermentaciones acéticas en cereales.

Las bacterias propiónicas fermentan los azúcares presentes en los alimentos, produciendo: ácido propiónico, anhídrido carbónico y otros productos. No forman esporas y su temperatura óptima de crecimiento son los 30°C. ^(13,20,47,86)

1.1.7.1.5. Bacterias productoras de putrefacción

Se las llama así por ser las que descomponen los cadáveres de plantas y animales. Son cocos y bacilos, tanto aerobios como anaerobios, que se encuentran en el agua, suelo, estiércol, etc.

Tienen la capacidad de descomponer las proteínas hasta producir amoníaco. También atacan las grasas desdoblándose en sus ácidos grasos componentes. Entre los más conocidos tenemos: *Bacterium lineus* (resistente a altas concentraciones de sal), *Pseudomona fluorescens* (posee la enzima lipasa que descompone las grasas, se encuentra en el suelo y aguas contaminadas), *Clostridium putrefaciens* (forma esporas muy resistentes).^(13,20,47,86)

1.1.7.1.6. Otras bacterias (*Salmonella*, *Shigella*, *Erwinia*, etc.)

Otras bacterias que pueden transmitirse a través de los helados:

***Salmonella*.** El género *Salmonella* se ubica dentro del orden *Enterobacteriales* y la Familia *Enterobacteriaceae*. Agrupa bacilos Gram negativos, generalmente móviles por flagelos peritricos (excepto *S. gallinarum*), anaerobios facultativos no encapsulados y no esporulados. Son muy abundantes en las plantas, heces, intestino de los animales, agua, etc., y son de carácter patógeno, produciendo: fiebre tifoidea y salmonelosis.

El género *Salmonella* comprende bacterias patógenas frecuentemente asociadas con toxiinfecciones alimentarias. La especie más conocida es *S. entérica*. Causa intoxicaciones graves al ingerir los alimentos tales como huevos, mayonesa, pescados, carnes, etc.

Salmonella causa diferentes infecciones intestinales, conocidas como salmonelosis, que pueden dividirse en dos síndromes: “la fiebre entérica” (causada por *S. typhi*) y a “la fiebre paratifoidea” (causada por *S. paratyphi* A, *S. paratyphi* B o *S. paratyphi* C); y la gastroenteritis que es una infección restringida a la mucosa intestinal, causada por

muchos serotipos, siendo los más comunes *S. Typhimurium* y *S. Enteritidis*. Ventajosamente, las salmonellas se destruyen con el calor. ^(13,20,47,86)

Listeria: El género *Listeria* comprende las siguientes especies: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. innocua*, *L. grayi*, *L. roccourti.*, *L. marthii*. Generalmente, *L. monocytogenes* y *L. ivanovii* se asocian a enfermedades humanas y de animales. *L. monocytogenes* es la especie de importancia médica aislada con mayor frecuencia, el aislamiento de *L. ivanovii* a partir de hemocultivos y de otras muestras humanas ha sido documentado en raras ocasiones, pero la importancia clínica de esta sigue siendo dudosa.

Listeria puede provenir de una gran variedad de fuentes tales como: agua dulce, agua salada, polvo ambiental, fertilizantes y vegetación en descomposición; alimentos para animales, alimentos crudos de origen animal, incluidos aves frescas y congeladas, carnes rojas y productos cárnicos; pescado, productos lácteos crudos como leche, quesos y helados; frutas y vegetales crudos; y de heces de humanos sanos y sintomáticos como también de otros animales.

Aún no se ha resuelto el punto básico acerca de si *L. monocytogenes* surge primero del suelo o se origina en los animales que excretan las bacterias en sus heces. Sin embargo en la actualidad se considera que el hábitat primario de *L. monocytogenes* es el suelo y los vegetales en descomposición en los que se puede desarrollar en forma saprófita. Debido a que el microorganismo tiene tan amplia distribución, contamina frecuentemente los alimentos durante su producción o procesamiento.

Shigella: es otra bacteria patógena perteneciente a la familia de las *Enterobacteriaceae*, que se desarrollan a temperaturas de 37 – 40°C, aerobias y que se encuentran en el suelo, estiércol, aguas contaminadas, tubo digestivo, etc., y produce trastornos digestivos intestinales como la disentería.

Erwinia caratovora: es una bacteria muy móvil causante de podredumbre en las frutas y verduras. Descomponen las hojas y frutas, produciendo mal olor y reblandecimiento. (13,20,47,82.86)

1.1.7.1.7. Hongos

Existen varios cientos de especies de hongos (mohos) y levaduras que contaminan los alimentos, los helados son susceptibles a su ataque por sus requerimientos ambientales tan versátiles. Aunque mohos y levaduras son aerobios obligados su rango de pH es muy amplio de 2 a 9, igual su rango de temperatura (10-35°C). (13,20,89)

Los hongos crecen más lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua, crecen con mayor rapidez que las bacterias, son importantes organismos alteradores de frutas fresca, jugos de frutas, vegetales, quesos, cereales y derivados, alimentos salazonados, encurtidos, alimentos congelados, alimentos deshidratados almacenados bajo condiciones inadecuadas. Además, existe el peligro de producción de micotoxinas por parte de los mohos, siendo la mayoría de micotoxinas compuestos estables que no se destruyen durante el procesamiento de los alimentos o la cocción doméstica. (13,20,89)

Las levaduras crecen más rápidamente que los mohos, pero con frecuencia junto a ellos. Mientras que los mohos son casi siempre aerobios estrictos, las levaduras generalmente crecen tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, aunque con mayor rapidez y hasta poblaciones más elevadas en presencia de este gas. La fermentación es completamente un proceso anaeróbico. (13,20,89)

En los alimentos frescos y en los congelados, pueden encontrarse números reducidos de esporas y células vegetativas de levaduras, pero su presencia en estos alimentos es de escaso significado. Solo cuando el alimento contiene cifras elevadas de levaduras o mohos visibles, el consumidor se dará cuenta de la alteración. La alteración por levaduras no constituye un peligro para la salud. (13,20,89)

1.1.7.2 Tolerancia microbiológica en helados en nuestro país

Como tolerancia microbiológica se entiende el número máximo de cada tipo de microorganismos aceptable en la muestra, pasado el cual se considera que el producto original no es apto para el consumo humano y debe rechazarse. Según el tipo de microorganismos se establecen unas tolerancias distintas. Así, por ejemplo, cuando se trata de una bacteria peligrosa como la *Salmonella*, la tolerancia es 0, es decir, no debe existir ni una sola bacteria de este tipo en la muestra. ⁽⁴⁷⁾

La tolerancia microbiana de los helados en nuestro país se rige por el protocolo NTE INEN 706:2005 Norma Técnica Ecuatoriana para helados, el cual establece los siguientes requisitos que deben cumplir tanto los helados como las mezclas para helados (Tablas 10 y 11) ⁽⁴⁷⁾

TABLA 10: REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS CONCENTRADA O LÍQUIDA.

Requisitos	n	m	M	C
Recuento de microorganismos mesófilos 1), UFC/g	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes, UFC/g	5	100	200	2
Recuento de <i>E. coli</i> , 2) UFC/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa positiva</i> , UFC/g	5	50	100	2
Detección de <i>Salmonella</i> /25 g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	Ausencia	Ausencia	0

1) El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de yogur
 2) En los helados con agregados en donde se requiere hacer dilución 10⁴ el resultado se expresará con recuento de *E. coli*, UFC/g (menor) 10

Fuente: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION; Norma Técnica Ecuatoriana de Helados NTE INEN 706:2005

TABLA 11: REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MEZCLAS EN POLVO PARA HELADOS.

Requisitos	n	m	M	C
Recuento de microorganismos mesófilos 1), UFC/g	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes, UFC/g	5	10	100	2
Recuento de <i>E. Coli</i> , 2) UFC/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	1000	2
Detección de <i>Salmonella</i> /25 g	5	Ausencia	Ausencia	0

Fuente: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION; Norma Técnica Ecuatoriana de Helados NTE INEN 706:2005

1.1.8 AVANCES EN LAS NUEVAS FORMULACIONES DE HELADOS

La tendencia del mundo moderno es consumir alimentos que incluyan fórmulas con algún tipo de ingrediente que cause un beneficio, ya sea para mitigar alguna deficiencia o enfermedad, o bien para prevenirla.

Entre los cuales se clasifican por sus beneficios para la salud:

- Gástricos: contienen enzimas y fibras
- Inmunológicos: con lactobacilos y bacterias
- Intestinales: fibras, inulina y enzimas
- Cardiovasculares: Omega ácidos, DHA, polifenoles
- Óseos: calcio de leche, fósforo, magnesio, zinc
- Visuales: Alfa Omega, luteína

Por lo tanto hablamos de alimentos funcionales de interfaz, es decir que la industria de alimentos, sumada a la farmacéutica, dan como resultado un alimento nutracéutico. De hecho en nuestro país existe una gran variedad de alimentos con dichas características.

Las firmas transnacionales no quieren quedarse fuera del mercado. Ya desde 2010, Nestlé anunció la creación de Nestlé Ciencias de la Salud y el Instituto Nestlé de Ciencias de la Salud, con miras a fundar una nueva industria que involucra a los alimentos y al sector farmacéutico para prevenir y tratar condiciones médicas como la diabetes, la obesidad, los padecimientos cardiovasculares y el Alzheimer.

1.1.8.1 Helados funcionales o nutracéuticos.

En nuestro siglo se han perfeccionado mucho las técnicas de fabricación de helados. La maquinaria disponible facilita la producción industrial y doméstica de helados. También han mejorado las normas de higiene.

Si bien no es nueva la elaboración de helados con diferentes verduras o frutas las cuales tienen amplias características nutracéuticas como son la espinaca, la remolacha, zanahoria,

etc. El auge se da en el 2012 donde el Programa de Prevención del Infarto en la Argentina (ProPIA) junto a ingenieros en alimentos de la Universidad Nacional Laica de la Plata desarrollan un helado con características nutracéuticas, es decir un helado a base fitoesteroles y omega ácidos los cuales tienen altos beneficios para la salud.

1.1.9 FITOESTEROLES

1.1.9.1 Definición

Los fitoesteroles pertenecen a la familia de los triterpenos. Tienen una estructura química muy similar a la del colesterol. Son de origen vegetal y se encuentran en los frutos, semillas, hojas y tallos de prácticamente todos los vegetales conocidos, por lo que los incorporamos de forma habitual al organismo a través de la dieta. ^(43,44,63,76,77,87)

Aunque se han identificado más de 25 estructuras diferentes, tan sólo tres se encuentran en mayor proporción (β -sitosterol, campesterol y estigmasterol); entre los tres constituyen el 95-98% de los fitoesteroles identificados en extractos vegetales. Se presenta en la forma de un polvo blanco con un suave olor característico, insoluble en agua y soluble en alcoholes. Tienen aplicaciones en aditivos alimentarios, en medicina y en cosmética. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.2 Propiedades

Numerosas evidencias científicas han demostrado que los fitoesteroles tienen un importante efecto en nuestra salud, en este sentido, los fitoesteroles son capaces de:

- Reducir tanto los niveles de colesterol total como los de colesterol ligado a proteínas de baja densidad (LDL).
- Inhibir la absorción intestinal de colesterol (tanto el procedente de la dieta como el endógeno) debido a su mayor hidrofobicidad (compiten con el colesterol y lo desplazan de las micelas de absorción); dosis elevadas de fitoesteroles son capaces de reducir la absorción de colesterol un 30-50%.

- Actuar como inmunomoduladores, siendo muy beneficiosos en la prevención del cáncer de colon, cáncer de mama, control de la hiperplasia prostática benigna y en el daño tisular asociado a la inflamación. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.3 Estructura química de fitoesteroles y fitoestanoles

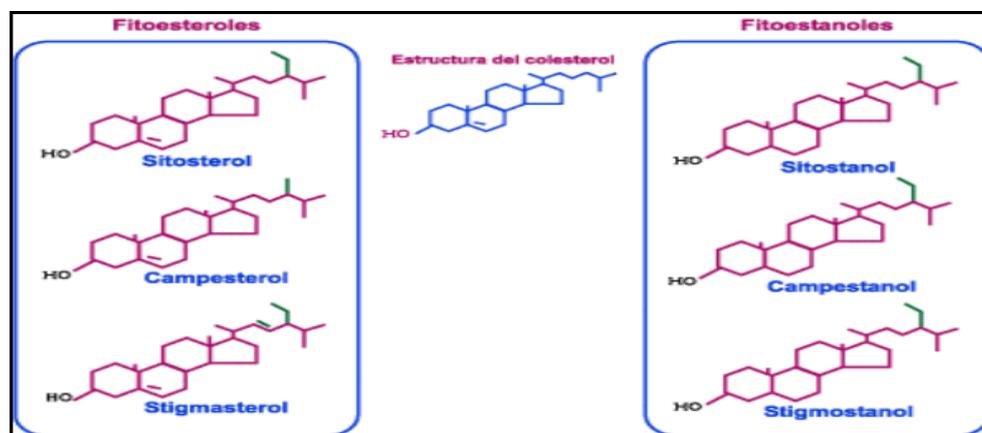
Los fitoesteroles y los fitoestanoles son esteroides de origen vegetal que se encuentran en los frutos, semillas, hojas y tallos de casi todos los vegetales conocidos, por lo que, normalmente, están presentes en la dieta humana. Sin embargo, a diferencia del colesterol, estos esteroides no son sintetizados por el organismo y son escasamente absorbidos por el intestino. ^(43,44,63,76,77,87)

Su estructura química es muy similar a la del colesterol (Fig. 2). Los esteroides vegetales comparten con el colesterol el núcleo central de la molécula (el ciclo pentano perhidrofenantreno). Sin embargo, la diferencia estructural de los fitoesteroides con el colesterol y entre los diferentes fitoesteroides radica en la cadena hidrocarbonada lateral, que suele presentar sustituyentes de tipo metilo o etilo. Por tanto, en los fitoesteroides, la cadena hidrocarbonada lateral está formada por 9 o 10 carbonos y en algunos de ellos presenta un doble enlace (estigmasterol), mientras que en el colesterol esta cadena está formada por 8 carbonos y es saturada. ^(43,44,63,76,77,87)

Los fitoesteroides químicamente identificados suman más de 25 estructuras diferentes. Sin embargo, los que están en mayor proporción en sus fuentes de origen son el α -sitosterol (C29), el campesterol (C28) y el stigmasterol (C29), que en su conjunto constituyen el 95-98% de los fitoesteroides identificables en extractos vegetales. ^(43,44,63,76,77,87)

Los fitoestanoles están en menor proporción que los fitoesteroides en el reino vegetal, pero pueden ser sintetizados por la reducción química de fitoesteroides. La hidrogenación de los fitoesteroides para llegar a fitoestanoles hace que se conviertan en componentes casi no absorbibles. ^(43,44,63,76,77,87)

FIGURA 2: ESTRUCTURA QUÍMICA DEL COLESTEROL Y DE LOS PRINCIPALES FITOESTEROLES Y FITOESTANOLES.



Fuente: VALENZUELA, A. 2010

1.1.9.4 Acción farmacológica de los fitoesteros

Aunque en 1950 se realizó la primera observación de que el consumo habitual de fitoesteros, como componentes de la dieta, ejerce un marcado efecto hipocolesterolémico, trabajos recientes han demostrado que con 0,8-2 g/día de fitoestanoles y con 1,3 g/día de fitoesteros se obtendría una reducción del colesterol plasmático total de alrededor de un 10%, siempre y cuando se consuma diariamente, por tiempo prolongado y acompañado de una dieta saludable. Estos estudios también demuestran que ingestas diarias mayores a las mencionadas no generarían una mayor reducción del colesterol. ^(43,44,63,76,77,87)

Por otro lado, aunque el efecto hipocolesterolémico es el mejor determinado y científicamente demostrado, también se ha observado el efecto beneficioso que los fitoesteros ejercen en el control de la hiperplasia prostática benigna. Asimismo, a los fitoesteros se les atribuye propiedades antiinflamatorias, antitumorales, bactericidas y fungicidas. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.5 Mecanismo de acción

No está totalmente claro el mecanismo mediante el cual los fitoesteroles y los fitoestanoles ejercen su efecto hipocolesterolémico. Sin embargo, según sus propiedades fisicoquímicas, se ha propuesto que estas sustancias actúan en dos niveles diferentes. Por un lado, inhiben la absorción a nivel intestinal del colesterol, tanto el exógeno como el endógeno. Esto sería debido a que los fitoesteroles son más lipofílicos que el propio colesterol, propiedad derivada de las características de mayor extensión y complejidad de la cadena lateral. Así, los esteroles y los estanoles desplazarían competitivamente al colesterol desde la micela mixta formada por la acción de los fosfolípidos y de las sales biliares en el lumen intestinal. De esta forma, al tomar contacto la micela mixta con las microvellosidades de las células intestinales, los fitoesteroles ocuparían el lugar del colesterol. ^(43,44,63,76,77,87)

El colesterol no emulsionado (desplazado de la micela) no puede ser absorbido y es eliminado con las deposiciones. Por su parte, los fitoesteroles y más particularmente los fitoestanoles presentan escasa absorción en el intestino, por lo que durante el proceso de transferencia de los ácidos grasos y monoglicéridos desde la micela a las células intestinales, que produce el desensamblaje de la micela mixta, los esteroles y estanoles se liberarían acompañando al colesterol no absorbido, siendo finalmente excretados con las deposiciones. ^(43,44,63,76,77,87)

Por otro lado, los esteroles vegetales inhibirían la reesterificación del colesterol en la actividad de la ACAT (acilCoA-colesterol-aciltransferasa). Aunque la absorción intestinal de los fitoesteroles es extremadamente baja (menos del 0,5-1%) y la de los fitoestanoles menor aún, cuando estos esteroles son absorbidos ejercerían una inhibición de la ACAT, con lo que el colesterol no sería eficientemente reesterificado ni incorporado a los quilomicrones, estimulando así el eflujo hacia el lumen intestinal del colesterol no esterificado. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.6 Soya como fuente de fitoesteroles

La soja es una legumbre de ciclo anual, de porte erguido, que alcanza entre 0,50 y 1,5 metros de altura. Su nombre científico es *Glycinemax (L.)*, pertenece a la familia de las *Papilonáceas (Fabáceas)* y en otros países se la conoce popularmente como soya (Portugal y Francia e Inglaterra), soia (Italia) y sojabohne (Alemania). Granos oleaginosos (con un 20% de aceite), con distintas variaciones de color: amarillo o negro, aunque existen otras especies con semillas de color verde o castaño. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.6.1. Valor nutricional de la soja

La soja es una importante fuente de proteínas y aceite y, por lo tanto, un alimento con alto valor nutricional. La composición del grano es, en promedio, 36,5% de proteínas; 20% de lípidos; 30% de hidratos de carbono; 9% de fibra alimentaria; 8,5% de agua; y 5% de cenizas. Posee proteínas de alta calidad, en comparación con otros alimentos de origen vegetal. ^(43,44,63,76,77,87)

- **Hidratos de carbono:** Los hidratos de carbono de la soja se clasifican en solubles e insolubles. Los solubles son mayoritariamente oligosacáridos: rafinosa, estaquiosa y verbascosa; y polisacáridos solubles, que comprende la fibra soluble (principalmente pectinas). Los carbohidratos insolubles son hemicelulosa, celulosa, lignina, pectinas insolubles y otros polisacáridos no digeribles, por lo que constituyen la fibra dietaria insoluble de la soja. La soja aporta 9% de fibra alimentaria, que principalmente consiste en lignina, celulosa y hemicelulosa (arabinogalactanos). La cáscara de la soja contiene la mayoría de la fibra del grano (87%).
- **Lípidos:** El aceite de soja es rico en ácidos grasos poli-insaturados: tiene un alto nivel de insaturación. Además, se destaca por su elevado contenido linoleico (51%), un ácido esencial que no produce el cuerpo humano. Aproximadamente el 1,5 al 2,5% de los lípidos presentes en la soja, se encuentra en forma de lecitina.

Ésta tiene una función de emulsionante al incorporarse a formulaciones de alimentos.

Otro compuesto de interés en la fracción lipídica de la soja son los tocoferoles, los cuales actúan como antioxidantes naturales y tienen funciones de vitamina E. A escala industrial se utilizan para retardar la aparición de rancidez en alimentos ricos en grasas.

- **Vitaminas y minerales:** Los minerales y las vitaminas son micronutrientes esenciales que cumplen funciones regulatorias del metabolismo corporal. La soja contiene una amplia gama de minerales (Calcio, Hierro, Cobre, Fósforo y Zinc) que se refleja, a su vez, en un alto valor de cenizas (5 al 6%). Sin embargo, la biodisponibilidad de estos micronutrientes se ve disminuida por la presencia de fitatos (que en este proceso actúan como antinutrientes). Esta desventaja se ve notablemente eliminada en alimentos de soja fermentados o fortificados con minerales.

Las vitaminas que componen la soja son, fundamentalmente: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina, Ácido Pantoténico, Biotina, Ácido Fólico, carotenonoides (provit- A), Inositol, Colina y Ácido ascórbico (vit-C).

- **Isoflavonas:** las isoflavonas forman parte de una subclase de un grupo mayor de fitoquímicos, llamados flavonoides que se hallan en una gran variedad de vegetales, especialmente en la soja. Estas isoflavonas se encuentran en las formas de glicósidos: genistina, daidzina, y glicitina en sus correspondientes formas agliconas (genisteina, daidzeina y gliciteina). El contenido de isoflavonas en el poroto de soja sin procesar, es de aproximadamente 1 mg/g con un rango posible de 0,4 a 2,4 mg/g. Las isoflavonas ingeridas -glicosiladas-, son hidrolizadas a las formas agliconas - genisteina, daidzeina y gliciteina- mediante bacterias del intestino delgado, donde la daidzeína puede ser metabolizada, también por bacterias, a otras dos formas de isoflavonas: equol (que presenta actividad estrogénica débil) y O- desmetilangolensina (sin actividad estrogénica). A su vez,

éstas son absorbidas por la mucosa intestinal y transportadas por la vena porta al hígado. ^(43,44,63,76,77,87)

1.1.9.7 Beneficios de la soja para la salud

Según James Anderson profesor de Medicina y Nutrición de la Universidad de Kentucky, USA la proteína de la soja tiene importantes beneficios para la salud.

- Función renal
- Disminuye el colesterol
- Minimiza las cardiopatías
- Antiinflamatoria de los vasos sanguíneos
- Incrementa la población de bifidobacterias en el colon, lo cual contribuye a suprimir el efecto de las bacterias con actividad putrefacta.
- Disminuye los metabolitos tóxicos y enzimas perjudiciales para el organismo.
- Previene la diarrea patogénica y autógena por el mecanismo antagonista de bifidobacterias en el colon.
- Previene la constipación, dada su producción de altos niveles de ácidos grasos de cadena corta.
- Tiene una función de protección hepática al reducir los metabolitos tóxicos.
- Reduce la presión sanguínea.
- Tiene efectos anticancerígenos.

1.1.10 OMEGA ACIDOS

Los componentes básicos de las grasas son los ácidos grasos. Entre ellos existe una variedad de sustancias que se conocen como omega 3, 6 y 9. Los ácidos grasos omega se encuentran dentro de los denominados como esenciales por la razón de que el propio cuerpo humano no lo produce. Esto hace que deban ser ingeridos a través de una alimentación adecuada. ^(33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.1 Ácidos grasos omega-3

Los ácidos grasos omega 3 son ácidos grasos esenciales (el organismo humano no los puede fabricar a partir de otras sustancias), poliinsaturados, que se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados (por regla general pescado azul), y en algunas fuentes vegetales como las semillas de lino, la semilla de chía, el sachá inchi (48% de omega 3), los cañamones y las nueces.¹ Algunas fuentes de omega-3 pueden tener otro tipos como los omega-6. Inicialmente se les denominó vitamina F hasta que determinaciones analíticas más precisas hicieron ver que realmente formaban parte de los ácidos grasos. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.1.1. Características

Se ha demostrado experimentalmente que el consumo de grandes cantidades de omega-3 aumenta considerablemente el tiempo de coagulación de la sangre, lo cual explica por qué en comunidades que consumen muchos alimentos con omega-3, la incidencia de enfermedades cardiovasculares es sumamente baja.

Algunas experiencias sugieren también que el consumo de omega-3 tiene efectos benéficos sobre el cerebro. Altas cantidades podrían disminuir los efectos de la depresión e incluso grupos de niños en edad escolar aumentaron notablemente su rendimiento después de ingerir pastillas con aceite de pescado (rico en omega-3). Sin embargo se debe tener cuidado al ingerir aceites de pescado como suplemento alimenticio, por el riesgo de consumir cantidades peligrosas de dioxinas, mercurio y otros metales pesados presentes en muchos pescados. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

El omega-3 es un objetivo añadido a ciertos alimentos funcionales que son enriquecidos artificialmente con omega-3 como puede ser la leche, la leche de soja, los huevos, etc. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.1.2. Tipos

TABLA 12: TIPOS DE ÁCIDOS OMEGA 3

Nombre común	Nombre del lípido	Nombre químico
Ácido alfa-linolénico (ALA)	18:3 (n-3)	octadeca-9,12,15-trienoico
Ácido estearidónico	18:4 (n-3)	octadeca-6,9,12,15-tetraenoico
Ácido eicosatetraenoico	20:4 (n-3)	eicosa-8,11,14,17-tetraenoico
Ácido eicosapentaenoico (EPA)	20:5 (n-3)	eicosa-5,8,11,14,17-pentaenoico
Ácido docosapentaenoico	22:5 (n-3)	docosa-7,10,13,16,19-pentaenoico
Ácido docosahexanoico (DHA)	22:6 (n-3)	docosa-4,7,10,13,16,19-hexaenoico

FUENTE: MOLINA, M. & MARTIN, Á.; 2010 ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES-OMEGA-3 Y OMEGA-6. REV. OFFARM

1.1.10.1.3. Fuentes naturales de omegas-3

Las fuentes más ricas en Omega-3 son los peces de agua fría, incluyendo el salmón, pez que supuestamente tendría el más bajo nivel de contaminación. Hay otras fuentes importantes como los pescados azules, entre estos la sardina, que tiene 1:7 entre omega-6 y omega-3. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

La mejor alternativa en el mundo vegetal está en las semillas de la *Salvia sclarea*. El aceite producido de estas contiene cerca de 50% omega-3 tipo ALA y omega-9. A diferencia de otras alternativas vegetales, es sumamente estable. Otra alternativa son las semillas del Cáñamo ya que mantiene un porcentaje perfecto de omega-6 y omega-3 "3 partes de omega-6 y una parte de omega 3" (3/1), son económicas en tiendas de alimentos de animales pero tienen el inconveniente de poseer una cascara muy dura por lo que su consumo resulta muy desagradable. La mejor forma de consumir este alimento es en la realización de leche, batiendo las semillas con agua para su posterior filtrado con bolsas de filtro diseñadas para esto o con máquinas para hacer leche de frutos secos, se conserva 48 horas refrigerado manteniendo sus propiedades nutricionales. ^(23,33,60,65,78,90,91)

Un estudio del investigador Joan Sabaté demostró que los ácidos grasos omega 3 que contienen las nueces son más efectivos para reducir el colesterol en sangre que los del pescado.

Otras alternativas en el mundo vegetal son la chía o salvia hispánica, 12 el lino y las semillas de calabaza. Hay otras fuentes de omega-3 que no resultan igualmente útiles por tener también mucho omega-6, como las nueces o el aceite de colza y para mantener el equilibrio saludable deberían combinarse semillas de lino con nueces u otros frutos ricos en omega-3. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

Una de las fuentes vegetales con mayor proporción de Omega 3 (48%) se encuentra en el Sacha Inchi, una variedad de maní de origen amazónico que se encuentra principalmente en el Perú.

Los compuestos de ácidos grasos omega-3 pueden utilizarse para reducir los triglicéridos, como alternativa a un fibrato y añadido a una estatina, en pacientes con hiperlipidemia combinada (mixta) no controlada convenientemente con una estatina sola. La concentración de triglicéridos superior a 10 mmol/l se asocia a pancreatitis aguda, por consiguiente, al reducir la concentración, se reduce el riesgo. Debe tenerse en cuenta el contenido graso de los componentes de ácidos grasos omega-3 (incluyendo los excipientes del preparado) durante el tratamiento de la hipertrigliceridemia. Existen pocos ensayos clínicos que pongan en evidencia que el efecto reductor de los triglicéridos disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.2 Ácidos grasos omega-6

Los ácidos grasos omega-6 (ω -6) son un tipo de ácido graso comúnmente encontrados en los alimentos grasos o la piel de animales. Estudios recientes han encontrado que niveles excesivos de omega-6, comparado con omega-3, incrementan el riesgo de contraer diferentes enfermedades y depresión (Tabla 13).

Las dietas modernas usualmente tienen una proporción 10:1 de ácidos grasos omega-6 a omega-3, algunos de 30 a 1. La proporción sugerida es de 4 a 1 o menor. Los riesgos de alta concentración o consumo de omega-6 están asociados con ataques al corazón, ACV, artritis, osteoporosis, inflamación, cambios de ánimo, obesidad y cáncer. Los medicamentos modernos están hechos para tratar y controlar los efectos dañinos de los ácidos grasos omega-6. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.2.1. Características

Los ácidos grasos del tipo ω -6 son ácidos grasos insaturados por tener enlaces dobles en sus cadenas, tienen la peculiaridad de tener el primer enlace doble en el carbono de la posición 6, contando los carbonos desde el final de la cadena del ácido graso. En comparación, los ω -3 tienen su primer doble enlace en el carbono 3, y los ω -9, en el noveno carbono. Las funciones metabólicas que aprovechan a los ácidos grasos, las prefieren de cadena larga, de modo que los ω -6, de 18 carbonos y un enlace simple, son elongados a cadenas de 20 carbonos y cuatro enlaces doble (ácido araquidónico, precursor de los eicosanoides) y cadenas de 36 carbonos y seis enlaces dobles (ácido docosahexaenoico). ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.2.2. Tipos de ácidos omega 6

TABLA 13: TIPOS DE ÁCIDOS OMEGA 6 Y NOMENCLATURA.

Nombre Común	Nomenclatura	Nombre químico
Ácido linoleico	18:2 (n-6)	Ácido 9,12-octadecadienoico
Ácido γ -linolénico	18:3 (n-6)	Ácido 9,12-octadecadienoico
Ácido eicosadienoico	20:2 (n-6)	Ácido 6,9,12-octadecatrienoico
Ácido dihomo-gamma-linolénico	20:3 (n-6)	Ácido 11,14-eicosadienoico
Ácido araquidónico	20:4 (n-6)	Ácido 8,11,14-eicosatrienoico
Ácido docosadienoico	22:2 (n-6)	Ácido 5,8,11,14-eicosatetraenoico
Ácido adrénico	22:4 (n-6)	Ácido 13,16-docosadienoico
Ácido docosapentaenoico	22:5 (n-6)	Ácido 7,10,13,16-docosatetraenoico
Ácido caléndico	18:3 (n-6)	Ácido 4,7,10,13,16-docosapentaenoico

FUENTE: MOLINA, M. & MARTIN, Á. 2010 *ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES-OMEGA-3 Y OMEGA-6*. REV. OFFARM

1.1.10.2.3. Fuentes de omega 6

Existen evidencias que sugieren que los niveles excesivos de ácidos ω -6 proporcionales a los ω -3, pueden incrementar la probabilidad de un número de enfermedades y depresión. La dieta típica de la población moderna, en particular del hemisferio occidental tiene una relación de ω -6 a ω -3 en exceso del 10:1 y a veces hasta 30:1. La proporción óptima se piensa que debe ser de 4:1 o menor. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

Las fuentes dietéticas de los ácidos grasos ω -6, incluyen:

- ✓ Nueces
- ✓ Cereales
- ✓ Pan integral
- ✓ La mayoría de los aceites vegetales
- ✓ Huevos y aves de corral

1.1.10.3 Ácidos grasos omega-9

Los ácidos grasos omega-9 provienen de una familia de grasas insaturadas que normalmente se encuentran en las grasas vegetales y animales. Esta grasa monoinsaturada está clasificada como omega-9 porque el doble enlace se encuentra en la novena posición desde la punta omega. También se conocen como ácidos oleicos o grasas monoinsaturadas y, en general, se encuentran en el aceite de canola, girasol, oliva y nuez. A diferencia de los omegas 3 y 6, el cuerpo los produce y aun así son beneficiosos en los alimentos. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.3.1. Tipos y Fuentes de omega 9

- Ácido oleico - aceite de canola, girasol, nuez y almendras

1.1.10.4 Beneficios de los omega ácidos

- **Aparato cardiovascular:** al ayudar a reducir o prevenir el colesterol, los triglicéridos y la hipertensión nos serán de grandísima ayuda en la lucha de las enfermedades cardiovasculares. Las arterias se vuelven más elásticas y la sangre está más fluida. El corazón, evidentemente, también trabajará con más facilidad.
- **Sistema nervioso:** los ácidos grasos Omega 3 pueden ayudarnos en caso de depresión (cuando no hay causas conocidas), agresividad, malhumor, falta de concentración, hiperactividad y poca memoria.
- **Articulaciones:** tienen un efecto antiinflamatorio muy adecuado en caso de Artritis y otros problemas reumáticos.
- **Embarazo:** ayudarán a una buena formación del feto; sobre todo a su sistema nervioso.
- **Sistema inmunológico:** algunas personas notan menos tendencia a resfriarse o a infecciones recurrentes. ^(1,23,33,58,60,65,70,78,90,91)

1.1.10.5 Nuez como fuente de omega ácidos.

1.1.10.5.1. Valor nutricional de la nuez

Las nueces, como alimentos de origen vegetal, poseen un elevado contenido en proteínas, que se sitúa en torno al 14-18% de su peso. Se trata además de una proteína relativamente baja en lisina y a su vez rica en arginina, aminoácido con efecto inmunomodulador y precursor del óxido nítrico, capaz de reducir la adhesión y la agregación de las plaquetas.⁽⁶⁰⁾

La composición lipídica de las nueces es una de sus características principales: son pobres en ácidos grasos saturados, con un contenido bajo, respecto a otros frutos secos, en ácidos grasos monoinsaturados y un elevado contenido en ácidos grasos poliinsaturados de tipo w-6 (ácido linoleico) y w-3 (ácido linolénico). Al ser de origen vegetal no poseen colesterol, pero si en cambio otros esteroides como el b-sitosterol, el

avenasterol o el campesterol que podrían disminuir la absorción del colesterol a nivel intestinal.⁽⁶⁰⁾

Como en el resto de frutos secos, el contenido en hidratos de carbono es bajo y el contenido en fibra es elevado, entre un 3 y un 5% del peso del alimento. En general las variedades americanas contienen menor proporción de fibra y muestran una consistencia más blanda que las europeas.⁽⁶⁰⁾

Además, las nueces poseen gran variedad de compuestos antioxidantes como el α y β -tocoferol (vit E), el licopeno, el α -caroteno y otros que actúan como sistema de protección secuencial frente a la oxidación del organismo evitando la acción de los radicales libres. El potencial antioxidante de las nueces previene también la oxidación de las LDL, evitando así la agregación de éstas a la pared arterial.⁽⁶⁰⁾

El aporte mineral de las nueces es también interesante: aportan calcio, potasio, magnesio y además son pobres en sodio.

- prevención de las enfermedades cardiovasculares
- ayuda a la función endotelial
- ayuda balance energético y peso corporal
- reduce y previene las enfermedades cardiovasculares

También posee resveratrol, pertenece al grupo de los fitoquímicos, y dentro de ellos a los polifenoles (flavonoides o catequinas). De manera general, a estas sustancias de metabolismo desconocido se les atribuyen funciones antioxidantes y de inhibición enzimática (ciclooxigenasa, lipooxigenasa y xantina), al estabilizar las especies reactivas de oxígeno, y quelar el hierro y el cobre, que facilitan acciones prooxidantes.⁽⁶⁰⁾

El resveratrol (3,5,4'-trihidroxiestilbeno) es un potente antioxidante, un polifenol natural, elaborado por más de 70 especies de plantas en respuesta a situaciones estresantes (radiación ultravioleta, infecciones fúngicas, etc.). A más de encontrarse en los frutos

secos (nueces, cacahuets), también lo encontramos en las partes leñosas del pino, la vid, la piel de las uvas y en el vino tinto, en las moras y otros frutos silvestres. ⁽⁶⁰⁾

El resveratrol tiene efectos:

- Antienvjecimiento
- Cardioprotector
- Neuroprotector
- Regulación metabólica
- Antiinflamatorio
- Quimiopreventivo

1.1.11 MORA (*Rubus glaucus*)

La mora de castilla *Rubus glaucus* fue descubierta por Harta y descrita por Venta. Es originaria de las zonas altas tropicales de América principalmente en Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador. ⁽⁵⁵⁾

1.1.11.1 Composición química de la mora.

Las moras son frutas con bajo valor calórico por su escaso aporte de carbohidratos. Sin embargo son muy ricas en vit C, aportan fibra, potasio, hierro y calcio (estos dos últimos de menor calidad que los de origen animal), taninos (sustancias con acción astringente) y diversos ácidos orgánicos.

Se caracterizan por su contenido de pigmentos naturales, tales como los antocianos que son sustancias con acción antioxidante, es decir, que previenen el desarrollo de ciertas enfermedades y tipos de cáncer. Los antocianos le dan el color a la mora y junto con el ácido oxálico y el ácido málico son responsables de su sabor.

Adicionalmente poseen fibra, incluyendo el tipo conocido por el nombre de pectina. En la tabla 14 observamos la composición nutricional de la mora de Castilla. ⁽⁵⁵⁾

TABLA 14 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA MORA

MORA DE CASTILLA	
Comestible: 90 %	
Pulpa, sin semillas	
Factor Nutricional	
Ácido Ascórbico	17 mg
Agua	96.7 g
Calcio	38 mg
Calorías	58 g
Carbohidratos	10.2 g
Cenizas	0.4 g
Fibra	4.3 g
Fósforo	40 mg
Grasa	0.6 g
Hierro	2.2 mg
Niacina	0.58 mg
Proteínas	1.2 g
Riboflavina	0.03 mg
Tiamina	0.01 mg

FUENTE: CABEZAS M. 2008 "EVALUACIÓN NUTRITIVA Y NUTRACEÚTICA DE LA MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus*.) DESHIDRATADA A TRES TEMPERATURAS POR EL MÉTODO DE SECADO EN BANDEJAS"

1.1.11.1.1. Antocianos

Los antocianos son colorantes naturales pertenecientes al grupo de los flavonoides. Están presentes en casi todas las plantas y en todas sus partes, sobretodo en flores y frutos (particularmente en bayas), su gama abarca desde el color rojo hasta el azul. Además son hidrosolubles, por lo que su incorporación en sistemas acuosos alimentarios es fácil. Aparte de las propiedades colorantes, también poseen las antioxidantes; antineoplásicas, protectoras de radiación, vasotónicas, vasoprotectoras, antiinflamatorias, protectoras quimio y hepato. ⁽⁵⁵⁾

El contenido de antocianinas depende del clima y es mayor en áreas muy soleadas. Así es promisorio su futuro en sericultura tropical.

a. Acciones

- Control de la fragilidad capilar y tónicos venosos
- Facilitan la regeneración de la púrpura retiniana, mejoran la visión nocturna y la agudeza visual.
- Propiedades antimicrobianas

- Útiles como colorantes atóxicos, admitidos en alimentación y preparación de medicamentos. ⁽⁵⁵⁾

1.1.11.1.2. Ácido L- ascórbico (vitamina C)

El ácido ascórbico es un ácido orgánico y un antioxidante, hidrosoluble sensible al calor. Tiene una estructura de lactona. La acidez no se debe a un grupo carboxílico, sino a la posibilidad de que se ionice el hidroxilo situado sobre el carbono 3, formando un anión que queda estabilizado por resonancia. Su pK es de 4,04.

a. Función de la vitamina C.

- Tiene múltiples funciones como coenzima o cofactor.
- Tiene una potente acción antioxidante
- Protege el organismo de los “radicales libres”
- Es estimulante de la absorción de hierro y bloqueante de la degradación de ferritina a hemosiderina, siendo la ferritina mejor suministro de hierro.
- Participa en la hidroxilación de la prolina para formar hidroxiprolina en la síntesis de colágeno, sustancia de la cual depende la integridad de la estructura celular en todos los tejidos fibrosos (tejido conjuntivo, cartílago, matriz ósea, dentina, piel y tendones).
- Participa en la cicatrización de heridas, fracturas y hemorragias, también reduce el riesgo de infecciones. Es esencial para la oxidación de ciertos aminoácidos (fenilalanina y tirosina), en el metabolismo del triptófano y en la síntesis de noradrenalina.
- Promueve la resistencia a infecciones mediante la actividad inmunológica de los leucocitos, la producción de interferón, el proceso de la reacción inflamatoria o la integridad de las mucosas. Si tiene algún efecto es pequeño y no se recomienda la ingestión sistemática de grandes cantidades de vitamina C.
- Una alimentación rica en vitamina C ofrece una protección añadida contra todo tipo de cánceres. ⁽⁵⁵⁾

1.1.11.2 Usos de la mora

Por tener acción antioxidante se recomiendan mucho para prevenir o tratar enfermedades cardiovasculares degenerativas e incluso ciertos tipos de cáncer.

Los antocianos tienen además efecto antiinflamatorio y acción antimicrobiana.

Son particularmente recomendables para mejorar el sistema inmune o de defensas y para prevenir o ayudar en el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro, ya que su alto contenido de vitamina C ayuda a la absorción del hierro tanto de la misma fruta, como de otros alimentos fuente del mismo.

La fibra que aportan ayuda a prevenir y a tratar el estreñimiento. Además, mejoran el tránsito intestinal y por su contenido de pectina pueden ayudar en casos de diarrea ⁽⁵⁵⁾

Si la fruta está verde, es más rica en taninos, es decir, sustancias astringentes y refrescantes, ayudando de igual forma que la pectina, al tratamiento de la diarrea. Como si fuera poco, se le atribuyen propiedades emolientes y antiulcerosas.

Por todas estas propiedades, la mora puede ayudar a combatir anginas, hemorroides, úlceras, encías débiles y sangrantes. Además, se dice que esta fruta ayuda a conservar el equilibrio, la memoria y la coordinación motriz a personas de avanzada edad. ⁽⁵⁵⁾

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en los laboratorios de: Bioquímica y Alimentos y de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH:

En los laboratorios LASA y LABOLAB ubicados en la ciudad de Quito

2.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

2.2.1 MATERIAL VEGETAL

- Mora
- Nuez
- Soya

2.2.2 EQUIPOS Y MATERIALES

- | | | |
|---|--------------------------|----------------------------|
| - Balanza analítica | - Envases para reactivos | - Pipeta volumétrica (1mL) |
| - Balanza técnica | - Equipo de soxhlet | - Pipeta volumétrica 1mL |
| - Balón 250 mL | - Erlenmeyer (250mL) | - Pipetas (5mL, 10mL) |
| - Balón de digestión Kjeldhal | - Espátula | - Placas de silica gel |
| - Balón esmerilado | - Estufa | - Probetas |
| - Balón volumétrico (250mL) | - Fundas ziploc | - Pulverizador |
| - Balones aforados (1000mL, 500mL, 250mL, 50mL, | - Gasa | - Recipiente (olla) |
| | - Gradilla | - Refrigerador |
| | - Guantes | |

- 25mL, 10mL)
- Bomba al vacío
- Buretas (25mL)
- Cajas petri
- Cámara Fotográfica
- Campanas Durham
- Cápsulas de porcelana
- Computadora
- Congelador
- Batidora
- Licuadora
- Desecador
- Digestor y destilador de Microkjeldhal
- Embudo
- Malla metálica
- Mangueras
- Mascarilla
- Masquín
- Micropipetas
- Mortero y pistilo
- Mufla
- Núcleos de ebullición
- Papel aluminio
- Papel bond
- Papel filtro
- Pera de succión
- pH-metro
- Pinza de bureta
- Pinza universal
- Pinzas de cápsulas
- Refrigerante-reflujo
- Regla
- Reverbero
- Soporte
- Sorbona o campana de gases
- Termómetro
- Tijera
- Tubos de ensayo
- Tapones
- Varilla de agitación
- Vasos de precipitación (250mL, 150mL, 50mL)
- Viales de vidrio
- Vidrio reloj

2.2.3 REACTIVOS

- Ácido bórico al 4% (H₃BO₃)
- Ácido clorhídrico concentrado
- Ácido clorhídrico N/10 (HCl)
- Ácido sulfúrico 1,25%
- Ácido sulfúrico concentrado p.a
- Agua destilada
- Alcohol industrial
- Éter etílico
- Fenoltaleína
- Hexano
- Hidróxido de potasio 1,25%
- Hidróxido de sodio al 40% (NaOH)
- Hidróxido de sodio al 50% (NaOH)
- Indicador mixto rojo de metilo y verde de bromocresol
- Oxido de mercurio (HgO)
- Sulfato de potasio (K₂SO₄)
- Tiosulfato de sodio al 5% (Na₂S₂O₃)

2.2.4 MEDIOS DE CULTIVO

- Agua de peptona al 0,1 %
- Caldo lactosa bilis 2% verde brillante.
- Placas petrifilm para aerobios mesófilos
- Placas petrifilm para hongos y levaduras

2.3 MÉTODOS

2.3.1 FORMULACIÓN DEL HELADO

La formulación del helado se realizó en base a las características que presentará el producto final, es decir un helado del tipo cremoso con la propiedad nutracéutica debido a la presencia de fitoesteroles y omega ácidos, para lo cual se utilizó los siguientes ingredientes (Cuadro N° 1) para obtener 1L de helado.

CUADRO N° 1 INGREDIENTES DE LA FORMULACION DEL HELADO

INGREDIENTES	
	Aceite 60%
Crema	300ml
	Leche de soya 40%
	Yema de huevo como emulsionante
Leche de soya	150ml
Sacarosa	500g
Puré de mora	500 g

2.3.2 EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE NUEZ Y DOSIFICACIÓN DE OMEGA ACIDOS

2.3.2.1 Preparación de la muestra

La nuez se procedió a triturar groseramente en un mortero, una vez triturada se introdujo en el dedal que se coloca en el equipo Soxhlet.

2.3.2.2 Extracción del aceite de nuez.

2.3.2.2.1. Extracción de la grasa método de Soxhlet

Principio

Se considera grasa al extracto etéreo que se obtiene cuando la muestra es sometida a extracción con éter etílico. El término extracto etéreo se refiere al conjunto de las

sustancias extraídas que incluyen, además de los ésteres de los ácidos grasos con el glicerol, a los fosfolípidos, las lecitinas, los esteroides, las ceras, los ácidos grasos libres, los carotenos, las clorofilas y otros pigmentos.

El extractor utilizado es el Soxhlet. Es un extractor intermitente, muy eficaz, pero tiene la desventaja de usar cantidades considerables de disolvente. El equipo de extracción consiste en tres partes: el refrigerante, el extractor propiamente dicho, que posee un sifón que acciona automática e intermitentemente y, el recipiente colector donde se recibe o deposita la grasa.

Es una extracción semicontinua con un disolvente orgánico. En este método el disolvente se calienta, se volatiliza y condensa goteando sobre la muestra la cual queda sumergida en el disolvente. Posteriormente éste es sifonado al balón de calentamiento para empezar de nuevo el proceso.

Procedimiento

- Colocar en el dedal la muestra seca y pesada, luego introducirlo en la cámara de sifonación.
- Adicionar en el balón (previamente tarado) 50 mL de éter etílico o éter de petróleo (se puede usar también hexano) o la cantidad adecuada dependiendo del tamaño del equipo.
- Embonar la cámara de sifonación al balón.
- Colocar el condensador con las mangueras sobre la cámara de sifonación.
- Encender la parrilla, controlar la entrada y salida de agua y se extrae por 8 a 12h.
- Retirar el balón con el solvente más el extracto graso y destilar el solvente.
- Enfriar y pesar.

2.3.2.2.2. Índice de refracción NTE INEN 42

Las determinaciones se realizaron utilizando un refractómetro a una temperatura de 25°C.

2.3.2.2.3. Densidad

Fundamento

Es una propiedad inherente de cada sustancia y es muy útil en su identificación. Se define la densidad como la relación que existe entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa.

Procedimiento

- Pesar el picnómetro vacío (M1).
- Pesar el picnómetro con agua destilada a 25°C (M2).
- Pesar el picnómetro con la sustancia a investigar a 25°C (M3).

Cálculos

$$d = \frac{M2 - M1}{M3 - M1}$$

2.3.2.3 Cuantificación de omega ácidos en el aceite de nuez

Se realizó por cromatografía de gases en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

Procedimiento

La muestra debe ser derivatizada con la finalidad de que se transformen los ácidos grasos en ésteres metílicos para que sean leídos por el Detector de Ionización de Flama (FID).

Para obtener los ésteres metílicos de ácidos grasos realizamos el siguiente procedimiento

- Tomar alrededor de 0.1 gramos del aceite a analizar en un tubo de ensayo de 20 ml (con tapa rosca).
- Añadir 2 ml de hexano
- Tapar y agitar por 30 segundos.
- Luego adicionar 0.2 ml de solución metanólica de hidróxido de potasio 2N.
- Tapar y agitar por 30 segundos, centrifugar por 10 minutos a 2000 rpm
- Tomar la muestra para inyectar en el cromatógrafo (1uL.) de la fase superior del tubo.

2.3.3 EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE SOYA.

2.3.3.1 Preparación de la muestra.

La soya se puso a remojar en agua por 12 horas, se desmondó y se secó en estufa a 103°C por 4 horas.

Inmediatamente se procedió a triturar, llenar el dedal que se coloca en el equipo soxhlet para la extracción de la grasa.

2.3.4 ANÁLISIS Y DOSIFICACIÓN DE FITOESTEROLES.

2.3.4.1 Análisis de fitoesteroles del aceite de soya.

2.3.4.1.1. Saponificación de la muestra.

Se pesó 1g de muestra en un matraz, se agregó 50 ml de solución metanólica de KOH 2M y se sometió a ebullición suave (55-60 °C) durante 1 hora.

2.3.4.1.2. Extracción de la materia insaponificable.

La solución obtenida se colocó en un embudo de separación, a la cuál se le agregó 50ml de agua destilada y 40 ml de éter. La solución se dejó reposar hasta la separación de fases, esto se repitió 3 veces conservando las fracciones etéreas.

2.3.4.1.3. Análisis de fitoesteroles por cromatografía de capa fina (Thin Layer Chromatography: TLC)

Se procedió a sembrar en las placas cromatográficas (2,5 x 7,5 cm, silicagel 60F₂₅₄) con micropipeta de 10ul. Se utilizaron dos sistemas cromatográficos como fase móvil. La primera fase móvil (CHCl₃:CH₃OH:H₂O 10:1:0,05) y fue corrida hasta la mitad de la placa cromatográfica. La placa fue secada y corrida completamente en el segundo solvente (CHCl₃). Se procedió a secar la placa y se reveló con ácido sulfúrico 18%.

2.3.4.2 Cuantificación de fitosteroles

Se realizó por el método Liebermann-Burchard, método colorimétrico, a longitud de onda de 610nm en el espectrofotómetro Genesys 10-S, del laboratorio LABOLAB de la ciudad de Quito.

Procedimiento

A una solución clorofórmica de la muestra, agregar un volumen igual de anhídrido acético y una gota de ácido sulfúrico concentrado (98%). Si hay esteroides, se producen coloraciones verdes, violetas, rojas o azules.

Aunque no se conoce el mecanismo de esta prueba, es muy utilizada. Algunos autores aseguran que la dan positiva solamente los esteroides que tengan en su estructura grupos dienos conjugados reales o potenciales (por ejemplo en los D5-3-hidroxiesteroides la deshidratación genera un D3,5dieno).

2.3.5 ELABORACIÓN DEL HELADO NUTRACÉUTICO.

Se diseñaron 3 formulaciones del helado en base a tres diferentes concentraciones de aceite de soya y aceite de nuez para la elaboración de la crema, según se detalla en el cuadro N°.2.

CUADRO N° 2 FORMULACIÓN DE HELADO NUTRACÉUTICO ENRIQUECIDO CON FIOESTEROLES Y OMEGA ACIDOS.

INGREDIENTES				F1 *	F2*	F3*	
Crema	300ml	Aceite	60%	Aceite de nuez	30%	36%	24%
				Aceite de soya	30%	24%	36%
		Leche de soya	40%				
*1 Yema de huevo como emulsionante							
Leche de soya	200ml						
Azúcar	500g						
Puré de Mora	500 g						

PURÉ DE MORA

- Combinar bien las moras con el azúcar y el agua en una olla mediana.
- Llevar a un hervor suave y cocinar por 12 minutos.
- Poner un colador sobre un recipiente hondo y echar las moras.
- Apretar bien hasta sacar todo el líquido con una cuchara de palo, y que las semillas queden en el colador.
- Almacenar en la nevera y dejar enfriar por completo.

PARA LA CREMA

- Licuar la leche de soya, el aceite y la yema de huevo; el aceite tendrá las características descritas en el cuadro N° 2.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

- Mezclar bien con la crema, con movimientos envolventes con una espátula una vez que esté frío el puré de mora.
- Colocar la mezcla en la máquina heladera, verter todo en el recipiente y seguir las instrucciones de la máquina. Para un helado más firme, meter unos 40 minutos extras en el congelador.

2.3.6 EVALUACIÓN SENSORIAL

2.3.6.1 Metodología: test descriptivo

Principio

La finalidad del test descriptivo es caracterizar, por medio de diversos atributos, el producto a analizar, de manera que tenga una carta de identidad precisa, reproducible y comprensible para todos. Además permite medir la intensidad de los mismos.

Procedimiento del test de descriptivo

El test se aplicó a un número de 20 estudiantes de la Escuela de Bioquímica y Farmacia, a los cuales se les entregó 3 muestras de helado con las diferentes formulaciones

nominadas con los símbolos   , junto con la encuesta para proceder a establecer las diferencias existentes entre las muestras como la encuesta para elegir la formulación de mayor aceptabilidad. El test se realizó en un lapso de 30 minutos. (Anexo 6 y anexo 7)

2.3.7 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

2.3.7.1 Determinación de la materia grasa método de Röse-Gottlieb.

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito según lo indicado en la ISO 8262-2.

2.3.7.2 Determinación de los sólidos totales NTE INEN 014.

Principio

Método gravimétrico, resultado de la desecación en estufa de aire caliente a 103°C.

Procedimiento

- Pesar de 1-5 g de muestra homogenizada en una cápsula de porcelana previamente tarada.
- Desecar en estufa a 105° C por un lapso de 2 a 3 horas.
- Enfriar en desecador y pesar.
- Desecar hasta obtener peso constante.

Cálculos:

$$S = \frac{m1 - m}{m2 - m} \times 100$$

Dónde:

S= %de sólidos totales

m= masa de la cápsula vacía en g

m2= masa de la cápsula con muestra en g

m1= masa de la cápsula con la muestra seca en g

2.3.7.3 Determinación de la acidez titulable NTE INEN 013.

Principio

La determinación se basa en una reacción ácido-base, para la cual la muestra se coloca en una solución acuosa y se titula con una solución de NaOH N/10 en presencia de indicador fenolftaleína. Cuando la muestra se colorea se titula potenciométricamente hasta pH 8,4.

Procedimiento

- Llevar la muestra a una temperatura aprox. de 20°C y mezclarla mediante agitación suave hasta que este homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.
- Pesar con aprox. 20 g de muestra en un Erlenmeyer con aprox. al 0,1 mg.
- Diluir el contenido del matraz con un volumen dos veces mayor de agua destilada, y agregar 2ml de solución indicadora de fenolftaleína.
- La muestra se titula con NaOH N/10 hasta coloración rosa persistente (si la muestra es coloreada titule potenciométricamente hasta pH 8.4)

Cálculos

La acidez titulable se determina mediante la ecuación siguiente:

$$A = 0,090 \frac{VN}{m1 - m} \times 100$$

Siendo:

A = acidez titulable, en % masa de ácido láctico

V = mL de NaOH usados para la titulación de la alícuota

N = normalidad de la solución de NaOH

m = masa del matraz vacío en g.

m1 = masa matraz con la muestra, en g.

2.3.7.4 Determinación de fosfatasa NTE INEN 019

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

2.3.7.5 Determinación de proteína (método de microkjeldhal)

Principio

La sustancia a investigar se somete a un tratamiento oxidativo con ácido sulfúrico concentrado en presencia de una mezcla catalizadora (las sales/óxidos metálicos sirven para el transporte de oxígeno con formación intermedia de oxígeno nascente; el sulfato potásico o sódico sirve para elevar el punto de ebullición, alcanzándose temperaturas de 300-400°C durante la digestión). Del sulfato amónico formado se libera el amoníaco por tratamiento alcalino y éste se transporta con ayuda de una destilación en corriente de vapor a un recipiente con ácido bórico y se realiza una titulación con una solución de ácido clorhídrico. El contenido en proteína de la muestra se calcula teniendo en cuenta el contenido medio en nitrógeno de la proteína en cuestión.

Procedimiento

- Pesar exactamente 40 mg de muestra seca e introducir en el balón de digestión de Kjeldhal.
- Añadir: 1,5 g de K_2SO_4 o Na_2SO_4 , 40 mg de HgO , 2 mL de ácido sulfúrico concentrado p.a. procurando no manchar las paredes del mismo.
- Colocar el balón en el digestor y calentar hasta obtener un líquido transparente.
- Enfriar el balón y su contenido, adicionar 4 mL de agua destilada para disolver el contenido que al enfriarse se solidifica.
- Verter lo anterior en el balón de destilación del equipo, adicionando otros 4 mL de agua destilada para enjuagar el balón.
- Cerrar la llave y en un vaso de precipitación de 50 mL preparar la mezcla de 8 mL de $NaOH$ al 40% y 2 mL de $Na_2S_2O_3$ al 5%, abrir la llave y verter dejando pasar lentamente al balón de destilación.
- Recibir el destilado en un vaso conteniendo 12 mL de H_3BO_3 al 4% y 8 mL de agua destilada al que se le añade 3 o 4 gotas del indicador mixto rojo de metilo y verde de bromocresol. El tubo de salida del destilador debe estar sumergido en el vaso que contiene los reactivos.
- Destilar hasta obtener 30 mL de destilado.

- Titular el destilado con HCl N/10.

Cálculos

$$P = \frac{1.4 \times f \times V \times N}{m}$$

Siendo:

P= contenido de proteína en porcentaje de masa

f = factor para transforma el %N₂ en proteína y que es específico para cada alimento

V= volumen de HCl o H₂SO₄ N/10 empleado para titular la muestra en ml

N= normalidad del ácido utilizado.

m= masa de la muestra

2.3.7.6 Determinación de la relación peso/volumen AOAC 33.8.01

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

2.3.7.7 Determinación del contenido de colesterol NTE INEN 729

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

2.3.8 DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICAS

2.3.8.1 Preparación de la muestra

- Preparar la muestra, pesar 50g de muestra y colocar en agua de peptona al 1% (450ml) que corresponde a la dilución 10⁻¹ y agitar.
- Realizar diluciones a las siguientes concentraciones, 10⁻² y 10⁻³

2.3.8.2 Recuento de mohos y levaduras

Procedimiento

- Inocular y distribuir 1 ml de la muestra sobre la placa PetrifilmMR
- Incubar a la temperatura ambiente durante 5 días.
- Contar todas las colonias.

2.3.8.3 Recuento de aerobios mesófilos

Procedimiento

- Inocular y distribuir 1 ml de la muestra sobre la placa Petrifilm
- Incubar a la temperatura a 35°C durante 48 horas.
- Contar todas las colonias de color rojo.

2.3.8.4 Recuento de coliformes totales y *E. coli*. (NTE INEN 1529-6)

El recuento de coliformes y *E. coli*. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-6.

2.3.8.5 Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

2.3.8.6 Detección de *Salmonella*/25g NTE INEN 720.

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

2.3.8.7 Detección de *Listeria monocytogenes* /25g ISO 10560 (ISO 11290-1)

Se realizó en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DETERMINACIONES FÍSICAS DEL ACEITE DE NUEZ

CUADRO Nº 3 PROPIEDADES FÍSICAS DEL ACEITE DE NUEZ

ACEITE DE NUEZ	
Densidad	0,9283
Acidez	9,3%
Índice de refracción	1,476

Las características físicas que presentó el aceite de nuez en cuanto a densidad e índice de refracción son iguales a las reportadas por MARTÍNEZ, M.; en su trabajo “Extracción y caracterización de aceite de nuez (*Juglans regia l.*): influencia del cultivar y de factores tecnológicos sobre su composición y estabilidad oxidativa”. Mientras que la acidez es más alta (9,3%) con respecto a 0,60% obtenida por el mismo autor debido a que difiere el método de extracción del aceite en cada una de las investigaciones; en este trabajo se utilizó el método de extracción continua de Soxhlet y en el otro se aplica el método de prensado.

3.2 CUANTIFICACIÓN DE OMEGA ÁCIDOS

CUADRO Nº 4 CUANTIFICACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN EL ACEITE DE NUEZ

PARÁMETRO	CONCENTRACION %
Ácido mirístico	0,08
Ácido palmítico	4,84
Ácido esteárico	2,21
Ácido palmitoleico	0,04
Ácido oleico	17,58
Ácido linoleico	70,08
Ácido linolénico	3,57
Ac. Grasos saturados	7,10
Ac. Grasos monoinsaturados	17,62
Ac. Poliinsaturados	73,65
Ac. Grasos trans	<0,5
Omega 9	17,58
Omega 6	70,08
Omega 3	3,57

El cuadro N° 4 nos muestra que el aceite de nuez coincide con los datos expuestos por MARTÍNEZ, M.; además por su composición rica en ácidos grasos insaturados presenta estado líquido; es altamente inestable debido a una mayor cantidad de ácidos grasos insaturados 91,27% con respecto a los saturados 7,10%; a su vez los omega ácidos evitan la oxidación de los aceites.

3.3 DETERMINACIONES FÍSICAS DEL ACEITE DE SOYA

CUADRO N° 5 PROPIEDADES FÍSICAS DEL ACEITE DE NUEZ

ACEITE DE SOYA	
Densidad	0,9241
Acidez	5,02%
Índice de refracción	1,474

Las propiedades físicas del aceite de soya obtenido están dentro de los requisitos de la NTE INEN 33:2012 Grasa de Soya, para aceite crudo de soya por lo que se establece que es apto para el consumo.

3.4 CONCENTRACIÓN DE FITOESTEROLES EN EL ACEITE DE SOYA

La concentración de fitoesteroles en el aceite de soya fue de 225mg/100g igual a lo reportado por MARTÍNEZ, Y en su trabajo Fitoesteroles y escualeno como hipocolesterolémicos en cinco variedades de semillas de *Cucurbita maxima* y *Cucurbita moschata* ⁽³⁴⁾

3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL

Para la evaluación sensorial se diseñaron encuestas con los test, de atributos de calidad (anexo 7) y escala hedónica (anexo 8) y se aplicaron a 20 estudiantes de Bromatología de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

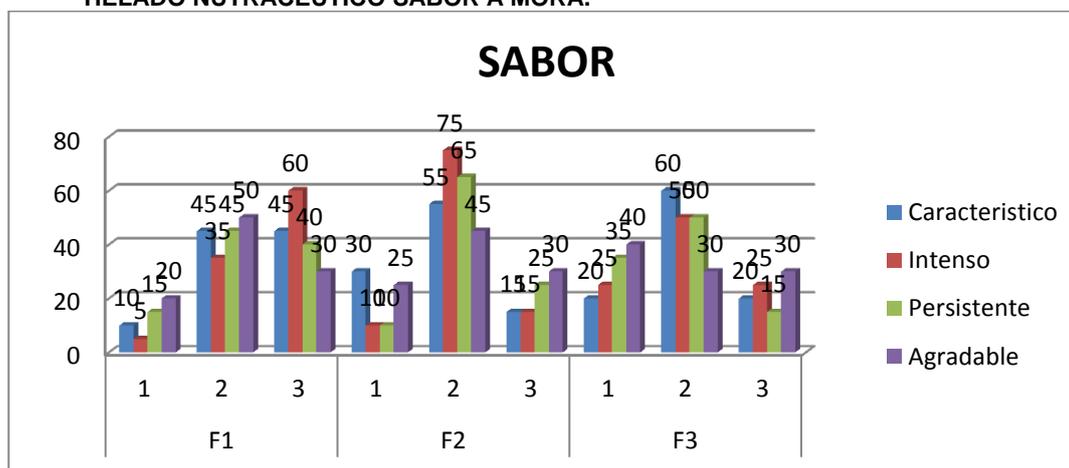
En el cuadro No. 6 se observan los resultados obtenidos en la evaluación de la aceptabilidad de tres formulaciones de helado en base a dos atributos de calidad: sabor y estructura, establecidos para este alimento según TRASATTI, U. ⁽²¹⁾, los que se discuten a continuación:

CUADRO Nº 6: DATOS Y PORCENTAJES DE LA PRIMERA ENCUESTA DE ATRIBUTOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTABILIDAD DEL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA

ATRIBUTO	INDICADOR	VALOR	ENCUESTADOS			PORCENTAJE			
			F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SABOR	Característico	1	2	6	4	10	30	20	
		2	9	11	12	45	55	60	
		3	9	3	4	45	15	20	
	Intenso	1	1	2	5	5	10	25	
		2	7	15	10	35	75	50	
		3	12	3	5	60	15	25	
	Persistente	1	3	2	7	15	10	35	
		2	9	13	10	45	65	50	
		3	8	5	3	40	25	15	
	Agradable	1	4	5	8	20	25	40	
		2	10	9	6	50	45	30	
		3	6	6	6	30	30	30	
	ESTRUCTURA	Dureza	1	4	6	7	20	30	35
			2	9	7	8	45	35	40
			3	7	7	5	35	35	25
Rigidez		1	4	5	6	20	25	30	
		2	15	12	10	75	60	50	
		3	1	3	4	5	15	20	
Cuerpo		1	2	2	3	10	10	15	
		2	10	15	12	50	75	60	
		3	8	3	5	40	15	25	
Textura		1	6	2	3	30	10	15	
		2	8	14	16	40	70	80	
		3	6	4	1	30	20	5	
Frescura		1	1	3	3	5	15	15	
		2	7	10	11	35	50	55	
		3	12	7	6	60	35	30	
Dulzor	1	4	3	7	20	15	35		
	2	7	8	9	35	40	45		
	3	9	9	4	45	45	20		

3.5.1 RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LAS MUESTRAS DE HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA APLICANDO LA PRIMERA ENCUESTA SOBRE ATRIBUTOS DE CALIDAD

GRÁFICO N 1: FRECUENCIA DE ACEPTACIÓN DEL SABOR DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA.



El gráfico N°1 muestra que la aceptación de los encuestados para F1 fue entre 30 y 60% para el valor de 3 (bueno), y para el valor de 2 (ni bueno ni malo) presenta un 35 y 50% notándose que es la formulación de mayor agrado; mientras que F2 esta entre el 45 y 75% de aceptación para la valoración 2 (ni bueno ni malo); y finalmente F3 esta entre el 30 y 60% para el valor 2 (ni bueno ni malo) para cada uno de los atributos referentes al sabor; es así que F1 destaca y es la más aceptada de ente los encuestados.

TABLA 15 ANÁLISIS DE VARIANZA CON RESPECTO AL SABOR DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
F1	4	185	46,25	14,25
F2	4	162	40,5	6,33333333
F3	4	154	38,5	3,66666667

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	129,5	2	64,75	8,01030928	0,01004038	4,25649473
Dentro de los grupos	72,75	9	8,08333333			
Total	202,25	11				

En el análisis de varianzas, el F calculado: fue 8,01 ($\alpha=0,05$) con 2 grados de libertad entre grupos y 9 grados de libertad dentro de los grupos, y supera al valor crítico de 4,256 por lo tanto se concluyó que hay diferencia significativa entre las tres formulaciones de helado.

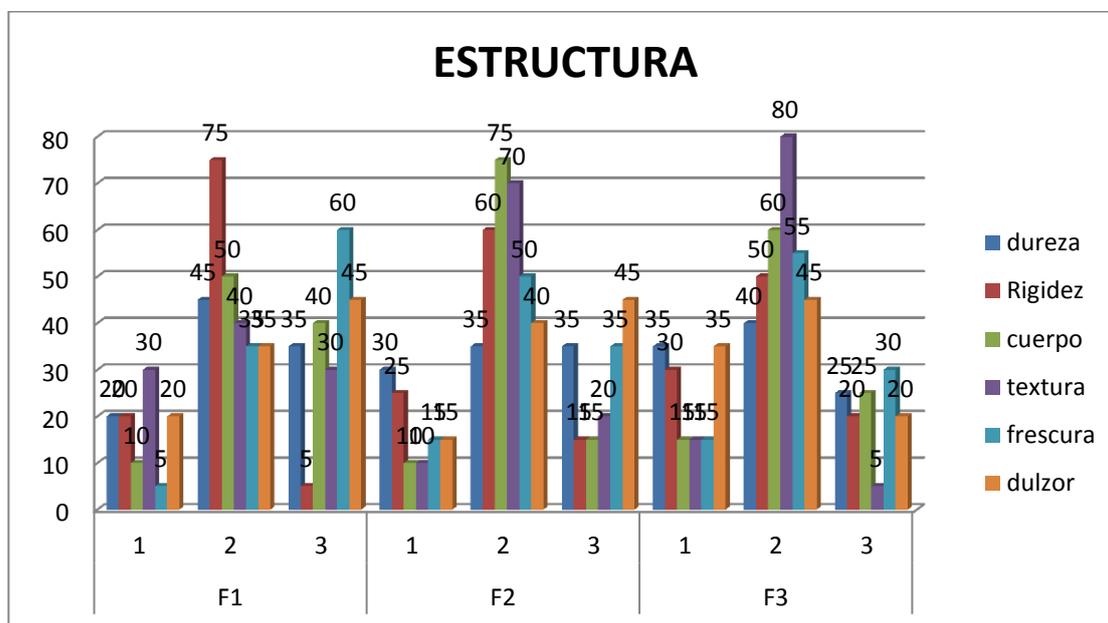
TABLA 16: PRUEBA DE TUKEY CON RESPECTO AL SABOR DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO.

		Puntuación		
		HSD de Tukey		
FORMULACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	
dimension1	3.00	20	38.5000	
	2.00	20	40.5000	
	1.00	20		46.2500
	Sig.		.598	1.000
Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.				
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20.000.				

La prueba de Tukey nos muestra que existe diferencia significativa ($\alpha=0,05$) entre las tres formulaciones, es decir que F1 es diferente a F2 y F3, mientras que F2 y F3 no presentan diferencias entre sí, siendo la F1 la que tiene el valor mayor.

La prueba de Tukey($\alpha=0,05$) para la selección de la mejor muestra encontró que F1 es el mejor resultado esperado con el 46.25 de media de grupo, siendo ésta la formulación de mayor aceptabilidad en cuanto a su sabor, la cual posteriormente se sometió al análisis nutritivo y nutracéutico. De otro lado, los valores de las medias de cada formulación fueron 40.50 para F2 y 38.50 para F3 sin diferencias significativas entre sí.

GRÁFICO N 2: FRECUENCIA DE ACEPTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA



El gráfico No 2 muestra que entre el 35 y 75% de encuestados calificaron con el valor de 2a F1 y entre el 50 y 60% con el valor 3; para F2 se observa que entre el 35 y 75% asignaron el valor 2 y entre el 15 y 45% asignaron el valor 3; y para F3 entre el 40 y 80% aceptaron el valor de 2 para cada uno de los atributos con respecto a la estructura; de modo que las tres formulaciones no presentaron diferencias entre sí ubicando las frecuencias más altas para el valor de 2.

TABLA 17 ANÁLISIS DE VARIANZA CON RESPECTO A LA ESTRUCTURA DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
F1	6	262	43,6666667	23,8666667
F2	6	252	42	7,6
F3	6	236	39,3333333	6,2666667

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	57,3333333	2	28,6666667	2,27915194	0,1366786	3,68232034
Dentro de los grupos	188,666667	15	12,5777778			
Total	246	17				

En el análisis de varianzas para la estructura F calculado fué 2,279 ($\alpha=0,05$) con 2 grados de libertad entre grupos y 15 grados de libertad dentro de los grupos, siendo inferior al valor crítico de 3,682 por lo tanto no hay diferencias significativas entre las tres formulaciones de helado en cuanto a la estructura.

3.5.2 RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LAS MUESTRAS DE HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA APLICANDO LA SEGUNDA ENCUESTA EN BASE A LA ESCALA HEDÓNICA (ANEXO 9)

CUADRO Nº 7 DATOS DE LA ENCUESTA PARA LA ACEPTABILIDAD MEDIANTE ESCALA HEDÓNICA DEL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA.

MUESTRAS	FRECUENCIA DEL VALOR DE ACEPTABILIDAD				
	1	2	3	4	5
F1	1	1	3	10	5
F2	0	2	8	6	4
F3	1	2	7	7	3

EQUIVALENCIA DE LA ESCALA:

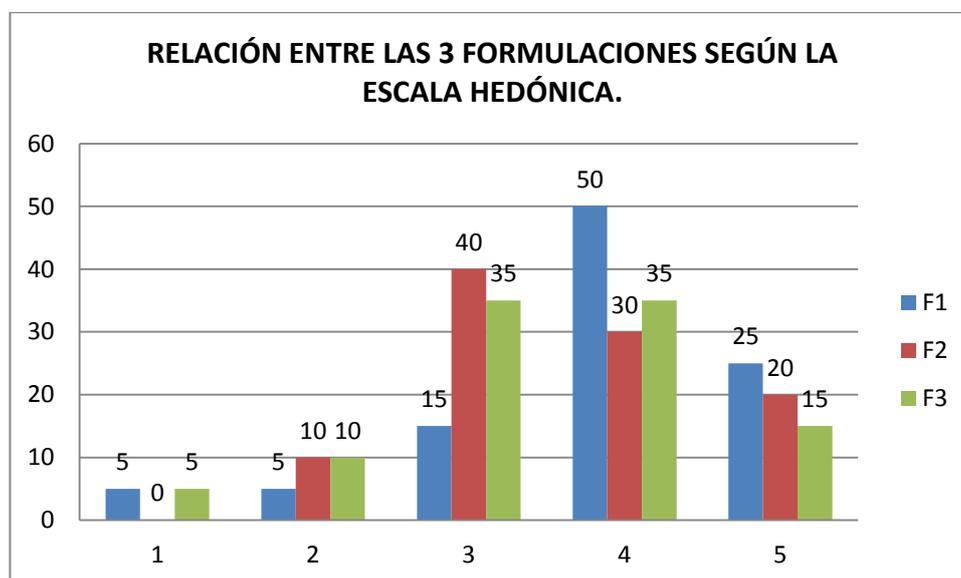
- 1 MUY MALO
- 2 MALO
- 3 REGULAR
- 4 BUENO
- 5 MUY BUENO

CUADRO Nº 8 PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA SEGÚN LA ESCALA HEDÓNICA.

MUESTRAS		1	2	3	4	5
F1	○	5	5	15	50	25
F2	□	0	10	40	30	20
F3	△	5	10	35	35	15

El Cuadro No. 8 presenta los porcentajes de la evaluación de aceptabilidad del helado nutracéutico sabor a mora en el que F1 fue la más aceptada y de acuerdo a la escala hedónica corresponde a bueno y muy bueno, coincidiendo con el resultado de la encuesta de atributos de calidad donde F1 fue la de mayor aceptabilidad.

GRÁFICO N 3: RELACIÓN DEL PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DE LAS TRES FORMULACIONES DE HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA SEGÚN LA ESCALA HEDÓNICA.



El Gráfico No. 3 representa los resultados de la encuesta establecida para evaluar la aceptabilidad del helado nutracéutico en base a la escala hedónica. F1 obtuvo la mejor aceptabilidad con un 50% de encuestados y con la equivalencia de 4, que corresponde a bueno, seguida del 25% para el valor de 5 que corresponde a muy bueno, por ende el sabor de F1 es óptimo y supera a F2 y F3.

F2 logró un 40 % en la equivalencia de 3 correspondiente a regular, en cambio para F3 se alcanzó un 35% en las equivalencias 3 y 4 correspondientes a regular y bueno, descartándose para el estudio de composición nutricional y nutracéutica.

3.6 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA DE MAYOR ACEPTABILIDAD.

Para que el helado nutracéutico sabor a mora formulado en el presente estudio, satisfaga las exigencias del consumidor debe cumplir con los requisitos establecidos por la norma NTE INEN 706:2005 que evidenciamos en los siguientes cuadros.

CUADRO Nº 9: RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS DEL HELADO NUTRACÉUTICO Y DEL HELADO CONTROL.

FÍSICO-QUÍMICOS				
	Helado Nutracéutico	Valores de referencia*/mínimo	Helado control	Valores de referencia**/min
Grasa total %	13,50	6	10,30	8,00
Sólidos totales %	39	30	34	32
Acidez titulable %	0.46		0,36
Fosfatasa	N/A	N/A	negativo	Negativo
Proteína %	3,20	0	3,40	2,50
Peso/volumen (g/L)	1107,7	475	1051,5	475
Colesterol	31,5 (mg/100g)		37,3 (mg/100g)	0,10

*en base a helado con grasa vegetal y helado no lácteo

**en base a helado de crema de leche

Helado control: helado de crema de leche

El cuadro 9 corrobora que los resultados del análisis físico-químico del helado nutracéutico sabor a mora y del helado control están dentro de lo que la norma establece.

En cuanto a la grasa se observa que el helado nutracéutico posee un 13,50% mientras que en el helado control existe 10,30%, notándose que por ser una formulación con grasa vegetal posee mayor cantidad de grasa total que el helado control; y que los datos son mayores a los que reporta PEÑA, G., 5.3% para el helado bloque de nata..

Los sólidos totales en el helado nutracéutico corresponden al 39% y en el helado control al 34%; ambos superiores a lo que muestra PEÑA, G., 32.4% de sólidos totales para el helado bloque de nata.

La acidez en el helado control de base láctea fue 0,36% como ácido láctico, mientras que la acidez del helado nutracéutico fue 0,46% como ácido cítrico proveniente de la mora; ajustándose a lo que reporta la Norma Técnica Colombiana 659 Y 404 para la acidez de frutas que es 0,80%.

Se estableció que el tratamiento térmico en la elaboración de los helados nutracéutico y control fue eficiente ya que la prueba de fosfatasa dió negativa lo que garantiza inocuidad en los productos.

El nivel de proteína del helado control fué 3,40% y del helado nutracéutico fue 3,20% no se observa gran variación en el porcentaje de proteína entre ambos tipos de helado; y confirma lo que expone O'CONNOR, C. en la Tabla de composición de alimentos el cual muestra que la leche de soya contiene 3,4% de proteína y la leche de vaca 3,5%.

En cuanto a la relación peso/volumen se observó que los helados presentan un buen peso y que no solo presentan overrun; obteniéndose valores por el doble de lo que expresa la norma, por lo tanto tienen una buena relación entre su peso y el volumen demostrando buena consistencia, sin exceso de aire.

El helado nutracéutico presentó 31,5 mg de colesterol a diferencia del helado control con 37,3 mg siendo del helado nutracéutico proveniente de la yema de huevo usada como emulsionante, mientras que del helado control correspondería a la crema o huevos utilizados; notándose que es menor a la cantidad de colesterol 186.1 mg que presenta el huevo según la tabla de composición de alimentos.⁽⁹⁴⁾

CUADRO Nº 10: RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL HELADO NUTRACÉUTICO Y DEL HELADO CONTROL.

Ensayos	Helado Nutracéutico	Helado Control	mínimo	máximo
Mesófilos	7	400	10000	100000
Coliformes totales	<1	>1100	100	200
<i>E. coli</i>	<1	4	ausencia	ausencia
<i>Staphylococcus coagulasa positiva</i>	ausencia	ausencia	50	100
<i>Salmonella</i>	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i>	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
Mohos y Levaduras	7	<1	200	1000

En el análisis microbiológico el helado nutracéutico se ajustó a la norma NTE INEN 706:2005.

Se encontraron 7 UFC/g de aerobios mesófilos, mientras que en el helado control se encontraron 400 UFC/g; es decir están dentro de los requerimientos de la norma.

Para coliformes en el helado nutracéutico se hallaron como NMP <1 UFC/g mientras que para el helado control se encontraron >1100 UFC/g. Con respecto a *E. Coli* en el helado nutracéutico se obtuvo ausencia mientras que para el helado control se determinó presencia; concluyéndose que el helado nutracéutico se ajusta a la norma y que el helado control no se debe expender por ser agente potencial de ETA para el consumidor. La presencia de *E. coli* puede atribuirse a deficiencia en la sanitización e higiene en locales, equipos, instrumentos asociados a la fabricación y mas probablemente a deficiencias en la manipulación durante al almacenamiento y expendio.

Con relación a patógenos como *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* tanto el helado nutracéutico como el helado control presentaron ausencia.

Pese a que la determinación de hongos y levaduras es requisito para mezclas de helado en polvo, se examinaron los helados nutracéutico y control encontrándose en el primero 7 UFC/g lo que se asocia con el puré de mora (sabor natural) y el helado control no se encontraron estos microorganismos.

Los resultados del examen microbiológico indican que el helado nutracéutico se elaboró, manipuló y se transportó y almaceno de manera adecuada aplicando las BPM y BPH que son condiciones esenciales en la elaboración de alimentos para garantizar calidad e inocuidad.

3.7 VALOR NUTRACÉUTICO DEL HELADO DE MORA

CUADRO Nº 11 VALOR NUTRACÉUTICO DEL HELADO DE MORA EXPRESADOS EN 100 GRAMOS DE HELADO

Nutracéuticos		En 100g de helado
Fitoesteroles		16,89 mg
Omega ácidos	Omega 3	0,27 g
	Omega 6	5,29 g
	Omega 9	1,33 g

Por cada porción de 100 g de helado obtenemos 16mg de fitoesteroles no llegando a obtenerse los valores de ingesta diaria que fluctúan entre 160 y 500 mg/día para lograr conseguir efectos nutraceuticos como indica VALENZUELA, A. en su trabajo "Los Fitoesteroles: Aliados Naturales para la Protección de la Salud Cardiovascular"; cabe señalar que no es el único alimento consumido en el día por lo tanto es un complemento dentro de la alimentación.

En cuanto a omega ácidos se obtiene un una relación 1/20/5 en cuanto a omegas 3, 6 y 9 respectivamente; según MOLINA, M. & MARTIN, Á.; en su publicación "Ácidos Grasos Esenciales-omega-3 y omega-6" mencionan que la relación favorable entre omega 3 y 6 varia según el tipo de dieta no debiendo superar la relación 1/25; siendo lo ideal una relación 1/10 respectivamente.

El Instituto biológico en su publicación *Omega 3* menciona que la ingesta diaria de omega 3 debe ser de 250 mg a 1,5g y por ende su relación a omega 6 que debe ser 2,5 g a 15g notándose que la concentración de omega ácidos en la formulación se adapta a los requerimientos diarios de omega 3 y 6; teniendo en cuenta que no es el único alimento consumido en el día.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES

- Se formuló, elaboró y evaluó nutritiva y nutracéuticamente el helado sabor a mora enriquecido con fitosteroles y omega ácidos.
- Se establecieron tres formulaciones para elaborar el helado fijando las concentraciones de los ingredientes a usarse con énfasis en los fitosteroles y omega ácidos; es decir en base a las cantidades de aceite a utilizar.
- Se estableció la aceptabilidad de las tres formulaciones mediante pruebas de degustación, para la cual obtuvo diferencia significativa y por lo tanto buena aceptación entre los encuestados F1.
- Se determinó el valor nutritivo y nutracéutico de la formulación del helado enriquecido con fitosteroles y omega ácidos de mayor aceptabilidad F1, mediante el análisis de: proteína 3,20%, grasa 13,50%, fitosteroles 16mg y omega ácidos 13,15%.Estableciéndose que se ajusta a los requisitos de la NTE INEN 706: 2005, obteniendo valores superiores a los que declaran la norma como mínimos; además que proporciona beneficios para la salud.

CAPÍTULO V

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener precaución al momento de utilizar los aceites ya que estos deben tener una relación 10/1 de omega6 con respecto a omega 3, no debiéndose superar la relación 25/1 como tolerable.
- Se recomienda utilizar en posteriores investigaciones derivados como concentrado de soya y/o aislado de soya que permitan obtener un helado con mayor contenido de proteína.
- Utilizar de manera correcta las buenas prácticas de manufactura en el proceso para la obtención del helado.

CAPÍTULO VI

6. RESUMEN

La investigación “FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRITIVA Y NUTRACÉUTICA DE HELADO ENRIQUECIDO CON FITOESTEROLES Y OMEGA ÁCIDOS” realizada en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo tiene como finalidad elaborar helado de mora con propiedades nutraceuticas proporcionada por fitoesteroles y omega ácidos con el propósito de ayudar en la prevención de enfermedades cardiacas y reducir los niveles de colesterol en la sangre.

Se estableció tres formulaciones con diferentes concentraciones, para aplicar encuestas de degustación a los estudiantes de Bioquímica y Farmacia calificando los atributos de calidad y la escala hedónica para establecer la de mayor aceptabilidad y proceder a realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la norma NTE INEN706:2005 por lo que se utilizo HPLC, material de vidrio (vasos pipetas, probetas, erlenmeyers, etc.), ácidos, bases y sales.

Como consecuencia se determinó que la formulación de mayor aceptabilidad fué F1 (50/50) y los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos fueron: grasa 10.30 %, 3.20% de proteína, 39% de sólidos totales, 0,46 % de acidez, 31,5 mg de colesterol, 16.89 mg de fitoesteroles, 0.27 g de Omega 3, 5.29 g de Omega 6 y 1.33 g de Omega 9; tiene una buena relación entre su peso y el volumen demostrando buena consistencia, el tratamiento térmico en la elaboración del helado fué eficiente ya que la prueba de fosfatasa dió negativa.

Los valores de aerobios mesófilos, coliformes, encontrados fueron:7 UFC/g, <1 UFC/g respectivamente, valores por debajo del mínimo expresado en la norma NTE INEN 706:2005; Con relación a patógenos como *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* presentaron ausencia.

Se determinó el valor nutritivo y nutracéutico de la formulación del helado enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos de mayor aceptabilidad F1, mediante el análisis de: proteína 3.20 %, grasa 13.50 %, fitoesteroles 16 mg y omega ácidos 13.15 %. Estableciéndose que se ajusta a los requisitos de la NTE INEN 706:2005, obteniendo valores superiores a los que declaran la norma como mínimos; además que proporciona beneficios para la salud.

SUMMARY

Design, development and evaluation of a nutritional and nutraceutical ice cream enriched with phytosterols and omega acids, in the Polytechnic School of Chimborazo. Ice cream is a mass consumption product and contains phytochemicals and nutritional values that help to prevent heart diseases by reducing blood cholesterol. The objective is to formulate, develop and evaluate nutraceutically a nutritious ice cream enriched with phytosterols and omega acids.

Three formulations with different concentrations were established to apply tasting surveys to the Biochemistry and Pharmacy students qualifying quality attributes and hedonic scale to set the highest acceptance and proceed to perform physical, chemical and microbiological standards established by the NTE INEN 706:2005, HPLC (High Pressure Liquid Chromatographic), glass material, (breakers, pipettes, test tubes, etc.), acids and salts were used.

The most acceptable formulation was F1 (formulation 1) (50/50) and the chemical and microbiological analyzes results were: fat 10.30%, protein 3.20%, total solids 39%, acidity 0.46%, 31.5 mg cholesterol, 16.89% mg phytosterols, 0.27% g omega 3, 5.29 g omega 6 and 1.33 g omega 9; there is a good balance between weight and volume showing good consistency, the heat treatment in the ice cream production was efficient because phosphatase test was negative.

The mesophilic aerobic, coliform values found were: 7 CFU / g, <1 CFU / g respectively, values under the minimum expressed in the NTE INEN 706:2005 requirements. Pathogens like *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* were not found.

The nutritional and nutraceutical formulation values of the ice cream enriched with phytosterols and omega acids with F1 acceptability formulation was determined by analyzing: 3.20% protein, 13.50% fat, 16 mg phytosterols and 13.15 omega acids. The results are according to NTE INEN 706:2005, obtaining higher values than the minimum required by the standard and also this product provides health benefits.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. **AMERICAN SOCIETY FOR NUTRITION.**, *Dietary omega-3 fatty acids and fish consumption and risk of type 2 diabetes.*, Octubre., Washington – USA., 2010., Pp. 1-8.
2. **BARRIACH, J.**, *Helados, Postres y Cocina con frutos secos elaborados.*, Madrid España., Ediciones Lectio., 2009., Pp.1-28.
3. **BRENNAN, J.**, *Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos.*, Zaragoza-España., Acribia S.A., 1998., Pp.15-46.
4. **CHARLEY, H.**, *Tecnología de los Alimentos: Procesos Químicos y Físicos en la Preparación de Alimentos.*, México DF – México., Limusa., 1987., Pp.25-98.
5. **CONSILLERIA DE SANITAT.**, *Modelo de Requisitos Mínimos para los Programas de Autocontrol Basados en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, Helados y Sorbetes.*, Valencia – España., Generalitat Valenciana., 2007., Pp. 5-45.
6. **CORVITTO, A.**, *Los Secretos del Helado.*, Madrid – España., Grupo Vilo., 2005., Pp. 1-115.
7. **DI BARTOLO, E.**, *Guía para la Elaboración de Helados.*, Buenos Aires – Argentina., Alimentos Argentinos., 2005., Pp. 1-54.

8. **ESAIN, J.**, *Fabricación de productos Lácteos.*, Zaragoza –España., Ed. Acribia S.A., 1980., Pp.25-98.
9. **FEELLOWS, P.**, *Tecnología del procesamiento de Alimentos Principios y Prácticas.*, Zaragoza – España., Acribia S.A., 1994., Pp. 8-50.
10. **HERRERA, C., BOLAÑOS, N., LUTZ, G.**, *Química De Los Alimentos: Manual de Laboratorio.*, San José - Costa Rica., Universidad de Costa Rica., 2003., Pp.12-72.
11. **IBARZ, A., BARBOSA, G.**, *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos.*, Madrid – Barcelona – México., Mundi Prensa Libros., 2005., Pp. 32 - 40.
12. **INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.**, *Tablas Peruanas De Composición De Alimentos.*, 8^{va}., Lima – Perú., Ministerio De Salud., 2009.
13. **MADRID, A., CENZANO, I.**, *Tecnología de la Elaboración de los Helados.*, Madrid–España., Ed. AMV Ediciones - MUNDI PRENSA., 1995., Pp. 1-376.
14. **MADRID, A.**, *Curso de Industrias Lácteas.*, Madrid – España., Mundi-Prensa - AMV Ediciones., 1996., Pp. 12-122.
15. **MULTON, J.**, *Aditivos Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias.*, Zaragoza - España., Acribia S.A., 1998., Pp. 10-65.
16. **MUNDO LÁCTEO Y CÁRNICO.**, *Estabilizantes Usados en Helados.*, Enero - Febrero., Actipan – México., 2009., Pp. 24-26
17. **PALOU, A., PICÓ, C., BONET., Ma.**, *El Libro Blanco De Los esteroides vegetales.*, 2^{da}., Mallorca – España., Unilever Foods S.A., 2005.
18. **POTTER, N., HOTCHKISS, J.**, *Ciencia de los Alimentos.*, Zaragoza –España., Acribia S.A., 1999., Pp. 11-32.

19. **RIDNER, E.**, *Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud.*, Buenos Aires – Argentina., Grupo Q S.A., Sociedad Argentina de Nutrición., 2006., Pp. 1-98.
20. **TIMM, F.**, *Fabricación de Helados.*, Zaragoza - España., Acribia S.A., 2000., Pp. 1-165.
21. **TRASATTI, U.**, *Le Analize Sensoriale di Alimenti Cosmetici Farmaceutici.*, Milano – Italia., Segreteria Simpoci Milano., 2000., Pp. 51-53.
22. **VACLAVIK, V.**, *Fundamentos de Ciencia de los Alimentos.*, Zaragoza - España., Acribia S.A., 2002., Pp. 10-25.
23. **WONG, D.**, *Química de los Alimentos.*, Zaragoza - España., Acribia S.A., 1995., Pp.10-35.

PUBLICACIONES SERIADAS

23. **BALLESTEROS, F., SEJAS, M.**, *Boliviana de Química.*, Vol. 24., No.1., La Paz – Bolivia., 2007., Pp. 58-63.
24. **BERESTAN, D., LAGAMMA, Ma.**, *Redalyc.*, Invenio., Vol. 13., N° 24., Rosario – Argentina., 2010., Pp. 137-146.
25. **CORONADO, M., VEGA, S., GUTIÉRREZ, R.**, *Revista de Educación Bioquímica.*, Vol.25., N° 003., México DF- México., 2006., Pp. 72-79.
26. **FIERRO, A., otros.**, *Clínica y Ciencia.*, Vol. 02., N° 02., Santiago de Chile – Chile., 2004., Pp. 43-48.
27. **GOFF, H.**, *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety.*, Vol. 9., Wisconsin – USA., 2010., Pp. 213-222
28. **GOGUS, U., SMITH, C.**, *International Journal of Food Science and Technology.*, Vol. 45., Ankara – Turkey., 2010., Pp. 417–436

29. **GONZÁLEZ, M.;** *OFFARM.*, Vol. 26., Nº 8., Granada – España., 2007., Pp. 86-92.
30. **LÓPEZ, M.,** *Ámbito Farmacéutico – Fitoterapia.*, Vol. 24., Nº 4., *OFFARM.*, 2005., Pp. 90-94.
31. **MADENE, A., JACQUOT, M.,** *International Journal of Food Science and Technology.*, Vol. 41., París – Francia., 2006., Pp. 1–21
32. **MÁRQUEZ, A., PALAZOLO, G., WAGNER, J.,** *Emulsiones tipo crema preparadas a base de leche de soja 3: Efecto de ciclos de temperatura.*, La Plata – Argentina., Vol. 56. Fasc. 3., 2005., Pp. 182-187.
33. **MÁRQUEZ, A., PALAZOLO, G., WAGNER, J.,** *Grasas y Aceites.*, Vol. 56., Nº 03., La Plata - Argentina., 2005., Pp. 182-187
34. **MARTÍNEZ, Y., MARTÍNEZ, O.,** *Revista Cubana de Plantas Medicinales.*, Vol. 16., Nº 1., La Habana – Cuba., 2011., Pp. 72-81.
35. **MILLONE, M., OLAGNERO, G., SANTANA, E.,** *Diaeta.*, Vol. 29., Nº 134., Buenos Aires – Argentina., 2011., Pp. 7-15
36. **MOLINA, M., MARTIN, Á.,** *OFFARM.*, Vol. 29., Nº 1., Granada – España., 2010., Pp. 66-72.
37. **MUÑOZ, A.,** *Sociedad Química Perú.*, Vol. 76., Nº 3., Lima – Perú., 2010., Pp. 234-241.
38. **NASIFF, A.,** *Revista Médica.*, Vol. 44., Nº 05., La Habana - Cuba. 2005., Pp. 1-6
39. **NASIFF, A., MERIÑO, E.,** *Revista Cubana de Medicina.*, Vol. 42., Nº 2., La Habana – Cuba., 2003., Pp. 49-55.
40. **NUBIA, E.,** *Tendencias.*, Año 5., Nº 30., Madrid – España., 2007., Pp. 74-78.

41. **RATNER, R., ORTIZ, M.,** *Obesidad.*, Vol. 5., Nº1., Santiago de Chile – Chile., 2008., Pp.24-29.
42. **RINCÓN, F., LEÓN, G., BELTRÁN, O.,** *Revista Científica FCV LUZ.*, Vol. XVIII., Nº 1., Maracaibo - Venezuela., 2008., Pp. 87-92.
43. **ROS, E.,** *Terapéutica.*, Nº 1.617., Barcelona. – España., 2006., Pp. 46-47.
44. **VALENZUELA, A., RONCO, A.,** *Chilena de Nutrición.*, Vol. 21., Nº 1., Santiago de Chile – Chile., 2005., Pp. 161-169.

NORMAS TÉCNICAS

45. **COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES.,** *Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos ITINTEC 202.057.*, Lima – Perú.
46. **DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE.,** *Norma Técnica Artesana De Los Helados.*, Navarra - España.
47. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de Helados NTE INEN 706:2005.*, Quito - Ecuador.
48. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de Grasa de soya NTE INEN 33:2012.*, Quito - Ecuador.
49. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de la Determinación del índice de refracción NTE INEN 0042:73.*, Quito - Ecuador.
50. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de Leche pasteurizada. Ensayo de la fosfatasa NTE INEN 0019:73.*, Quito - Ecuador.

51. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de la Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del número más probable NTE INEN 1529-6:90.,* Quito - Ecuador.
52. **INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** *Norma Técnica Ecuatoriana de Agua potable NTE INEN 1108:2011.,* Quito - Ecuador.
53. **SECRETARIA DE SALUD.,** *Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Helados de Crema, de Leche o Grasa Vegetal, Sorbetes y Bases o Mezclas para Helados. Especificaciones Sanitarias.,* México DF. – México.

TESIS

54. **ARDILA, B., SALVO, B.,** *Elaboración de Instructivos de Operación para reducir las Pérdidas en una Fábrica de Helados.,* Universidad Central de Venezuela., *Escuela de Ing. Química.,* Caracas – Venezuela., **TESIS.,** 2006., Pp. 1-80.
55. **CABEZAS, M.,** *Evaluación nutritiva y nutracéutica de la mora de castilla (Rubus glaucus) deshidratada a tres temperaturas por el método de secado en bandejas.,* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Riobamba –Ecuador., **TESIS.,** 2008., Pp. 24-29.
56. **CARREÑO, J., CASTILLO, M.,** *Proyecto de Inversión para el Reposicionamiento de una Empresa Productora y Comercializadora de Helados de Soya para la Ciudad de Guayaquil.,* Escuela Superior Politécnica del Litoral., Facultad de Economía y Negocios., Guayaquil-Ecuador., **TESIS.,** 2010., Pp. 19-47.

57. **CERON, G., CEVALLOS, C.,** *Evaluación de los Derivados de la Soya y Estabilizante en la Elaboración de Helado Tipo Paleta.*, Universidad Técnica del Norte., Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales., Ibarra – Ecuador., **TESIS.**, 2007., Pp. 1 - 101.
58. **GONZALÉZ, A.,** *Efectos Protectores de los Ácidos Grasos Omega-3 en el Hígado y en el Tejido Adiposo.*, Universitat de Barcelona., Facultad de Medicina., Barcelona – España., **TESIS.**, 2006., Pp. 1-95.
59. **LIENDO, M., MARTÍNEZ, A.,** *Sector Lácteo. Industria del Helado. Un Análisis del Sector.*, Universidad Nacional de Rosario., Escuela de Economía., Rosario – Argentina., **TESIS.**, 2007., Pp. 4-16.
60. **MARTÍNEZ, M.,** *Extracción y caracterización de aceite de nuez (*Juglans regia* L.): influencia del cultivar y de factores tecnológicos sobre su composición y estabilidad oxidativa.*, Universidad Nacional de Córdoba., Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales., Córdoba – Argentina., **TESIS.**, 2010., Pp. 1-114.
61. **MORENO, J.,** *Evaluación de los ácidos grasos omega 3 y omega 6 presentes en alimentos enriquecidos que se expenden en los supermercados de Riobamba.*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Riobamba – Ecuador., **TESIS.**, 2010., Pp. 1-60.
62. **ULCUANGO, W.,** *Evaluación de los Ingredientes Funcionales (Crema y Estabilizante), en la Elaboración de Helados de Crema Tipo Paleta.*, Ibarra – Ecuador., **TESIS.**, 2007., Pp. 24-29.
63. **VALENZUELA, A.,** *Los Fitoesteroides: Aliados Naturales para la Protección de la Salud Cardiovascular. Laboratorio de Lípidos y Antioxidantes.*, Universidad de Chile., Santiago de Chile - Chile., **TESIS.**, 2010., Pp. 1-9.

64. **VILLACÍS, Ma.,** *Elaboración y Evaluación Nutricional de una Bebida Proteica para Infantes a base de Lactosuero y Leche de Soya,* Escuela Superior politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Riobamba –Ecuador., **TESIS.**, 2011., Pp. 23-30.

BIBLIOGRAFÍA INTERNET

65. **ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3.**
<http://goo.gl/WDMKB>
2011-04-09
66. **AGUA POTABLE.**
<http://goo.gl/y3IUb>
2011-05-07
67. **ANÁLISIS DE POSTRES DE HELADO TIPO CASATA, COMPUESTOS PRINCIPALES Y ROTULACIÓN**
www.secretosdelanaturaleza.cl/Estudio_Helados_2011.doc
2011-06-02
68. **CONCEPTOS GENERALES DEL ANÁLISIS SENSORIAL**
<http://goo.gl/mIvDS>
2011-08-20
69. **CLUB DE GOURMETS**
http://www.gourmets.net/img_revistas/16-21%20helados.pdf.pdf
2011-06-03
70. **DIETARY OMEGA-3 FATTY ACIDS AND FISH CONSUMPTION AND RISK OF TYPE 2 DIABETES.**
<http://goo.gl/K5Rzq>
2010-04-24
71. **EL UNIVERSO.COM**
<http://goo.gl/T4QwJ>
2011-05-11
72. **EN PLENITUD**
<http://goo.gl/a8YOp>
2010-04-24
73. **ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS**
<http://www.bvsops.org.uy/pdf/etas.htm>
2010-04-24

74. **FICHA TÉCNICA 16**
<http://goo.gl/Ico7s>
2011-06-05
75. **FICHA TÉCNICA 22**
<http://goo.gl/3ODIG>
2011-06-05
76. **FITOESTEROLES**
<http://www.granonews.com/descargas/fitoesteroles.pdf>
2011-06-12
77. **FITOESTEROLES EN LA SALUD HUMANA.**
<http://www.asagir.org.ar/asagir2008/pdf>
2011-05-01
78. **FRUTOS SECOS Y SALUD**
<http://goo.gl/PyYHB>
2011-06-01
79. **LA INGESTA DE ALIMENTOS: UNA COMPLEJA SUMA DE SENSACIONES**
<http://www.aefhelados.com/prensa/PALATABILIDAD.pdf>
2011-06-02
80. **LAS GRASAS USADAS EN HELADOS Y SUS POSIBLES SUSTITUTOS**
<http://goo.gl/oGu2c>
2011-06-02
81. **LINAZA**
<http://goo.gl/WDMKB>
2010-04-24
82. **LISTERIA MONOCYTOGENES**
<http://goo.gl/chSHN>
2012-02-04
83. **LOS HELADOS**
http://www.ocu.org/site_images/30_fichas_alimentacion/PDF/23helados.pdf
2011-06-02
84. **LOS HELADOS: ALIMENTOS PLACENTEROS**
<http://goo.gl/SNWSq>
2011-05-12
85. **LOS HELADOS: NUTRICIÓN Y PLACER**
<http://www.aefhelados.com/prensa/NUTRICION.pdf>
2011-06-02
86. **MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES**
<http://goo.gl/GM0dF>
2010-04-24

87. **MÉTODO PARA LA EXTRACCIÓN DE FITOESTEROLES.**
http://www.ua.es/otri/es/areas/ttot/docs/PRODUCCION_DE_FITOESTEROLES_DEFINITIVA.pdf
2011-04-20
88. **MITOS Y VERDADES DEL HELADO**
<http://goo.gl/Tpd97>
2010-04-24
89. **MOHOS Y LEVADURAS**
<http://goo.gl/OLKRp>
2012-05-15
90. **OMEGA 3.**
<http://goo.gl/HaNx1>
2012-01-12
91. **OMEGA 3**
<http://goo.gl/DOAgr>
2011-06-01
92. **REAL ACADEMIA ESPAÑOLA**
<http://buscon.rae.es/draeI/>
2011-06-02
93. **SALUD DEL ADULTO-ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES.**
<http://goo.gl/JpjJv>
2010-04-24
94. **TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS.**
<http://goo.gl/AvpnX>
2011-05-12
95. **TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS**
<http://goo.gl/BoeVV>
2011-06-02
96. **VALOR NUTRITIVO DE LOS HELADOS**
<http://www.heladoartesanosolynieve.com/pdf/estudionutricional.pdf>
2011-06-02

CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

ANEXO 1: EXTRACCION DE LOS ACEITES

<p>EXTRACCION DEL ACEITE MÉTODO DEL SOXHLET</p>	
<p>ACEITES OBTENIDOS</p>	

ANEXO 2: IDENTIFICACIÓN DE FITOESTEROLES

SAPONIFICACIÓN DE LA MUESTRA

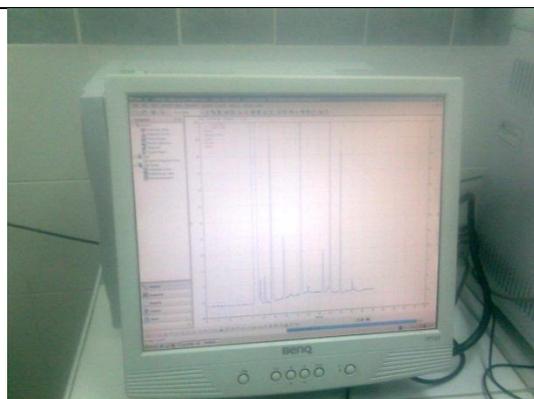


ANÁLISIS DE FITOESTEROLES



ANEXO 3: CUANTIFICACIÓN DE OMEGA ÁCIDOS

HPLC



ANEXO 4: REPORTE DE LOS RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN EL ACEITE DE NUEZ



INFORME DE RESULTADOS

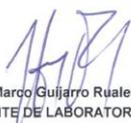
INF.LASA 17-01-12-38582
ORDEN DE TRABAJO No. 0012198

SOLICITADO POR: GABRIEL PAREDES
DIRECCIÓN: AMBATO
TELÉFONO/FAX : 084657029
TIPO DE MUESTRA: ACEITE VEGETAL (NUEZ)
PROCEDENCIA: LABORATORIO
IDENTIFICACIÓN: M1

FECHA RECEPCIÓN: 06-01-12
FECHA DE ANALISIS: 06/16-01-12
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: SOLICITANTE
CÓD. DE MUESTRA: 107-12

ANALISIS FISICO QUIMICO

ITEM	PARAMETROS	ACEITE VEGETAL	UNIDADES	METODO DE ENSAYO
1	Acido Mirístico	0,08	%	CROMATOGRAFIA DE GASES
2	Acido Palmitico	4,84	%	
3	Acido Estearico	2,21	%	
4	Acido palmitoleico	0,04	%	
5	Acido Oleico	17,58	%	
6	Acido Linoleico	70,08	%	
7	Acido Linolenico	3,57	%	
8	Ac. Grasos saturados	7,10	%	
10	Ac. Grasos mono insaturadas	17,62	%	
11	Ac. Grasos poli insaturados	73,65	%	
12	Ac. Grasos trans	< 0,5	%	
13	Omega 9	17,58	%	
14	Omega 6	70,08	%	
15	Omega 3	3,57	%	


Dr. Marco Guíjarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

El resultado se refiere unicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Av. de la Prensa N33-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2468-8147-2269-012
Telefax: 2468-659 • Celular: 09 9236-287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Pág. 1 de 1



ANEXO 5: ELABORACIÓN DEL HELADO

<p>PREPARACIÓN DEL PURÉ DE MORA</p>	
<p>PREPARACIÓN DE LA CREMA</p>	
<p>MEZCLA DE LOS INGREDIENTES</p>	
<p>ENFRIAMIENTO Y HOMOGENIZACIÓN</p>	
<p>PRODUCTO FINAL</p>	

ANEXO 6: ENVASADO Y DEGUSTACION A LOSESTUDIANTES ENCUESTADOS

<p>ENVASADO Y ETIQUETADO DE LAS MUESTRAS</p>	
<p>DEGUSTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES</p>	

ANEXO 7: PRIMERA ENCUESTA DE ATRIBUTOS DE CALIDAD PARA EL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE UN HELADO DE MORA NUTRACÉUTICO ENRIQUECIDO CON FITOESTEROLES Y OMEGA ÁCIDOS.

Se está desarrollando un helado con características nutraceuticas y queremos evaluar la aceptabilidad de tres formulaciones, por ello solicito su colaboración sincera y ética para establecer la mejor formulación y proceder con el análisis nutritivo.

TIPO: VALORACIÓN

MÉTODO: ATRIBUTO DE CALIDAD fecha: 2012-02-02

Producto: **HELADO DE MORA NUTRACÉUTICO A BASE DE FITOESTEROLES Y OMEGA ÁCIDOS.**

Sírvase degustar las 3 formulaciones que se presenta y califique sus atributos de calidad según la escala descrita al final para la evaluación a cada muestra:

ATRIBUTO	INDICADORES	EVALUACIÓN		
		○	□	△
Sabor	Característico: permite reconocer la sustancia declarada			
	Intenso: facilidad con la que el sabor es percibido			
	Persistente: queda en la boca después de ingerir el helado			
	Agradable: grado de placer			
Estructura	Dureza: esfuerzo al introducir la cuchara o al degustarlo			
	Rigidez: tendencia de estar unidos a la cuchara o al gusto			
	Cuerpo: : sensación percibida con la boca, y puede oscilar entre la sensación espumosa (percepción de la presencia de aire) o sustancial (que puede dar la sensación de llenar la boca)			
	Textura: ausencia de partículas sólidas perceptible, es posible definir el tipo de grano para la impresión (harinoso, arenoso, mantequilloso, hielo)			
	Frescura: percepción de la sensación de frio en la primera parte de la boca.			
	Dulzor: grado de sabor dulce			

Evaluar para cada indicador utilice la siguiente escala:

1. MALO
2. NI BUENO NI MALO
3. BUENO

ANEXO 8: PRIMERA ENCUESTA DE ATRIBUTOS DE CALIDAD PARA EL HELADO NUTRACÉUTICO SABOR A MORA.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TIPO: VALORACIÓN

MÉTODO: ATRIBUTO DE CALIDAD

fecha: 2012-02-02

Producto: HELADO NUTRACÉUTICO A BASE DE FITOESTEROLES Y OMEGA ÁCIDOS SABOR A MORA

Luego de haber evaluado las tres formulaciones califíquelas según la siguiente escala:

MUESTRA	CALIFICACIÓN					ESCALA
	1	2	3	4	5	
○						
□						
△						

ESCALA

1 Muy Malo

2 Malo

3 Regular

4 Bueno

5 Muy Bueno

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

ANEXO 9: ANÁLISI FÍSICO-QUÍMICOS

<p>HUMEDAD</p>	 A photograph of a laboratory oven, likely used for moisture analysis. The oven is a tall, stainless steel unit with a digital display and control panel at the top. To the left of the oven, there is a glass desiccator jar with a lid, sitting on a blue base.
<p>CENIZAS</p>	 A photograph showing a mortar and pestle setup on a white surface. The mortar is a large, white ceramic bowl. Inside the mortar, there are two smaller white bowls, each containing a white, powdery substance, likely ash. A metal pestle is positioned above the mortar.
<p>PROTEINA</p>	 A photograph of a laboratory instrument, possibly a protein analyzer or a similar analytical device. The instrument is a tall, white, rectangular unit with various tubes and components. A person's hand is visible on the left side, interacting with the device. In the background, there is a sign with the text "Recortas" and "Arrastre el cursor para capturar."
<p>ACIDEZ</p>	 A photograph of a laboratory setup for acidity analysis. The setup includes a metal stand with a white plastic component, a digital scale, a beaker containing a pink liquid, and a digital display unit. The background shows a wall with a power outlet.

ANEXO 10: ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

<p>PREPARACION DE LAS DILUCIONES</p>	
<p>AEROBIOS MESÓFILOS</p>	
<p>HONGOS</p>	
<p>COLIFORMES & <i>E. coli</i>.</p>	

ANEXO 11: RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 01-03-12-40480 ORDEN
DE TRABAJO No 0012713

SOLICITADO POR: GABRIEL PAREDES.
DIRECCIÓN: AMBATO
TELÉFONO / FAX: 084657029
TIPO DE MUESTRA: HELADO MORA
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: MI-CONTROL
COD. DE MUESTRA: 2470-12

FECHA RECEPCIÓN: 17-02-12
FECHA DE ANÁLISIS: 17/24-02-12
FECHA DE ENTREGA: 02-03-12
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: SOLICITANTE

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PROGRAMA DE EXAMEN	RESULTADO	MÉTODO DE ENSAYO
STAPHYLOCOCCUS. AUREUS/g	AUSENCIA	FEELASAMB06 BAMCAP 12
SALMONELLA/25g	AUSENCIA	FEELASAMB17 BAMCAP 11
LISTERIA /25g	AUSENCIA	FEELASAMB17 BAMCAP 10


Dr. Marco Guaparo Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pag. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Telefax: 2468-659 • Celular: 099236-287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito – Ecuador



INFORME DE RESULTADOS

INF. L.ASA 01-03-12-40481 ORDEN
DE TRABAJO No 0012713

SOLICITADO POR: GABRIEL PAREDES.
DIRECCIÓN: AMBATO
TELÉFONO / FAX: 084657029
TIPO DE MUESTRA: HELADO MORA
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: M2-NUTRACEUTICO
COD. DE MUESTRA: 2471-12

FECHA RECEPCIÓN 17-02-12
FECHA DE ANÁLISIS: 17/24-02-12
FECHA DE ENTREGA: 02-03-12
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: SOLICITANTE

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PROGRAMA DE EXAMEN	RESULTADO	METODO DE ENSAYO
STAPHYLOCOCCUS AUREUS/g	AUSENCIA	PEE/LASAMB/06 BAMCAP 12
SALMONELLA/25 g	AUSENCIA	PEE/LASAMB/17 BAMCAP 12



Dr. Marco Galjardo Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio L.A.S.A. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pag. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Telefax: 2468-659 • Celular: 099236-287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito – Ecuador



ANEXO 12: RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 06-03-12-41342
ORDEN DE TRABAJO No 0012713

SOLICITADO POR: GABRIEL PAREDES.
DIRECCIÓN: AMBATO
TELÉFONO / FAX: 084657029
TIPO DE MUESTRA: HELADO MORA
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: M1-CONTROL
COD. DE MUESTRA: 2470-12

FECHA RECEPCIÓN: 17-02-12
FECHA DE ANÁLISIS: 17/24-02-12
FECHA DE ENTREGA: 06-03-12
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

<i>PROGRAMA DE EXAMEN</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>REQUISITOS DE LA NORMA NTE INEN 706:2005 MIN</i>	<i>METODO DE ENSAYO</i>
GRASA	%	10,3	8	PEE/LASA/FQ-10b3 AOAC 989.05
FOSFATASA	-	NEGATIVO	NEGATIVO	INEN 019*
COLESTEROL	mg/100g	37,3	---	ESPECTROFOTOMETRIA*
DENSIDAD	g/L	1051,5	475	AOAC 968.14*

LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAE
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACIÓN N° OAE LE 1C 06-002


Dr. Marco Guizarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Telefax: 2468-659 • Cel.: 09 9236-287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 01-03-12-41343
ORDEN DE TRABAJO No 0012713

SOLICITADO POR: GABRIEL PAREDES.
DIRECCIÓN: AMBATO
TELÉFONO / FAX: 084657029
TIPO DE MUESTRA: HELADO MORA
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: M2-NUTRACEUTICO
COD. DE MUESTRA: 2471-12

FECHA RECEPCIÓN: 17-02-12
FECHA DE ANÁLISIS: 17/24-02-12
FECHA DE ENTREGA: 02-03-12
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: SOLICITANTE

ANÁLISIS FISICO QUIMICO

<i>PROGRAMA DE EXAMEN</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>REQUISITOS DE LA NORMA NTE INEN706:2005 MIN</i>	<i>METODO DE ENSAYO</i>
GRASA	%	13,5	4	PEE/LASA/FQ-10b3 AOAC 989.05
FOSFATASA	-	NEGATIVO	-----	INEN 019*
COLESTEROL	mg/100g	31,5	-----	ESPECTROFOTOMETRIA*
DENSIDAD	g/L	1107,7	475	AOAC 968.14*

LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTAN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACION DEL OAE
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION N° OAE LE 1C 06-002


Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Telefax: 2468-659 • Cel.: 09 9236-287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



ANEXO 13: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FITOESTEROLES



INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 120024
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Sr. Gabriel Paredes
DIRECCIÓN: Ambato
FECHA DE RECEPCION: 6 de enero del 2011
MUESTRA: Aceite de soya
FECHA DE ELABORACIÓN: -----
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 5 de enero del 2012
LOTE: -----
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Líquido aceitoso color ligeramente amarillo
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 10 - 15 de enero del 2011
REFERENCIA: 120024
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 21°C 48% HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Fitosteroles (mg/ 100 g)	Liebermann- Burchard Colorimétrico Longitud de onda 610 nm Equipo. Espectrofotómetro: Genesys 10-S	225.00

Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE
LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 09 9442-153

www.labolab.com.ec

e-mails: olg@ecnet.ec / drluzuriaga@hotmail.com / servicioalcliente@labolab.com.ec
Quito - Ecuador