

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN



**ACEPTABILIDAD DE UN HELADO ELABORADO CON YOGUR
FORTIFICADO CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 PROVENIENTES DE
LA LINAZA (*Linum Usitatissimum L.*)**

bdigital.ula.ve

Autora. Jenifer Hernández

C.I: 18.577.423

Tutora: Lcda. Iسس Arraiz

Mérida, Mayo de 2015



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN



bdigital.ula.ve

**ACEPTABILIDAD DE UN HELADO ELABORADO CON YOGUR
FORTIFICADO CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 PROVENIENTES DE
LA LINAZA (*Linum Usitatissimum L.*)**

Autora: Jenifer Hernández

Tutora: Lcda. Issis Arraiz

ÍNDICE GENERAL

	pp.
ÍNDICE GENERAL.....	III
LISTA DE TABLAS.....	IV
LISTA DE GRÁFICOS.....	V
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	4
Objetivos de la Investigación.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Justificación de la Investigación.....	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la investigación.....	7
Bases Teóricas.....	9
Omega 3.....	9
Beneficios de los ácidos grasos omega 3.....	11
La linaza.....	14
El Ácido Alfa Linolénico (ALA).....	16
Metabolismo y absorción.....	17
Funciones del ácido alfa linolénico.....	17
Deficiencia del ácido alfa linolénico.....	18
Yogur.....	19
Helado como alimento.....	21
Tecnología de los helados.....	23
Fortificación de los alimentos.....	24

Definición de Términos Básicos.....	25
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de Investigación.....	27
Diseño de Investigación.....	27
Materiales y métodos.....	28
Fase I: Ensayos preliminares.....	28
Fase II: Evaluación organoléptica.....	31
Procedimiento a ejecutar para el análisis sensorial.....	33
Fase III: Evaluación nutricional.....	36
Análisis fisicoquímico.....	36
Determinación de humedad.....	37
Determinación de cenizas.....	37
Determinación de grasas.....	38
Determinación de carbohidratos.....	39
Determinación de calorías.....	40
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	41
CAPITULO V	
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	59

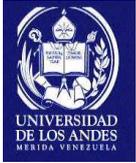
ÍNDICE DE TABLAS

	pp.
TABLAS.....	
1. Características de formulaciones del helado de yogur fortificado.....	29
2. Promedio de puntuación de nivel de agrado por atributos para el helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza.....	47
3. Información nutricional del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	48

bdigital.ula.ve

LISTA DE FIGURAS

	pp.
FIGURAS	
1. Estructura química de los ácidos grasos omega 3	
2. Nivel de agrado global del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	40
3. Nivel de agrado en cuanto a la apariencia del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza	41
4. Nivel de agrado en cuanto olor del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	42
5. Nivel de agrado en cuanto a sabor del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	43
6. Nivel de agrado en cuanto a sabor residual del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	44
7. Nivel de agrado en cuanto a textura del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	45
8. Aceptabilidad del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.....	47



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN



**ACEPTABILIDAD DE UN HELADO ELABORADO CON YOGUR
FORTIFICADO CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 PROVENIENTES DE
LA LINAZA (*Linum Usitatissimum L.*)**

Autora: Jenifer Hernández

Tutora: Lcda. Issis Arraiz

Fecha: Mayo, 2015

RESUMEN

El presente trabajo consistió en la elaboración de un helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 provenientes de la linaza y evaluar su calidad nutricional, aceptabilidad y nivel de agrado, para ofrecer una alternativa para el consumo de ácidos grasos omega 3 mediante un alimento funcional e innovador. La formulación final del helado consistió en leche en polvo completa 50g, yogur natural firme 300g, estabilizante 0,5g, sacarina 4mL, aceite de linaza 7mL, pulpa de parchita 55mL. Para evaluar la aceptabilidad y nivel de agrado por atributos del producto elaborado, se realizó un análisis sensorial, en el cual participaron 60 panelistas no entrenados, el cual arrojó como resultado una aceptabilidad del 98,8%, y una puntuación de 4 (me gusta) para el nivel de agrado de cada uno de los atributos. Así mismo se realizó el análisis proximal del producto el cual fue 71,57% de humedad, 1,91% de cenizas, 16,84% de proteínas, 7% de grasas, 2,68% carbohidratos totales y 141 Kcal por cada 100g. Dicha investigación cumple con los objetivos establecidos, donde se obtuvo una gran aceptabilidad hacia el producto elaborado, así mismo gracias a su calidad nutricional puede ser consumido diariamente como merienda, y se recomienda como una alternativa para el consumo de ácidos grasos omega 3.

Palabras clave: helado de yogurt, fortificación, ácidos grasos omega 3, aceite de linaza.

INTRODUCCIÓN

Las grasas son de gran utilidad en el organismo, pero es necesario proporcionarlas en cantidades adecuadas para que puedan cumplir cada una de sus funciones esenciales en el cuerpo y así evitar daños a la salud. Las grasas poliinsaturadas, entre ellas el omega 3, son esenciales para el organismo, ya que cumplen diversas funciones como bajar los niveles de colesterol en sangre, pero deben ser suministradas por la alimentación, pues nuestro cuerpo no las puede sintetizar por sí solo (Oyarbide, 2010).

En la actualidad las enfermedades cardiovasculares son unas de las principales causa de muerte en los países de Latinoamérica, entre estos Venezuela; uno de los factores desencadenantes de esta problemática son malos hábitos alimentarios, ya que en la dieta común del venezolano el consumo de grasas poliinsaturadas como el omega 3 es bajo, ya sea porque no se consumen alimentos que sean fuente de este, no se tiene acceso a estos alimentos, o no consumen suplementos, como las presentaciones en capsula de omega 3 (Campos, 2004).

El mismo autor refiere que la falta de omega 3 no solo causa problemas cardiovasculares si no que interviene en la aparición de otras enfermedades de importancia como son la diabetes, el alzhéimer y el cáncer, por lo que es de gran importancia el consumo de estos ácidos grasos.

Los ácidos grasos Omega 3 se encuentran principalmente en algunos alimentos de origen animales, principalmente los marinos, como por ejemplo el pescado azul y los mariscos, aunque también se pueden encontrar en alimentos de origen vegetal como la linaza, nuez y chía, los cuales son ricos en omega 3. Los principales ácidos grasos omega 3 son el ácido linoleico, el eicosapentaenoico (EPA) y el decosahexaenoico

(DHA) Fueron descubiertos en 1982 por el investigador Ralph Holman, como consecuencia de un estudio sobre la dieta de los esquimales, al relacionar y comprobar que la baja incidencia de infartos y enfermedades cardiovasculares entre los esquimales estaba estrechamente relacionada con su dieta, muy rica en grasa animal marina que contiene una gran cantidad de omega 3 (Tribole, 2008).

El consumo de omega 3 es de gran importancia ya que cumple diversas funciones en el organismo, siendo la principal y más relevante el evitar enfermedades cardiovasculares, disminuyendo los niveles de colesterol en sangre así como también manteniendo un balance de las grasas en el organismo, contrarrestando parcialmente los efectos del consumo de comidas chatarras, dulces, aceites y grasas (Oyarbide, 2010).

Esta investigación pretende brindar una alternativa para el consumo de este ácido graso esencial mediante la adición de omega 3 proveniente de la linaza a un producto muy comercial como lo es el helado, y así brindar un producto que sea del agrado de la población y que cumpla con los requerimientos necesarios para aportar la cantidades adecuadas de omega 3.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Las grasas o lípidos son imprescindibles para el organismo y son, además, los elementos de nuestra alimentación que más importancia tienen en la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Pero no todas las grasas son iguales ni se comportan de la misma manera en nuestro organismo. Los omega 3 son ácidos grasos poliinsaturados que son considerados como grasas saludables, ya que ayudan a disminuir los niveles de colesterol en sangre (Gonzales, 2009).

Según los datos expuestos en el Congreso Mundial de Cardiología en 2008 las enfermedades cardiovasculares originan, en la actualidad, el 31% de las muertes en los países de Latinoamérica entre ellos Venezuela. De hecho, las estadísticas indican que 20.7 millones de personas morirán por esta causa durante la primera década del siglo XXI, solamente en América Latina. En Venezuela la hipertensión se ubica entre los cinco principales factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), junto con el consumo de alcohol, la obesidad, el tabaquismo y el colesterol. Al respecto, el doctor Carlos Ponte, secretario general de la Fundación Venezolana de Cardiología Preventiva ratificó que la protección cardiovascular es de máxima importancia para los pacientes, los médicos y la sociedad en su conjunto, pues cada año la enfermedad cardiovascular mata a más de 17 millones de personas en todo el mundo (Ponte, 2008).

Por otro lado la deficiencia de omega 3 se relaciona con niveles de colesterol alto así como también con piel seca, micción frecuente, irritabilidad, depresión, hiperactividad, déficit de atención, problemas de memoria y aprendizaje (sobre todo en los niños), uñas blandas, alergias, piel de cocodrilo, baja inmunidad fatiga, cabello reseco, sed excesiva, ojo

seco, manos envejecidas, heridas difíciles de sanar, infecciones frecuentes, manchas en la piel, piel rajada en los talones, entre otros. Ya cuando el déficit se vuelve más severo, las consecuencias pueden ser más graves como: cáncer, dislexia, artritis, diabetes entre otras (Conti, 2011).

En la dieta común del venezolano, el Omega 3 de aceite de pescado o de fuentes vegetales, no es frecuente dentro sus hábitos alimentarios, ya sea por no ser un alimento de su preferencia o no contar con la disponibilidad de la fuente alimentaria. Adicionalmente, el poco consumo de pescado que tiene la población, es por lo general, en preparaciones fritas, lo cual puede alterar y modificar las características del ácido graso omega 3, produciendo ácidos grasos libres y rancidez. Existe la alternativa de ser suplementado utilizando su presentación en capsula, para aportaran las cantidades necesarias de omega 3 y así poder cubrir los requerimientos diarios (Campos, 2004).

Esta investigación pretende ofrecer una alternativa para el consumo de ácidos grasos omega 3, ofrecer este alimento a la población es un beneficio sobre todo a la población infantil, ya que los niños son renuentes a ingerir alimentos nutritivos, siendo esta una alternativa saludable que sin dejar de ser un postre podrá aportar beneficios a la salud, garantizando una mejor calidad de vida.

Formulación del problema

¿Será viable la elaboración de un helado de yogurt fortificado con ácidos grasos omega 3 provenientes de la linaza?

¿Será este producto aceptado por la población?

Objetivo de la investigación

General

- Elaborar un helado de yogurt fortificado con ácidos grasos omega 3 proveniente de la linaza.

Específicos

- Establecer un esquema tecnológico para la elaboración del helado de yogurt fortificado con omega 3 proveniente de la linaza.
- Determinar la composición proximal del helado de yogurt fortificado con ácidos grasos omega 3 proveniente de la linaza.
- Determinar el nivel de agrado y aceptabilidad del helado de yogurt fortificado con omega 3 proveniente de la linaza.

bdigital.ula.ve

Justificación

El omega 3 es un ácido graso beneficioso para la salud, que solo puede ser obtenido a través de la alimentación. Es fundamental consumir un mínimo diario de omega 3 en nuestra dieta con la finalidad de proteger el corazón y evitar múltiples enfermedades (Tribole, 2008).

Una de las fuentes vegetales más ricas en omega 3 es la linaza, la semilla de la planta de lino usada para el consumo humano; de la semilla se extrae el aceite de linaza, el cual es rico en ácidos grasos omega 3 y omega 6. La linaza tiene propiedades nutricionales interesantes y efectos potencialmente beneficiosos para la salud. Estas propiedades se deben a su composición química, como la gran cantidad de fibra dietaria, su contenido de ácidos grasos poliinsaturados y fitoquímicos como los lignanos. Un 25-30% de la semilla de linaza se compone de fibra dietaria de la cual una tercera parte es fibra soluble y el resto fibra insoluble (Conti, 2011).

El aceite de linaza ha sido utilizado como alternativa para el consumo de aceite de pescado, ya que en Venezuela existe poco consumo del aceite proveniente del pescado, se recomienda aumentar la concentración de aceites de pescado o aceites vegetales ricos en omega 3 en alimentos, y popularizar su consumo diario, ya que muy pocos alimentos vienen enriquecidos o fortificados con este ácido graso (Conti, 2011).

Una alternativa a estos alimentos sería el helado, el cual es un producto muy comercial, que viene en una gran variedad de sabores y presentaciones, y que por lo general, es del agrado de la población; además es consumido por personas de cualquier estrato social y de cualquier edad. Un helado cremoso, bien elaborado, puede aportar cantidades notables de vitaminas del complejo B, vitamina A y especialmente calcio, obteniendo grandes ventajas nutricionales en la población, especialmente en la infantil (Requejo, 2009).

El yogurt es un alimento equilibrado nutricionalmente que al igual que el helado, es de gran aceptación en la población, es un producto que puede ser consumido por personas intolerantes a la lactosa, aporta proteínas de alta calidad, calcio, vitaminas y minerales. Este producto provee de múltiples ventajas al organismo, ya que es bajo en carbohidratos y grasas. El yogurt es un alimento probiótico, considerado como un cultivo o mezcla de cultivos de microorganismos vivos incorporados a algunos productos para beneficiar la salud a través de la flora intestinal, beneficiando la absorción de vitaminas, mejorando procesos diarreicos, modulando la motilidad del intestino entre otras (Quevedo, 2000).

Por esta razón elaborar un helado de yogurt, el cual aporta grandes beneficios, y fortificarlo con ácido grasos omega 3 provenientes de la linaza, será una alternativa innovadora para el consumo de ácido graso omega 3; este helado de yogurt al ser un producto muy comercial, podrá llegar a gran parte de la población de cualquier edad y condición económica, y así ayudar a mejorar la salud y evitar enfermedades que se relacionen con alto consumo de grasas saturadas (como las enfermedades cardiacas) o enfermedades por déficit de omega 3.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes

Una investigación científica realizada en la Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires Argentina, desarrollo un helado saludable, a partir de un proyecto interdisciplinario, los investigadores de la UNLP lograron diseñar y producir cremas heladas saludables enriquecidas con fitoesteroles y ácidos grasos omega 3; dos compuestos de probada eficacia para reducir los niveles de colesterol y prevenir las enfermedades cardiovasculares. Especialistas del Programa de Prevención del Infarto en la Argentina (ProPIA) de la facultad de Medicina, junto a ingenieros en alimentos de la UNLP, crearon el producto con el objetivo de prevenir las enfermedades cardiovasculares controlando los niveles de colesterol.

También se determinó que Argentina es el país con el mayor consumo de helado, se consumen de 3,5 a 4 kg de helado por año, para comprobar la aceptabilidad y nivel de agrado del helado se realizó un trabajo de investigación no experimental, descriptiva transversal, realizando una prueba de aceptación del helado saludable e igualmente un prueba para determinar el agrado del mismo por la población.

La población estudio estuvo constituida por 20 adultos y 10 niños (hombres y mujeres) de diversas edades a los que se le suministraron dos muestras (fortificado y sin fortificar) y los resultados arrojaron que no existía una gran diferencia ni en sabor ni en consistencia entre las muestras, y que existía un alto nivel de agrado entre la población en cuanto a sus características organolépticas, igualmente los resultados en cuanto a la

aceptabilidad del mismo fue satisfactoria, obteniendo gran aceptabilidad por la población (Tavella, Lucesole, Giner y Torres, 2010).

Así mismo, en un estudio realizado para evaluar las características y el contenido de ácidos grasos omega 3 en alimentos fortificados en Riobamba Ecuador. La investigación fue de tipo comparativa con diseño de laboratorio ya que se llevó a cabo en el laboratorio de alimentos de la Facultad de Ciencia de la Escuela Superior de Chimborazo, determino mediante que los alimentos procesados se elaboran dentro de los límites establecidos en fórmulas de fabricación, satisfaciendo también requerimientos legales y otros requisitos establecidos, así mismo demostró que las características de los mismos eran idóneas y que a pesar de estar fortificados con ácidos grasos omega 3 no existían variaciones en cuanto a sus sabores.

Se ha demostrado que el bajo consumo de este ácido graso esencial produce diferentes afecciones a la salud y ante esta problemática se crean alternativas con el objetivo de fortalecer el conocimiento sobre el omega 3 que ayuden a verificar si los productos fortificados con estos ácidos grasos, cumplen con las dosis establecidas en el etiquetado y de esta manera informar al consumidor de los beneficios que presentan dichos productos funcionales a la salud.

En cuanto a la muestra se tomaron para el análisis cinco productos con contenidos de ácidos grasos omega 3 que se expenden en la ciudad de Riobamba, seleccionadas al azar. De las cinco muestras investigadas, fortificadas con omega 3, se determinó que solo 3 de las 5 muestras contienen las dosis nutricionales adecuadas de omega 3 recomendadas según la FAO/OMS (Moreno, 2010).

Otra investigación realizada en Mérida Venezuela determino que hay una ingesta inadecuada de alimentos ricos en hierro por lo cual existen deficiencias del mismo. El objetivo del estudio fue elaborar helados de tamarindo fortificados con hierro y evaluar su aceptabilidad, con la finalidad

de utilizarlo como vehículo para prevenir la deficiencia del mineral en niños en edad preescolar.

La investigación estuvo enmarcada dentro del contexto exploratorio, descriptivo, transversal con diseño de campo. La muestra estuvo constituido por 36 niños en edad preescolar a los que se le suministraron 2 muestras (fortificado y sin fortificar) y se recogieron los datos a través de una escala hedónica facial.

Los resultados de la investigación demostraron que los contenidos de humedad, proteínas, lípidos y carbohidratos en las muestras de helados de tamarindo (fortificado y sin fortificar) eran similares, mientras que la respuesta personal o reacción subjetiva en cuanto a preferencias y/o aceptación de las muestras del helado fueron aceptadas, obteniéndose el estatus afectivo de las muestras de helado de tamarindo fortificado (Briceño y Mendoza, 2007)

bdigitalula.ve

Bases teóricas

Las grasas, como toda reserva de energía, son de gran utilidad para el organismo por lo que es necesario que se encuentren en el cuerpo en las cantidades apropiadas. Los ácidos grasos son unidades absorbibles de las grasas. Son ácidos carboxílicos con un número par de átomos de carbono (entre cuatro y veinticuatro) y su clasificación se basa en la longitud de su cadena, su estructura y su posición del primer doble enlace. De acuerdo con la posición del primer doble enlace, los ácidos grasos insaturados se pueden clasificar en tres series: los omega-3 (n-3), cuando el primer doble enlace se encuentra en la posición 3 desde el metilo terminal, y los omega-6 (n-6) y los omega-9 (n-9), cuando este doble enlace está en posición 6 ó 9 a partir del metilo terminal, respectivamente.

Omega 3

El Omega-3 es un ácido graso esencial, denominado de esta manera ya que el organismo no puede producirlo y proviene exclusivamente de la dieta. Se convierte en (ácido ecosapentaenoico) EPA y DHA (ácido docosahexaenoico) que son conocidos como ácidos poliinsaturados. Su denominación omega 3, se origina de su composición fisicoquímica ya que tiene en el “tercer” carbono de su molécula un enlace doble (Oller, 2010).

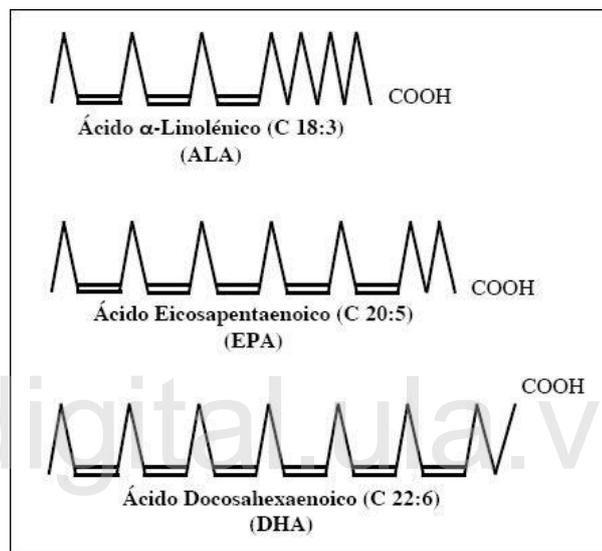


Fig. 1: Composición química del ácido omega 3 (Oller, 2010).

La presencia adecuada de ácidos grasos omega 3 en la dieta previene una larga lista de problemas de salud, especialmente de tipo degenerativo. Sin embargo, la mayoría de las dietas occidentales son deficientes en omega-3 de cadena larga. Hay evidencia sólida y creciente que un incremento en el consumo de EPA y DHA proporcionaría muchos beneficios importantes e incluso vitales para la salud. Los omega-3 de cadena larga altamente insaturados, EPA y DHA, son esenciales para una extensa variedad de funciones biológicas. Están presentes en cada célula del cuerpo humano donde afectan directamente a la salud, al crecimiento y al bienestar humano (Jackson y Chamberlain, 2008).

Un 25 por ciento de la grasa en el cerebro de los humanos y los animales es DHA, por lo que un aumento en el consumo de DHA es recomendable para la buena función cerebral. El DHA también es el ácido graso preferido para la construcción y el funcionamiento correcto de las membranas particularmente aquellas en tejidos muy activos como los nervios y músculo activo. El EPA en particular contribuye a la respuesta antiinflamatoria. Es el componente esencial de un grupo de mensajeros celulares llamado eicosanoides. Éstos afectan la presión sanguínea, coagulación sanguínea, la respuesta alérgica, función inmunológica, secreciones reproductivas y gástricas.

La principal fuente de ácidos grasos Omega-3, deriva de los pescados grasos, el aceite de pescado proveniente de sus tejidos (peces de agua fría incluyendo el salmón y también peces azules, entre esos la sardina y el atún), sin embargo ciertos aceites de plantas como la linaza son igualmente un buena fuente de ácidos grasos poliinsaturados. El aceite de pescado contiene tanto el ácido docosahexaenoico (DHA) como el ácido eicosapentaenoico (EPA), mientras que, la linaza o semilla de lino, contiene ácido alfa-linolénico (ALA) que debe ser procesado por el organismo para convertirlo en EPA y DHA. Otras fuentes de omega 3 que contribuyen colectivamente en la dieta son algunas nueces y semillas como la chía y las almendras, vegetales como la espinaca y la lechuga, aunque en muy pocas cantidades, la yema de huevo, pollo y cerdo (Castro, 2002).

Beneficios de los ácidos grasos omega 3

Durante la gestación

Los ácidos grasos omega 3 son componentes estructurales del cerebro y de la retina durante el desarrollo del feto. Se ha estimado que aproximadamente 600mg de los ácidos grasos esenciales son transferidos de la madre al feto durante una gestación a término, en una madre sana. La dieta de la madre antes de la concepción es de gran importancia, ya que

determina en parte el tipo de grasas que se acumularán en los tejidos del feto (Castro, 2002).

Igualmente, el desarrollo del sistema nervioso central (SNC) del humano, se lleva a cabo durante el último trimestre del embarazo. En este período comienza en forma activa la formación de las neuronas por lo que el requerimiento de DHA, uno de los principales ácidos grasos omega-3, aumenta considerablemente. En efecto, el sistema nervioso central, así como el cerebro del ser humano acumula este ácido graso esencial en la vida intrauterina y durante el primer año de vida (Tapias, 2007).

Durante el crecimiento

En niños amamantados o alimentados con fórmulas que contienen DHA se ha observado una mejor agudeza visual y una mejor capacidad para responder a la luz, lo cual está asociado con una mejor habilidad cognitiva para integrar información. Los ácidos grasos son esenciales para un crecimiento y desarrollo óptimo, también juegan un papel muy importante en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades tanto al comienzo como a lo largo de la vida (Castro, 2002).

Sobre el sistema cardiovascular

Los ácidos grasos omega 3 tienen efectos antitrombóticos y antiarrítmicos, aumentan el tiempo de sangrado evitando la adherencia de plaquetas en las arterias, previene la aterosclerosis al reducir las concentraciones de colesterol en plasma, son útiles en pacientes hipertensos, ya que contribuyen a bajar la presión sanguínea y reducen la concentración de triglicéridos en plasma, disminuyen el colesterol total en plasma, ligero aumento del colesterol HDL, disminución de la presión arterial tanto la sistólica como la diastólica, reducción de la agregación plaquetaria y disminución de incidencia de arritmias y reduce el riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria y cardiovasculares en un 50% (Castro, 2002).

Sobre el sistema nervioso

Los ácidos grasos omega 3 son esenciales para un adecuado desarrollo y funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso. Se concentran en la retina y la corteza cerebral, y tienen la capacidad de corregir problemas visuales y cerebrales. Muchos aspectos de ubicación, ansiedad, habilidad en el aprendizaje, memoria, función de la retina, se ven favorecidos con el consumo de los ácidos grasos omega 3, tanto en niños como en adultos. Así mismo, bajas concentraciones de DHA son un indicador útil para predecir mayores problemas de conducta en niños a quienes se les ha diagnosticado el síndrome de déficit de atención con hiperactividad (TDAH). Estos problemas pueden ser un reflejo en parte de una deficiencia de ácidos grasos omega 3 (Castro, 2002).

Prevención y tratamiento de enfermedades inflamatorias

Cuando la respuesta inflamatoria del organismo es exagerada o inapropiada se propicia el desarrollo de un amplio abanico de enfermedades, que abarca desde la artritis reumatoide hasta la osteoartritis, pasando por la gingivitis y las enfermedades inflamatorias intestinales y otras en las que sabemos que el proceso inflamatorio desempeña un papel relevante, como la aterosclerosis, enfermedades neurodegenerativas, diabetes o el síndrome metabólico. En todos estos procesos los ácidos grasos alimentarios influyen en el desarrollo de la inflamación.

Se cree, además, que el EPA y el DHA podrían presentar ciertas ventajas frente a los esteroides antiinflamatorios, ya que estos ácidos grasos bloquean las prostaglandinas, beneficiosas para controlar la inflamación. La función pulmonar mejora con una ingesta correcta en ácidos grasos omega 3, estos inhiben la producción del factor activador de las plaquetas, causante de la hiper respuesta bronquial que ocurre en el asma o las alergias. Por otra parte, enfermedades de la piel con un componente inflamatorio como la psoriasis, la dermatitis atópica, los eccemas o la hipersensibilidad al sol también mejoran sus síntomas con una ingesta correcta de ácidos grasos omega 3 (Gonzales, 2009).

Prevención del cáncer

La alimentación equilibrada ayuda a prevenir ciertos tipos de cáncer y a ello contribuyen los ácidos grasos omega 3. Estudios al respecto han relacionado su consumo adecuado con una reducción del crecimiento de las células cancerígenas humanas en el cáncer de colon, mama, melanomas y leucemias. También podrían ayudar a evitar las metástasis y fortalecen el sistema inmunológico. Este último efecto es también relevante en el resto de enfermedades que se asocian a un sistema inmunológico debilitado como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Los ácidos grasos omega 3 modulan la respuesta inmunitaria y, por tanto, podrían tener un efecto positivo en las enfermedades auto inmunitarias. El DHA a dosis elevadas puede causar la apoptosis o muerte programada de las células cancerígenas, sin efecto en las sanas, por un mecanismo aún desconocido (Gonzales, 2009).

Otros beneficios

Los ácidos grasos omega 3 también mejoran trastornos como:

- Obesidad
- Caída del cabello
- Ojos secos
- Mejora la piel
- Previene el Alzheimer
- Mejor y previene enfermedades mentales como la depresión, comportamiento asocial, agresividad, entre otros.

En resumen, este ácido graso, el Omega 3, le proporciona al organismo un balance adecuado, ya que, la dieta diaria actual tiene un alto contenido de ácidos grasos saturados, tales como aceites, galletas, dulces, comida rápida entre otros. Por el contrario, los ácidos omega 3 se encuentran en una proporción muy inferior (proporción que puede llegar a ser de más de

14 a 1, omega 6 vs omega 3. Dado que el organismo no produce estos aceites esenciales y considerando esta desproporción entre ambos, se hace necesario consumir Omega 3 para llegar al balance requerido (Oller, 2010).

La linaza

La linaza es una buena fuente de grasa vegetal omega-3, fibra dietética y otros nutrientes. Su composición nutricional la distingue de otras oleaginosas importantes como la canola y el girasol, siendo esta más nutritiva, la linaza *Linum usitatissimum* de la familia *Linaceae*, es un cultivo forrajero muy versátil. La semilla de linaza contiene una mezcla muy interesante de nutrientes, es la mejor fuente vegetal de ácidos grasos omega 3 y fitoestrógenos, y además es rica en fibra tanto soluble como insoluble. En los últimos años múltiples estudios científicos han demostrado que puede ser beneficiosa para un sin número de condiciones, desde estreñimiento hasta prevención de cáncer de mama y próstata y reducción de colesterol (Santiago, 2008).

La linaza contiene el Ácido Alfa Linolénico (ALA), el cual, al igual que los aceites del pescado, es un ácido graso esencial omega 3, más de la mitad (57%) del aceite contenido en la linaza está compuesto por el ácido graso omega 3 (ALA). De hecho, contiene la mayor cantidad de ALA de todas las semillas y aceites vegetales. Estos aceites ayudan a reducir la formación de coágulos, previniendo el riesgo de sufrir infarto, también aparentemente favorecen la reducción del colesterol LDL (colesterol malo) (Morris, 2009).

Especialmente, el aceite de linaza es considerado uno de los mejores aceites para la nutrición humana. Su valor radica en el alto contenido de los dos ácidos grasos esenciales: el ácido linolénico y el linoleico. Existen cientos de ácidos grasos en la naturaleza, pero los ácidos linolénico y linoleico son los únicos que se consideran esenciales. La particularidad del aceite de linaza es su gran contenido de ácido linolénico, el cual es superior al contenido de ácido linoleico, el cual puede llegar a formar hasta el 60% del contenido de dicho aceite, siendo el aceite vegetal con más contenido

de este ácido graso en el mundo. Ningún otro aceite puede corregir el problema de la deficiencia de ácidos grasos como el de linaza fresca, pues contiene aproximadamente 90 a 80 % de ácidos grasos esenciales. Lo mejor es considerar el aceite de linaza como un suplemento para la dieta. Una cucharada al día es la cantidad recomendada para un adulto, este aceite nunca se debe calentar; es absolutamente importante que sea fresco, para así conservar sus propiedades y aportar todos los beneficios al organismo (Bondebach, 2013).

El mismo autor refiere que el aceite de linaza, se ha estudiado y se ha estado utilizando para combatir enfermedades degenerativas por más de 30 años y recomienda el consumo de aceite de linaza con yogurt o queso cottage (con 2% de grasa) ya que eleva su eficacia y efectividad, ya que hay proteínas especiales en estos productos lácteos que aumentan las propiedades de los ácidos grasos esenciales en especial el ácido linolénico.

Por otra parte, el consumo del aceite de linaza puede resultar muy beneficios en el tratamiento de inflamaciones como artritis, alergias, hipertensión y muchos otros problemas de salud. El aceite de linaza puede ser un buen complemento en el periodo menopáusico y puede resultar preventivo para cáncer mamario ya que posee fitoestrógenos en proporciones muchos más elevados que cualquier otro alimento de origen vegetal (Morris, 2009).

El Ácido Alfa Linolénico (ALA)

La mayoría de los ácido grasos esenciales de la serie omega 3 se deben aportar a través de la alimentación, ya que el organismo no es capaz de sintetizarlo por sí mismo. El ácido alfa linolénico es el principal ácido graso perteneciente a la familia omega 3, a través de este el organismo puede sintetizar otros ácidos grasos poliinsaturados de cadena más larga como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido decosahexaenoico (DHA) ambos pertenecientes al grupo omega 3 (Herb, 2010).

Según el mismo autor, los beneficios que aporta este ácido graso esencial alfa linolénico son iguales o mayores que el de cualquier otro tipo de ácido graso omega 3 de cualquier otra fuente, ya que finalmente el organismo lo transforma en las fuentes más fácilmente asimilables por el organismo como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido decosaheptaenoico (DHA). La principal fuente vegetal del ácido alfa linolénico, es la linaza, 1 cucharada de aceite de linaza aporta 57mg de ácido alfa linolénico (ALA).

Según el departamento de nutrición del IOM (instituto of medicine: Instituto de Medicina de los estados unidos), establece requerimientos nutricionales, recomienda que las personas niños y adultos deben consumir de 1,1 a 1,6 mg al día de ácido alfa linolénico (ALA). Mientras que los valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana revisión 2.012, recomienda para la población adulta venezolana un consumo de ácidos grasos poliinsaturados no mayor al 10% del total de energía consumida (INN, 2012).

Metabolismo y absorción

El primer paso en el metabolismo del ALA es la desaturación, catalizado por la delta-6-desaturasa. Este paso se considera como limitante de tasa, ya que está afectado principalmente por factores nutricionales, hormonales y metabólicos. En los procesos de desaturación y elongación ocurre la transformación del ácido linolénico en ácidos grasos de cadenas más largas, Las desaturaciones agregan un doble enlace a través de la eliminación de hidrógeno, mientras que las elongaciones agregan dos átomos de carbono (Morris, 2009).

Morris (2009) indica que cerca del 96% del ALA dietético es absorbido eficazmente en el intestino donde cumple varios destinos metabólicos, como incrementar el contenido de omega 3 en las membranas de las células, producción de energía, transformarse en EPA y DHA, entre otros. Así mismo indica que existen varios factores que afecta la conversión del

ácido alfa linolènico en EPA Y DHA, entre ellos se encuentran el consumo del alcohol, cigarrillo así como el género y la calidad de la dieta

Funciones del ácido alfa linolénico

Este ácido reduce claramente el riesgo de padecer enfermedades cardiacas, así como otras enfermedades de gran importancia como la diabetes, algunos tipos de cáncer, enfermedades renales, entre otras, pero algunas de las funciones principales del ácido alfa linolénico (ALA) son:

- La formación de membranas celulares
- Crecimiento y desarrollo del feto en el embarazo
- Crecimiento y desarrollo de los niños
- La formación de hormonas
- El correcto funcionamiento del sistema inmunológico y sistema nervioso
- El óptimo funcionamiento de las neuronas y transmisiones químicas
- La correcta formación de la retina y su buen funcionamiento
- Mantenimiento de una presión arterial normal
- Promueve la mejora de determinadas enfermedades crónicas mediante su efecto antiinflamatorio
- Mantenimiento de una concentración normal de triglicéridos (Oyarbide, 2010).

Deficiencia del ácido alfa linolénico

Una deficiencia en ácido alfa-linolénico (ácido graso omega-3) puede ser debida a una mala absorción de las grasas de los alimentos o la causa más relevante es la baja ingesta de alimentos ricos en este ácido graso esencial. Estas deficiencias podrían conducir a padecer obesidad, produce mayor sensación de fatiga, falta de memoria, un sistema inmune debilitado, mala circulación, tener la piel seca, o con eczemas o incluso sufrir una mayor pérdida de pelo. También puede desencadenar en problemas en el corazón, o en trastornos reproductivos. En algunos casos, también puede

llevar a cuadros de depresión o en cambios repentinos de humor. También la deficiencia de omega 3 se relaciona con enfermedades como la diabetes y problemas hormonales ya que la deficiencia reduce la transferencia de hormonas. En los niños la deficiencia de omega 3 produce el trastorno de déficit de atención por hiperactividad que se relaciona con un comportamiento inadecuado (Tapias, 2007).

Yogur

Este producto se obtiene de la fermentación de la leche (fermentación láctica) por microorganismos específicos, produciendo la coagulación de dicha leche, el yogur constituye el producto fermentado más conocido y consumido. Tiene la característica de ser altamente nutritivo y de fácil digestión (Val, 2007).

Así mismo el yogur se define como el producto de leche coagulada obtenida por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus*, (*lactobacillus delbruecki sub. Bulgaricus*) y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche pasteurizada, leche concentrada pasteurizada total o parcialmente desnatada, leche en polvo entera, suero en polvo, proteína de leche y/u otros productos procedentes del fraccionamiento de la leche (Nova, 2010).

La composición nutricional del yogur varía en función de la composición de la leche de partida, de la cantidad de leche en polvo añadida, y de la cepa y condiciones de la fermentación, generalmente el valor nutritivo de yogur es similar al de la leche de la cual proviene. Sin embargo el yogur disminuye los síntomas de intolerancia a la lactosa debido a que las bacterias lácticas presentes en el yogur incrementan la actividad lactásica total en el intestino delgado. El yogur al igual que los demás productos lácteos, proporcionan proteínas de elevado valor biológico, el contenido de proteínas suele ser mayor que el de la leche, la cual es una proteína de alta digestibilidad debido a:

- Las enzimas proteolíticas de los microorganismos que actúan sobre una pequeña parte de la proteína liberando péptidos y aminoácidos libres.
- El descenso del pH produce la precipitación de la caseína en forma de finas partículas, lo que facilita la acción de las enzimas intestinales una vez en el organismo.

El contenido de vitaminas del yogur depende de múltiples factores, entre ellos la leche de partida, el enriquecimiento previo, las cepas bacterianas elegidas, aunque generalmente el yogur es una buena fuente de vitaminas como la tiamina, riboflavina, vitamina B12, ácido fólico y vitamina A. Como todos los lácteos el yogur es una excelente fuente de minerales, debido a la acidez del medio, algunos minerales como el hierro, el cobre y el zinc pueden formar sales parcialmente solubles. Además iones como calcio, magnesio, y fósforo forman complejos con productos resultantes de la hidrólisis proteica, todos estos mecanismos favorecen la absorción intestinal (Nova, 2010).

El yogur es considerado un producto lácteo fermentado, alguno de los cuales son considerados probióticos, la FAO/OMS define probiótico como "microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren al huésped un beneficio a la salud".

Los beneficios en la salud humana de consumir habitualmente probióticos, pueden resumirse en los siguientes:

- Intolerancia a la lactosa, la mayoría de las personas que sufren de intolerancia a la lactosa evitan el consumo de todo tipo de alimentos lácteos, lo que promueve un aumento en el riesgo de sufrir carencia de nutrientes, especialmente del calcio, por ello el consumo de lácteos fermentados como el yogur y los probióticos, disminuye los síntomas de la intolerancia a la lactosa favoreciendo el consumo de calcio y otros nutrientes provenientes de la leche evitando su déficit.
- Prevención de la diarrea causada por ciertas bacterias patógenas y virus, en estos casos la utilización de probióticos se basan en la

necesidad de la administración de microorganismos comensales exógenos (probióticos), para restablecer la microbiota hasta un nivel más próximo a la flora normal del intestino.

- Existen estudios que indican que el consumo de microorganismos probióticos, pueden impedir o retrasar la aparición de ciertos tipos de cáncer, debido a que se puede dar una reducción de los niveles de β - glucuronidasa y sustancias carcinógenas.
- Modulación de la función inmunitaria y prevención de alergias, a través del incremento de la actividad fagocitaria, y la producción de anticuerpos, así como una modelación en la producción de citoquinas (Novo, 2010).
- Sistema inmune, La mayoría de probióticos pueden ejercer efectos positivos sobre los sistemas inmunes sin provocar perjuicios a la respuesta inflamatoria, respuestas inmunes locales en células de tejidos mucosos, en el intestino, bronquios y glándula mamaria y aún más si son consumidos juntos varios probióticos.
- Enfermedades intestinales, como el síndrome de intestino irritable, el cual es un trastorno crónico en el que se observa una interacción anómala de la flora intestinal y el huésped, existe una regulación defectuosa entre la inmunidad de la mucosa intestinal y la micro flora bacteriana, los probióticos logran disminuir los síntomas de este tipo de enfermedades, controla la inflamación y regula la interacción de los microorganismo en el intestino (Parra, 2012).

Helado como alimento

El helado se define como un producto alimenticio edulcorado, obtenidos a partir de una emulsión de grasa y proteína, con la adición de otros ingredientes o a partir de una mezcla de agua y otros ingredientes que se someten a congelación, con o sin incorporación de aire, y que se almacenan, distribuyen y expenden en estado de congelación o parcialmente congelados (COVENIN, 1997).

De acuerdo a su composición, ingredientes y características, las normas COVENIN clasifica a los helados en:

- Helados de crema de leche: es aquel de consistencia cremosa, cuya proteína y grasas proceden de la leche y sus derivados lácteos, con la adición o no de otros alimentos o saborizantes, se permite igualmente la adición de suero de leche hasta un 25 %, con un mínimo de grasas de 10% para los helados sin agregados y 8 % para los helados con agregados tales como frutas o cualquier otro aprobado por las autoridades sanitarias.
- Helado cremoso: es aquel de consistencia cremosa cuya proteína procede de la leche, derivados lácteos y otras proteínas comestibles y cuya grasa procede de la leche y/u otras grasas vegetales, con un mínimo de 3,5 % de grasa para los helados sin agregados y 3 % de grasa para los helados con agregados tales como fruta, cacao, cereales o cualquier otro aprobado por las autoridades sanitarias.
- Helado semicremoso: es un helado de consistencia cremosa cuya proteína procede de la leche, derivados lácteos y otras proteínas comestibles y cuya grasa procede de la leche y/u otras grasas vegetales, con un mínimo de 3 % de grasa para los helados sin agregados y 2,5 % de grasa para los helados con agregados tales como fruta, cacao, cereales o cualquier otro aprobado por las autoridades sanitarias.
- Sorbete: es el helado que ha sido elaborado con grasa de leche y/o grasa vegetal comestible, proteína de leche y con la adición de otros ingredientes aprobados por las autoridades sanitarias, el sabor característico de este helado está dada por el uso de esencias naturales, esencias idénticas a las naturales y/o artificiales, debe contener un mínimo de 1% de grasa y un máximo de 2 %
- Sorbete de fruta: es el sorbete cuyo sabor característico está determinado por las frutas frescas o procesadas, las cuales pueden ser reforzadas por esencias naturales, idénticas a las naturales y/o artificiales.

- Helado de agua: helado que no tiene ningún contenido de grasa ni proteína, su sabor característico está dado por la adición de esencias naturales, idénticas a las naturales y/o artificiales, o cualquier otro agregado como frutas o cualquier otro aprobado por las autoridades sanitarias.
- Helado de yogur: en aquel alimento elaborado mediante la congelación de una mezcla de ingredientes, incluyendo pero no limitado a ingredientes lácteos, la mezcla puede ser homogénea y todos los ingredientes lácteos deben estar pasteurizados, igualmente todos o parte de los ingredientes lácteos serán fermentados con un cultivo de microorganismos, productores de ácido láctico, podrán contener fruta fresca o procesada, cacao, nueces u otros agregados aprobados por las autoridades sanitarias, el sabor característico está dado por el uso del yogur, esencias naturales, idénticas a las naturales y/o artificiales.

De acuerdo a su comercialización los helados se clasifican en:

- Helados blandos: son aquellos de consistencia suave, congelados en el sitio de expendio y generalmente suministrado al consumidor directamente de la maquina procesadora.
- Helados duros: son aquellos elaborados y congelados en el sitio de fabricación, almacenado y transportado para su posterior expendio.

Así mismo, el helado es un alimento refrescante que en la actualidad se ha ido mejorando siendo más nutritivos y fortificándolo con vitaminas y componentes más naturales, desde el punto de vista bioquímico, el helado funciona como exorfinas que actúan en el sistema nervioso, que junto con otros componentes del helado, refuerzan la conducta y se relaciona con otorgar sensación de bienestar, igualmente proporciona beneficios psicológicos como mejorar los estados emocionales negativos y reducir la ansiedad (Hernández, 2014).

Tecnología de los helados

El helado constituye uno de los triunfos de la tecnología de alimentos, y el aire generalmente es uno de sus principales ingredientes, sobre todo de los helados cremosos. Consiste en una espuma semisólida de celdas de aire rodeadas por grasa emulsificada junto con una red de diminutos cristales de hielo que están rodeados por un líquido acuoso. Esto es lo que hace efectivamente la diferencia entre una nieve y un helado, el aire combinado con una baja temperatura – 40° centígrados y grasa hidrogenada se transforma de un líquido a un espumoso sólido agregándole sus saborizantes y estabilizadores, obteniéndose el helado (Colquichagua y Ríos, 2008).

El mismo autor refiere que la vida útil del helado depende ampliamente de las condiciones de almacenamiento del mismo. Lo importante es evitar fluctuaciones de temperatura durante su almacenamiento y distribución, además de lograr un adecuado proceso.

Fortificación de alimentos

En 1994 la FAO establece la fortificación de alimentos como un elemento esencial en las estrategias para aliviar las deficiencias de micronutrientes. La define como la adición de uno o más nutrientes a un alimento con el fin de prevenir o corregir deficiencias demostradas en uno o más nutrientes en la población. Es un área dinámica que se convierte en respuesta a las necesidades de los grupos en riesgo. La industria ha desarrollado sistemas nuevos y mejorados de aportar micronutrientes a las poblaciones vulnerables.

La comisión alimentaria del CODEX (1997) ha adoptado los principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos. Según estos principios generales, los nutrientes se pueden agregar a los alimentos para alcanzar:

- La restauración del nutriente perdido durante el proceso
- La equivalencia alimentaria del nutriente sustituto

- Fortalecimiento del nutriente en los alimentos, y
- La composición adecuada del nutriente para un alimento especial (Codex Alimentarius, 1997).

Definición de Términos Básicos

Acido alfa linolénico (ALA): es un ácido graso poli insaturado esencial de la serie omega-3. Es un componente de muchos aceites vegetales comunes y es importante para la nutrición humana (Moñino, Márquez, Baladia y Russolillo, 2006).

Fortificación: adición de nutrientes (generalmente de vitaminas y minerales) a los productos alimenticios con el fin de mejorar su calidad nutricional y corregir deficiencias en la población (Badui, 2000).

Helado: mezcla homogénea y pasteurizada de diversos ingredientes (leche, agua, azúcar, huevos, fruta) que es batida y congelada para su posterior consumo en diversas formas y tamaños. Preparación alimenticia que ha sido llevada al estado sólido (Madrid, 2007).

Linaza: es la semilla de la planta *Linum usitatissimum* (lino) de la familia Linaceae, es un cultivo floriazul muy versátil, son cosechadas y posteriormente tamizadas a través de una malla fina, lo que resulta en un conjunto uniforme de semillas enteras (consideradas 99.9% puras) que tiene una textura tostada y chiclosa y tiene un agradable sabor a nuez (Morris, 2009).

Omega 3: son ácidos grasos esenciales (el organismo humano no los puede fabricar a partir de otras sustancias) poli insaturados, 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 (Tribole, 2008).

Yogurt: Leche fermentada, cuajada, semisólida y ligeramente ácida, que se prepara con leche integra o descremada y sólidos lácteos, por

fermentación con microorganismos del género Lacto-bacillus (Moñino, Márquez, Baladia y Russolillo, 2006).

Sacarina. La sacarina es un edulcorante “no nutritivo”, es de 3 a 5 veces más dulce que la sacarosa. Su regusto es amargo, el cual puede enmascararse con otras sustancias. Es un edulcorante resistente al calentamiento y a medios ácidos, por lo que se emplea en la elaboración de productos dietéticos (Hernández, 2014).

Carboximetil celulosa. Es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuestos por grupos carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la glucopiranososa. Es similar a la celulosa, pero a diferencia de ella, es soluble en agua, Es utilizado como espesante y estabilizante, pero también como producto de relleno, fibra dietética y emulsificante (Madrid, 2007).

bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Dicha investigación se clasifica como de tipo descriptivo de corte transversal con diseño no experimental, la cual se define como: “la caracterización de un hecho fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias, 2004, p.18).

Esta investigación se clasifica en esta categoría ya que se elaboró un helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, y se evaluó su aceptabilidad, para ofrecer un producto que ayude a complementar la alimentación de la población, permitiendo de esta manera, ofrecer una alternativa al consumo de ácidos grasos esenciales omega 3, y por ende mejorar el estado nutricional de la población.

Diseño de investigación

En cuanto al diseño de la investigación, la misma se considera no experimental, donde se determinó la aceptabilidad del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza, este tipo de investigación describe la situación en un momento dado y no requiere de la observación de los sujetos durante un periodo de tiempo, es una investigación práctica, económica, de rápida ejecución y control.

La misma, se realizó a través de pruebas de evaluación sensorial, siendo esta una disciplina científica usada para interpretar las reacciones a las características organolépticas de determinado producto y su nivel de agrado; así mismo se procedió a la utilización de pruebas afectivas, que son métodos en los que el individuo expresa su respuesta subjetiva ante el producto evaluado indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza.

Materiales y Métodos

La etapa experimental de dicha investigación se desarrolló en 3 fases: fase I ensayos preliminares, fase II evaluación organoléptica, fase III evaluación nutricional. A continuación se describen cada una de las fases

Fase I: Ensayos preliminares

Para determinar y establecer el esquema tecnológico del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, se realizaron diferentes ensayos preliminares, los cuales se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- En el experimento 1: para la elaboración del helado de yogur se utilizó 50g de leche en polvo completa, 300g de yogur natural firme, 2mL de sacarina, 0,5g de estabilizante, 50 mL de esencia de parchita, 4mL de aceite de linaza, se homogeneizó la muestra y se llevó a la máquina de helado por 30 minutos.
- En el experimento 2: se utilizó 50g de leche en polvo completa, 300g de yogur natural firme, 4mL de sacarina, 6mL de aceite de linaza, 0,5g de estabilizante (CMC), 1 cucharada de miel y 50mL de esencia de parchita, se homogeneizó la muestra, no se llevó a máquina de helado.
- En el experimento 3: se utilizó 50g de leche en polvo completa, 300g de yogur natural firme, 4mL de sacarina, 6mL de aceite de linaza, 0,5g de estabilizante, 1 cucharada de miel y 46mL de pulpa de parchita, se homogeneizó la muestra y se llevó a máquina de helado por 35 minutos.
- En el experimento 4: se utilizó 50g de leche en polvo, 300g de yogur natural firme, 2mL de sacarina, 1 cucharada de miel, 4 cucharadas de pulpa de piña, 6mL de aceite de linaza, 0,5g de estabilizante, se llevó a máquina de helado por 30 minutos.
- En el experimento 5: se elaboró el yogur natural para la preparación del helado, se utilizó 2 litros de leche líquida completa, 400g de leche en polvo completa, 150g de yogur natural firme, se mezcló la leche

líquida con la leche en polvo y se llevó a una temperatura de 33° centígrados, al llegar a esa temperatura se agregó el yogur natural firme y se homogeneizó la muestra, se llevó a una temperatura de 38° centígrados, posteriormente fue sometido a incubación a 40° centígrados por 5 horas.

Pasado este tiempo se realizó la muestra del helado con el yogur elaborado en el laboratorio, se utilizó 50g de leche en polvo, 300g de yogur natural firme, 0,5g de estabilizante, 4mL de sacarina, 6mL de aceite de linaza, 5 cucharadas de pulpa de mora, se homogeneizó la muestra y se llevó a máquina de helado por 30 minutos.

- En el experimento 6: se utilizó 50g de leche en polvo, 300g de yogur natural firme, 0,5g de estabilizante, 4mL de sacarina, 7mL de aceite de linaza, 55mL de pulpa de parchita.

En la siguiente tabla se especifican los resultados obtenidos en los ensayos preliminares para la elaboración del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

Tabla.1: Características de las distintas formulaciones del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza durante los ensayos preliminares

Experimento	Color	Sabor	Textura	Olor
1	Blanco	Acido + sabor residual	Cremosa	Normal
2	Crema	Sabor residual a aceite	Cremosa	Normal
3	Amarillo	Sabor residual a aceite	Cremosa	Normal
4	Amarillo claro	Acido +sabor residual a aceite	Cremosa	Residual *
5	Rosa	Sabor persistente a leche	Cremosa	Residual *
6	Amarillo	Sabor agradable	Cremosa	Normal

*Olor residual al aceite de linaza.

Una vez concluidos los ensayos preliminares se logró establecer el esquema tecnológico de la elaboración del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, siendo la formulación 6 que presento las características organolépticas deseables el cual se muestra en la figura 1.

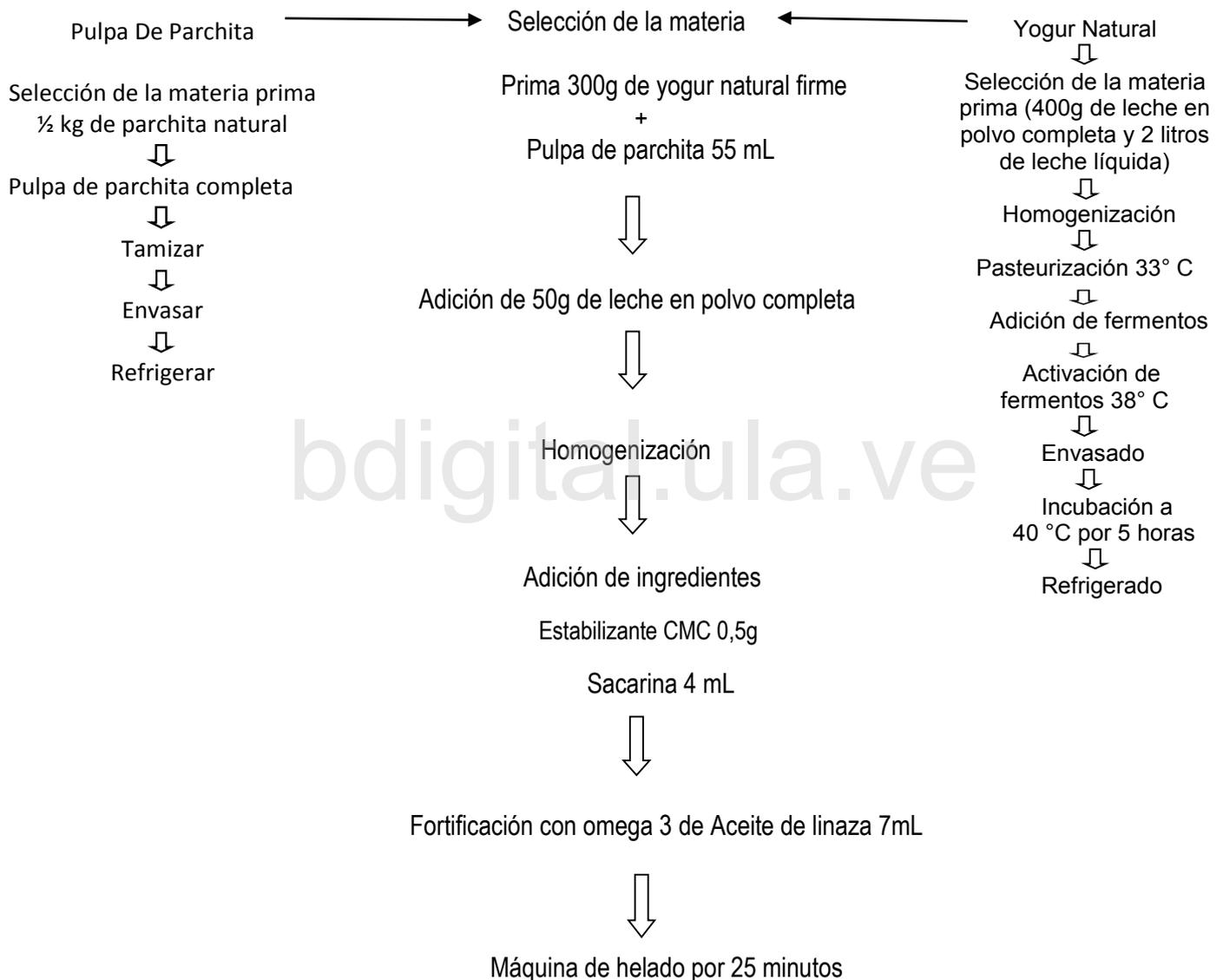


Fig. 2: Esquema tecnológico para la elaboración del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

En la figura anterior se puede observar la formula final del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza, el cual quedo establecido de la

siguiente manera: leche en polvo completa 50g, yogur natural firme 300g, caboximetilcelulosa (estabilizante) 0,5g, sacarina 4mL, aceite de linaza 7mL, pulpa de parchita 55mL, el cual después de homogeneizado se lleva a máquina para formar el helado, siendo este producto final utilizado para los siguientes análisis fisicoquímicos y pruebas de aceptación, lo que llevó a determinar la calidad del mismo.

Fase II: Evaluación Organoléptica

En la apreciación de un alimento influyen los llamados sentidos “químicos”, como el olfato y el gusto, estos suelen ser determinantes en la valoración de un alimento. Por otra parte los sentidos “físicos”, como vista, oído y tacto son más importantes en la vida rutinaria, y estos juegan un papel secundario, pero no menos importantes (Linares, 2008).

El análisis sensorial se ha definido como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de las personas hacia ciertas características de un alimento como son su sabor, olor, color, y viscosidad, por lo que el resultado de este complejo conjunto de sensaciones captadas e interpretadas, son usadas para medir la calidad de un alimento o producto (Linares, 2008).

Para efectuar una evaluación sensorial los instrumentos esenciales son los órganos sensores y a su vez la capacidad integradora de los jueces, ya que estos son individuos dispuestos a participar en una prueba para evaluar un producto valiéndose de su capacidad perceptiva de uno o más de sus sentidos. Los jueces que están previamente entrenados o no, analizan diferentes propiedades de los alimentos, estas apreciaciones son utilizadas para establecer juicios, en el caso de las pruebas analíticas con jueces entrenados serían juicios objetivos, y para el caso de las pruebas afectivas con jueces no entrenados se estaría tratando de juicios subjetivos (Pedrero y Pangborn, 1997).

Así mismo, en el análisis sensorial de los alimentos, las pruebas afectivas son aquellos métodos, en el cual un juez manifiesta o expresa su

respuesta subjetiva ante un producto evaluado, donde suele indicar si le gusta o le disgusta, si prefiere a otro o no, si acepta o rechaza un producto o alimento; estas pruebas también son conocidas como pruebas de aceptabilidad, cuya finalidad es evaluar la respuesta personal, bien sea de preferencia y/o aceptación de un producto (Linares, 2008).

En las pruebas afectivas los jueces que participan en ella se denominan jueces afectivos, jueces consumidores o simplemente consumidores. Las personas que participan en este tipo de prueba no requieren de un entrenamiento previo, pero se recomienda que deseen participar en la prueba, es importante que sean consumidores habituales o potenciales del producto que se evalúa, ya que su criterio debe corresponder a un cierto conocimiento del alimento. Los juicios que se emiten están influenciados por una diversidad de factores propios del individuo, es de esperarse que haya una variación grande entre ellos y por tal razón se debe tratar de normalizar ciertas condiciones que permitan lograr resultados más objetivos. Para que esto se lleve a cabo se debe realizar una explicación detallada a los participantes del procedimiento de la prueba y de la importancia de los criterios que se emitan para cumplir los objetivos; como también la presentación adecuada de las muestras (Pedrero y Pangborn, 1997).

Así mismo, las pruebas hedónicas o de nivel de agrado, por su parte, tienen como objetivo determinar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica en el consumidor, tomando en cuenta las propiedades o atributos de un alimento o producto, estas pruebas tienen gran aplicación práctica, de manera general son fáciles de interpretar y los resultados que de ellas se obtienen permiten tomar acciones importante con relación al producto, como posibles cambios en su formulación. En la realización de estas pruebas se utilizan una gran variedad de escalas, las cuales son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento, generalmente se utilizan escalas hedónicas, las cuales pueden ser variable (Pedrero y Pangborn, 1997).

En las pruebas hedónicas se presentan una o más muestras, para ser evaluadas según la naturaleza del estímulo, y así mismo ubicar cada una por separado en la escala hedónica, es recomendable presentar la muestra en forma similar a como se consumirían habitualmente, en cuanto a los jueces deben ser catadores inexpertos, pueden ser elegidos al azar, y el número de jueces puede variar entre 40 y 100 panelistas (Sancho, 1999).

La evaluación sensorial del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, se llevó a cabo mediante una prueba afectiva, en la cual se midió tanto la aceptabilidad, como el nivel de agrado de la muestra, el nivel de agrado se estableció mediante la utilización de una escala hedónica; en dicha prueba se presentó un formulario con las respectivas instrucciones para la realización del análisis.

La muestra fue evaluada por un panel de 60 jueces consumidores o panelistas no entrenados; la evaluación expresada por cada panelista se emitió de manera numérica, reflejando su agrado con respecto a la muestra entregada, en este caso, el uso de las muestras del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza, se evaluaron con una ponderación que va de 1 a 5, donde 5 corresponde la más gustada y 1 a la menos gustada.

Esta prueba fue realizada en el Laboratorio de Análisis Sensorial de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes, con la participación de los estudiantes, profesores, personal administrativo, técnico y de servicios. Se presentó una muestra del helado de yogur fortificado con omega 3, presentada en vasos plásticos pequeños, junto a una servilleta, una cucharita y un vaso con agua para neutralizar el sabor de la muestra.

Procedimiento a ejecutar para el análisis sensorial

Se preparó la muestra siguiendo el esquema para la elaboración de las mismas (Ver Figura 1).

- Se vertió una cucharadita de muestra; en vasos plásticos pequeños
- Posteriormente, en una bandeja se colocó el vaso con la muestra de helado, junto con un vaso de agua, una cucharilla y se entregó una servilleta.
- Se entregó un formulario a cada uno de los panelistas, donde colocaron su gusto para la muestra, en una escala de 1 al 5. Esto con la finalidad de probar la muestra, y poder expresar el agrado para el helado de yogur fortificado.

En el anexo D se muestra el formulario empleado en la realización del análisis sensorial del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza

bdigital.ula.ve

Fase III: Evaluación Nutricional

Análisis Físicoquímico

Este análisis juega un papel importante en el establecimiento y mantenimiento de la calidad nutricional de los alimentos. La calidad de los nutrientes que debe suministrar un alimento, debe satisfacer las necesidades del organismo, y abarcar factores asociados a la digestión, absorción, y biodisponibilidad celular, los cuales son esenciales para el crecimiento y subsistencia de los seres vivos (Agudelo,2004).

El estudio de la calidad nutritiva de los alimentos por métodos físicoquímicos se puede abordar atendiendo a muy diversos criterios, como el objetivo del estudio, la clase de alimento, la disponibilidad tanto de la muestra como de la instrumentación requerida, así como el tipo y la concentración de los nutrientes que se pretenden investiga (Gil, 2010).

El análisis proximal de los alimentos se llevó a cabo con el fin de determinar los componentes más importantes: la humedad, las cenizas, los lípidos, proteínas e hidratos de carbono. El comportamiento de muchos métodos analíticos se ven afectados por la matriz de los alimentos, es decir sus principales componentes químicos, por lo que la complejidad de los diversos sistemas de alimentos requiere, con frecuencia, no tener solo una técnica disponible para un componente específico de los alimentos, sino múltiples técnicas y procedimientos, así como el conocimiento respecto a cuál aplicar a una matriz de alimentos específica (Nielsen, 2009).

Por tal motivo, en cuanto al producto realizado, los componentes de mayor interés a evaluar son humedad, cenizas, grasas, proteínas, carbohidratos, para así determinar la cantidad de macronutrientes que constituyen el producto elaborado.

Determinación de Humedad

Para determinar la humedad del helado de yogur fortificado, se utilizó el método de secado en estufa a presión atmosférica, el cual se fundamenta en la pérdida de peso que experimenta una muestra, cuando es sometida a temperatura moderadamente elevada, 100 a 105 °C, por un periodo de al menos 24 horas y a presión atmosférica, para ello se utiliza estufas generalmente ventiladas que permitan la circulación de aire por medio de un ventilador (Agudelo, 2004).

Los resultados obtenidos del contenido de agua de la muestra son calculados con la siguiente formula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{muestra humeda}} * 100$$

Determinación de Cenizas

Las cenizas se corresponden con la materia inorgánica del alimento (sales minerales). Es un método sistemático, previo y necesario para el estudio del contenido de un determinado mineral o minerales en un alimento. Las cenizas permanecen como residuos luego de la incineración de la materia orgánica presente en el alimento. La calcinación debe efectuarse a temperaturas idóneas, que sea adecuada para que la materia orgánica se destruya en su totalidad. La técnica se basa en la determinación del residuo restante de la incineración, a 500 – 525 °C de la muestra. Los residuos del contenido de cenizas de la muestra pueden ser expresados en base húmeda, los cuales son calculados con la siguiente formula:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{peso de las cenizas}}{\text{muestra humeda}} * 100$$

Determinación de Grasas

La determinación de grasas se realiza por medio del método de desestabilización química o método de Babcock, el cual consiste en la solubilidad de todos los componentes de la muestra, a excepción de las grasas y otras sustancias lipídicas, en el ácido sulfúrico. Una vez aplicada la combinación de los tratamientos de agitación, centrifuga y calentamiento, el contenido graso es determinado y obtenido directamente en términos de porcentaje en peso (Meyer; citado en Agudelo, 2004).

Determinación de Proteínas

La determinación del contenido de nitrógeno total y de proteínas en las muestras se realiza mediante el método de Microkjeldahl el cual presenta tres etapas que son: la digestión o mineralización, la destilación y la titulación. En la digestión o mineralización la muestra a evaluar es sometida a la acción del ácido sulfúrico concentrado e hirviendo, convirtiéndose en CO₂ y agua, mientras que el nitrógeno orgánico es fijado en forma de sulfato de amonio, proceso que dura de 60 a 180 minutos.

La segunda etapa, la destilación, se caracteriza porque el nitrógeno bajo la forma de sulfato de amonio, es transformado en amoníaco, mediante la adición de hidróxido de sodio; el gas amoníaco que es una sustancia básica, es destilado y recuperado en una solución tampón, de ácido bórico, cuando el amoníaco es disuelto en una solución ácida, capta los iones de hidrógeno del medio y provoca un aumento del pH, el amoníaco es transformado en borato de amonio.

La tercera y última etapa es la titulación del tampón, se realiza añadiendo un ácido fuerte a baja concentración como el ácido clorhídrico al 0,02N, hasta que el pH inicial de la solución de ácido bórico sea restablecido, y así poder cuantificar el nitrógeno destilado (Meyer; citado en Agudelo 2004).

Para realizar los cálculos se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%N = \frac{(\text{VHCl muestra} - \text{VHCl blanco}) * \text{NHCl} * 14}{\text{mg muestra humeda}} * 100$$

Donde

VHCl muestra= Volumen gastado en la titulación

VHCl blanco= Volumen gastado en la titulación

NHCl= normalidad del ácido 0.02N

% de proteína (bh) = % nitrógeno * factor de conversión.

%N= porcentaje de nitrógeno expresado en términos de masa factor de conversión = 6,38

Determinación de carbohidratos

El porcentaje de carbohidratos se obtiene por diferencia, al restar los valores porcentuales de humedad, proteínas, lípidos y cenizas del 100% (Rodríguez y Martín, 1980)

bdigital.ula.ve

Determinación de calorías

Los cálculos se establecieron relacionando la cantidad en gramos de cada macronutriente, con los coeficientes de Atwater (proteínas 4, grasas 9, carbohidratos 4)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se conocerán los resultados obtenidos en esta investigación, donde se procedió a organizar, tabular e interpretar los datos, tanto del análisis sensorial del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza como su análisis físico químico.

En cuanto al análisis sensorial se evaluó el nivel de agrado así como la aceptabilidad del producto elaborado, el cual se realizó mediante un test hedónico cuyos resultados son los siguientes.

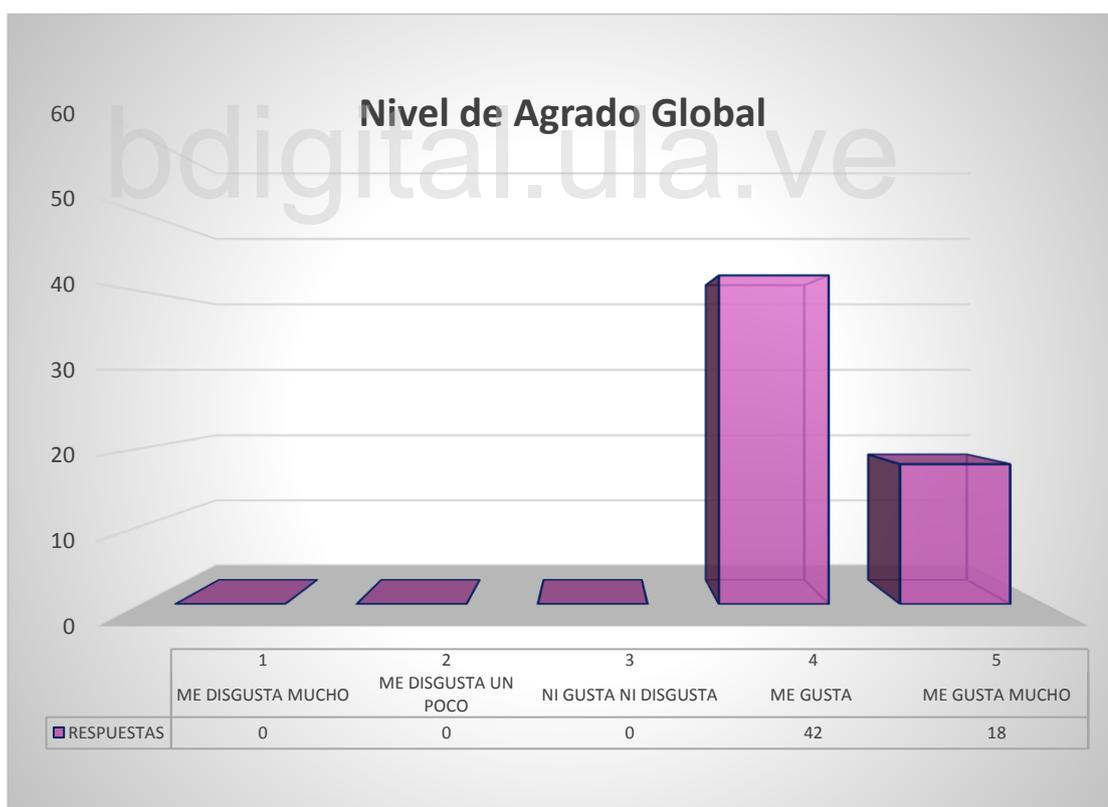


Figura 2: Nivel de agrado global del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

En la figura 2 se evidencia que de 60 panelistas no entrenados 42 otorgaron, para el nivel de agrado global del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza, una puntuación de 4, es decir que les gusto la muestra en relación a todas sus características, esta es una puntuación relevante para este tipo de prueba. Así mismo comparando estos resultados con los obtenidos por Tavella, Lucesol, Giner y Torres (2010), que encontraron que un helado fortificado con omega 3 y fitoesteroles obtuvo un alto nivel de agrado y no existían diferencias entre un helado sin fortificar, podemos observar que los mismos coinciden ya que ambos obtuvieron el agrado de los panelistas.

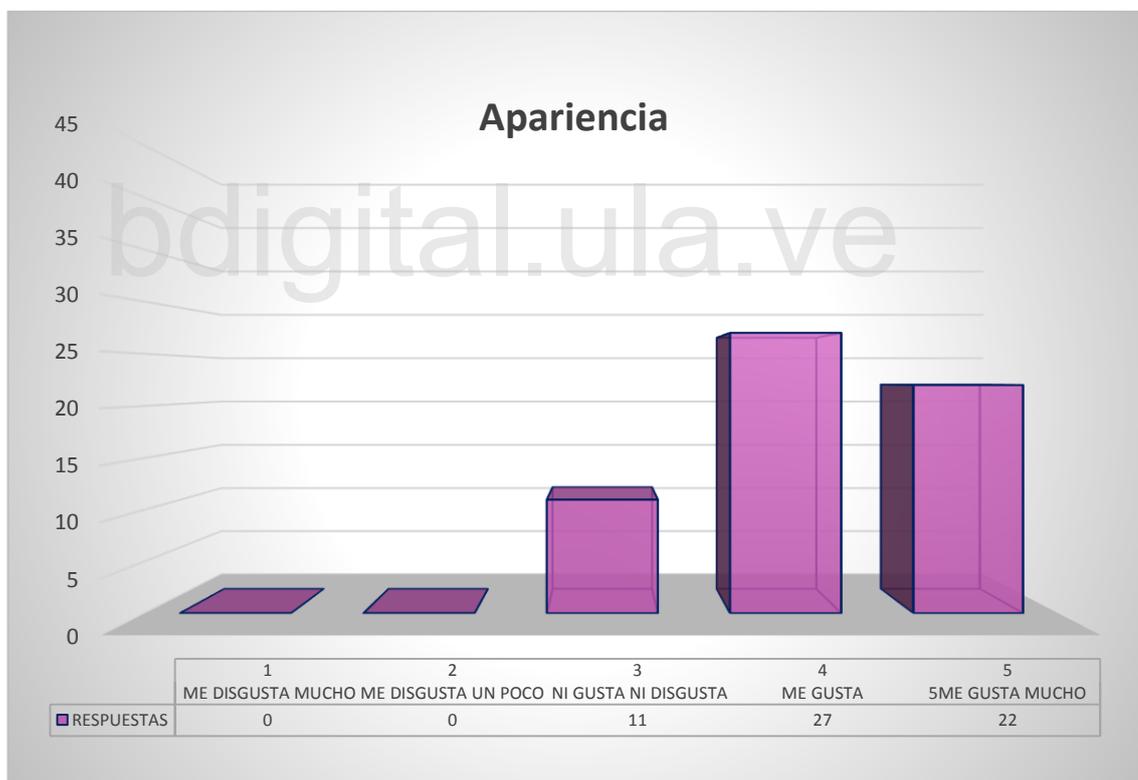


Figura 3: Nivel de agrado de la apariencia del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

En la figura 3 se evidencia que el nivel de agrado en relación a la apariencia de la muestra fue satisfactorio, obteniéndose un puntaje de 4 (me gusta) representado por las respuesta de 27 panelistas no entrenados,

igualmente comparando con los resultados arrojados en el estudio de Tavella, Lucesol, Giner y Torres (2010), el nivel de agrado en cuanto a los atributos de la muestra es agradable para las personas participantes en el estudio.

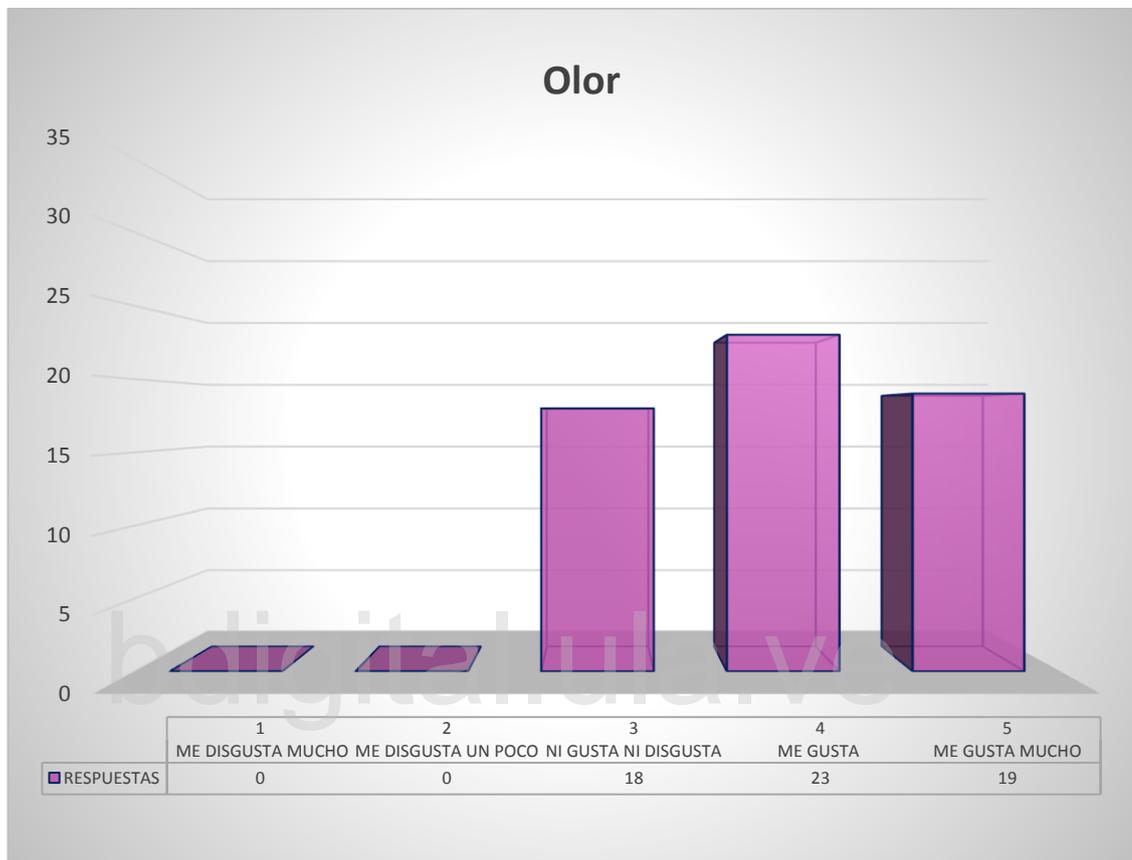


Figura 4: Nivel de agrado del aroma del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el figura 4, se puede establecer que existe igualmente un nivel de agrado satisfactorio en relación con el olor de la muestra, así mismo se puede observar que existe una cercanía entre la puntuación 3 (ni gusta ni disgusta), la puntuación 4 (me gusta) y la puntuación 5 (me gusta mucho) en esta prueba se observó que el aroma no era relevante, sin embargo obtuvo un nivel de agrado positivo por los panelistas, inclinándose en su mayoría a la opción 4 me gusta.

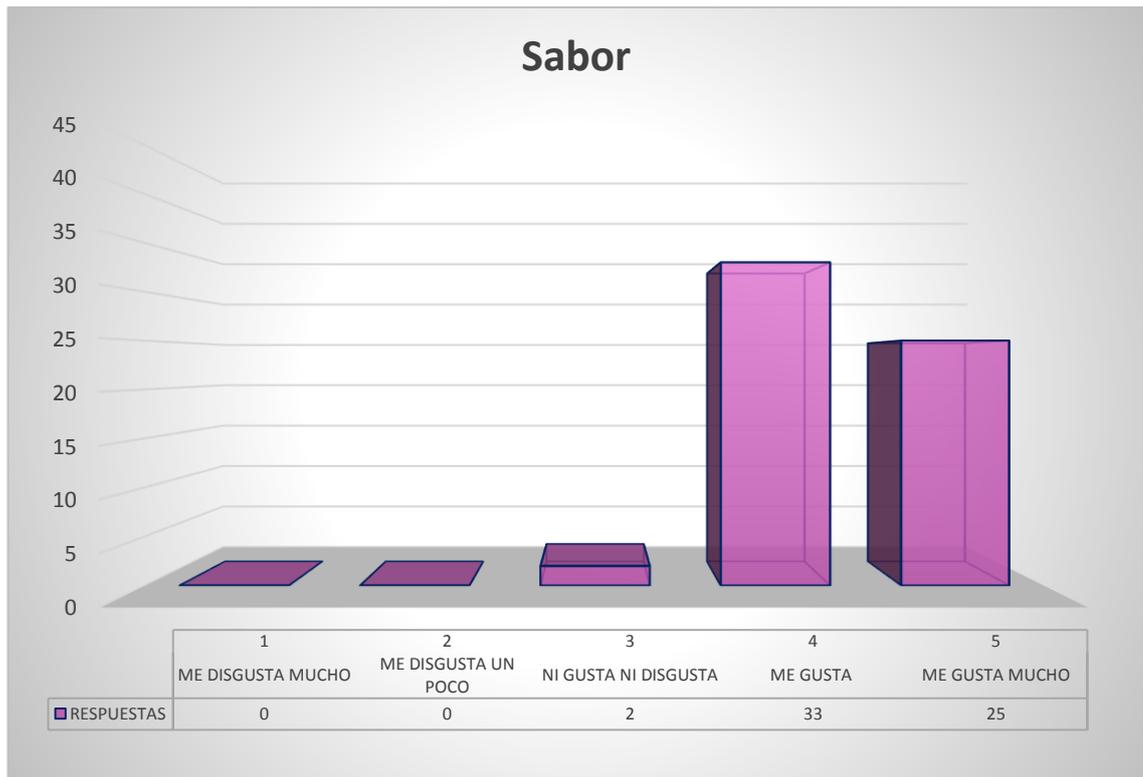


Figura 5: Nivel de agrado del sabor del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

El estudio realizado por Moreno (2010) demostró, que la mayoría de alimentos fortificados con ácidos grasos omega 3 no presentaban grandes diferencias en cuanto a su sabor y que el mismo era agradable, así mismo Tavella, Lucesol, Giner y Torres (2010) no observaron diferencias significativas en cuanto al sabor entre dos muestras de helado fortificado con ácidos grasos omega 3 y así mismo se observó un alto nivel de agrado, comparando estos resultados con la figura 5 correspondiente a los resultados obtenidos para el producto elaborado, se puede evidenciar que coinciden con los estudios anteriormente nombrados y que existe un alto nivel de agrado en cuanto al sabor para el helado fortificado con omega 3 de la linaza, el cual obtuvo una puntuación de 4 (me gusta).

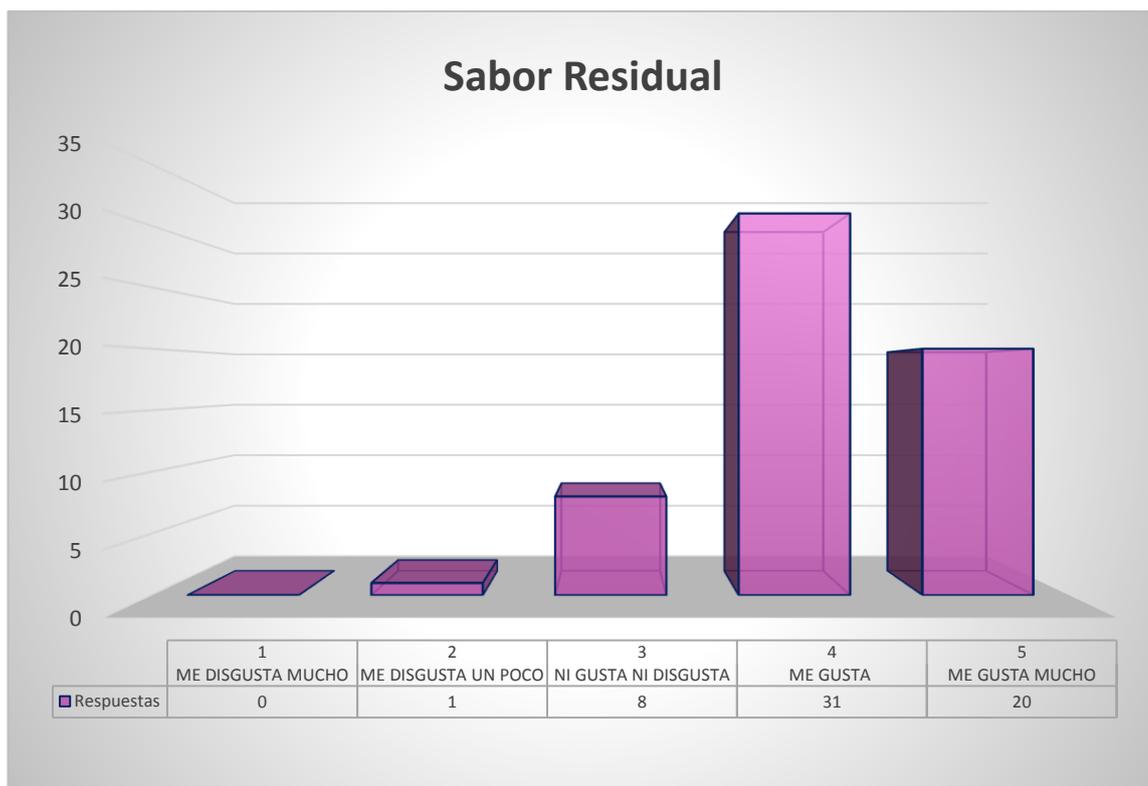


Figura 6: Nivel de agrado en cuanto a sabor residual del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

La figura 6 demuestra el nivel de agrado de la muestra en cuanto a su sabor residual, esta prueba buscaba determinar si existía algún sabor residual significativo a aceite de linaza ya que este posee un sabor característico, sin embargo la prueba arrojó como resultado que no existía un sabor residual a aceite en el producto elaborado, el cual al igual que el estudio realizado por Moreno (2010) demuestra que a pesar de ser un alimento fortificado con ácidos grasos omega 3 no existen grandes alteraciones en cuanto a su sabor y que el mismo suele ser agradable para la personas que participaron en el estudio.

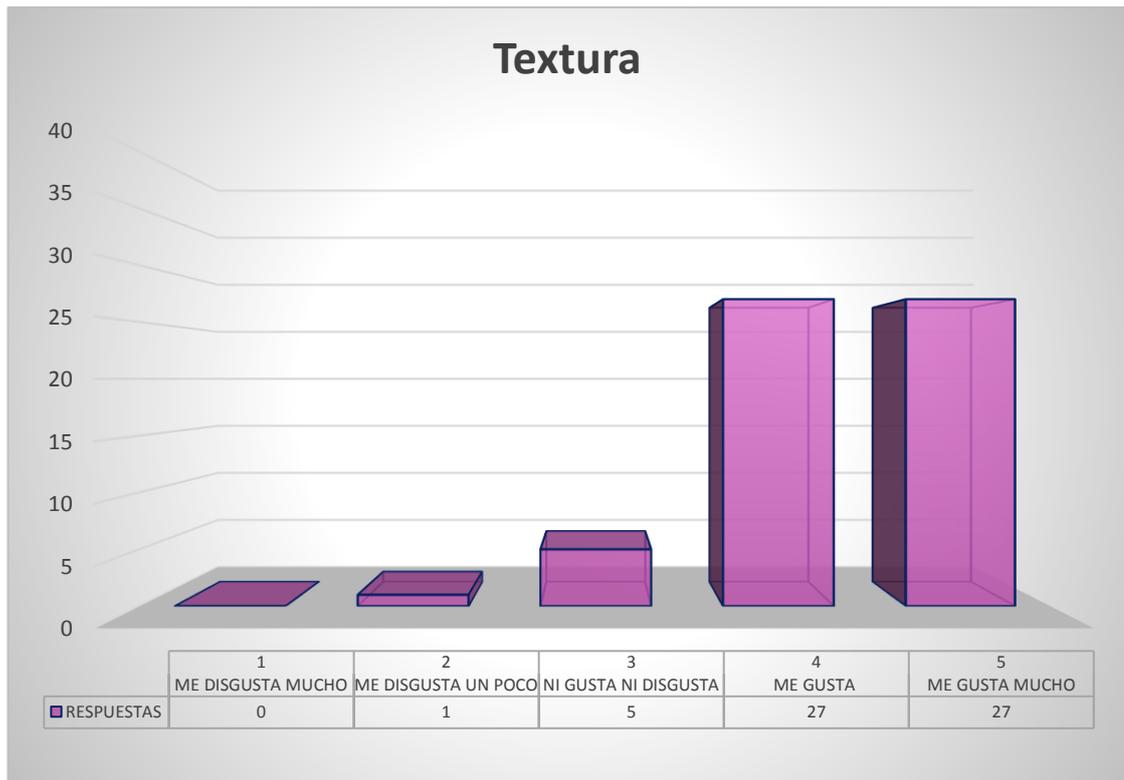


Figura 7: Nivel de agrado en cuanto a textura del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

La textura es un atributo muy importante y característico en un producto como el helado, en la figura 7 se demuestra el nivel de agrado de la muestra en cuanto a la textura, la misma presenta una puntaje bimodal, esto quiere decir que la muestra tuvo el mismo número de respuestas para dos ítems diferentes, es decir que se obtuvo un puntaje de 4 (me gusta) con 27 respuestas de los panelistas y un puntaje de 5 (me gusta mucho) igualmente con 27 respuestas; en esta prueba se obtuvieron una serie de observaciones por parte de los panelistas, que reflejaban que la textura podría ser un poco más compacta y cremosa, por lo tanto es importante aclarar que por ser un helado, el ambiente y la temperatura influye significativamente en las características organolépticas de la muestra, así como el tiempo de espera para ofrecer la muestra a los panelistas, sin embargo el resultado de la prueba fue satisfactoria obteniéndose alto niveles de agrado en cuanto a la textura de la muestra.

Asimismo, los resultados fueron similares a los arrojados por Tavella, Lucesol, Giner y Torres (2010), que especifican que el helado fortificado con omega 3 y fitoesteroles no tenía diferencias en cuanto a la consistencia comparado con un helado no fortificado y que el mismo fue agradable para la población estudio.



Figura 8: Aceptabilidad del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.

En la figura 8 se demuestran los resultados obtenidos en cuando a la aceptabilidad de la muestra, en esta se evidencia que existe un gran aceptabilidad del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza , con un 98,8% de aceptabilidad. Así mismo, Briceño y Mendoza (2007), realizaron un estudio para evaluar la aceptabilidad de un helado de tamarindo fortificado con hierro, en el cual se ofrecieron dos muestras (fortificada y sin fortificar), en el cual obtuvieron como resultados que no existían diferencias entre las muestras y que la muestra fortificada fue altamente aceptada por la población estudiada, resultados que coinciden

con la aceptabilidad del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza.

Tabla 2: Promedio de puntuación de nivel de agrado por atributos para el helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza

Atributo	Puntuación	Descripción
Nivel de agrado global	4	Me gusta
Apariencia	4	Me gusta
Olor	4	Me gusta
Sabor	4	Me gusta
Sabor residual	4	Me gusta
Textura	4	Me gusta

En la tabla 2 se refleja el promedio del puntaje de nivel de agrado para cada atributo en el análisis sensorial, en el mismo se observa que el puntaje mayoritario para cada uno de los atributos fue 4 me gusta, lo que demuestra que la muestra de helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza obtuvo un gran nivel de agrado por parte de los panelistas.

En cuanto a la fase experimental, luego de elaborar el análisis proximal de la muestra de helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 3: Información nutricional del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza

Helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza		
	por cada 100g	% REQUERIMIENTO 2000 kcal
Humedad	71,77	
Minerales	1,91	
Proteína (g)	16,84	26,9
Grasa totales (g)	7	12,6
Carbohidratos totales (g)	2,68	0,9
Energía (Kcal)	141,08	7,1

*De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (I.N.N). Los requerimientos diarios se calcularon con base a una dieta de 2.000 Kcal. COVENIN 2952-1:1997

CALORIAS POR GRAMOS: Proteínas 4*, Grasa 9*, Hidratos 4*

Las propiedades nutricionales de un producto, generalmente varían, esto va a depender de los ingredientes que posea, ya sea por la composición, la cantidad y la calidad de cada uno de estos ingredientes, así como de la manera en que son agregados en la elaboración del producto, los cuales pueden alterar tanto las propiedades físicas como las propiedades químicas del mismo, en general su composición nutricional.

En la tabla 3 se observa la composición nutricional del helado de yogur fortificado, en cuanto al contenido de grasas del helado de yogur, este se encuentra alrededor del 7%, comparando este con el contenido de grasa para el yogur natural según las normas COVENIN (2001), que establece un 3,2% mínimo para yogur natural completo y un mínimo 0,05 % de grasas para helados de yogur, se determinó que el helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza cumple con la misma ya que no existe un máximo establecido, así mismo es importante acotar que el helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 no es un producto bajo en

grasas, pero si un producto dietético, y que su porcentaje de grasas se puede deber principalmente a la adición de ácidos grasos omega 3 a través del aceite de linaza, por lo tanto el helado aportara grasas “buenas” ya que contiene ácidos grasos poliinsaturados, lo que es favorecedor para la salud (Oyarbide , 2010).

Por otro lado al referirnos al contenido de ácidos grasos omega 3 de la linaza es necesario mencionar que como suplemento para la fortificación, se utilizó capsulas de aceite de linaza, las cuales contienen 1000 mg de aceite de linaza y 585 mg de ácido alfa linolenico por cada capsula blanda. En cuanto a la fortificación con omega 3 de la linaza se estableció que por cada 100 gramos del producto elaborado el mismo contiene 1,3 mg de omega 3 provenientes de la linaza, el cual cubre el 81% de los requerimientos diarios establecidos para ácidos grasos omega 3, los cuales deben ser de 1,1 mg a 1,6 mg diarios (Martínez, 2004).

Al referirnos a los carbohidratos, el contenido del mismo está representado por el 2,68%. Así mismo el helado de yogur posee la mayoría de las características presentes en el yogur natural, los cuales contiene pocas cantidades de diferentes, mono y disacáridos. La lactosa es el azúcar con mayor presencia en los productos lácteos, sin embargo, en el yogur al ser fermentada esta lactosa se disminuye significativamente las reacciones a diversas enfermedades, especialmente a la intolerancia a la lactosa. Aunque el producto fue elaborado con leche en polvo completa y como estabilizante se utilizó carboximetilcelulosa, el helado de yogur posee una cantidad baja de carbohidratos, especialmente carbohidratos simples lo cual es beneficioso para la salud en general (Nova, 2010).

Por otro lado los minerales, están representados por las cenizas, resultado de someter la muestra a incineración, fueron de 1,91%. El yogur es una excelente fuente de minerales como el magnesio, potasio, selenio y el zinc, que son importantes para la formación saludable de las células, huesos, dientes y para la función de los nervios, también juegan un papel importante en la prevención de la osteoporosis ya que es una buena fuente

de calcio y fósforo, así mismo es importante resaltar que el helado de yogur posee características muy similares a la del yogur natural ya que este es la base del producto elaborado (Gutiérrez, Rodríguez, Díaz. 2006).

Así mismo, el yogur es una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico y alta digestibilidad, se dice que el mismo posee la misma cantidad de proteína que 30g de carne, este macronutriente es de suma importancia en los productos derivados lácteos, para así poder garantizar, que sean igualmente, buena fuente de proteínas. El contenido de proteínas del yogur suele ser generalmente mayor que el de la leche. El helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza contiene un 16,87% de proteínas, este valor es significativo y demuestra que el producto elaborado, al igual que el yogur natural, es una excelente fuente de proteínas (Gutiérrez, Rodríguez, Díaz. 2006).

Finalmente las calorías del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, fue de 141 Kcal por cada 100 gramos de producto. Como se menciona anteriormente el producto elaborado no es un producto bajo en grasas, más sin embargo si es un producto dietético, ya que posee, la fortificación con ácidos grasos omega 3 de la linaza, un contenido de nutrientes y un contenido de calorías, que pueden sustituir una merienda, además que es una opción más saludable, pues al comparar estas calorías, con las del helado convencional de leche, el cual contiene alrededor de 265 Kcal por cada 100g, se puede determinar que las del producto elaborado es más bajo (Gutiérrez, Rodríguez, Díaz. 2006).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación dieron respuesta a la formulación de los objetivos establecidos, en el cual ha quedado demostrado que existe un alto nivel aceptabilidad del producto elaborado por parte de las personas que participaron en el estudio.

La formulación del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 quedo establecido de la siguiente manera: 50g de leche en polvo, 300g de yogur natural firme, 0,5g de carboximetil celulosa estabilizante, 4mL de sacarina, 7mL de aceite de linaza, 55mL de pulpa de parchita.

El valor nutricional del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza es de: 71,57% de humedad, 1,91% de cenizas, 16,84% de proteínas, 7% de grasas, 2,68% carbohidratos totales y 141 Kcal por cada 100g del producto elaborado.

El nivel de agrado por atributos del producto elaborado fue evaluado con una puntuación de 4 (me gusta), así mismo el estudio de la aceptabilidad del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, determino una aceptabilidad de 98,8%, un porcentaje relevante para este estudio, debido a que es un alimento funcional, con ingredientes y características innovadoras.

Gracias a sus características organolépticas, su alta aceptación, así como su composición nutricional el helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza podría ser incluido en una dieta diaria como merienda, ya que aunque no es un producto bajo en grasas si es un producto dietético, que posee las calorías ideales y los macronutrientes para sustituir una merienda.

Finalmente se puede concluir que el producto elaborado cumple con las características y la aceptabilidad deseada, así mismo es un producto con

grandes beneficios por sus componentes, y que podría ayudar a la prevención de múltiples enfermedades, como las enfermedades cardiovasculares.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios posteriores en donde se evalúen los beneficios del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza, en pacientes con enfermedades cardiovasculares o dislipidemias.
- Realizar estudios posteriores para evaluar la vida útil del helado de yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 de la linaza.
- Utilizar leche descremada para la elaboración del helado y para que así posea mayor cantidad de grasas poliinsaturadas, igualmente determinar cambios en sus características físicas y químicas.

REFERENCIAS

- Agudelo, R. (2004). *Guía práctica del módulo análisis físico químico de los alimentos*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Agudelo, R. (2009). *Guía práctica del módulo análisis sensorial de los alimentos*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Arias, F. (2004). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica* (4ª ed.) Caracas: Episteme.
- Badui, S. (2000). *Diccionario de tecnología de los alimentos* (2 ed.). México: Longman.
- Briceño, K. y Mendoza, M. (2007). *Fortificación de helado de tamarindo con hierro*. Trabajo especial de grado no publicado, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Campos, A. (2004). *Malos hábitos alimentarios son generadores de enfermedades cardiovasculares* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.inn.gob.ve/modules.php?name=news&file=article=2017> [Consulta: 2012, Octubre 20].
- Codex Alimentarius. (1997). *Principios Generales para la Adición de Nutrientes Esenciales a los Alimentos*. [Artículo en línea]. Disponible: www.codexalimentarius.org/standards/listofstandards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/GL [Consulta: 2013, Enero 22].
- Conti, T. (2011). Enriquecerán alimentos de consumo masivo con omega 3 [Diario en línea]. *El Universal*. Disponible: <http://www.eluniversalweb.com/2011/enriqueceran-alimentos-de-consumo-masivo-con-omega-3> [Consulta: 2015, Febrero 11].
- Colquichagua, D. y Ríos, W. (2008). *Helados: producción y comercialización*. [Artículo en línea]. Disponible:

<http://agroindustriaybiotecnologia.com/2009/05/elaboracion-de-helados.html> [Consulta: 2013, Enero 21].

Castro, M. (2002). Ácidos grasos omega 3: beneficios y fuentes. [Revista en línea]. *Asociación Interciencia Venezuela*, vol 7, n° 3, pp.128-136. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33906605.pdf>. [Consulta: 2013, Enero 22].

Gonzales, S. (2009). *Linaza y sus Propiedades* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.botanical-online.com/linaza.htm> [Consulta: 2012, Octubre 10].

Gutiérrez, D., Rodríguez, C. y Díaz, N. (2006). *Beneficios del yogur y sus derivados* [Artículo en línea]. Disponible: www.portalesmedicos.com [Consulta: 2013, Enero 22].

Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición tomo II. Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. 2da Edición. Caracas, Venezuela: Panamericana.

Herb, J. (2010). *El poder curativo de la linaza*. México, D.F: Aguilar.

Hernández, A. (2014). *Beneficios del helado*. [Artículo en línea]. Disponible: www.wbconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/las-ventajas-de-comer-helado-7609 [Consulta: 2013, Enero 22].

Instituto Nacional de Nutrición. (2012). *Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana editorial gente de maíz*. Caracas, Venezuela.

Jackson, D. y Chamberlain, A. (2008). *La importancia de los ácidos grasos omega-3 EPA y DHA en la salud de humanos y animales* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.iffonet.es/system/files/DPSP4.pdf> [Consulta: 2013, Enero 22].

Linares, A. (2008). *Manual de prácticas para el análisis sensorial de alimentos escuela de nutrición*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.

- Madrid, V. (2007). *Manual de formación: elaboración de helados y sus componentes*. (3ª ed). Madrid: AMV ediciones
- Martínez, J. Verdu, J. López, P. Gil, A. (2004). *El libro blanco de los omega 3*. [Libro en línea]. Disponible: www.incainchi.com.pe/omega.pdf [Consulta: 2013, Enero 10].
- Moreno, J. (2010). *Evaluación de los ácidos omega 3 presentes en alimentos fortificados que se expenden en la ciudad de Riobamba* [Tesis en línea]. Trabajo de grado no publicado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Disponible: <http://www.dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/692/1/56T00203.pdf> [Consulta: 2013, Enero 23].
- Morris, D. (2009). *Linaza y sus efectos en la salud y nutrición* (4ª ed) [Libro en línea]. Disponible: www.flaxcouncil.ca/spanish/index.jsp?p=primer [Consulta: 2013, Enero 10].
- Moñino, M. y Márquez, I. Baladia, E., Russolillo, G. (2006). *Diccionario sobre nutrición y alimentación*. España: instituto flora.
- Nielsen, S. (2009). *Análisis de los alimentos*. Zaragoza, España: Acribia
- Nova, A. (2010). Alimentos funcionales. *Tratado de nutrición*, tomo II, pp. 419-413. Madrid: Panamericana
- Norma COVENIN 2392. (1997). *Helados y mezclas para helados* [Artículo en línea]. Disponible: www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2392-97.pdf [Consulta: 2013, Enero 22].
- Norma COVENIN 2393. (2001). *Yogur* [Artículo en línea]. Disponible: www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2393-01.pdf [Consulta: 2013, Enero 22].
- Oller, P. (2010). *Omega-3 de origen vegetal, ¿realidad o ficción?* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.mybestchallenge.com/blog/omega-3-de-origen-vegetal> [Consulta: 2013, Enero 10].

- Oyarbide, C. (2010). *Los ácidos grasos omega 3 y sus funciones* [Artículo en línea]. Disponible: www.vitadelia.com/alimentacion-y-nutricion/los-acidos-grasos-omega-3-y-sus-funciones [Consulta: 2012, Octubre 11].
- Parra, R. (2012). El yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, vol 9, n° 2, pp.162-117.
- Pedrero, D. & Pangborn, R. (1997). *Evaluación sensorial de los alimentos, métodos analíticos*. México: Editorial Alhambra Mexicana.
- Ponte, C. (2008). *Congreso mundial de cardiología enfermedades cardiovasculares y muertes en Latinoamérica* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.guia.com.ve/noti/28011/enfermedades-cardiovasculares-ocupan-31-de-las-muertes-en-latinoamerica> [Consulta: 2012, Octubre 16].
- Quevedo, R. (2000). *Yogurt: un alimento completo* [Artículo en línea]. Disponible: www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/yogurt [Consulta: 2012, Octubre 16].
- Requejo, J. (2009). *Helado como alimento*. [Artículo en línea]. Disponible: www.alimentacionsana.com.ar/informaciones/novedades/helado%20como%20alimento [Consulta: 2012, Octubre 16].
- Rodríguez, B. y Martín, V. (1980). *Nutrición y Dietética*. Argentina: Lycos.
- Sancho, J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. España: Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- Santiago, N. (2008). *Dieta y cardiología*. España: Salamandra
- Tapias, A. (2007). La suplementación con ácidos grasos omega-3 disminuye la agresividad, hostilidad y el comportamiento antisocial [Revista en línea]. *Revista Chilena de nutrición* (vol 32 p.2). Disponible: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-75182005000200003&script=sci_arttext [Consulta: 2012, Octubre 16].

Tavella, M., Lucesole, M., Giner, S. y Torres, L. (2010). *Helado saludable con fitoesteroles y omega 3, dos compuestos que reducen los niveles de colesterol y previenen las enfermedades cardiovasculares* [Artículo en línea]. Disponible:

http://www.unlp.edu.ar/articulo/2010/11/22/helado_saludable [Consulta: 2013, Enero 22].

Tribole, E. (2008). *Omega 3 dieta esencial*. Buenos Aires: Editorial Granica.

Val, J. (2007). *La moda de las dietas*. México: Grijalbo.

bdigital.ula.ve

ANEXOS

bdigital.ula.ve

[ANEXO A]

[Preparacion del helado de yogur fortificado con acidos grasos omega 3 de la linaza]



[ANEXO B]

[Análisis sensorial del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza]



[ANEXO C]

[Análisis físico – químicos del helado de yogur fortificado con omega 3 de la linaza]



Determinación de humedad por método de la estufa

Determinación de proteínas por método de microKjeldahl



Determinación de grasas por método de Babcock

[ANEXO D]

[Formulario empleado para el análisis sensorial del helado elaborado con yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 proveniente de la linaza]

Nombre: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Por favor deguste la muestra ofrecida y señale su nivel de agrado para todos los atributos sensoriales según la escala planteada. En cada uno de los atributos seleccione la característica que mejor lo describe colocando una "X". Escoja **solo una** alternativa para cada uno. Luego responda la pregunta que está debajo de la tabla según su criterio. Cualquier comentario lo puede realizar al final de la página en las observaciones.

Atributo	Escala		Muestra
Nivel de Agrado Global	1	Me disgusta mucho	
	2	Me disgusta un poco	
	3	Ni gusta ni disgusta	
	4	Me gusta	
	5	Me gusta Mucho	
Apariencia	1	Me disgusta mucho	
	2	Me disgusta un poco	
	3	Ni gusta ni disgusta	
	4	Me gusta	
	5	Me Gusta Mucho	
Olor	1	Me desagrada mucho	
	2	Me desagrada un poco	
	3	Ni agrada ni desagrada	
	4	Me agrada	
	5	Me agrada mucho	
Sabor	1	Me disgusta mucho	
	2	Me disgusta un poco	
	3	Ni gusta ni disgusta	
	4	Me gusta	
	5	Me gusta Mucho	
Sabor residual (Después de saborear o tragar la muestra)	1	Me desagrada mucho	
	2	Me desagrada un poco	
	3	Ni agrada ni desagrada	
	4	Me agrada	
	5	Me agrada mucho	
Textura	1	Me disgusta mucho	
	2	Me disgusta un poco	
	3	Ni gusta ni disgusta	
	4	Me gusta	
	5	Me gusta Mucho	

¿Compraría Usted este producto? Si: _____ No: _____

Observaciones: _____