



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO:

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA (*Glycine max*) Y
SU EFECTO EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN HELADO
CREMOSO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*)

AUTORAS:

ZAMBRANO OCHOA ZULLY PAULINA
ZAMBRANO VITE ERIKA VIVIANA

TUTOR:

ING. JOSÉ PATRICIO MUÑOZ MURILLO, Ph.D.

CHONE, 2022

DEDICATORIA

Quiero dedicar la presente tesis a quienes han sido mi razón de lucha y superación en mi vida, a mi maravillosa familia que es el regalo más preciado que Dios pudo darme, muchas gracias porque siempre están a mi lado sin condiciones.

Mi madre, mi bello ángel Merci de la Luz Ochoa Caicedo hacerte conocer hasta el cielo que estás presente en todo lo que hago, estás sentadita en mi corazón, retratada en mi mente y plasmada en mi alma y a mi padre Paulino Bienvenido Zambrano Antón mi gatito peleón, mi árbol en pie, a ellos por ser el pilar fundamental de perseverancia y constancia que siempre los ha caracterizado y que juntos me han infundado, por el valor mostrado para salir adelante y alcanzar poco a poco mis metas ya que gracias a ellos soy lo que soy hoy en día, fueron los que me dieron cariño y calor humano necesario, los que velaron por mis salud, estudios, educación, alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, regaños, lágrimas de tristeza y alegría de las cuales estoy muy segura que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento extremadamente orgullosa.

Mis hermanos Jhon Alexander Zambrano Ochoa y Eliana Raquel Zambrano Ochoa por nunca dejarme sola desde el día que supieron de mí, mis primeros pasos, mi primer día de jardín y ahora plasmándolos en mi dedicatoria de tesis. Les dedico con mucho amor esta tesis, por ser mi apoyo incondicional cuando no podía levantarme de la cama, los amo.

Mis lindos sobrinos, Alexandra, Romina, Elian y Jhon por ser esos ángeles terrenales que me han dado muchos abrazos y besos de aliento para no olvidarme de la niña que llevo dentro y también dándome fuerzas para seguir trabajando en la gran profesional y mujer que aspiro ser.

Zully Paulina Zambrano Ochoa.

DEDICATORIA

*El misterio de la vida no es un problema a resolver,
Sino una realidad a experimentar.
Frank Herbert.*

Dedico este triunfo en primer lugar a Dios por haberme dado las fuerzas y madurez suficiente para lograr uno de mis objetivos en la vida.

En memoria a mi madre Clara Vite, que fue un ejemplo de superación, que me enseñó durante muchos años que nunca es tarde para emprender un viaje en la vida, que a pesar de las adversidades que se presentan, con fe y perseverancia se logran grandes metas.

A mi padre Clemente Zambrano, que me enseñó a valorar el tiempo y las cosas que con esfuerzos se obtienen, que junto a mi madre constituyen la razón de mi existencia y son quienes se merecen todo el reconocimiento por enseñarme valores, por confiar en mí y brindarme todo su apoyo tanto material y espiritual en mi vida estudiantil.

A mi pequeño sobrino que se convirtió en un hijo a quien amo con mi vida, Neicer Vite que es mi luz en los momentos donde siento que me pierdo en este camino largo de vida, que a su corta edad me enseña muchas cosas, es mi fuerza para seguir y cumplir con mis metas, además es quien me ha hecho madurar y actuar como un adulto, a la vez me recuerda la niña que llevo dentro.

Erika Viviana Zambrano Vite.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud principalmente está dirigida a Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera.

A los docentes que me han acompañado durante el largo recorrido de vida técnica, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación.

Nuestro tutor el Ing. José Patricio Muñoz Murillo, Ph.D., quien nos ha guiado en todo momento en la ejecución de este proyecto que enmarca el último escalón de este largo camino, gracias por trabajar con nosotras, por su paciencia, perseverancia y sobre todo haciéndolo todo con una sonrisa.

¡GRACIAS UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, GRACIAS FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS!

Zully Paulina Zambrano Ochoa.

AGRADECIMIENTO

No ha sido fácil llegar hasta esta meta, algunas veces hubo un no puedo, estoy cansada y hasta lágrimas, pero siempre tengo presente, que los únicos que podemos cambiar el rumbo de nuestras vidas y superar obstáculos, somos nosotros mismo.

Agradezco a Dios por no soltarme, por brindarme su compañía todos los días de mi vida.

A mi madre que fue la primera persona que creyó en mis capacidades para seguir y conseguir mis metas, que con su muerte aprendí a reflexionar sobre la temporalidad de la vida, y permitírnos identificar qué se está haciendo con ella.

A mi padre que es mi fortaleza y mi sostén para seguir viviendo, le agradezco por todo lo que hace para verme superar como persona y profesional, y sobre todo por aportar su fe y confianza en mí.

A mis hermanos(as), abuelita, primas y tías que creyeron en mí y que siempre me apoyaron, estando presentes cuando los necesito ya sea con unas palabras de aliento o fuerzas para seguir.

Quiero agradecer de todo corazón a quienes conforman la Universidad Técnica de Manabí, por haberme abiertos las puertas de la institución, donde adquirí conocimientos y me formé profesionalmente como una Ingeniera, a cada uno de ellos, desde docentes hasta conserjes ¡Gracias!

Especialmente agradecer a mi tutor de Tesis de Grado, al Dr. Patricio Muñoz, que siempre mantuvo su papel de docente, brindó sus conocimientos y mantuvo su paciencia con sus tutorados, rescatando que es una persona capacitada y digna de admirar, sobre todo por sabernos entender y convertirse en un amigo en quien confiar.

Erika Viviana Zambrano Vite.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

José Patricio Muñoz Ph.D. Catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO que la presente tesis titulada: “SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA (*Glycine max*) Y SU EFECTO EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*)”, ha sido desarrollada por las egresadas Zully Paulina Zambrano Ochoa y Erika Viviana Zambrano Vite, bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, enero de 2022

José Patricio Muñoz Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del tribunal de Revisión y Evaluación designado por el Honorable consejo directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA (*Glycine max*) Y SU EFECTO EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*)”

REVISADA Y APROBADA POR:

Ing. Ruyard Arteaga Solórzano Mg.
REVISOR DE TESIS

Ing. Wagner Gorozabel Muñoz.
PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Liceth Solórzano Zambrano
SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Mario Bonilla Loor
TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL AUTOR

Zully Paulina Zambrano Ochoa y Erika Viviana Zambrano Vite, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, he investigado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica de Manabí, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Zully Paulina Zambrano Ochoa

Erika Viviana Zambrano Vite

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	vi
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	vii
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL AUTOR.....	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
SUMMARY.....	xiv
1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	3
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
4. HIPÓTESIS	3
5. MARCO REFERENCIAL	4
5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
5.2. BASES TEÓRICAS	5
5.2.1. Marañón (<i>Anacardium occidentale</i>).....	5
5.2.2. Soya (<i>Glycine max</i>)	9
5.2.3. Helados	11
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
6.1. MÉTODOS	18
6.1.1. Ubicación de la investigación.....	18

6.3.	Diseño experimental.....	19
6.4.	Variables.....	19
6.5.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	21
6.5.1.	Diagramas de flujo de elaboración de mermelada de marañón (<i>Anacardium occidentale L</i>).	21
6.5.3.	Proceso de elaboración helado cremoso de marañón (<i>Anacardium occidentale</i>) con extracto de soya (<i>Glycine max</i>)......	24
6.6.	ANÁLISIS	26
6.6.1.	Análisis fisicoquímicos	26
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
7.1.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA.....	27
7.2.	ANÁLISIS SENSORIAL DEL HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA.....	28
7.2.1.	Variable Olor	28
7.2.2.	Variable Color	29
7.2.3.	Variable sabor.....	30
7.2.4.	Variable Apariencia General	30
7.3.	ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO DE HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA.....	32
7.3.1.	Sólidos Totales	32
7.3.2.	Grasa.....	32
7.3.3.	Peso/Volumen.....	33
7.3.4.	Grasa Láctea	33
7.3.5.	Fosfatasa Alcalina.....	34
7.3.6.	Proteína.....	34

8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
8.1.	CONCLUSIONES	35
9.	BIBLIOGRAFÍAS.....	36
10.	ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Clasificación taxonómica del marañón	8
Tabla 2.	Composición nutricional del marañón.....	8
Tabla 3.	Composición nutricional de la soya.....	11
Tabla 4.	Formulación de un helado de lujo más fruta.	13
Tabla 5.	Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados.....	14
Tabla 6.	Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida.....	15
Tabla 7.	Clasificación de los sentidos.....	16
Tabla 8.	Escala hedónica de 7 puntos	17
Tabla 9.	Materiales	18
Tabla 10.	Equipos	19
Tabla 11.	Factores y niveles en estudio.	19
Tabla 12.	Tratamientos en estudio.....	20
Tabla 13.	Formulación de tratamientos	20
Tabla 14.	Análisis fisicoquímicos del marañón.....	22
Tabla 15.	Resultados de los análisis microbiológicos al helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya.....	27
Tabla 16.	Supuestos de Normalidad y Homogeneidad del análisis sensorial.....	28
Tabla 17.	Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable olor	29
Tabla 18.	Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable color.	30
Tabla 19.	Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable sabor.....	30

Tabla 20. Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable apariencia general	31
Tabla 21. Resultados del análisis fisicoquímico del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada de marañón.	21
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de un helado cremoso de marañón con extracto de soya.	24
Figura 3. Resultados del análisis sensorial a los tres tratamientos del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya.	31

RESUMEN

Se realizó la presente investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución parcial de leche por extracto de soya (*Glycine max*) en la calidad fisicoquímica y sensorial de un helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*), donde se evaluaron los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos. Se empleó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con un arreglo factorial, donde el factor A representa el extracto de soya, el cual consta de tres formulaciones; T1 (20% soya + 10% pulpa de marañón), T2 (40% soya + 10% pulpa de marañón) y T3 (60% soya + 10% pulpa de marañón), cada formulación contó con 3 réplicas por tratamiento con un total de 9 unidades experimentales, en el cual se utilizó un test de escala hedónica de 7 puntos, para identificar al mejor tratamiento en estudio. Se realizó un panel sensorial a 30 jueces no entrenados, donde evaluaron los atributos del helado cremoso de marañón, obteniendo mayor aceptación T1. De acuerdo a los resultados del análisis de varianza Kruskal Wallis para el atributo olor, color, sabor y apariencia general del T1, con promedio de calificación considerables, olor (6,10), color (6,47), sabor (5,87), y apariencia general (6,23). De acuerdo a los análisis microbiológicos establecidos dentro de la norma INEN 706: 2013, realizados a los 3 tratamientos, dieron como resultado que si cumplen con los parámetros. Mientras los análisis fisicoquímicos realizados al mejor tratamiento T1, demostraron que proteína dio un valor superior a lo permitido por la norma INEN 706: 2013, a excepción de los sólidos solubles, peso/volumen, grasa, grasa láctea y fosfatasa alcalina.

Palabras claves: Soya, marañón, helado, calidad.

SUMMARY

The present investigation was carried out with the objective of evaluating the effect of the partial replacement of milk by soybean extracts (*Glycine max*) on the physicochemical and sensory quality of a creamy cashew ice cream (*Anacardium occidentale*), where the microbiological, physicochemical and organoleptic parameters were evaluated. A completely randomized experimental design (DCA) was used, with a factorial arrangement, where factor A represents soybean extracts, which consists of three formulations; T1 (20% soy + 10% cashew pulp), T2 (40% soy + 10% cashew pulp) and T3 (60% soy + 10% cashew pulp), each formulation had 3 replicates per treatment with a total of 9 experimental units, in which a 7-point hedonic scale test was used to identify the best treatment under study. A sensory panel was carried out with 30 untrained judges, where they evaluated the attributes of creamy cashew ice cream, obtaining greater acceptance T1. According to the results of the Kruskal Wallis analysis of variance for the odor, color, flavor and general appearance attribute of T1, with considerable rating averages, odor (6.10), color (6.47), flavor (5.87), and general appearance (6.23). According to the microbiological analyzes established within the INEN 706: 2013 standard, carried out at 3 treatments, they resulted in compliance with the parameters. While the physicochemical analyzes carried out at the best treatment T1, showed that protein gave a value higher than that allowed by the INEN 706: 2013 standard, except for soluble solids, weight/volume, fat, milk fat and alkaline phosphatase.

Keywords: Soy, cashew, ice cream, quality.

1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El marañón (*Anacardium occidentale*) es un árbol cuyo fruto son nueces acompañadas de su pseudo fruto, es nativa de América tropical; tiene una gran demanda a nivel mundial por sus propiedades nutricionales, además se utiliza en repostería y es muy recomendada en la dieta alimentaria, sus semillas tostadas son altamente nutritivas y, al decir de muchos, tienen propiedades afrodisíacas. El mayor productor mundial ha sido Brasil, su lugar de origen, aunque en la actualidad la India parece haberlo superado en cuanto al volumen de exportaciones. Cuando están maduros, el fruto y el blando pseudofruto caen unidos, en las plantaciones comerciales es más práctico separar el fruto y dejar la otra parte en el suelo para su posterior consumo por el ganado o los cerdos. Sin embargo, cuando los costos laborales son muy bajos, los pseudofrutos son recogidos y llevados hasta los mercados o centros de transformación. En Ecuador crece en lugares inesperados, se conoce que su época de cosecha es de 2 veces al año produciendo frutos abundantes (Vaca, 2020).

La soya (*Glycine max*) es una semilla de la planta del mismo nombre, según las cifras publicadas por la Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO, 2015), en términos de superficie cosechada y volumen producido, los principales productores de soja en grano a nivel mundial en el año 2014 fueron Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e India (en ese orden). Sin embargo, los países con mayor productividad en el cultivo en ese mismo año fueron: Tailandia, Turquía, Italia, Serbia y España con rendimientos entre 3.4 y 6.3 toneladas por hectárea.

Las exportaciones por toneladas de soya según el Banco Central del Ecuador pasaron del año 2017 con 8 toneladas al año 2018 con 3 toneladas es decir hubo una disminución del 63%. La soya y sus derivados, como la leche, el aceite, la harina de soya y como sustituto de carne, es una fuente importante de proteínas y aceites. En cuanto a la composición, contiene un promedio de 36,5% de proteína de alta calidad en comparación con otros productos vegetales (Sánchez, 2019).

El Ecuador se encuentra en la última posición de consumo de helados dentro de Latino América consumiendo únicamente 1.5 litros de helado por año. El comercio de helados en Ecuador se ha modificado creando nuevas opciones para los consumidores. Actualmente, Pinguino Ecuador produce el 90% de sus productos en la planta ubicada en

Guayaquil, tiene cerca de 100 productos en el mercado y es líder en el segmento de postres fríos, con un 60% de participación (Chicaiza, 2015).

Por lo antes expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto de la sustitución parcial de leche por extracto de soya (*Glycine max*) en la calidad fisicoquímica y sensorial de un helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*)?

El fin de la investigación será la evaluación las características fisicoquímica y sensorial de un helado cremoso de marañón elaborado con varios niveles de extracto de soya.

2. JUSTIFICACIÓN

El mercado de los helados artesanales tiene un gran auge en la actualidad, por este motivo surge la investigación de combinar estas dos materias primas no convencional, con la finalidad de incorporarla a la alimentación en forma de helados y generar una oportunidad de innovación. Este producto posee un gran valor biológico en cuanto a propiedades nutricionales, aportan nutrientes, energía y están asociados, desde la infancia, a momentos de bienestar, placer y tranquilidad, nutricionalmente forman un grupo muy heterogéneo de productos con diferentes características.

Esta investigación es conveniente, porque se puede resaltar el valor y el reconocimiento a las frutas exóticas del país como es el marañón. Este tipo de fruta se caracteriza por ser completamente natural, de sabor concentrado y altamente nutritivo, brindando beneficios nutricionales a los posibles consumidores como: vitaminas E, C, B1 y B2, minerales, hierro y magnesio, los cuales favorecen los huesos; pero el principal beneficio son las grasas monoinsaturadas que ayuda a la regeneración celular. En virtud del carácter de alimento nutritivo y saludable que posee, se pretende dar un valor agregado a este fruto.

El producto es cien por ciento ecuatoriano, elaborado a base de marañón y extracto de la semilla de la soya, dando un toque auténtico para el consumidor. Además, su sabor será exquisito y lo más importante que no contienen químicos que perjudiquen la salud, para que sea consumido con total confianza especialmente por niños y adultos mayores. Aprovechar la oportunidad que tiene Ecuador para generar mayor producción de soya, creando un producto derivado del grano, siendo tan rica la amplia gama desde los básicos en la nutrición

extracto de soya, hasta complementos nutricionales. Del mismo modo, el aporte de calcio de la leche de soja es inferior al de la leche de vaca, por lo que puede aportar todas las propiedades de este mineral y, al mismo tiempo, resulta especialmente adecuada para aquellas personas que no toleran bien la leche o que no pueden tomarla porque tienen intolerancia a la lactosa, un componente que este producto no posee.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la sustitución parcial de leche por extracto de soya (*Glycine max*) en la calidad fisicoquímica y sensorial de un helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*).

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar análisis microbiológicos a los tratamientos en estudio de un helado de marañón elaborado con varios niveles de extracto de soya bajo la norma INEN 706:2013.
- Identificar mediante análisis sensorial la aceptación de un helado cremoso a base de marañón con varios niveles de extracto de soya.
- Determinar las características fisicoquímicas al mejor tratamiento del helado cremoso de marañón elaborado con varios niveles de extracto de soya aplicando la norma INEN 706:2013.

4. HIPÓTESIS

La sustitución de leche por varios niveles de extracto de soya (*Glycine max*) contribuyen de manera significativa en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de un helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*).

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad es muy común sustituir el azúcar por edulcorantes artificiales o naturales en la elaboración de helado. Bahareh *et al.*, (2014) elaboraron helados a base de bebida de soya y diferentes proporciones (30:70, 40:60 y 50:50) de stevia e isomaltosa, respectivamente. Estos autores evaluaron parámetros físicos, químicos y sensoriales de los helados obtenidos y reportaron que el mejor helado se obtuvo con la proporción de (50:50) de stevia e isomaltosa. Finalmente, este estudio mostró que fue posible elaborar un helado a base de bebida de soya con propiedades sensoriales deseables, un alto valor nutricional y adecuado para aquellas personas con intolerancia a la lactosa o con problemas de hipertensión, obesidad o diabetes.

Paredes (2012), elaboró helado de mora con propiedades nutraceuticas proporcionada por fitoesteroles y omega ácidos con el propósito de ayudar en la prevención de enfermedades cardiacas y reducir los niveles de colesterol en la sangre. Se estableció tres formulaciones con diferentes concentraciones, para aplicar encuestas de degustación a los estudiantes de Bioquímica y Farmacia calificando los atributos de calidad y la escala hedónica para establecer la de mayor aceptabilidad y proceder a realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la norma NTE INEN706:2013 por lo que se utilizó HPLC, material de vidrio (vasos pipetas, probetas, erlenmeyers, etc.), ácidos, bases y sales. Como consecuencia se determinó que la formulación de mayor aceptabilidad fue F1 (50/50) y los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos fueron: grasa 10.30 %, 3.20% de proteína, 39% de sólidos totales, 0,46 % de acidez, 31,5 mg de colesterol, 16.89 mg de fitoesteroles, 0.27 g de Omega 3, 5.29 g de Omega 6 y 1.33 g de Omega 9; tiene una buena relación entre su peso y el volumen demostrando buena consistencia, el tratamiento térmico en la elaboración del helado fue eficiente ya que la prueba de fosfatasa dio negativa. Los valores de *aerobios mesófilos*, *coliformes*, encontrados fueron: 7 UFC/g.

Ceron y Cevallos (2007), en la investigación “Evaluación de los derivados de la soya y estabilizante en la elaboración de helado tipo paleta”, se realizó con el propósito de obtener un producto nuevo de características y propiedades únicas que cumpla con las necesidades nutritivas y exigencias de los consumidores. Se probaron 12 tratamientos con 3 repeticiones para cada uno. Para llevar a cabo con el análisis estadístico se utilizó un Diseño

Completamente al azar con arreglo factorial $A \times B \times C$, donde el factor A está representado por el porcentaje de adición de aceite de soya, factor B porcentaje de adición de leche de soya en polvo y el factor C porcentaje de estabilizante. Las variables analizadas fueron sólidos solubles, porcentaje de overrun, pH, análisis organoléptico, bromatológico y microbiológico. La determinación de la diferencia estadística significativa se realizó con la prueba de Tukey para tratamientos y factor A, DMS para el factor B y Fridman para las pruebas no paramétricas. En la variable sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), se registraron los siguientes valores para los tres mejores tratamientos: T11 42 $^{\circ}$ Brix, T12 40.8 $^{\circ}$ Brix y T7 36.6 $^{\circ}$ Brix. Para la variable porcentaje de overrun los tres mejores tratamientos son: T10 14.93 %, T11 15.33% y T12 16.6%. Mientras que para la variable pH no se registró ninguna variación durante todo el proceso. Para evaluar las variables no paramétricas como apariencia, cuerpo, textura, color, sabor, olor y preferencia del producto se utilizó la prueba estadística de Fridman, la misma que determinó que los 3 mejores tratamientos son: T2 (10% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.4% de estabilizante), T4 (10% de aceite de soya, 15% de leche de soya en polvo, 0.4% de estabilizante) y T5 (20% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.3% de estabilizante).

Para estos tres mejores tratamientos se realizó los análisis microbiológicos y bromatológicos, los mismos que dieron como resultado que son aptos para el consumo humano y tienen un alto contenido de proteína. Finalmente se determinó que los porcentajes adecuados para la elaboración de un helado de soya tipo paleta son: 20% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.3% de estabilizante y 53% de leche de soya líquida, porcentajes que corresponden al T5 (Ceron y Cevallos, 2007).

5.2. BASES TEÓRICAS

5.2.1. Marañón (*Anacardium occidentale*)

El marañón (*Anacardium occidentale*) Consta de una nuez que es el verdadero fruto, el cual dispone de un mesocarpio con espacio para almacenar masas de aceites o gomas (Correa, 2013), y una parte carnosa denominada pseudofruto, la cual es astringente y rica en vitamina C. Este fruto climatérico, en su punto óptimo de madurez alcanza una concentración de sólidos solubles totales entre 12 a 15 $^{\circ}$ Brix (Portillo y Javier 2012). Para trabajar con el falso fruto se debe tener en cuenta la alta concentración de taninos (35%), lo que le produce astringencia y acidez, resultando en baja aceptación por los consumidores

(Chávez, 2009). Uno de los productos elaborados a partir del pseudofruto del marañón es su vino artesanal, elaborado en el municipio de Chinú (Córdoba).

Los productores de marañón de la región Centroamericana enfocan todo su esfuerzo en el procesamiento del verdadero fruto del marañón, hasta comercializarlo como nuez de marañón a granel o saborizada. El falso fruto en su mayoría se desperdicia y esto puede ser una oportunidad de crecimiento económico para los países productores y procesadores de la región Centroamericana. Una de las alternativas de aprovechamiento es en forma de pulpa, la cual en su mayoría sirve como materia prima para la elaboración de helados, refrescos, etc. Por estas razones se debe de buscar la industrialización del falso fruto como una alternativa para generar mejores condiciones de vida para los productores de Centroamérica (Murillo, 2003).

5.2.1.1. Generalidades (*Anacardium occidentale* L)

El Marañón (*Anacardium occidentale* L), es una planta de hoja perenne perteneciente a la familia *Anacardiaceae*. Es originario de América del Sur; propiamente de Brasil y ha sido expandido por Europa, Asia y África, convirtiéndose en un fruto de gran importancia comercial. EL árbol es de tamaño mediano, de acuerdo a las condiciones climáticas y suelos, puede crecer entre 5 y 12 metros inclusive superar los 15 metros de altura. Es conocido popularmente como; Anacardo, pequi, cajero, cajú, merey, y Marañón (Dendena y Corsi, 2014).

5.2.1.2. Pseudofruto y su uso

El fruto consta de una almendra o nuez reniforme, la cual en su etapa de maduración desarrolla una pulpa jugosa, carnosa, astringente y cerosa con forma romboide, denominada pseudofruto, falso fruto o manzana de anacardo. Esta es muy perecedera, luego de desprenderse del árbol tarda menos de 24 horas en descomponerse, por lo tanto, para mayor perduración el pseudofruto debe almacenarse a bajas temperaturas. Se puede encontrar en color rojo, amarilla y naranja las propiedades de estos varían en cuanto a astringencia, características fisicoquímicas y contenido de metabolitos secundarios (Rico y Salvadó, 2016).

La manzana se caracteriza por su alta presencia de carotenoides como el β -caroteno y β -criptoxantina, los cuales se encuentran en la piel en concentraciones de 2815-5278 $\mu\text{g} / 100 \text{ g}$, en la pulpa en concentraciones de 693-2228 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ y en el concentrado de carotenoide de 54 mg/kg, dando origen a los siguientes compuestos: mutatoxantina, zeaxantina, auroxantina y luteína. La 7-Ometilcianidina 3-O- β -Dgalactopiranosido los cuales son los responsables de la coloración roja de la cascara. En tanto que el sabor característicos de los frutos está dado por la presencia de compuestos volátiles como ésteres de 3- metilbutanoato de metilo, 3-metilbutanoato de etilo, trans-2-butenoato de etilo, butanoato de etilo, 3-metil pentanoato y butanoato de metilo, los cuales son abundantes productores de ácido fólico y vitamina C (Salehi, *et al.*, 2019).

El pseudofruto se consume habitualmente en forma de jugo, este es utilizado contra la anemia y la diabetes. También se comercializa como vinagre, dulces, mermelada, manzana enlatada, encurtidos. Del jugo de igual forma se puede obtener vino por un proceso fermentativo (Adou, *et al.*, 2014). Los residuos restantes después de la extracción del jugo son nutritivos gracias a que contienen proteína, grasa, fibra y pectina. Se usa para fabricar harinas, galletas y alimento para animales (Betancourt, *et al.*, 2017). También se han implementado procesos biotecnológicos para la producción de bioetanol a partir del bagazo considerado como un desecho en el proceso de elaboración de jugos (Zanqui, *et al.* 2019).

5.2.1.3. Fitoquímica de (*Anacardium occidentale L*)

El marañón contiene diversidad de metabolitos secundarios que tienen diversas propiedades medicinales, nutracéuticos y biológicos. Las hojas se caracterizan principalmente por la presencia de fenoles, antocianina, carotenoides y ácido ascórbico, en tanto que el fruto se caracteriza por la presencia de terpenos, estéres y ácidos carboxílicos. La cáscara comúnmente es utilizada en residuos agrícolas y contienen de 30-35 % de aceite o líquido de anacardo. El líquido se compone de cuatro compuestos como: ácido anacárdico, cardanol, cardol (ácido anacárdico desacarboxilado) y 2-metil cardol, mientras que en la almendra se concentran ácidos orgánicos como: ácido oleico 55-64% y linoléico de 7-20% utilizado en las industrias para poder llevar a cabo la elaboración pinturas, insecticidas, etc (Ramón, *et al.* 2017).

5.2.1.4. Clasificación taxonómica del marañón

La clasificación sistemática del marañón, según (Chirino, 2009) es la siguiente:

Tabla 1: Clasificación taxonómica del marañón

Descripción	Taxonomía
Reino	Plantae
División	Espermatophyta
Clase	Dicotyledoneae
Subclase	Archichlamideae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Género	Anacardium
Especie	Occidentale
Nombre científico	Anacardium occidentale L.
Nombre vernáculo	Marañón

Fuente: (Chirino, 2009)

5.2.1.5. Valor nutricional

El pseudofruto de marañón tiene excelentes propiedades medicinales y nutricionales, para la salud. Posee un alto contenido de proteínas, vitaminas, especialmente la vitamina C; carbohidratos, minerales, fibras y entre otros (Tabla 2).

Tabla 2. Composición nutricional del marañón

Componente	Unidad	Valor
Energía	kcal	45
Energía	kJ	188
Agua	g	87.9
Proteínas	g	36.5
Grasa total	g	0.5
Tiamina (Vit. B1)	mg	0.05
Riboflavina (Vit. B2)	mg	0.05
Niacina (Vit. B3)	mg	0.96%
Vitamina C	mg	108
Carbohidratos totales	g	10.5
Fibra cruda	g	1.3
Calcio	mg	8
Carbohidratos disponibles	g	7.8
Fibra dietaria	g	2.7
Cenizas	g	0.3
Fósforo	mg	30
Hierro	mg	3
Retinol	µg	26
Vitamina A	µg	15

Fuente: (Reyes *et al.*, 2009)

5.2.2. Soya (*Glycine max*)

La soya es una legumbre de la familia de fabaceae o familia de las leguminosas, de genero *Glycine*, originaria de china. Pertenece a las plantas conocidas como la judía o el guisante. La soya (*Glycine max*) es una planta anual que puede crecer desde 20cm hasta 1 m de altura. Tallos erectos cubiertos de una espesa pilosidad de color marronáceo. Hojas alternas, trifoliadas con foliolos ovales y pedúnculos cortos; las basales, simples. Flores blanquecinas o blanco y violeta de 5-6 cm de longitud agrupadas en racimos. Los frutos son legumbres de hasta 7 cm de longitud con una o cuatro semillas en su interior. Estas presentan diferentes colores según de la variedad que se trate (principalmente amarillas, negras o verdes). Procede de la especie (*Glycine Ussuriensis*) que crece silvestre en China y Japón (Garcés, *et al.*, 2014).

La soya (*Glycine max*) es una oleaginosa de gran importancia compuesta principalmente por proteína (36.5% de su peso, aproximadamente) y aceite (20% de su peso). El resto de su composición son hidratos de carbono y ceniza. Su riqueza proteica la convierte en una buena sustituta de productos cárnicos, por ser ésta de muy buena calidad y por aportar aminoácidos esenciales. Sin embargo, también destaca porque en su composición se encuentran elementos tan interesantes para la salud como las isoflavonas, la lecitina, ácidos grasos esenciales o fibra también contribuye a prevenir la descalcificación ósea dado que disminuye la perdida de calcio de los propios huesos y su expulsión al exterior a través de la orina. Comer este alimento habitualmente es una buena manera de conservar los huesos en buen estado y prevenir fracturas (Chito *et al.*, 2017).

Vega (2015), menciona el extracto de soya o (leche de soya), nutricionalmente es de mediana digestión, carece de altos niveles de colesterol y tiene la mitad de grasas y calorías, la misma cantidad de vitamina B y más hierro que la leche de vaca. La calidad y cantidad de sus proteínas es superior a la de la carne y el huevo. Debido a las propiedades que ofrece la leche de soya es una fuente muy buena de aminoácidos esenciales, por lo que se digiere con facilidad y previene enfermedades ayudando a una mejor calidad de vida, tanto para el desarrollo como para el crecimiento, siendo ideal para ancianos como para niños, jóvenes, diabéticos, y es perfecta para personas que sean intolerantes a la lactosa. Puede ser utilizada para realizar cremas, salsas, batidos e incluso helados.

5.2.2.1. Composición de los aminoácidos esenciales

El poroto de soya proporciona proteínas de alto valor biológico y aminoácidos esenciales: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano y valina. También posee una buena proporción de otros cuatro aminoácidos denominados esenciales, tales como, ácido glutámico, ácido aspártico, arginina, prolina, serina entre otros (IESN, 2001).

5.2.2.2. Tipo de aprovechamiento

La soya es la principal fuente de la que se obtiene la lecitina, una sustancia con multitud de usos en la industria: panadería, polvos para bebidas, manteca para pastelería, grasa de freír y diversos fármacos. A partir de su proteína se obtienen aditivos alimentarios, carnes sintéticas, bebidas, lana vegetal, pinturas emulsionales en agua y una inmensa gama de productos. Puede ser preparada tanto como poroto, germinada y en una variedad increíble de subproductos: leche de soya, tofu, salsa de soya, lecitina de soya y confitería (IESN, 2001).

5.2.2.3. Extracto de soya

El extracto de soya es una emulsión acuosa de color blanquecino resultante de la hidratación de los granos de soya entero (*Glycine max*), los cuales previamente han sido sometidos a procesos de selección y limpieza. El extracto de soya es fluida y sometida a un proceso de pasteurización, que se aplica al producto a una temperatura no menor de 65°C por un determinado tiempo el mismo que es sometido a un proceso de enfriado rápido con la finalidad de disminuir la presencia de microorganismos patógenos y consigo reducir la microbiota del producto con la mínima alteración de las propiedades organolépticas y nutricionales (Chavarria, 2010).

El procesamiento del grano juega un papel importante en la mejora o modificación de las propiedades funcionales de su proteína, por lo tanto, puede ayudar a ampliar su aplicación prácticamente en todos los sistemas alimentarios, donde la recuperación de contenido proteico es aproximadamente del 70% al 80%, sin embargo estos valores pueden verse alterados por el tipo de proceso aplicado para la extracción (De Luna, 2006).

Tabla 3. Composición nutricional de la soya

Descripción	Porcentajes
Proteína	36.5
Lípidos	20
Hidratos	30
Fibra alimentaria	9
Agua	8.5
Cenizas	5

Fuente: (Cárdenas, 2019).

5.2.2.4. Factores antinutricionales

Lepkovsky, (1966), como se citó en Hunter, (2001), la tripsina es una enzima especial necesaria para digerir las proteínas. Además, la tripsina permite la asimilación de la vitamina B-12. Por lo tanto, al bloquear la actividad de la tripsina, la soja, como agente anti-tripsina, aumenta los requerimientos de vitamina B-12 y de hecho crea una deficiencia de dicha vitamina

Bacha (2015), La soya contiene número elevado de factores anti nutritivos como los factores inhibidores de la tripsina, los factores antigénicos de las proteínas, la conglicinina y los compuestos fenólicos. A pesar de esto, existen varios tipos de procesamientos industriales que disminuyen o suprimen estos efectos negativos.

5.2.3. Helados

No existe certeza acerca del lugar de origen de los helados, ya que hay quienes sostienen que los mismos provienen de China, otros ubican su nacimiento en Grecia y algunos en Egipto. No obstante, ello existe cierto consenso acerca de que su aparición data de aproximadamente tres mil años. La difusión en la antigüedad de este producto, es atribuida a Marco Polo, quien lo introdujo en el imperio Romano luego de conocerlo en el Lejano Oriente (Morales *et al.*, 2015).

Los helados son lácteos solidificado que son originados por el congelamiento de la mezcla pasteurizada y sometida al proceso de incorporación de aire aplicada con el fin de garantizar una correcta homogeneidad en la consistencia. La mezcla está compuesta de la unión de leche, azúcar, dextrosa, jarabe de maíz en forma seca o líquida, agua y huevos, saborizantes inofensivos, y estabilizadores o emulsificantes todos de materiales comestibles

saludables. De acuerdo a la norma INEN 706-2013, que requiere propiedades fisicoquímicas y nutritivas para la elaboración de helados, junto con el auge que se ha presentado de los helados artesanales, el país le ha abierto las puertas al consumo de extracto de origen vegetal, que representan múltiples beneficios en la salud y son precisamente ideales para la población que presentan problemas con digestión lenta, colon irritable o que no toleren la lactosa. Lo que hace peculiar a este tipo de helados es que presenten menos porcentaje de grasas, azúcar y aire (Arce, 2017).

El helado es una dispersión coloidal que consta de una fase dispersa, que se encuentra inmersa en una fase continua de alta viscosidad. La fase dispersa está compuesta por tres componentes primordiales que le brindan a su estructura: burbujas de aire, cristales de hielo y glóbulos de grasa emulsionados y dispersados. La fase líquida está compuesta a su vez por azúcares, proteínas de leche e hidrocoloides disueltos en agua no congelada. Las propiedades fisicoquímicas que generalmente en este caso se evalúan en el helado son pH, color y el punto de congelación. Para las propiedades reológicas los parámetros que se utilizaron son la viscosidad y la textura. Otros parámetros de calidad importantes son el porcentaje de derretimiento y el tiempo de caída de primera gota (Pintor *et al.*, 2013).

5.2.3.1. Clasificación de los helados

De acuerdo a la norma INEN 706 del (2013): el helado se clasifica según su composición e ingredientes básicos:

Helado de crema de leche: Producto preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea. INEN 706: 2013.

Helado de leche: Producto preparado a base de leche y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea. INEN 706: 2013.

Helado de leche con grasa vegetal: Producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen de vegetal. INEN 706: 2013.

Helado de yogur: Producto, en donde todo o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobasillus Bulgaricus* y *Streptococcus*

thermophilus) y prebióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final. INEN 706: 2013.

Helado de yogur con grasa vegetal: Producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen de vegetal. INEN 706: 2013.

Helado de grasa vegetal: Producto cuya única fuente de proteínas es la láctea y la fuente de grasa es grasa vegetal o aceites comestibles vegetales. INEN 706: 2013.

Helado no lácteo: Producto cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados. INEN 706: 2013.

Helado de sorbete o Servet: Producto preparado con agua potable, con o sin leche o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo. INEN 706: 2013.

Helado de frutas: Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o producto a base de fruta, en una cantidad mínima del 10% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es de 5% m/m. El helado de fruta puede se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos. INEN 706: 2013.

Helado de agua o nieve: Producto preparado con agua potable, azúcar y aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteínas, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas. INEN 706: 2013.

Helado de bajo contenido calórico: Producto, que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente. INEN 706: 2013.

Tabla 4. Formulación de un helado de lujo más fruta.

Mezcla de lujo más fruta		
Insumo de la base	(%)	Cantidad (g)
Leche entera	63.7	5 litros
Leche en polvo	7	100.03
Crema de leche	16	228.64
Azúcar	13	185.77
CMC	0.3	4.287
Fruta	40	571
Fruta	50	670
Fruta	60	750

Fuente: (Eras, 2013).

5.2.3.2. Requisitos fisicoquímicos

Los helados y mezclas para helados deben cumplir los requisitos fisicoquímicos indicados en la tabla 5.

Tabla 5. Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados

Clase de helados / Requisito	De Crema de leche	De leche	De leche con grasa vegetal	De yogur	De Yogur con grasa vegetal	No lácteo	Sorbete o "Sherbet"	De fruta	De agua o nieve
Grasa total, % m/m, mín	8	1,8	6	1,5	4,5	4	0,5	–	–
Grasa láctea, % m/m, mín	8	1,8	1,5	1,5	1,5	0	–	–	–
Grasa vegetal, % m/m, mín	–	–	*	0	3	4	–	–	–
Sólidos totales, % m/m, mín	32	27	30	25	25	26	20	20	15
Proteína láctea, % m/m, mín (N x 6,38)	2,5	1,8	1,5	1,8	1,5	0	–	–	0
Ensayo de fosfatasa alcalina	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	–	Negat.	–	–
Peso/volumen, g/l mín	475	475	475	475	475	475	475	475	–
Acidez como ácido láctico, % m/m mín	–	–	–	0,25	0,25	–	–	–	–
Colesterol ** Mín	0,10	0,10	–	–	–	–	–	–	–
Colorantes ***									

Fuente: INEN 706 (2013)

5.2.3.3. Requisitos Microbiológicos de los helados

Los helados y mezclas para helados concentradas y líquidas deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 6.

Tabla 6. Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de <i>microorganismos mesófilos</i> , ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de <i>Coliformes</i> , ufc/g	5	100	200	2
Recuento de <i>E. Coli</i> , NMP/g	5	<3	<10	0
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa positiva</i> , ufc/g	5	<10	<10	2
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	5	Ausencia	Ausencia	0

Fuente: INEN 706: 2013

Donde:

ufc = unidades Formadoras de Colonia

NMP = número más probable

n= número de muestras por examinar

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de muestras defectuosas que se acepta

5.2.3.4. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se puede definir como un método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar aquellas respuestas generadas al ver, oler, tocar, saborear y escuchar un determinado alimento; este campo de la ciencia ha sido muy importante para generar información indispensable en el desarrollo de nuevos alimentos, ya que la evaluación sensorial presta atención a la precisión, exactitud y reproducibilidad de sus metodologías, pero también considera y analiza la relación entre un estímulo físico dado, esto quiere decir que el nivel de evaluación sensorial tiene una amplia gama de pruebas que se utilizan en función de los resultados que se desea obtener; dentro de estas pueden mencionarse, por ejemplo, las pruebas de diferencia, las de agrado o aceptación y los análisis descriptivos (Severiano, 2019).

Hernández (2015), define al análisis sensorial como una de las técnicas que permite efectuar una caracterización de un determinado producto en el que se define la aceptación o rechazo por parte de los catadores o posibles consumidores, de acuerdo con las diferentes sensaciones que se pueden experimentar en el momento que desarrolla dicha actividad. No obstante, es necesario considerar que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo.

La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido, la misma que a su vez se sostiene por la aplicación de otras disciplinas como como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología, entre otras (Hernández, 2015).

Vaclavik, (2002), como se citó en Ampuero, (2016) indica que hay dos categorías principales de pruebas sensoriales para consumidores: pruebas de diferencia y pruebas de 13 aceptación/preferencia. Para esto, se deben usar las pruebas apropiadas, bajo condiciones adecuadas, para que los resultados se interpreten correctamente. Todas las evaluaciones se deben llevar a cabo bajo condiciones controladas, preferiblemente en cabinas individuales, con luz, sin ruido y temperaturas controladas para minimizar las distracciones y otros factores psicológicos adversos.

5.2.3.5. Los sentidos

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el guato, el tacto y el oído. Todos los seres humanos saben cuándo comer, ¿pero realmente saben lo que comen?, ¿saben de donde provienen los alimentos?, ¿qué materias primas se emplearon en su elaboración?, ¿Si son frescos o no? ¿Cómo y dónde se guardan?, ¿Cuál es su vida útil? Para responder a estos interrogantes y otros, en primer lugar, se debe poner en funcionamiento los cinco sentidos, ya que son los elementos verificadores y evaluadores de los productos alimenticios (Hernández, 2015).

Tabla 7. Clasificación de los sentidos

Químicos	Físicos
Olfato	Vista
Gusto	Tacto
	Oído

Fuente: Hernández, (2015).

5.2.3.6. Escala hedónica

La escala hedónica de 7 puntos es la más utilizada por la facilidad de uso, pero presenta algún problema como la limitación de las respuestas, que no tiene la escala lineal. Además, puede suceder que, aunque se asignen números correlativos las distancias no se perciban iguales por los consumidores, también se observó que en la práctica los consumidores tienden a evitar los extremos y que a veces se perciben problemas de comprensión de las frases. La escala gráfica lineal es más complicada de entender por algunos consumidores, por lo cual esta consiste en una lista ordenada de posibles respuestas correspondientes a distintos grados de satisfacción equilibradas alrededor de un punto neutro, el consumidor marca la respuesta que mejor refleja su opinión sobre el producto (González *et al.*,2014).

Tabla 8. Escala hedónica de 7 puntos

Puntaje	Calificación
1	Me disgusta extremadamente
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
5	Me gusta un poco
6	Me gusta mucho
7	Me gusta extremadamente

Fuente: Morales *et al.*, (2008).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. MÉTODOS

6.1.1. Ubicación de la investigación

Los helados a base de marañón con varios niveles de extracto de soya se elaboraron en el laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, el cual está equipado de maquinarias y equipamiento requeridos para el proceso; el batido se realizó en la Heladería artesanal “Mora”, Los análisis fisicoquímicos tales como Sólidos totales y Peso/volumen se efectuaron en el laboratorio de la carrera de Ingeniería ambiental ubicados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) mientras que los análisis de fosfatasa alcalina, grasa total, grasa láctea y proteína se llevaron a cabo en el laboratorio LASA ubicados en la ciudad de Quito Av. Juan Ignacio Pareja N32E Oe5-97.

Los análisis microbiológicos como microorganismos *mesófilos*, detección de *Salmonella*, recuento de *Coliformes*, recuento de moho y levaduras, recuento de *E. Coli* y *bacillus cereus* se efectuaron en los laboratorios de la carrera de Medicina veterinaria ubicados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL).

6.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Tabla 9. Materiales

MATERIALES	CANTIDAD
Mesa de acero inoxidable	1
Cuchillo de acero inoxidable	2
Tamiz	2
Vaso de precipitación	6
Cuchara de acero inoxidable	3
Jarra	2
Ollas de acero inoxidable	3
Envases	60

Tabla 10. Equipos

EQUIPOS	CANTIDAD
Cocina industrial	1
Licuada industrial	1
Balanza	1
Gramera	1
Termómetro	1
Refractómetro	1
Potenciómetro	1
Mantecadora	1
Congelador	1

6.3. Diseño experimental

Se aplicó la investigación experimental, determinando la interacción de varios niveles de extracto de soya y pulpa de marañón, para el ensayo se utilizó un Diseño Completamente al Azar factorial con 3 tratamientos y 3 réplicas con un total de 9 unidades experimentales.

6.4. Variables

6.4.1. Variables independientes

- Porcentaje de extracto de soya

6.4.2. Variables dependientes

- Análisis microbiológicos
- Análisis fisicoquímicos
- Análisis sensorial

6.4.3. Factor y niveles en estudio

Para el factor A se utilizaron las siguientes concentraciones de extracto de soya

Tabla 11. Factores y niveles en estudio.

Factores	Niveles
A: Extracto de soya	A1: 20%
	A2: 40%
	A3: 60%

6.4.4. Tratamientos

En la tabla 12 se muestran las combinaciones de los diferentes niveles con cada factor de estudio. En la fase experimental, del 63.7% de leche entera utilizada para la elaboración de helado (Tabla 4) se reemplazó el 20, 40 y 60% por extracto de soya; mientras que la pulpa de marañón se estandarizó al 10% con respecto a la mezcla total.

Tabla 12. Tratamientos en estudio

Tratamientos	Nomenclatura	Descripción
1	T1	20% extracto de soya
2	T2	40% extracto de soya
3	T3	60% extracto de soya

6.4.5. Formulación

En la tabla 13, se muestra la formulación de los tratamientos de un helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*) con varios niveles de extracto de soya (*Glycine max*)

Tabla 13. Formulación de tratamientos

Descripción de la materia prima	T1		T2		T3	
	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Extracto de soya	20,00	306,00 g	40,00	612,00 g	60,00	918,000 g
Crema de leche	16,00	244,80 g	16,00	244,80 g	16,00	244,800 g
Leche entera	43,70	2,19 l	23,70	1,19 l	3,70	1,5 l
Leche en polvo	7,00	107,10 g	7,00	107,10 g	7,00	107,100 g
Azúcar	13,00	198,90 g	13,00	198,90 g	13,00	198,900 g
Goma guar	0,30	4,59 g	0,30	4,59 g	0,30	4,59 g
TOTAL	100,00	1530 g	100,00	1530 g	100,00	1530 g
Pulpa de Marañón	10	153 g	10	153 g	10	153 g

6.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

6.5.1. Diagramas de flujo de elaboración de mermelada de marañón (*Anacardium occidentale L.*)

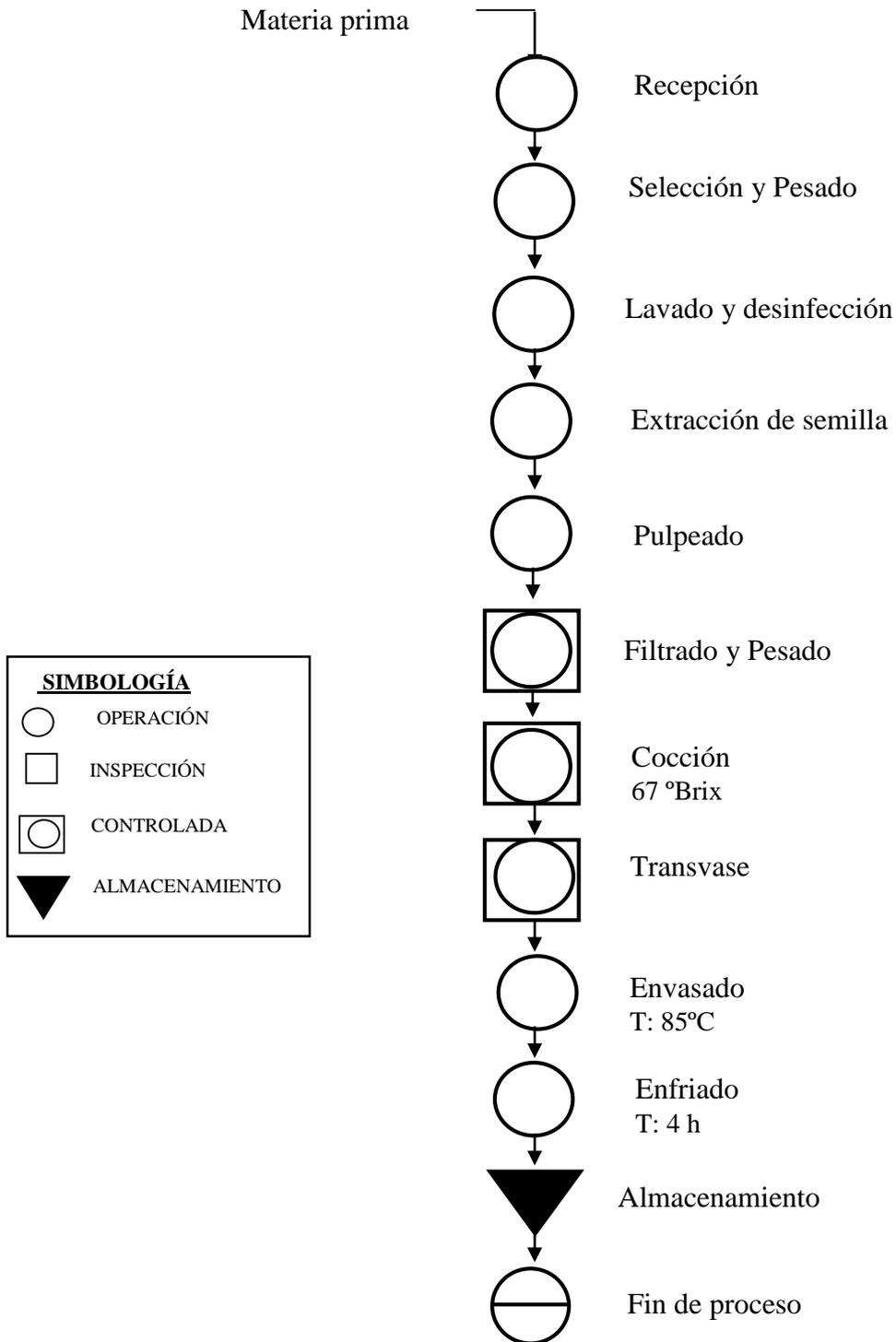


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de mermelada de marañón.

6.5.2. Descripción del proceso de mermelada de marañón (*Anacardium occidentale*).

Recepción de la materia prima: Se obtuvieron los marañones del sitio San Andrés vía a Quito.

Selección y pesado: Se seleccionó los frutos sanos y con el grado de madurez adecuado, después se pesó la cantidad de fruto en kg, en una balanza de marca CAMRY (modelo EHA601).

Lavado y desinfección: Se procedió a lavar el fruto manualmente con agua potable para eliminar suciedad como tierra o polvo que pudiera haber estado adherida al fruto. Después con agua a una temperatura de 40°C para la eliminación de impurezas.

Extracción de semilla: Se retiró la semilla del fruto de forma manual con un cuchillo de acero inoxidable debidamente esterilizado, en forma circulatoria, para evitar extraer parte del fruto.

Pulpeado: Se realizó este proceso en una licuadora industrial de la marca WEG con cuchillos de aceros inoxidables a una capacidad de 15kg/H.

Filtrado y pesado: Se filtró la pulpa en un tamiz, para separar el líquido de partículas grandes de cascara o fibra de marañón. Se pesó el extracto de marañón para saber la cantidad que se procesó y la cantidad de azúcar utilizada.

Análisis fisicoquímicos del marañón: Se realizó los siguientes parámetros fisicoquímicos al marañón, como se muestra en la siguiente tabla 14.

Tabla 14. Análisis fisicoquímicos del marañón.

Análisis	Unidad	Marañón
°Brix	%	7,7
Acidez	%	0,36
pH	pH	4,2

Cocción: La pulpa de marañón con el azúcar se concentró al punto de llegar a la gelificación, donde se obtuvo la concentración adecuada de azúcar de 67°Brix.

Transvase: Inmediatamente de apagar el fuego, se transvaso la mermelada a otro recipiente para evitar que la mermelada siga concentrándose con el calor de la olla.

Envasado: Se realizó el envasado del producto a una temperatura no menor a los 85°C, donde permitió fluidez al llenar los envases en cantidades que están indicado para cada tratamiento (Tabla 13).

Enfriado: El proceso consistió en enfriar el producto a temperatura ambiente, en un tiempo corto de 4 horas.

Almacenado: Se almaceno el producto final en un lugar fresco, limpio y seco. Al fin de garantizar la conservación del producto.

6.5.3. Proceso de elaboración helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*) con extracto de soya (*Glycine max*).

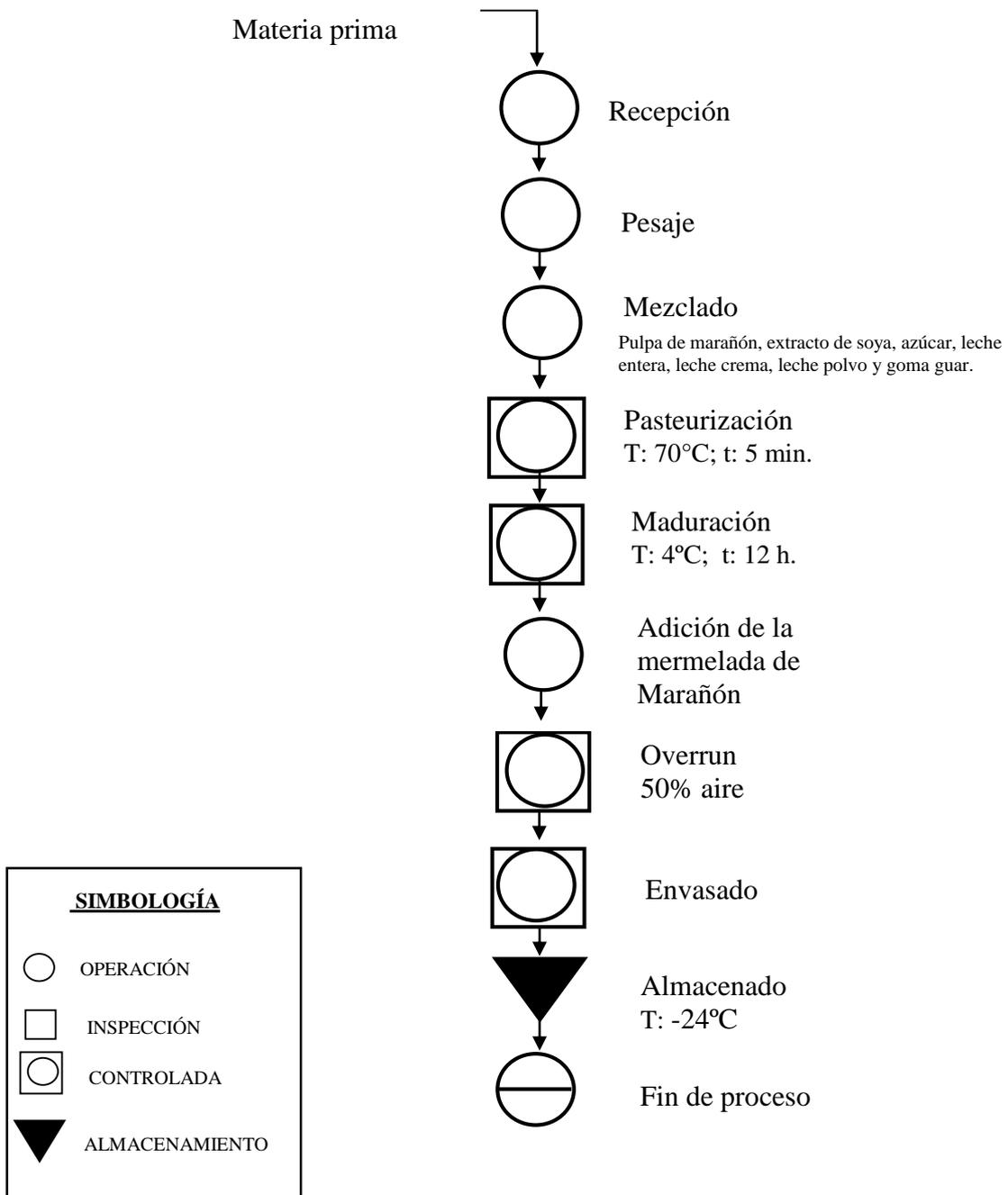


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de un helado cremoso de marañón con extracto de soya.

6.5.4. Descripción del proceso de helado cremoso de marañón (*Anacardium occidentale*) con extracto de soya (*Glycine max*).

A continuación, se detalla el proceso de elaboración del helado:

Recepción de la materia prima: Se trabajó con pulpa de marañón y extracto de soya en óptimo estado, en cantidades que están indicado para cada tratamiento (Tabla 13). Se le determinó a la soya los (°Brix y pH), los resultados fueron los siguientes: 6.31°Brix y 12.6 pH. Para determinar °Brix se utilizó un refractómetro de la marca SPER SCIENTIFIC 300035 y para la determinación del pH se utilizó un potenciómetro de la marca Fisher Scientific accumet PCC-228S.

Pesaje: Este procedimiento consistió en pesar los insumos para cada tratamiento, de acuerdo a la formulación, (Tabla 13). Para esta actividad se utilizó una balanza CAMRY (modelo EHA601).

Mezclado: Se mezclaron los ingredientes (azúcar, leche entera, leche en polvo, crema de leche y goma guar) con extracto de soya en cantidades que específica (Tabla 13), para cada tratamiento. Para la realización de la mezcla del producto se utilizó una licuadora industrial de la marca WEG con cuchillos de aceros inoxidables a una capacidad de 15kg/H.

Pasteurización: Este proceso se realizó en una olla de acero inoxidable a una temperatura de 70°C durante 5 minutos, después se bajó inmediatamente la temperatura produciendo un choque térmico, este proceso se aplicó para cada tratamiento, con el objetivo de destruir los microorganismos patógenos que se pueden presentar en el producto y prolongar el tiempo de su vida útil.

Maduración: El proceso consistió en dejar la mezcla en un recipiente de plástico esterilizado, en un refrigerador a temperatura de 4°C, durante 12 horas, con la finalidad de que la mezcla no se cristalizara y que se hidratara bien los ingredientes, para evitar los grumos en el helado.

Adición de la mermelada: Se le añadió a la mezcla la mermelada de marañón, para mejorar el sabor, olor y la textura del producto final.

Overrun: Durante este proceso cambio la textura de la mezcla líquida a sólida y cremosa, por medio de agitación y frío. La mezcla de helado se introdujo en una Mantecadora de marca FRIGOMAT PEB30, que contiene un tubo cilíndrico que produce frío en sus paredes (-35°C) y unas aspas que giran internamente en el cilindro, con lo cual la mezcla va tomando forma de helado (se congela el agua). Este proceso duro un tiempo de 40 minutos por cada tratamiento con un 50% de incorporación de aire.

Envasado: El helado se envasó en tarinas térmicas para obtener una mejor conservación en congelación.

Almacenado: Se almacenaron las tarinas de helado en un congelador, a temperatura -24°C, sin afectar su estructura.

6.6. ANÁLISIS

6.6.1. Análisis fisicoquímicos

Se realizaron los análisis fisicoquímicos acorde a lo establecido en la norma INEN 706: 2013 (Tabla 5).

Para la determinación de los parámetros se utilizaron los siguientes métodos de ensayos: Método de sólidos totales: NTE-INEN 014, Método peso/volumen: AOAC 33.8101, Método grasa es Gerber, Fosfatasa alcalina: NTE INEN-ISO 3356 Cualitativo-Colorimétrico, Grasa láctea: Cromatografía de Gases-Cálculo, Proteínas (f: 6,38): EE.LASA.FQ.11 AOAC 991.20, 981.10, 928.08, NTE INEN ISO 20483.

6.6.2. Análisis microbiológicos

Se realizaron los análisis microbiológicos por el método de dilución y la técnica de siembra por espátula de discrey. Acorde a los requisitos que establecen las normas NTE INEN 706: 2013 (Tabla 6). Cumpliendo con los niveles (M) dentro de la norma para *Mesófilos* (100 000), *Coliformes* (100), *Echerichia coli* (ausencia), Mohos y levaduras (1000), detección de *Salmonella* (ausencia), y *Bacillus cereus* (1 000). En el Anexo 3 se muestran los resultados obtenidos efectuados a los tratamientos, respecto a la calidad microbiológica según las normas INEN 706: 2013, reportándose con valores aceptables, lo cual se lo atribuye como punto clave las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

6.6.3. Análisis sensorial

Se realizó una escala hedónica de 7 puntos de preferencia a 30 catadores no entrenados para determinar el grado de aceptabilidad y el mejor tratamiento, en la evaluación de atributos tales como color, olor, sabor y apariencia general (Anexo 5).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA

En la tabla 15 se muestra los análisis microbiológicos realizados a los 3 tratamientos del helado de marañón, cumpliendo con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013.

Tabla 15. Resultados de los análisis microbiológicos al helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya

Análisis	T1	T2	T3
Recuento de microorganismos <i>mesófilos</i> , UFC/g	342	18	189
Recuento de <i>Coliformes</i> , UFC/g	11	3	37
Recuento de <i>E. Coli</i> , NMP/g	2	0	9
Recuento de <i>Staphylococcus</i> coagulasa positiva, UFC/g	5	3	7
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	0	0	0
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	0	0	0

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

NMP: Número más probable

El tratamiento 1 tuvo un valor de microorganismos mesófilos de 342, el tratamiento 3 tuvo presencia de Coliformes de 37, *E. Coli* de 9 y *Staphylococcus* de 7, además hubo ausencia de *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* en los 3 tratamientos.

Los resultados obtenidos fueron similares a los obtenidos por Loma (2014), en un helado de guayaba fortificado con machica y soya, donde no se obtuvo presencia de salmonella en ninguna formulación, también se observó que todos los tratamientos tienen niveles bajos de Coliformes totales a diferencia del T3 que presenta alteraciones según las normas INEN 706 2005 causada por la falta de Buenas Prácticas de Manipulación en el envasado.

En la investigación de Paredes (2012), de un helado enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos, con relación a patógenos como *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* tanto el helado nutracéutico como el helado control presentaron ausencia.

Jaramillo (2012), realizó análisis microbiológicos al mejor tratamiento que fue considerado el T10 de un helado de crema de leche elaborado con almidón de achira (*Canna indica*) como estabilizante, el mismo que presentó valores que están permitidos dentro de la norma INEN 706, a diferencia de Ibarra *et al.*, (2016), que mostró una presencia de mohos y levaduras (74 UFC/mL), coliformes totales (150 UFC/mL), *mesófilos aerobios* (1815 UFC/mL) y ausencia de *Salmonella*, obteniendo valores dentro de los límites permisibles de las normas oficiales mexicanas. En cambio, los realizados por Estrada (2019), demostró que el helado fue fabricado en condiciones de inocuidad. Resultado esperado, ya que en el proceso de fabricación se realizó pasteurización de las mezclas a 76 °C por 15 min.

Los resultados obtenidos por Alcívar y Vera (2016), efectuados al mejor de los tratamientos (T4) respecto a la calidad microbiológica según las normas INEN 706: 2005 referente al recuento de microorganismos *mesófilos*, *Coliformes*, *Echerichia coli*, *Staphylococcus*, detección de *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, reportándose como ausencia en todas las pruebas, encontrándose dentro de la norma, lo cual se lo atribuye como punto clave las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

7.2. ANÁLISIS SENSORIAL DEL HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA.

De acuerdo a las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Levene) en la tabla 16 muestra que no cumplen con los supuestos de normalidad ($p < 0,05$), por lo cual se prosiguió a realizar el análisis no paramétrico de Kruskal Wallis.

Tabla 16. Supuestos de Normalidad y Homogeneidad del análisis sensorial.

Parámetros	Shapiro-Wilks <i>P-valor</i>	Levene <i>P-valor</i>
Olor	<0,0001	0,2841
Color	<0,0001	0,3008
Sabor	<0,0001	0,7777
Apariencia general	<0,0001	0,8922

7.2.1. Variable Olor

En la tabla 17 la variable olor indica que no existe diferencia significativa con un *P-valor* de 0,8127 entre sus tratamientos de los helados de acuerdo a los resultados de análisis

de varianza de Kruskal Wallis, teniendo un promedio de $6,10 \pm 0,99$ a $6,30 \pm 0,79$, dando como resultado que los panelistas no encontraron diferencias en los tratamientos de la variable olor, así mismo Caferino y Díaz (2016), en la elaboración de un helado elaborado a partir de la palta indicaron que en los resultados no existen diferencias estadísticas entre ningún tratamiento haciendo suponer que todos los tratamientos son iguales; sin embargo, las diferencias entre medias reportaron en el primer lugar al T7 con 3.8, seguido del T8 con 3.75 y por último T9 con 3.65; estos valores muestran la aceptación por parte de los panelistas con el calificativo de “BUENO”.

Tabla 17. Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable olor

Trat.	N	Medias	D.E.	Gl	H	p-valor
T1	30	6,10	0,99	2	0,36	0,8127
T2	30	6,10	1,09			
T3	30	6,30	0,79			

7.2.2. Variable Color

En los resultados de análisis de varianza realizados mediante la prueba de Kruskal Wallis del atributo color muestra un *P-valor* de 0,4447, indicando que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos del helado, con un promedio de $6,47 \pm 0,82$ a $6,40 \pm 0,81$, como se muestra en la tabla 18. Pero en la investigación de Andrade y Zambrano (2015), los resultados obtenidos del atributo color revelaron un promedio de 0,0673 en la replicas, siendo esto uno de los de mayor aceptación y a su vez estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

Por lo contrario, la evaluación del color del helado de base láctea con la inclusión de naranjilla y mucílago de cacao desarrollado por Bustamante (2021), se pudo evidenciar en cuanto a las formulaciones no mostraron efectos significativos, describiendo como resultados que el tratamiento 3 (30% de mucílago de cacao y 24,75% de naranjilla), obtuvo como resultado una media de 4,33, mientras que los tratamientos 1 (10% de mucílago) y 2 (20% de mucílago de cacao) ambos tuvieron un promedio de 4,1.

Tabla 18. Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable color.

Trat.	N	Medias	D.E.	Gl	H	p-valor
T1	30	6,47	0,82	2	1,27	0,4447
T2	30	6,10	1,18			
T3	30	6,40	0,81			

7.2.3. Variable sabor

La variable sabor muestra en la tabla 19 que no existe diferencia significativa entre sus tratamientos con un *P-valor* de 0,9433, con un promedio que va desde $5,87 \pm 1,17$ a $5,87 \pm 1,38$, corroborando que los panelistas no encontraron diferencias del sabor en los tres tratamientos del helado, a diferencia de Caferino y Díaz (2016), en un helado elaborado a partir de la palta, reveló que el T7 con promedio 4.2 se diferencia estadísticamente de los tratamientos T9 y T8, encontrándose con un calificativo de “BUENO”, mientras que el T9 y T8 no presentan diferencias estadísticas entre sí por presentar promedios de 3.4 y 3.3 obteniendo menor aceptación por parte de los panelistas.

Tabla 19. Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable sabor

Trat.	N	Medias	D.E.	Gl	H	p-valor
T1	30	5,87	1,17	2	0,11	0,9433
T2	30	5,80	1,30			
T3	30	5,87	1,38			

7.2.4. Variable Apariencia General

Con un *P-valor* de 0,6991 de la variable apariencia general del helado, indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un promedio de $6,23 \pm 0,86$ a $6,33 \pm 0,76$ como se muestra en la tabla 20, debido a que los panelistas no hallaron diferencias en la apariencia. mostrando una aceptación agradable en los tratamientos, de igual manera para los resultados arrojados por Hernández (2015), donde el nivel de agrado en relacion a la apariencia de la muestra fue satisfactorio, obteniendose un putaje de 4 (me gusta) representado por las respuestas de 27 panelistas no entrenados.

Tabla 20. Resultados del análisis de varianza de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la variable apariencia general

Trat.	N	Medias	D.E.	G1	H	p-valor
T1	30	6,23	0,86	2	0,61	0,6991
T2	30	6,10	0,96			
T3	30	6,33	0,76			

El la figura 3 se muestra mediante diagrama de barras el promedio de los atributos olor, color, sabor y apariencia general, siendo el T3 el que presentó mejor olor con un promedio de 6,3; en el atributo color el que presento mayor aceptación fue el T1 con un promedio de 6,47; el T1 y T3 del atributo sabor con un promedio de 5,87 mostraron igual aceptación; en el atributo apariencia general el T3 mostró una mejor aceptación con un promedio de 6,33.

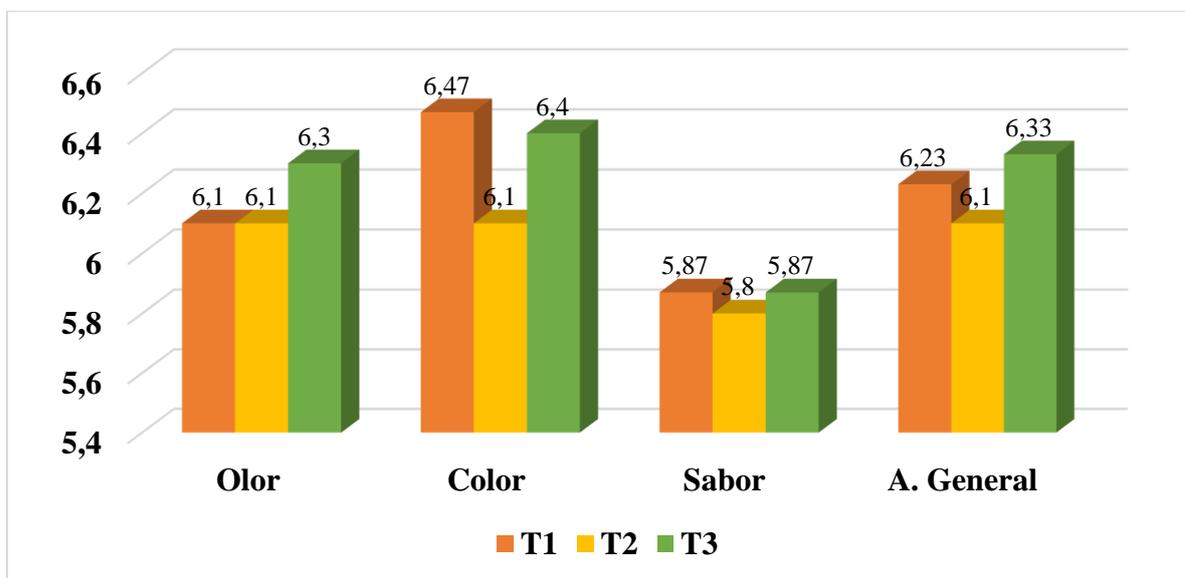


Figura 3. Resultados del análisis sensorial a los tres tratamientos del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya.

En la investigación de Loma (2014) de un helado de guayaba fortificado con machica y soya, obtuvieron los siguientes resultados que son: El tratamiento con menor aceptabilidad es el T1 10% con una frecuencia de 5.4 a continuación el T2 15% con 6.1 el T4 5% con 6.3 T0 0% 6.73 el T5 25% 7.62 y el tratamiento con mayor aceptabilidad de acuerdo a las encuestas realizadas es el T3 20% de máchica y soya con 8.32.

Para Bustamante (2021), los resultados adquiridos de las cataciones efectuadas en el helado de base láctea, pudo percatarse que el tratamiento 3 (30% de mucilago de cacao y

24,75% de naranjilla) presentó una mayor aceptación sensorial, el cual se elaboró con 30% de mucilago de cacao y 24,75% de naranjilla. En este caso los resultados muestran que a menor concentración de naranjilla, la ponderación de los jueces fue mayor.

7.3. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO DE HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LECHE POR EXTRACTO DE SOYA

En la tabla 21 se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímicos al mejor tratamiento del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya.

Tabla 21. Resultados del análisis fisicoquímico del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya

Variable	Unidad	Resultado
Sólidos Totales	%	31,48
Grasa	%	7,1
Peso/Volumen	g/L	446
Grasa Láctea	%	6,9
Fosfatasa Alcalina	Negativo/Positivo	Negativo
Proteína	%	4,5

7.3.1. Sólidos Totales

Los resultados de sólidos totales del T1 fue de 31,48%, cumplen con los parámetros permitidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013. Estos resultados son similares a la investigación de Pulla, (2014), sobre helados de leche con fruta, donde describen como resultado valores superiores de sólidos totales que el porcentaje mínimo de referencia de la norma técnica para helados que es 27 %, a diferencia de Reyna *et al.* (2021), que obtuvo resultados de 28,5% inferiores a los permitidos en la norma.

7.3.2. Grasa

En los resultados de grasa reportados en el tratamiento 1 con un valor de 7,1 cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013. De acuerdo a Loma (2014), las grasas confieren al helado su sabor peculiar como cremosidad, sabor, textura los T0%, T10% T15%, T20% contiene un bajo nivel de grasa según lo establecido en las normas

INEN 706 2005 lo que indica que no se encuentran dentro de las normas a diferencia de los T5% y T25% si cumplen con lo establecido.

En la investigación de Andrade, (2012) de los helados de leche elaborados con harina de quinua, tuvieron un contenido con diferencias altamente significativas por efecto de los tipos de sustitutos de los sólidos grasos utilizados, encontrándose que con la aplicación de harina de quinua al helado de leche, se registró un mayor contenido graso y que fue de 10,07% que con el empleo de suero de leche en polvo con medias de 9,32%.

7.3.3. Peso/Volumen

Los resultados obtenidos de la relación peso/volumen dieron un valor de 446 g/L, valor permitido dentro de los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013, estos resultados de peso volumen son similares a los de Loor (2019), se presentaron en un rango de 717 a 739 g/L de helado, siendo considerablemente altos en comparación al peso requerido por la norma NTE INEN 706 (2005), que estipulan un mínimo de 475 g para helados de leche.

De acuerdo a Paredes (2012), en cuanto a la relación peso/volumen se observó que los helados presentan un buen peso y que no solo presentan overrun; obteniéndose valores por el doble de lo que expresa la norma, por lo tanto, tienen una buena relación entre su peso y el volumen demostrando buena consistencia, sin exceso de aire.

7.3.4. Grasa Láctea

Los resultados de grasa láctea mostraron que cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013 dando un porcentaje de 6,9; al igual que Romero y Reina (2015), en su investigación reportan los porcentajes de grasa obtenidos de las muestras de helado demostrando que el producto cumple con los parámetros fisicoquímicos establecidos en el decreto 1804 de 1989 del Ministerio de Salud, donde menciona que el porcentaje mínimo de grasa láctea que debe estar presente en un helado de crema es del 8%.

7.3.5. Fosfatasa Alcalina

El análisis de fosfatasa alcalina realizada al tratamiento una cumple con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013 siendo negativa. En la investigación de Paredes (2012), estableció que el tratamiento térmico en la elaboración de los helados nutracéutico y control fue eficiente ya que la prueba de fosfatasa dio negativa lo que garantiza inocuidad en los productos.

7.3.6. Proteína

Los resultados de proteína obtenidos en el tratamiento 1, tiene valores superiores de 4,5% a los permitidos dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013. El contenido de proteínas en función de la adición de harina de cañihua y fibra cítrica en polvo en helado tipo crema de vainilla de Gutiérrez (2019), se observó un ligero aumento de la variable a medida que incrementó la adición de la harina de cañihua en comparación entre los tratamientos con fibra cítrica en polvo. Los valores de las proteínas oscilaron entre 3.34 y 6.95%, mostrando mayor valor para el tratamiento de 4% harina de cañihua y 3% fibra cítrica en polvo.

Andrade (2012), En los resultados de los helados de leche elaborados con harina de quinua reportó los más altos de la investigación con medias de 5,83%, encontrándose diferencias altamente significativas con los helados del tratamiento que se sustituyó los sólidos no grasos por suero de leche en polvo con medias de 5,22%. Al comparar los resultados obtenidos en la presente investigación con las exigencias de la norma NTE INEN 706:2005, que indica que el helado debe poseer como mínimo 3.0% de proteína, se puede afirmar que los valores obtenidos son superiores.

En cuanto al contenido de proteína, el helado elaborado a base de bebida de soya obtuvo un porcentaje de 4,67 y el helado elaborado a base de leche de vaca un porcentaje de 3,14, evidenciándose que la bebida de soya aporta más contenido de proteína al helado. Además, al ser estos helados comparados con la NTE INEN 706: 2005 la cual determina que el porcentaje de proteína en helados elaborados a base de leche de vaca debe ser de 1,8 %, se demostró que los helados analizados presentaron un porcentaje superior de proteína. Así, tanto la bebida de soya como la leche de vaca de buena calidad tuvieron un efecto significativo en el contenido de proteína de los helados (Ortiz, 2016).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

- Los análisis microbiológicos de *Mesófilos*, *Coliformes*, *E-coli*, *Staphylococcus*, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes*, realizados a los tres tratamientos del helado cremoso de marañón con sustitución parcial de leche por extracto de soya, cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013.
- Mediante análisis sensorial se pudo determinar que los tres tratamientos, tuvieron una aceptación considerable, siendo el T3 el que presentó mejor olor con un promedio de 6,30; en el atributo color el que presentó mayor aceptación fue el T1 con un promedio de 6,47; el T1 y T3 del atributo sabor con un promedio de 5,87 mostraron igual aceptación; en el atributo apariencia general el T3 mostró una mejor aprobación presentando un promedio de 6,33.
- Los análisis fisicoquímicos realizados al mejor tratamiento demostraron que la proteína está por encima de los valores permitidos por la norma, a excepción de sólidos soluble, peso/volumen, grasa, grasa láctea y fosfatasa alcalina que si cumplen con los valores permitidos en los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013.

8.2. RECOMENDACIONES

- Continuar con las mismas prácticas de higiene en la elaboración de helados, que les permita obtener resultados que estén dentro de las normas de los análisis microbiológicos.
- En la elaboración de helados de marañón, realizar más concentraciones del extracto de soya, incluso añadirle frutas o aprovechar la nuez del marañón ya que es de mayor rentabilidad que la manzana, para que los catadores tengan una mejor apreciación del olor, color, sabor y apariencia general del helado.
- Efectuar nuevas formulaciones para la elaboración del helado, demostrando que si cumplen en todos los parámetros de los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2013.

9. BIBLIOGRAFÍAS

- Adou M., Tetchi, A., Gbané, M., Kouassi N. y Amani G. (2014). *PhysicoChemical Characterization of Cashew Apple Juice Physico-Chemical : 32-43*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/NestorKouassi/publication/262918230_PHYSICO-CHEMICAL_CHARACTERIZATION_OF_CASHEW_APPLE_JUICE_ANACARDIUM_OCCIDENTALE_L_FROM_YAMO USSOUKRO_COTE_D'IVOIRE/links/02e7e5394af36a7ef0000000/PHYSICO-CHEMICAL-CHARACTERIZATION-OF-
- Alcívar, F., y Vera, J. (2016). *Utilización de leche deslactosada y stevia en la reducción del índice calórico de un helado de vainilla tipo paleta*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"), Calceta, Manabí. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/559/1/TAI115.pdf>
- Ampuero, J., y Javier, J. (2016). *Efecto de la concentración de tres gomas sobre el índice de consistencia y la sinéresis de la salsa de aji. M. Eng.* [Tesis Univesidad San ignacio de Loyola, Perú. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ef8e0173-f569-43f3-af31-6f0ad8d9f9af/content>
- Andrade, M. (2012). *Estudio de la harina de quinua y suero de leche en polvo (0, 15 Y 25%) como sustitutos de los sólidos no grasos en la elaboración de helados de leche*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3835/1/27T0269.pdf>
- Andrade, N., y Zambrano, J. (2015). *Porcentaje de pulpa de camote en el helado de leche y evaluación sensorial del producto*. (Tesis de grado, Unversidad Laica Eloy Alfaro de Manabí), Chone, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2822/1/ULEAM-IAL-0065.pdf>
- Arce, P. (2017). *Beneficios de las leches vegetales. El Nuevo Diario*. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/saludysexualidad/433562-5-beneficios-leches-vegetales>.
- Bacha, F., y Villamide Díaz, M. J. (2015). *Nutrición y alimentación de rumiantes jóvenes*. Obtenido de <https://oa.upm.es/41909/>

- Bahareh, A., Rezvan, P. y Fardin, M. (2014). *Production of Ice Cream by Using Soy Milk, Stevia and Isomaltose. dchances in Environmental Biologx, S, 9-16*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24330/1/AL618.pdf>
- Betancourt, M., y Ramírez Beltrán, A. . (Septiembre de 2016). *Plan Estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario Colombiano (2017-2027)*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12759/109429_67478.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Betancourt, M., y Ramirez, A., (2017). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano-Cadena del marañón. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/pectia-2017-actualizado.pdf>
- Bustamante, M. (2021). *Aprovechamiento del mucilago de cacao (Theobroma cacao) en un helado de base láctea con naranjilla (Solanum quitoense)*. (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador), Milagro, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BUSTAMANTE%20LUCUMI%20MARIA%20FERNANDA.pdf>
- Caferino, J., y Díaz, L. (2016). *Evaluación del nivel de aceptabilidad de los helados de palta (Persea americana) con diferentes mexclas base en el mercado de la ciudad de Huánuco*. (Tesis de grado, Universidad Nacional "Hermilio Valdizán"), Huánuco, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/1242/TAI%2000064%20C44.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cárdenas, M. (2019). *La ciencia al servicio de la salud y nutrición*. Obtenido de <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/issue/view/51>
- Ceron, Gabriel, y Cevallos C. (2007). *Evaluación de los derivados de la soya estabilizante en la elaboración de helado tipo paleta. (Universidad Técnica del Norte), Ibarra - Ecuador*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/329/1/03%20AGI%20209>
- Chavarria, M. (2010). *Determinación del Tiempo de Vida Útil de la Leche de Soya Mediante un Estudio de Tiempo Real. (Tesis de grado, Escuela Superior*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9057/1/TESIS%20LECH>

- Chávez, J. (2009). *Producción y caracterización del fruto marañón (Anacardium occidentale) ubicado en el corregimiento de Zapatosa municipio de Tamalameque - Cesar Universidad Popular del Cesar*. Obtenido de http://www.upc-aguachica.edu.co/articulos/upciencia_maranon.pdf
- Chicaiza. (2015). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de helados de quinua*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9294>
- Chirino, C. (2009). *Determinación en campo, de niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, en el desarrollo del portainjerto e injerto en plantas de marañón (Anacardium occidentale L.)*". Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/963/1/13100620.pdf>
- Chito D., Ortega R., Mamián A., y López, B. (2017). *Quinoa (Chenopodium quinoa Milla.) versus soja (Glycine max L. Merc.) En la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2174-51452017000200011
- Correa, J. (Diciembre de 2013). *Producción de nueces de marañón*. Obtenido de <http://julliamscorea200929746.blogspot.com/2013/11/generalidades-del-maranon.html%20%5b27>
- De Luna, A. (2006). *Valor Nutritivo de la Proteína de Soya. (Artículo Científico, Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguas Calientes), México*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/674/67403606.pdf>.
- Dendena, B., y Corsi, S. (2014). *Mejora de la plantación del Marañón (anacardium occidentale L) de acuerdo a su contenido de los compuestos bioactivos*. Obtenido de https://www.academia.edu/37425708/MEJORA_DE_LA_PLANTACION_DEL_MARA%C3%91ON_anacardium_occidentale_L_DE_ACUERDO_A_SU_CONTENTENIDO_DE_LOS_COMPUESTOS_BIOACTIVOS
- Eras, J. (2013). *"Determinación de parámetros técnicos para la elaboración de helados con frutas nativas del cantón Loja"*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5193/1/DETERMINACION%20DE%20PAR%C3%81METROS%20T%C3%89CNICOS%20PARA.pdf>
- Estrada, M. (2019). *Desarrollo a escala laboratorio de un helado deslactosado con evaluación de sus características sensoriales, nutricionales y microbiológicas. (Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala), Guatemala*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12360/>

- FAO. (2015). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de Perspectivas por sectores principales. Producción de cultivos.: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>
- Garcés, F., Ampuño, S., y Vásconez, G. (2014). *Agronomía, producción y calidad de grano de variedades de soya durante dos épocas de cultivo*. *Bioscience Journal*. Obtenido de <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19749>.
- González, V., Rodeiro, C., Sanmartin, C., y Vila, S. (Junio de 2014). *Introducción al sensorial SGAPEIO*. Obtenido de <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>
- Gutiérrez, L. (2019). *Efecto de la adición de harina de cañihua (Chenopodium pallidicaule A.) y fibra cítrica en polvo sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en helado tipo crema de vainilla*. (Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego), Trujillo, Perú. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5416/1/RE_IND.ALIM_LILIAN.GUTIERREZ_HARINA.DE.CA%c3%91IHUA_DATOS.PDF
- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogotá, DC. Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje. Obtenido de https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf
- Hernández, J. (2015). *Aceptabilidad de un helado elaborado con yogur fortificado con ácidos grasos omega 3 provenientes de la linaza (Limun Usitatissimum L.)*. (Tesis de grado, Universidad de los Andes), Mérida, Venezuela. Obtenido de <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/2640/hernandezjenifer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hunter, B. (2001). *Efectos Negativos del consumo de soya*. Obtenido de http://www.soyonlineservice.co.nz/espanol/efectos_negativos.htm
- Ibarra, B; Salazar, A; Sosa, L; Esquer, D; Vásquez, J; Graciano, A; Ramírez, R; Otero, C; Herrera, S. (2016). Elaboración de un producto tipo helado a base de soya (Glycine max) y amaranto (Amaranthus cruentus) con jugo de fruta esferificado. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(2), 571-576. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/8/99.pdf>
- Instituto De Estudios Salud Natural Chile. (2001). *Soya*. Obtenido de <http://www.geocities.com/iesnchile>.
- Jaramillo, C. (2012). *Estandarización y optimización de parámetros para la elaboración de helado de crema de leche con adición de almidón de achira (Canna indica) como*

- estabilizante en ciudad de Loja.* (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo), Quevedo, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3558/1/T-UTEQ-0008.pdf>
- Lepkovsky, S. (1966). *Antivitamins in foods," Chapter 11 in Toxicants Occurring Naturally in Foods.* Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4927/1/T-UTEQ-0021.pdf>
- Loma, T. (2014). *Elaboración de un helado cremoso de guayaba fortificado con machica y soya 2013.* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9728/1/84T00277.pdf>
- Loor, A. (2019). *Influencia de proteína aislada del suero de leche y mezclas de dos estabilizantes en la elaboración de un helado artesanal.* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"), Calceta, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/1068/1/TTMAI14.pdf>
- Lutz. M., Morales, D., Sepúlveda, S., y Alviña M. (2008). *Evaluación sensorial de preparaciones elaboradas con nuevos alimentos funcionales destinados al adulto mayor.* Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182008000200007&script=sci_abstract
- Morales, G., y Ramires, J. (2015). *El helado desde la antigüedad hasta nuestros días.* Obtenido de <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/549>
- Murillo, O. (2003). *Industrialización del Marañón.* Obtenido de http://www.mercanet.cnp.go.cr/Desarrollo_Agroid/documentospdf/Mara%C3%B1%C3%B3n_FTP.pdf
- NTE INEN (*Instituto Ecuatoriano de Normalización*) *Segunda Revisión de Helados Requisitos, Quito-Ecuador 706:2013.* (s.f.). Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/706-2.pdf>
- Ortiz, L. (2016). *“Formulación y elaboración de un helado de mora libre de gluten y lactosa a base de bebida de soya y con contenido medio en azúcar.* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato), Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24330/1/AL618.pdf>
- Paredes, G. (2012). *Formuación, Elaboración y evaluación nutritiva y nutracéutica de helado enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos.* (Tesis de grado, Escuela

- Superior Politécnica de Chimborazo), Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2469/1/56T00359.pdf>
- Pintor, M., Tetosaus, A. (2013). *Propiedades funcionales de sistemas lácteos congelados y su relación con la textura del helado: Una revisión. Biotecnología y ciencias agropecuarias*. Obtenido de <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/559>
- Portillo F. y Javier, B. (Mayo de 2012). *Estudio de factibilidad técnica financiera para la producción de vino a partir del falso fruto del marañón*. Obtenido de <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/05/INI/ADTESPE0001476.pdf>
- Pulla, D. (2014). *Estudio de aceptabilidad de helados con fruta de la zona de Píllaro*. (Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial), Quito, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5114/1/58344_1.pdf
- Ramón, G., García, V. Cuesta, O., Jaramillo, C. y Guzmán, E. (2017). *Composición química y actividad hipoglucémica de los extractos (Anacardium occidentale) marañón*.
- Reyes, M; Gómez-Sánchez, I; Espinoza, C; Bravo, F; y Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Obtenido de <https://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Reyna, K; Palma, S; Espinoza, J; y Flores, L. (2021). Elaboración de helado con diferentes concentraciones de leche de soya (Glycine max). *Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103*, 11(2), 120-130. Obtenido de http://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/199
- Rico, R., Bulló, M., y Salvadé, J. (2016). *Nutritional composition of raw fresh cashew (Anacardium occidentale L.)*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Nutritional-composition-of-raw-fresh-cashew-L.-Rico-Bull%3%B3/84d8ef6250c2079c5dda93ab6f977bb20a580ab7>
- Romero, A., y Reina, A. (2015). *Evaluación del efecto del almidón de arr o del almidón de arracacha amarilla acacha amarilla (Arracacia xanthorrhiza) como estabilizante en helados de crema*. (Tesis de grado, Universidad de la Salle), Bogotá, Ecuador. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1254&context=ing_alimentos

- Romero, F. (2000). *evaluación de extractos botánicos para el control de la chinche (Leptoglossus zonatus) del fruto del marañón (Anacardium occidentale)*. Obtenido de https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnack463.pdf
- Salehi, B., Ata, A., V Anil Kumar. N., Sharepor, F., Ramirez-Alarcón, K. Ruiz Ortega, A., y Santini, A. (2019). *Antidiabetic Potential of Medicinal Plants and Their Active Components. Biomolecules*.
- Sánchez, H. (2019). *Estudio de las exportaciones de soya y su incidencia en el crecimiento económico ecuatoriano periodo 2010-2018* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/46076>.
- Sánchez, L., Chávez, J., Ríos, L., y Cardona, S. (2015). *Evaluación de un Antioxidante Natural extraído del Marañón (Anacardium occidentale L.)*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642015000600004&script=sci_abstract
- Santiago, P. Y. (1 de Julio de 2012). *Formulación, elaboración y evaluación nutritiva y nutracéutica de helado enriquecido con fitoesteroles y omega ácidos extraídos de soya*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2469>
- Severiano, P. (2019). *Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/interdi/v7n19/2448-5705-interdi-7-19-47.pdf>.
- Trevisan, B., Pfundstein, R., Haubner, R., Wurtele. G., Spiegelhalder. H., y Bartsch, O. (2016). *Biomolecules*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.fct.2005.06.012>.
- Vaca, A. (2020). *Estudio comparativo de la fruta marañón (Anacardium occidentale) y taxo (Passiflora supersección tacsenia, pp) para el desarrollo en la aplicación de panificación* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51303/1/BINGQ-GS-20P104.pdf>.
- Vega, O. (2015). *Utilización de la leche de soya (Glucine max) en la elaboración de helados*. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/184>.
- Zanqui, B., Silva, M., Ressutte, B., Morais, R., Santos, M. Eberlin, N., Cardozo, L., Silva, E. A., Gomes, M., y Matsushita, M. (2019). *Extraction and assessment of oil and bioactive compounds from cashew nut (Anacardium occidentale) using pressurized n-propane and ethanol as cosolvent*.

10.ANEXOS

ANEXO 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*)



Recepción de materia prima



Lavado y pelado de la materia prima



Licuada



Pesaje y cocción

ANEXO 2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*) CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA (*Glycine max*)



Pesaje



Pasteurización



Mezcla y batido



Producto final

ANEXO 3. REPORTE DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS			
ESTUDIANTES:	Zambrano Ochoa Zully Paulina Zambrano Vite Erika Viviana	C.I.:	0803427491 1313730127
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	046
TELÉFONO:	0981592771 0986504096	CORREO:	Zully_paulina@hotmail.com Erikavite1994@gmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Helado cremoso con extracto de soya y Marañón	FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO	17/11/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	1716 ml	FECHA DE MUESTREO	18/11/2021
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	19/11/2021

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g	10 000	100 000	342	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de Coliformes, UFC/g	100	200	11	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de E. Coli, NMP/g	< 3	<10	2	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, UFC/g	<10	<10	5	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Detección de Salmonella/25g	Ausencia	Ausencia	0	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Detección de Listeria monocytogenes/25g	Ausencia	Ausencia	0	Acceptable	NTE INEN 706-2013

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₂	Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g	10 000	100 000	18	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de Coliformes, UFC/g	100	200	3	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de E. Coli, NMP/g	< 3	<10	0	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, UFC/g	<10	<10	3	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Detección de Salmonella/25g	Ausencia	Ausencia	0	Acceptable	NTE INEN 706-2013
	Detección de Listeria monocytogenes/25g	Ausencia	Ausencia	0	Acceptable	NTE INEN 706-2013

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T ₃	<i>Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g</i>	10 000	100 000	189	Aceptable	NTE INEN 706-2013
	<i>Recuento de Coliformes, UFC/g</i>	100	200	37	Aceptable	NTE INEN 706-2013
	<i>Recuento de E. Coli, NMP/g</i>	< 3	<10	9	Aceptable	NTE INEN 706-2013
	<i>Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, UFC/g</i>	<10	<10	7	Aceptable	NTE INEN 706-2013
	<i>Detección de Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia	0	Aceptable	NTE INEN 706-2013
	<i>Detección de Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia	0	Aceptable	NTE INEN 706-2013

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Johnny Navarrete Álava
 MPA

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

ANEXO 4. TEST DE ANÁLISIS SENSORIAL DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA



TEST DE ANÁLISIS SENSORIAL

Objetivo: Identificar mediante análisis sensorial e instrumental la aceptación de un helado cremoso a base de marañón con varios niveles de extracto de soya.

Indicaciones: El presente test consiste en evaluar tres muestras de un helado a base de marañón con varios niveles de extracto de soya; marque con un X la opción que crea conveniente según su apreciación.

COLOR		T1	T2	T3
7	Me gusta mucho			
6	Me gusta moderadamente			
5	Me gusta poco			
4	Ni me gusta ni me disgusta			
3	Me disgusta poco			
2	Me disgusta moderadamente			
1	Me disgusta mucho			
OLOR		T1	T2	T3
7	Me gusta mucho			
6	Me gusta moderadamente			
5	Me gusta poco			
4	Ni me gusta ni me disgusta			
3	Me disgusta poco			
2	Me disgusta moderadamente			
1	Me disgusta mucho			
SABOR		T1	T2	T3
7	Me gusta mucho			
6	Me gusta moderadamente			
5	Me gusta poco			
4	Ni me gusta ni me disgusta			
3	Me disgusta poco			
2	Me disgusta moderadamente			
1	Me disgusta mucho			
APARIENCIA GENERAL		T1	T2	T3
7	Me gusta mucho			
6	Me gusta moderadamente			
5	Me gusta poco			
4	Ni me gusta ni me disgusta			
3	Me disgusta poco			
2	Me disgusta moderadamente			
1	Me disgusta mucho			

**ANEXO 5. ANÁLISIS SENSORIAL DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN
CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA**



ANEXO 6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA

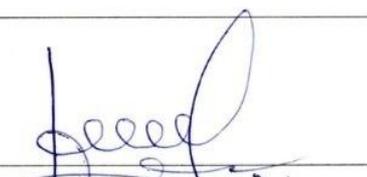
N. Panelistas	Tratamientos	Apariencia general	Olor	Color	Sabor
1	T1	7	7	7	7
	T2	6	5	7	7
	T3	7	6	7	7
2	T1	7	6	7	7
	T2	7	6	6	6
	T3	6	7	7	7
3	T1	4	4	5	5
	T2	4	4	3	3
	T3	5	5	5	5
4	T1	6	5	7	5
	T2	6	7	7	6
	T3	6	7	7	6
5	T1	6	7	7	4
	T2	7	7	7	7
	T3	7	6	7	4
6	T1	5	5	5	5
	T2	6	7	6	6
	T3	5	5	5	5
7	T1	7	7	7	7
	T2	7	7	7	7
	T3	7	7	7	7
8	T1	7	7	7	7
	T2	5	4	5	5
	T3	7	7	7	7
9	T1	6	6	6	3
	T2	4	6	5	2
	T3	7	7	7	1
10	T1	6	6	5	6
	T2	6	6	5	6
	T3	6	6	5	6
11	T1	6	7	7	5
	T2	6	5	4	4
	T3	6	6	6	6
12	T1	6	5	7	7
	T2	5	4	6	6
	T3	6	6	6	6
13	T1	7	7	7	6
	T2	6	6	6	6
	T3	7	7	7	7
14	T1	7	7	7	7
	T2	7	7	6	6
	T3	7	7	6	7
15	T1	6	6	6	6

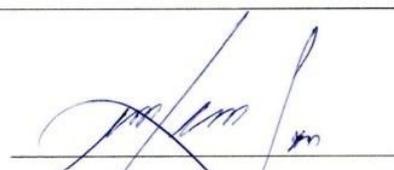
	T2	7	7	7	7
	T3	7	7	7	7
16	T1	6	6	7	6
	T2	7	7	7	6
	T3	6	6	6	7
17	T1	7	7	7	7
	T2	7	7	7	7
	T3	7	7	7	7
18	T1	7	7	7	7
	T2	7	7	7	7
	T3	7	7	6	6
19	T1	7	6	5	7
	T2	7	7	7	6
	T3	6	7	7	7
20	T1	7	7	7	7
	T2	5	5	5	5
	T3	5	5	5	5
21	T1	6	5	6	5
	T2	6	6	6	6
	T3	6	5	6	4
22	T1	6	5	6	5
	T2	6	7	7	6
	T3	7	6	7	6
23	T1	6	7	7	5
	T2	6	7	7	5
	T3	7	7	7	5
24	T1	7	7	7	7
	T2	6	5	7	7
	T3	7	6	7	7
25	T1	7	6	7	7
	T2	7	6	6	6
	T3	6	7	7	7
26	T1	4	4	5	5
	T2	4	4	3	3
	T3	5	5	5	5
27	T1	6	5	7	5
	T2	6	7	7	6
	T3	6	7	7	6
28	T1	6	7	7	4
	T2	7	7	7	7
	T3	7	6	7	4
29	T1	5	5	5	5
	T2	6	6	6	6
	T3	5	5	5	5
30	T1	7	7	7	7
	T2	7	7	7	7
	T3	7	7	7	7

ANEXO 7. REPORTE DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE UN HELADO CREMOSO DE MARAÑÓN CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE SOYA

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM - MFL		
	INFORME DE RESULTADOS		
NOMBRE DEL CLIENTE:	ERIKA VIVIANA ZAMBRANO VITE – ZULLY PAULINA ZAMBRANO OCHOA		
SOLICITADO POR:	ERIKA VIVIANA ZAMBRANO VITE – ZULLY PAULINA ZAMBRANO OCHOA		
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	HELADO CREMOSO CON EXTRACTO DE SOYA Y MARAÑÓN		
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE		
ENSAYOS REQUERIDOS:	SOLIDOS TOTALES, GRASA, PESO/VOLUMEN		
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	17/11/2021 14H210		
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	18/11/2021		
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA		
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. EUDALDO LOOR M.		

ITEM	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
			HELADO CREMOSO CON EXTRACTO DE SOYA Y MARAÑÓN
1	SOLIDOS TOTALES	%	31,48
2	GRASA	%	7,1
3	PESO/VOLUMEN	g/L	446
OBSERVACIONES:			


FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
 Fecha: 19/11/2021


FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
 Fecha: 19/11/2021

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Via El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-13-12-21-5992
ORDEN DE TRABAJO No. 21-6092

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: ZAMBRANO OCHOA ZULLY PAULINA		DIRECCIÓN: CHONE
TELÉFONO/FAX: 0981592771	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD
IDENTIFICACIÓN: HELADO CREMOSO CON EXTRACTO DE SOYA Y MARAÑÓN		CODIGO INICIAL: M1 - FE: 13/11/2021 - FV: 13/12/2021

Información suministrada por el cliente

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 01/12/2021
FECHA DE ANÁLISIS: 01-13/12/2021	FECHA DE ENTREGA: 13/12/2021	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 21-16982	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	⁽¹⁾ VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	FOSFATASA ALCALINA	Negativo/ Positivo	Negativo	Negativo	-	^b NTE INEN-ISO 3356 Cualitativo -Colorimétrico *
2	GRASA	%	7,4	Mín. 8	± 2,9%	^a PEE.LASA.FQ.10b3 AOAC 989.05, 2003.06
3	GRASA LÁCTEA	%	6,9	Mín. 8	-	^b Cromatografía de Gases - Cálculo *
4	PROTEÍNA (f. 6,38)	%	4,5	-	± 7,7%	^a PEE.LASA.FQ.11 AOAC 991.20, 981.10, 928.08, NTE INEN ISO 20483

Los ensayos marcados con * NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

⁽¹⁾ Valores de referencia obtenidos de Norma INEN 706:2013 Helados. Requisitos.- De crema de leche



Q.A. VANESSA RENTERÍA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.

Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)

Pág. 1 de 1

ANEXO 8. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 706:2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 706:2013
Segunda revisión

HELADOS. REQUISITOS.

Primera edición

ICE CREAM. REQUIREMENTS.

First edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, helados, requisitos.
AL: 03.01-430
CDU: 663.674
CIU: 3112
ICS: 67.100.40

Norma Técnica
Ecuatoriana
Voluntaria

HELADOS.
REQUISITOS.

NTE INEN
706:2013
Segunda revisión
2013-03

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los helados y las mezclas para helados.

2. ALCANCE

2.1 La presente norma se aplica a helados listos para el consumo y a las mezclas para helados en forma líquida, concentrada o pulverizada. Esta norma también se aplica a los componentes que entran en la elaboración del helado, tales como: frutas, preparados a base de harinas y otros.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 Helado. Producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte.

3.1.2 Mezcla líquida para helados. Producto líquido higienizado que se destina a la preparación de helado, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, de modo que al congelarlo, da el producto final definido en el numeral 3.1.1

3.1.3 Mezcla concentrada para helados. Producto líquido concentrado, higienizado que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de adición prescrita de agua o leche y al congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1

3.1.4 Mezcla en polvo para helados. Producto higienizado con un porcentaje de humedad máximo de 4% m/m, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de añadir la cantidad prescrita de agua o leche y congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1.

3.1.5 Helado de crema de leche. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.

3.1.6 Helado de leche. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y cuya única fuente de grasa y proteína, es la láctea.

3.1.7 Helado de leche con grasa vegetal. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.

3.1.8 Helado de yogur. Producto definido en el numeral 3.1.1, en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.

3.1.9 Helado de yogur con grasa vegetal. Producto definido en numeral 3.1.8, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, helados, requisitos.

3.1.10 Helado no lácteo. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.

3.1.11 Helado de sorbete o sherbet. Producto definido en numeral 3.1.1, preparado con agua potable, con o sin leche o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo.

3.1.12 Helado de fruta. Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o productos a base de fruta, en una cantidad mínima del 15% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5% m/m. El helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.

3.1.13 Helado de agua o nieve. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas.

3.1.14 Helado de bajo contenido calórico. Producto definido en el numeral 3.1.1, que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Clasificación de helados. De acuerdo con su composición e ingredientes básicos, el helado se clasifica en:

4.1.1 De crema de leche

4.1.2 De leche

4.1.3 De leche con grasa vegetal

4.1.4 De yogur

4.1.5 De yogur con grasa vegetal

4.1.6 No lácteo

4.1.7 Sorbete o "sherbet"

4.1.8 De fruta

4.1.9 De agua o nieve

4.1.10 De bajo contenido calórico

4.2 Clasificación de mezclas para helado

4.2.1 Líquida

4.2.2 Concentrada

4.2.3 En polvo

4.3 Designación

4.3.1 El helado debe designarse de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.1, seguida del ingrediente que lo caracteriza y a continuación indicarse claramente si se trata de un producto con saborizante.

(Continúa)

Ejemplos:

Helado de crema de leche con mora; Helado de agua sabor a fresa; Helado de leche con grasa vegetal, sabor a vainilla.

4.3.2 En el caso de los productos de bajo contenido calórico se debe conservar el nombre del producto normal adicionado de la declaración, de acuerdo a lo establecido en los Códigos Normativos Vigentes (Código de la Salud / Normas Técnicas INEN / Codex Alimentarius / Código Federal de Regulaciones del FDA).

Ejemplo:

Mezcla líquida para helado sabor a mora, "De bajo contenido calórico" / Light / Lite / Ligerero / Bajo en.....".

4.3.3 Las mezclas para helados se designan de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.2, seguida de la indicación del producto resultante de acuerdo con la clasificación del numeral 3.1 y del ingrediente que la caracteriza indicando claramente si se trata de un producto con saborizante.

Ejemplo:

Mezcla concentrada para helado de leche, sabor a mora.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 En la fabricación de helados se permiten los siguientes ingredientes:

5.1.1 Leche, constituyentes derivados de la leche y productos lácteos frescos, concentrados, deshidratados, fermentados, reconstituidos o recombinados.

5.1.2 Grasas y aceites vegetales.

5.1.3 Grasas de origen lácteo.

5.1.4 Azúcar, edulcorantes naturales o artificiales permitidos.

5.1.5 Agua potable

5.1.6 Huevos y productos de huevo, pasteurizados o productos de huevo que hayan sido sometidos a un tratamiento térmico equivalente.

5.1.7 Frutas y productos a base de fruta.

5.1.8 Agregados alimenticios, destinados a conferir un aroma, sabor o textura; por ejemplo: café, cacao, miel, nueces, cereales, licores, sal, coberturas y otros, o designados a ser vendidos en una sola unidad con el helado, por ejemplo: bizcocho, galletas, etc.

5.2 En la fabricación de helados se permiten el uso de los aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN 2074, Codex Alimentarius o Código Federal de Regulaciones del FDA.

5.3 Cuando el helado se presente en combinación con otros agregados alimenticios como los indicados en el numeral 5.1.8, el helado debe ser el componente principal en una cantidad mínima de 50% en volumen y/o peso.

5.4 Los ingredientes que se emplean en la elaboración de los helados y que se indican en el numeral 5.1 deben ser sometidos a tratamientos que garanticen su inocuidad.

(Continúa)

5.5 En los helados no se deben exceder los límites de residuos de plaguicidas, y medicamentos veterinarios establecidos en las normas nacionales de carácter oficial adoptadas del Codex Alimentarius (Ver en el numeral 8, Faostat data base), o de otras normas internacionales.

5.6 En la fabricación de helados de bajo contenido calórico el porcentaje de grasa, de azúcar, o de ambos puede ser reemplazado por sustitutos aprobados por la autoridad de salud competente, *Codex Alimentarius*, *FDA*, con el fin de mantener las características organolépticas lo más parecidas posible al helado normal correspondiente (ver numeral 3.1.1).

5.7 El producto comercializado, una vez que se descongele no debe congelarse nuevamente.

5.8 No se permite la adición de hielo a la masa de helado durante su elaboración o congelación.

5.9 Las temperaturas de almacenamiento y transporte de las mezclas para helado se deben establecer de acuerdo a parámetros que garanticen su inocuidad.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Requisitos fisicoquímicos. Los helados y mezclas para helados deben cumplir los requisitos fisicoquímicos indicados en la tabla 1 (ver nota 1).

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados

Clase de helado / Requisito	De Crema de leche	De leche	De leche con grasa vegetal	De yogur	De Yogur con grasa vegetal	No lácteo	Sorbete o "Sherbet"	De fruta	De agua o nieve
Grasa total, % m/m, mín	8	1,8	6	1,5	4,5	4	0,5	---	---
Grasa láctea, % m/m, mín	8	1,8	1,5	1,5	1,5	0	---	---	---
Grasa vegetal, % m/m, mín	---	---	*	0	3	4	---	---	---
Sólidos totales, % m/m, mín	32	27	30	25	25	26	20	20	15
Proteína láctea, % m/m, mín (N x 6,38)	2,5	1,8	1,5	1,8	1,5	0	-----	-----	0
Ensayo de fosfatasa alcalina	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	---	Negativo	---	---
Peso/volumen, g/l mín	475	475	475	475	475	475	475	475	-----
Acidez como ácido láctico, % m/m mín	-----	-----	-----	0,25	0,25	-----	-----	-----	-----
Colesterol ** Min	0,10	0,10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Colorantes ***									

* El fabricante establece el valor de grasa vegetal, siempre y cuando se cumpla con los valores mínimos de grasa total y de grasa láctea de la tabla 1.
 ** Solamente si se declara huevo en su fórmula de composición.
 *** Se determinará "Ausencia" o "Presencia".

NOTA 1. La mezcla en polvo para helados debe presentar un máximo de 4% de humedad, y cumplir con los requisitos microbiológicos y características fisicoquímicas equivalentes a las indicadas para el helado. Ver definiciones de 3.1.2, 3.1.3 y 3.1.4

(Continúa)

6.1.2 Requisitos microbiológicos. Los helados y mezclas para helados concentrada o líquida deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos ¹⁾ , ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	100	200	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	<3	<10	0
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, ufc/g	5	<10	<10	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

1) El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de yogur.

Donde:

n= número de muestras por examinar
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de muestras defectuosas que se acepta

6.1.2.1 Requisitos microbiológicos de las mezclas en polvo para helados. Las mezclas en polvo para helados deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	10	100	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de mohos y levaduras, upml /g	5	200	1000	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Bacillus cereus ufc/g	5	100	1 000	2

Donde:

n= número de muestras por examinar
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de muestras defectuosas que se acepta

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Higiene

6.2.1.1 Se recomienda que los productos contemplados en las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con lo establecido en la Legislación Nacional Vigente sobre Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados o en las secciones correspondientes del Código Internacional de Prácticas Recomendado de Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997), y en otros textos pertinentes del Codex Alimentarius.

6.2.1.2 Desde la producción de las materias primas hasta el punto de consumo, los productos contemplados en esta norma deben estar sujetos a una serie de medidas de control, las cuales podrán incluir, por ejemplo, la aplicación del sistema HACCP, y deberá demostrarse que estas medidas pueden lograr el grado apropiado de protección de la salud pública.

6.2.1.3 Las temperaturas de almacenamiento y transporte del helado no deben ser superiores a -18°C.

7. MUESTREO E INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 004. Los planes de muestreo y toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden ser acordados entre las partes, teniendo en cuenta lo establecido en la NTE INEN 2859-1.

7.2 Aceptación o rechazo. Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYOS

8.1 Ensayos fisicoquímicos

8.1.1 Determinación de la materia grasa. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la ISO 8262-2, o en la ISO 7328, o en la AOAC 33.8.05 (952.06) adoptado como método Codex (Tipo I) por gravimetría (Röse Gottlieb), se pesan de 4 g a 5 g y se realiza de acuerdo con el método AOAC 33.2.26 (989.05) Mojonnier modificado.

8.1.2 Determinación de los sólidos totales (extracto seco). Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 014 (ISO 3728, o en la AOAC 33.8.03 (941.08).

8.1.3 Determinación de la acidez titulable. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 013.

8.1.4 Determinación de la fosfatasa. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 019.

8.1.5 Determinación de la grasa láctea a través del índice de reichert- meissel. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 037.

8.1.6 Determinación de proteína. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 016.

8.1.7 Determinación de la relación peso/volumen. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la AOAC 33.8.01 (968.14).

8.1.8 Determinación del contenido de colesterol. Se verificará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 729.

8.2 Ensayos microbiológicos

8.2.1 Recuento de microorganismos mesófilos. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 1529-5 (ISO 4833, o en la ISO 6610).

8.2.2 Recuento de coniformes. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-7 (ISO 4832).

8.2.3 Recuento de E. coli. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-8 (ISO 4831).

8.2.4 Recuento de staphylococcus aureus coagulasa positiva. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-14.

(Continúa)

8.2.5 Detección de salmonella/25g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 720 (ISO 6785 (ISO 6579)

8.2.6 Detección de listeria monocytogenes/25 g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la ISO 10560 (ISO 11290-1).

8.2.7 Recuento de mohos y levaduras. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-11 (ISO 6611).

9. ROTULADO

9.1 Rotulado

9.1.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en el RTE INEN 022.

9.1.2 La designación del producto se hará de acuerdo con el numeral 4.3.

9.1.3 Los productos de bajo contenido calórico deben declarar la reducción de calorías con respecto al producto normal correspondiente.

9.1.4 En el rótulo de los helados debe incluirse la frase, si se aplica, "Manténgase congelado".

9.1.5 No deben tener leyendas de significado ambiguo ni descripciones de características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

9.1.6 La comercialización de estos productos deben cumplir con lo dispuesto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

9.2 Envasado. Los envases de los helados deben ser de material y forma tal que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento, transporte y expendio, y deben tener un cierre adecuado que impida la contaminación.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 004	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 012	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 013	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 014	<i>Leche. Determinación de sólidos totales</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 016	<i>Leche. Determinación de proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 019	<i>Leche y productos lácteos. Determinación de la actividad de fosfatasa alcalina usando el método fluorimétrico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 720	<i>Leche y productos lácteos. Determinación de bacterias patógenas (Salmonella y Shigella)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 729	<i>Leche y productos lácteos. Determinación del colesterol.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de Recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-11	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la presencia o ausencia de mohos y levaduras (utilizando medio líquido)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Staphylococcus aureus.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
Norma Internacional ISO 3728	<i>Milk and Milk Products. Determinación de sólidos totales.</i>
Norma Internacional ISO 4831	<i>Microbiology General Guidance for the enumeration of Coliform – Most probable number Technical at 30° C.</i>
Norma Internacional ISO 4832	<i>Microbiology. General Guidance For The Enumeration Of Coliforms. Colony Count Technique.</i>
Norma Internacional ISO 4833	<i>Milk and Milk Products. Recuento de microorganismos mesófilos</i>
Norma Internacional ISO 6579	<i>Milk and Milk Products. Detection de salmonella</i>
Norma Internacional ISO 6610	<i>Milk and Milk Products. Enumeration of Colony-Forming Units Of Micro-Organisms Colony Count Technique at 30 degrees C.</i>
Norma Internacional ISO 6611	<i>Milk and Milk Products. Enumeration of Colony-Forming Units Of Yeasts and/or Moulds. Colony Count Technique at 25 degrees C.</i>
Norma Internacional ISO 6785	<i>Milk and Milk Products. Detection of Salmonella spp.</i>
Norma Internacional ISO 7328	<i>Milk – Based Edible Ices an Ice Mixes. Determination of fat Content. Gravimetric Method (Reference Method)</i>

Norma Internacional ISO 8262-2	<i>Milk Products and Milk Based Foods. Determination of Fat Content by the Weibull – Bertrop Gravimetric Method (Reference Method) Part 2. Edible Ice and Ice Mixes.</i>
Norma Internacional ISO 10560 /Cor, 1:1994	<i>Milk and Milk Products. Detection of Listeria monocytogenes.</i>
Norma Internacional ISO 11290-1	<i>Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs. Horizontal Method for the Detection and Enumeration of Listeria monocytogenes. Detection Method.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.03 (941.08)	<i>Total Solids in Ice Cream and Frozes Desserts.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.2.26 (989.05)	<i>Mojonnier modificado.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.05 (952.06)	<i>Fat in Ice Cream and Frozes Desserts.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.01 (968.14)	<i>Weight per Unit Volume of Package Ice Cream.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma del Codex para Helados Comestibles y Mezclas de Helados, CODEX STAN 137-1981

Norma Técnica Colombiana ICONTEC 1239. *Helados y mezclas para helados*. Instituto Colombiano de Normas y Certificación, Santafé de Bogotá 2002

Norma Venezolana COVENIN 2392 (2 R). *Helados y mezclas para helados*. Comisión Venezolana de Normas Industriales, Caracas 1997

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1. *Helados de crema de leche o grasa vegetal. Sorbetes y bases o mezclas para helados*. Especificaciones. Bienes y Servicios, México 1995.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 706 Segunda revisión	TÍTULO: HELADOS. REQUISITOS	Código: AL 03.01-430
---	------------------------------------	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 2005-08-25 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 05 783 de 2005-09-30 publicado en el Registro Oficial No. 127 de 2005-10-18 Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: HELADOS Fecha de iniciación: 2011-10-21 Integrantes del Subcomité Técnico:	Fecha de aprobación: 2011-11-10
---	---------------------------------

NOMBRES:

Carlos Santos (Presidente)
 Bertha Pérez
 David Sigcho
 Salomón Sigcho
 René Jervis
 Erika Cueva
 Hugo Bustos
 Galya Estupiñan
 Angélica Tutasi
 Dayana Donoso
 Fausto Lara M. (Secretario técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

FABRILACTEOS CIA. LTDA
 INST. NAC. HIGIENE-QUITO
 HELADOS SOVRANA
 HELADOS SOVRANA
 HELADOS SOVRANA
 HELADERÍAS COFRUNAT CIA. LTDA.
 HELADERÍAS COFRUNAT CIA. LTDA.
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
 MIPRO
 MIPRO
 INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 706:2013 (Segunda revisión), reemplaza a la NTE INEN 706:2005 (Primera revisión)

♦¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria Registro Oficial No. 907 de 2013-03-07	Por Resolución No. 13009 de 2013-02-05
--	--

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec