



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE  
DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO**

**AUTORES:**

**MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO**

**JOSÉ DEL CARMEN ZAMBRANO ÁLAVA**

**TUTOR:**

**ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA PÁRRAGA, Ph.D**

**CALCETA, OCTUBRE DE 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo María Nikolle Velásquez Solórzano, con cédula de ciudadanía 1313790477, declaro bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO** es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

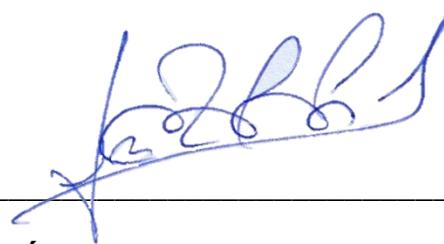


**MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO**  
**CC: 1313790477**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo José del Carmen Zambrano Álava, con cédula de ciudadanía 1308942778, declaro bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO** es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

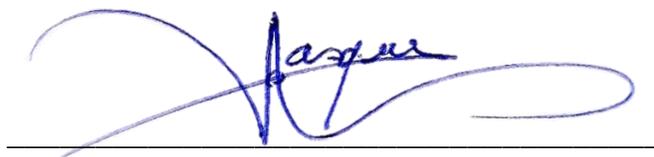


---

**JOSÉ DEL CARMEN ZAMBRANO ÁLAVA**  
**CC: 1308942778**

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

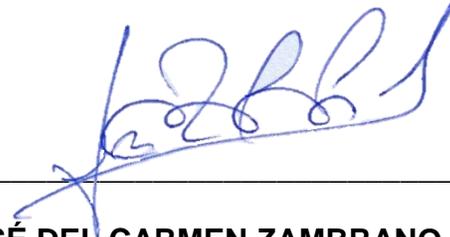
María Nikolle Velásquez Solórzano, con cédula de ciudadanía 1313790477, autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



**MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO**  
**CC: 1313790477**

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

José del Carmen Zambrano Álava, con cédula de ciudadanía 1308942778, autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



---

**JOSÉ DEL CARMEN ZAMBRANO ÁLAVA**  
**CC: 1308942778**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Montesdeoca Párraga Ricardo Ramón, Ph.D, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO**, que ha sido desarrollado María Nikolle Velásquez Solórzano y José del Carmen Zambrano Álava, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA PÁRRAGA, Ph.D**  
**CC: 1310832488**

**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO**, que ha sido desarrollado por María Nikolle Velásquez Solórzano y José del Carmen Zambrano Álava, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. EDISON FABIAN MACÍAS ANDRADE, Ph.D.**

**CC: 0910715218**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS, Mgtr.**

**CC: 1313505214**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**ING. GUILBER VERGARA VÉLEZ, Mgtr.**

**CC: 1307843860**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por darme la vida y por haberme dado una señal para estar en esta prestigiosa institución, lo cual me llevaré buenos recuerdos.

A mi madre Bella Aurora Solórzano Zambrano y a mi padre José Ricardo Velásquez Giler, que siempre me han dado su apoyo y cariño, por confiar en mí, porque han sabido formarme con valores y responsabilidad, lo cual me han ayudado en todo este recorrido de mi carrera universitaria.

A mi hermana Bella María Velásquez y mi cuñado Cesar Andrés Dueñas por siempre estar conmigo en los momentos buenos y malos.

En especial a mis sobrinos Ashley e Ismael que también han sido mi mayor fortaleza y pilar para seguir adelante y ser una mejor persona.

**MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por brindarme la oportunidad de llegar hasta esta instancia y poder cumplir una meta más en mi vida a pesar de mis enfermedades.

A mi familia por su apoyo moral y económico en especial a mi querida y amada Isabel Alexandra Zambrano a mi hija Zheyra valentina que cada mañana me da amor, a Karen Carolina Moreira que es una hija más en mi vida, Alex Antonio Moreira, ellos fueron parte fundamental para poder lograr mi objetivo de ser un gran profesional.

Al Ing. Ricardo Ramón Montesdeoca Parraga, Ph.D, por habernos guiado durante nuestro trabajo de tesis con sus conocimientos y así poder hacer la ejecución del mismo.

A cada uno de los docentes por su dedicación, confianza, apoyo y conocimientos durante todo este tiempo y así poder lograr obtener una buena formación como profesional, en especial a nuestra Directora de carrera la Ing. Rosanna Katherine Loor Cusme, Mgtr. Que siempre estuvo allí apoyándome para seguir adelante.

Y por último y no menos importante a mi compañera de tesis María Nikolle Velásquez Solórzano, ya que gracias al esfuerzo y sacrificio hemos logrado nuestro gran objetivo de ser unos Ing. Agroindustriales y grandes profesionales.

**JOSÉ DEL CARMEN ZAMBRANO ÁLAVA**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi madre Bella Aurora Solórzano Zambrano, por siempre estar a mi lado en esta etapa de mi vida, debido a sus palabras de aliento que no me dejaron caer.

A mis hermanas Bella María y María José, que con sus palabras de aliento y apoyo no me dejaban caer y así seguir adelante para alcanzar todas mis metas.

A mis sobrinos Ismael y Ashley que son mis mayores tesoros, que me motivan a seguir adelante día a día.

A mis docentes, que más que ser docentes son como mi otra familia, que siempre me han apoyado en toda esta travesía de mi vida universitaria.

A mi abuelito Ángel Aníbal Solórzano Vera, por guiarme, acompañarme en todas mis etapas de la vida desde el cielo.

**MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados,

En honor a mi Madre Zoila Gerónima Álava Loor que no está físicamente, pero espiritualmente está iluminando mi camino para cumplir mis objetivos que me propongo siempre.

A mis compañeros y amigos que siempre me estuvieron apoyando en cada momento y les agradezco tanto a ellos que llenaron de alegría y dulzura mi vida, en cada día de estudio me apoyaron y me transmitieron juventud.

A mi hija Zheyly Valentina Zambrano que llena mi vida de felicidad y a pesar de tener pocos años de edad se expresa como una persona adulta y me decía papá usted si puede y de seguro serás un ingeniero muy pronto y ella me daba fortalezas también de seguir adelante y lograr mi objetivo.

**JOSÉ DEL CARMEN ZAMBRANO ÁLAVA**

## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	iv
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	v
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA.....	x
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4. HIPÓTESIS .....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. VEGANISMO .....	5
2.2. HELADO .....	5
2.3. HELADO VEGANO .....	7
2.4. HIDRATOS DE CARBONO.....	7
2.5. MANTECA DE CACAO .....	7
2.6. LECHE DE ALMENDRA .....	8
2.7. ESTABILIZANTES O AGENTES ESPESANTES.....	8
2.8. DEXTROSA .....	8
2.9. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS .....	9

2.9.1. OVERRUN.....	9
2.9.2. PESO - VOLUMEN.....	9
2.9.3. GRASA TOTAL.....	9
2.9.4. SÓLIDOS TOTALES .....	10
2.10. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS .....	10
2.10.1. E. COLI, UFC/G.....	10
2.10.2. SALMONELLA.....	10
2.11. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES .....	11
2.11.2. EVALUACIÓN SENSORIAL .....	11
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	12
3.1. UBICACIÓN .....	12
3.2. DURACIÓN .....	12
3.3. MÉTODOS.....	12
3.3.1. DEDUCTIVO.....	12
3.3.2. EXPERIMENTAL.....	12
3.4. TÉCNICAS.....	12
3.4.1. DETERMINACIÓN DEL OVERRUN.....	12
3.4.2. DETERMINACIÓN DE PESO - VOLUMEN.....	13
3.4.3. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA TOTAL .....	13
3.4.4. SÓLIDOS TOTALES .....	13
3.4.5. DETERMINACIÓN DE E COLI.....	14
3.4.6. DETERMINACIÓN DE SALMONELLA.....	14
3.4.7. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL .....	14
3.5. TRATAMIENTOS .....	14
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	15
3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	15
3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	15
3.8. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OBTENCIÓN DEL HELADO VEGANO	16
3.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA OBTENCIÓN DEL HELADO VEGANO .....	17
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	18

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1. SUPUESTOS DE ANOVA Y PRUEBA NO PARAMÉTRICA .....	19
4.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS .....	20
4.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	24
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	26
5.1. CONCLUSIONES.....	26
5.2. RECOMENDACIONES .....	26
BIBLIOGRAFÍA .....	27
ANEXOS .....	34

## RESUMEN

La presente investigación sostuvo como objetivo la determinación de los porcentajes de manteca de cacao y leche de almendra en las características fisicoquímicas y sensoriales de un helado vegano. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. De tal forma se llevó a efecto la elaboración del helado con cada uno de los porcentajes propuestos en la investigación. Seguidamente se aplicaron cada una de las variables en estudio, para el análisis de overrun se utilizó el peso de la muestra base y el helado en un recipiente de volumen fijo obteniendo como resultados un rango de 36 a 75%. Por otro lado, la técnica de determinación de peso volumen se aplicó de acuerdo a la normativa NTE INEN 706:2013. Para el análisis de grasa se aplicó el método de Soxhlet, obteniendo un medio de porcentaje de grasa de 3.03 a 9.08%. Mientras que para determinar los sólidos totales se efectuó la técnica establecida por la normativa NTE INEN 706:2013 logrando evidenciar que los datos obtenidos en sólidos totales se encontraron dentro de esta normativa. Sin embargo, los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos referente a *E. coli* y *Salmonella* estuvieron por encima de los requisitos máximos establecidos por normativa INEN 706:2013. En síntesis, los porcentajes de manteca de cacao y leche de almendras que mejor resultados obtuvieron fueron los tratamientos T1, T2 y T3, debido a que estos, cumplen los requisitos fisicoquímicos que establece la normativa INEN 706.

**Palabras clave:** Helado vegano; manteca de cacao; leche de almendra; fisicoquímicos.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the percentages of cocoa butter and almond milk in the physicochemical and sensory characteristics of a vegan ice cream. A completely randomized experimental design was applied with four treatments and four replicates. In this way, the elaboration of the ice cream was carried out with each of the percentages proposed in the investigation. Next, each of the variables under study were applied, for the overrun analysis the weight of the base sample and the ice cream in a fixed volume container were used, obtaining as results a range of 36 to 75%. On the other hand, the volume weight determination technique was applied according to the NTE INEN 706:2013 regulation. For the analysis of fat, the Soxhlet method was applied, obtaining an average percentage of fat from 3.03 to 9.08%. While determining the total solids, the technique established by the NTE INEN 706:2013 regulation was carried out, evidencing that the data obtained in total solids were found within this regulation. However, the results obtained in the microbiological analysis regarding *E. coli* and *Salmonella* were above the maximum requirements established by INEN 706:2013 regulations. In summary, the percentages of cocoa butter and almond milk that obtained the best results were the treatments T1, T2 and T3, because these meet the physicochemical requirements established by the INEN 706 standard.

**Keywords:** Vegan ice cream; cocoa butter; almond milk; physicochemicals.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El veganismo es un estilo de vida acogido por muchos en la actualidad, no solo las personas siguen esta ideología, la industria también sigue el mismo curso debido a que se adapta a las necesidades del consumidor, siendo la línea vegana un producto en auge (Conforme & Mendoza, 2020). Los autores señalan que el veganismo se basa en la abstención del uso de productos de origen animal, básicamente esta doctrina rechaza el concebir animales como mercancía.

Debido a la tendencia creciente del veganismo existe demanda de productos 100% veganos, entre ellos destaca el helado (Gándara, 2019), según estudios realizados por Tonicorp S.A una persona consume 2 kilos de helado anualmente, (Vidal, 2018). En EE.UU existen 9,7 millones de veganos, valor que se incrementa hasta un 30% al año, en Ecuador se estima que existen alrededor de 750 mil veganos y que este número incrementa en un 3,7% anualmente, mientras que aproximadamente el 35% de los ecuatorianos son intolerantes a la lactosa, por lo que el helado vegano se convierte en una alternativa atractiva (Banacer, 2018).

Hoy en día, son muchos los consumidores que tienen problemas con la absorción de la lactosa en los productos alimenticios, estas personas tienden a tener problemas de salud menores, un helado a base de leche vegetal se puede catalogar como una alternativa para estos consumidores. Al mismo tiempo Santana et al (2012) señala que debido a que su principal materia prima es la leche de vaca, las personas con un estilo de alimentación vegano, no pueden consumir dicho producto, este grupo de consumidores pueden tener intolerancia a la lactosa, trastornos en su sistema digestivo o no consumen productos de origen animal, por lo que no pueden consumir helados a base de leche.

Así mismo Caisabanda (2020) indica que el problema surge cuando las personas no consumen productos de origen animal y buscan alternativas diferentes para su

alimentación, pero hoy en día son difíciles de encontrar o su precio es elevado, debido a que estos productos son de origen orgánico, lo cual tiene un precio más alto que los productos de origen animal.

Por otra parte, la manteca de cacao es un tipo de grasa que se encuentra naturalmente en las habas del cacao. Se compone principalmente de lípidos: ácidos grasos saturados y monoinsaturados. En la industria alimentaria, se utiliza para preparar diversos productos. A la hora de elaborar helados, las propiedades de la manteca de cacao aportan una textura que da mayor cremosidad dando cuerpo y sabor al producto final. Por su origen vegetal y sus características, esta materia prima es un material ideal para la elaboración de helados veganos. (Tenorio, 2013).

Mena (2022) señala que en la elaboración de un helado cremoso el exceso de grasa o emulsificante tiene como efecto grumosidad en este, en cuanto el helado presenta una consistencia muy dura es por el contenido de grasa bajo.

Con el fin de resolver la problemática planteada como lo es la necesidad de elaborar productos 100% veganos, tal como lo es el helado con manteca de cacao y leche de almendras, se plantea la siguiente interrogante:

¿De qué manera la grasa de cacao y leche de almendra influyen en las características física-química, microbiológica y aceptabilidad en el helado vegano?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día, las personas muestran interés por consumir alimentos nutritivos y bajos en calorías que sean beneficiosos para el organismo. Como resultado, los fabricantes existentes se ven en la necesidad de satisfacer las nuevas necesidades de estos consumidores (Lucena & Méndez, 2016).

En cuanto Torrelles (2016) indica que nada más entrar el helado en la boca, su temperatura se dispara por encima de los 10°C, liberando sabores que aportan sabor

y aroma. Por lo tanto, el helado debe prepararse de tal manera que se maximice el sabor del helado en el momento de la degustación. La materia grasa es esencial para alcanzar dicho objetivo, porque incide en el punto de fusión y el sabor del helado.

La manteca de cacao es una materia grasa y está principalmente constituida por lípidos: ácidos grasos saturados y monoinsaturados. En la industria alimentaria es utilizada en la elaboración de diferentes productos, en cuanto a la producción de helados las características de la manteca de cacao aportan cremosidad otorgando mayor cuerpo y sabor al producto final, debido a su origen vegetal y en sus características esta materia prima se vuelve ideal para la elaboración de helado vegano, (Tenorio, 2013, p. 56).

Al mismo tiempo, Mena (2022) indica que la incorporación de grasa en la elaboración de un helado cremoso ayuda para bajar la sensación de frío y al mismo tiempo a realzar el dulzor y los sabores, debido a la incorporación de la grasa, junto a la adición de aire que aísla la sensación de frío en el helado, además alega que da aumento del volumen (rendimiento) y evita un derretimiento acelerado.

Como lo indica Novaro (2017), en un entorno de mercado la eficacia en la producción láctea cada vez es más decreciente, la leche de almendras se presenta como el primer sustituto conveniente y saludable. Hoy en día, los nutricionistas empiezan a cuestionar la inclusión de la leche y sus derivados en una dieta responsable. Por ello, la leche de almendras es una alternativa saludable, debido a que no solo es rica en vitaminas, como también en su contenido de calcio.

Dentro de las características de la leche de almendras destaca la ausencia de colesterol entre sus componentes, además es baja en calorías y bajo contenido graso en comparación con la leche de vaca y no contiene ingredientes transgénicos ni modificados genéticamente, resultando sano y a su vez mejorando el sistema cardiovascular.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto de los porcentajes de manteca de cacao y leche de almendra en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de un helado vegano

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las características fisicoquímicas del helado vegano a base de manteca de cacao y leche de almendra.
- Evaluar las características microbiológicas del helado vegano de acuerdo a la INEN 706.
- Evaluar las características de la aceptabilidad del helado vegano mediante un análisis sensorial.

### **1.4. HIPÓTESIS**

Al menos uno de los tratamientos de manteca de cacao y leche de almendra provocará un efecto significativo en las características fisicoquímicas, bromatológicas y sensoriales en el helado vegano.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. VEGANISMO**

En cuanto a García (2017) en su investigación indica que el vegano o vegetariano estricto significa no utilizar y no comer otros alimentos y servicios de origen animal. Es importante distinguir a las personas veganas por definición y a las personas veganas por afición, esto quiere decir que eligen ser veganas por algún motivo personal. La diferencia es que los veganos, además de seguir una dieta animal-free, tienen una filosofía de vida no específica que engloba todos los aspectos de su vida; como la ropa, el respeto por los humanos y los no humanos, la renuencia a estudiar animales, etc.

Al mismo tiempo Rojas, et al (2017) demuestran que un vegetariano se define como alguien que no come ningún tipo de carne, incluidas aves, pescado o mariscos, o alimentos que los contengan; como ovo vegetarianos lácteos-vegetariano cuyas dietas se basan en cereales, frutas, legumbres, frutos secos, semillas, huevos y productos lácteos; la dieta lacto-vegetariana es para las personas que excluyen de su dieta los huevos además de la carne y la vegana es para aquellas que excluyen de su dieta la carne, los lácteos, los huevos y cualquier producto que contenga alguna procedencia de origen animal.

### **2.2. HELADO**

El Servicio Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 706, 2013), define el helado como el 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.

Valor nutricional del helado con leche o con crema de leche, se base de proteínas de alto valor biológico, además el contenido de grasa (mínimo 1,5% p/p), sea derivada de grasas vegetales o grasas de origen animal (26% leche entera o 1% leche descremada). Están presente muchas vitaminas liposolubles y solubles en agua, principalmente A, D, K y F; los minerales en los alimentos lácteos, zumos y frutas (calcio, sodio, potasio, magnesio, etc.) (Licata, 2016).

Por otra parte Ávila (2016) señala que el proceso básico y general de la elaboración del helado se debe considerar como primera instancia, además de recibir y almacenar las materias primas en función de su forma física (tanques, silos, bidones, etc.), la formulación teórica de la mezcla, en la que se establecen las propiedades del producto final calculando el porcentaje de sólidos lácteos no grasos (SLNG) a utilizar y materia seca total (MS), a partir de los cuales se puede calcular la masa de cada ingrediente a utilizar. Por ejemplo, la formulación típica de helado de crema es de 10% grasa, 15% azúcar y 0,5% estabilizadores

En cuanto a la normativa INEN 706 (2013), afirma que el helado se puede clasificar como de la siguiente manera, dependiendo de los ingredientes y a su composición.

- Helado de leche.
- Helado de crema de leche.
- Helado de leche con grasa vegetal.
- Helado no lácteo.
- Helado de yogur con grasa vegetal.

### **2.3. HELADO VEGANO**

El helado elaborado con grasa no láctea se puede catalogar como helado vegano elaborado con grasa vegetal, que puede ser de coco, palma, algodón, etc. (Vicente & Castillo, 2003, como se citó en Caisabana Amaguaña, 2020).

### **2.4. HIDRATOS DE CARBONO**

De acuerdo a Isique (2014) manifiesta que los carbohidratos son un grupo de sustancias que incluyen los azúcares y son uno de los componentes más comunes en plantas y animales. Son una importante fuente de energía y son fundamentales en la elaboración de helados porque:

- Por su característico sabor dulce, muy apreciado por los consumidores.
- Aumenta el contenido de los sólidos, reduce el punto de congelación, permite un almacenamiento y una distribución más prolongados.

### **2.5. MANTECA DE CACAO**

También conocida como aceite de Theobroma es la grasa vegetal obtenida de los granos de cacao tostados o deshidratados, obtenidos por prensado o licor del cacao; La manteca de cacao tiene un delicado aroma y sabor a chocolate (Badui, como se citó en Rivera, 2022). Por otra parte, Villegas et al. (2016) muestran que la manteca de cacao se considera unos de los subproductos de mayor importancia del cacao, debido a sus propiedades funcionales que son muy importante en la industria alimentaria. La manteca de cacao tiene una composición química única que determina sus propiedades organolépticas.

Al mismo tiempo señalan que el tipo de ácidos grasos y la ubicación o distribución de las moléculas de triglicéridos (TAG) determinan las propiedades físicas de la manteca de cacao y sus propiedades generales para uso industrial. Los principales ácidos grasos de la manteca de cacao son el ácido palmítico, el ácido esteárico y el ácido oleico.

## **2.6. LECHE DE ALMENDRA**

Tiene propiedades nutricionales diferentes a otras leches (vaca, soja, arroz, etc.) debido a que las materias primas utilizadas son ricas en nutrientes y vitaminas, asegurando un alto valor nutricional al producto final (Caldas & Solari, 2018). De igual manera Hernández & Castillo (2018) señalan que la leche de almendras tiene muchos beneficios y solo proporciona alrededor de 40 calorías por 1 taza. Hay 30 calorías por taza sin azúcar. Contiene vitaminas D y A, B2, proteínas, omega 6, zinc, magnesio. Contiene carbohidratos y proteínas. La presencia de vitamina B2 ayuda a fortalecer las uñas y el cabello y proporciona una mejor hidratación de la piel. Regula la velocidad de absorción del azúcar. Disminuye el colesterol malo (LDL) y aumenta el HDL (bueno) y disminuye los triglicéridos. Sin grasas saturadas. Contiene un alto porcentaje de fibra, lo que facilita las deposiciones.

## **2.7. ESTABILIZANTES O AGENTES ESPESANTES**

En cuanto a Jaimes, et al (2017) expresan que los estabilizadores son sustancias macromoleculares, principalmente polisacáridos (coloides, hidrocoloides y gomas), que pueden mantener o mejorar la estructura de los alimentos y permitir la distribución fina y unitaria de las partículas que no son solubles entre sí. Son muy importantes porque aportan las propiedades físicas de los productos alimenticios y mejoran los parámetros de calidad del helado. Los estabilizantes son hidrofílicos y su interacción con el agua permite que algunos de estos compuestos interactúen con proteínas y lípidos en la mezcla

## **2.8. DEXTROSA**

Es un azúcar simple, químicamente idéntico a la glucosa (D-glucosa), que proporciona 4 kcal por gramo y tiene varios usos, desde el punto culinario, sobre todo en la elaboración de productos procesados de mano de la industria alimentaria, hasta el

medicinal y el deportivo. La dextrosa está naturalmente presente en varios alimentos como la miel, las frutas, los cereales y los almidones como el arroz, las patatas, el maíz, etc. En la industria alimentaria está presente como edulcorante en galletas, siropes, tartas..., en helados para dar textura, en embutidos como conservante y activador del sabor e incluso en producción como activador bacteriano-fermento- en la elaboración de cerveza (Borja, 2020).

## **2.9. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS**

### **2.9.1. OVERRUN**

El overrun se define como el aumento de volumen en el proceso de bateado, donde se incrementa el porcentaje del aire, para un helado más estructurado (Erazo Morocho et al., 2020, cita a Mohammad et al., 2017). Este es un parámetro importante debido a que afecta el color, la textura, la estructura y el punto de fusión del helado (Kurta & Atalarb, 2018). El porcentaje de overrun se determina mediante la relación entre la diferencia de volúmenes y el volumen inicial (Góral, y otros, 2018). El overrun es causado principalmente por la proteína de la leche, la función emulsionante y la cantidad de grasa en la mezcla. El contenido de estos ingredientes está directamente relacionado con la calidad del producto (Sharma et al., 2017, como se citó en Erazo Morocho et al., 2020).

### **2.9.2. PESO - VOLUMEN**

Esta técnica representa la cantidad de aire que puede contener la mezcla después de haber pasado por la etapa del mantecado. Se calcula utilizando la fórmula de relación de masa de muestra (P/M), teniendo en cuenta el rango mínimo de 475% definido por la especificación en la NTE (2013).

### **2.9.3. GRASA TOTAL**

La grasa es un macronutriente que muestra una gran variabilidad cualitativa y cuantitativa entre los diferentes tipos de helado (Rivera Ruiz, 2014). En cuanto a la

NTE INEN 706 (2013) describe que un helado no lácteo tiene un contenido total de grasa de 4% como mínimo.

#### **2.9.4. SÓLIDOS TOTALES**

Indica que los sólidos totales son materias secas o sólidas, que pueden estar disueltas en un líquido y pueden determinarse después de la evaporación y secado de la muestra, donde los principales componentes son grasas, lactosa, minerales y proteínas. La combinación de estos ingredientes indica la cantidad total de sólidos presentes en la leche (Viera Valencia, 2013). A su vez, el contenido de sólidos totales se determina mediante la formulación del porcentaje de materia seca total del helado no lácteo, teniendo en cuenta el rango mínimo de 26% según los requisitos mínimos establecidos en la norma INEN 706 (2013).

### **2.10. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS**

#### **2.10.1. E. COLI, UFC/G**

Esta bacteria se utiliza como indicador de posible contaminación fecal y presencia de patógenos en agua y alimentos porque es abundante en las heces humanas y animales. Estas cepas de *E. scherichia coli* patógena es un grupo heterogéneo de organismos con diferentes características de virulencia, serotipos O:H, epidemiología y enfermedades asociadas (Soto et al., 2016, como se citó en Montesdeoca Rivera, 2021).

#### **2.10.2. SALMONELLA**

La Salmonella es un bacilo Gram negativo y actúa como un patógeno intracelular facultativo (bacteria anaeróbica facultativa) que se encuentra en el tracto intestinal de humanos y animales sanos. Las heces son una fuente principal de contaminante de alimentos y agua; el patógeno es capaz de multiplicarse rápidamente cuando llega a

los alimentos frescos, por lo cual los alimentos contaminados pueden causar infecciones gastrointestinales llamadas "salmonelosis" (Alfaro Mora).

## **2.11. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES**

### **2.11.2. EVALUACIÓN SENSORIAL**

Las pruebas afectivas o hedónicas hacen referencia al grado de preferencia y aceptación del producto. Este tipo de prueba permite determinar no solo si existen diferencias entre muestras, sino también la dirección o el alcance de estas diferencias. Esto permite mantener o cambiar la característica diferencial. Como parte de las pruebas afectivas o hedónicas se puede encontrar: pruebas de preferencia (preferencia pareada y categorías de preferencias) y pruebas aceptabilidad. Las pruebas hedónicas se usan comúnmente para evaluar la preferencia y/o aceptabilidad del producto (Liria, 2007).

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

La presente investigación se realizó en las instalaciones de CEDPRO, en la provincia de Manabí, ubicada geográficamente en el cantón Chone a  $0^{\circ}41'56''\text{S}$   $80^{\circ}05'42''\text{W}$  (Google Earth, 2023) mientras que los análisis de bromatológicos, físico-químico, sensoriales, se lo ejecutaron en las instalaciones de la carrera de Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, situada en sitio El Limón, ubicada geográficamente en el cantón Bolívar a  $0^{\circ}49'35''\text{S}$   $80^{\circ}11'10''\text{W}$  (Google Earth, 2023).

### **3.2. DURACIÓN**

El proceso de elaboración de la presente investigación, tuvo una duración de nueve meses, a partir de la aprobación.

### **3.3. MÉTODOS**

#### **3.3.1. DEDUCTIVO**

Se utilizó el método deductivo, el cual permitió desarrollar herramientas para la recopilación y evaluación de datos con información confiable, donde se presentaron los datos obtenidos utilizando las variables de objeto a estudio.

#### **3.3.2. EXPERIMENTAL**

El uso del método experimental ayudó a garantizar un manejo adecuado de las variables mediante el uso de la experimentación, lo que mejoró el proceso de aprendizaje, a través de prueba y error.

### **3.4. TÉCNICAS**

#### **3.4.1. DETERMINACIÓN DEL OVERRUN**

En cuanto a Michue et al., (2015) en su investigación determinaron el aireado (overrun) utilizando el método descrito por Datta, Sahin, Sumnu y Keshin (2007) y AOAC (1988), aplicado por Alfaifi y Stathopoulos (2010). Las mediciones del overrun se realizó

utilizando el peso de la muestra base y el helado en un recipiente de volumen fijo, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Aireado (\%)} = \frac{\text{vol.helado} - \text{vol. mezcla}}{\text{vol.de la mezcla}} * 100 \quad [1]$$

Donde:

Vol: volumen en ml

El resultado se expresó en porcentaje del aire introducido tras el batido con respecto a la mezcla base.

### **3.4.2. DETERMINACIÓN DE PESO - VOLUMEN**

Se utilizó la técnica de determinación de peso - volumen, de acuerdo con la normativa NTE INEN 706:2013.

### **3.4.3. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA TOTAL**

Se realizó mediante el método de Soxhlet, que se sustenta en la determinación de lípidos en alimentos, se refiere al conjunto de sustancias extraídas con éter dietílico o éter petróleo, seguido por la remoción por evaporación o destilación del solvente. Las mediciones del porcentaje de grasa, se realizaron utilizando los gramos de grasa, multiplicado por 100 y dividido por los gramos de muestra, de acuerdo con la siguiente ecuación (Avilez Velez, 2000):

$$\% \text{ de grasa} = \frac{N \times 100}{P}$$

Donde:

N: g. de grasa

P: g. de muestra

### **3.4.4. SÓLIDOS TOTALES**

Se implementó la técnica establecida por la normativa NTE INEN 706:2013, para la obtención de los sólidos totales.

### 3.4.5. DETERMINACIÓN DE E COLI

Se desarrolló de acuerdo con lo establecido en la normativa NTE INEN 1 529-8. Esta descripción la indica la NORMA INEN 706.

### 3.4.6. DETERMINACIÓN DE SALMONELLA

Se determinó mediante lo señalado en la norma NTE INEN 720. Esta descripción la indica la NORMA INEN 706.

### 3.4.7. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL

No se logró realizar el análisis sensorial en la presente investigación, por motivos que los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos de E. coli y Salmonella fueron superior a los requisitos, los cuales no presentaron esterilidad del producto tal como lo establece la Normativa Técnica Ecuatoriana 706:2013 (Ver anexo 10).

## 3.5. TRATAMIENTOS

- T1: manteca de cacao 8% + leche de almendras al 72%
- T2: manteca de cacao 6% + leche de almendras al 74%
- T3: manteca de cacao 4% + leche de almendras al 76%
- T4: manteca de cacao 2% + leche de almendras al 78%

## 3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se realizaron 4 tratamientos, con cuatro repeticiones, los cuales fueron distribuidos en el campo de un diseño completamente al azar.

TABLA 3.1. Anova

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamiento	3
Error	12

### 3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Tratamientos: Relación de porcentaje de manteca de cacao + porcentaje de leche de almendras.

### 3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Porcentaje de overrun
- Porcentaje de grasa total
- Porcentaje de sólidos totales
- Porcentaje peso - volumen
- Presencia y recuento de E. coli
- Presencia y recuento de salmonella

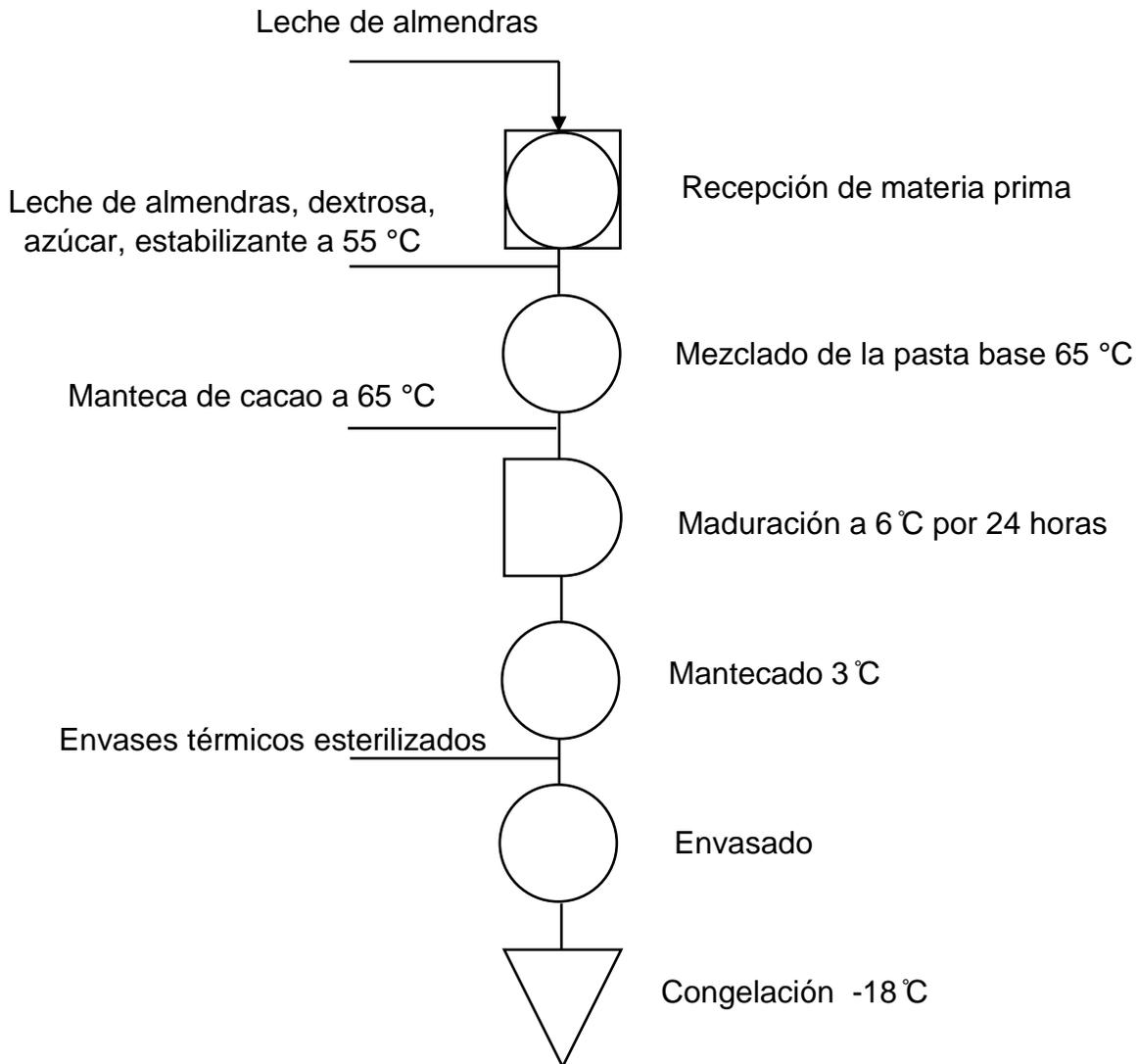
### 3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

Para este trabajo se empleará un diseño experimental completamente al azar, con la finalidad de diferenciar los 4 tratamientos y 4 repeticiones, la unidad experimental estará constituida por el porcentaje de manteca de cacao y leche de almendra (tabla 3.2.), donde se les realizarán los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales a 16 unidades experimentales.

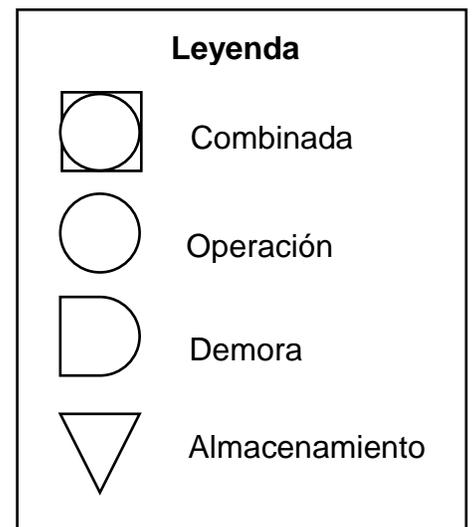
TABLA 3.2. Detalle de la unidad experimental

ADITIVOS	TRATAMIENTOS							
	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		T <sub>4</sub>	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Leche de almendras	72%	0.72	74%	0.74	76%	0.76	78%	0.78
Manteca de cacao	8%	0.08	6%	0.06	4%	0.04	2%	0.02
Dextrosa	7%	0.07	7%	0.07	7%	0.07	7%	0.07
Azúcar	12%	0.12	12%	0.12	12%	0.12	12%	0.12
Estabilizante	1%	0.01	1%	0.01	1%	0.01	1%	0.01
TOTAL	100%	1 Kg	100%	1 Kg	100%	1 Kg	100%	Kg

### 3.8. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OBTENCIÓN DEL HELADO VEGANO



**Figura 1. Diagrama de proceso del helado vegano**



### 3.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA OBTENCIÓN DEL HELADO VEGANO

**Recepción:** La leche de almendra NATURE'S HEART se receiptó desde el almacén comercial AKÍ ubicado en el cantón Chone y la manteca de cacao fue adquirida en la empresa Seva en el cantón Tosagua.

**Pesado:** Se procedió a pesar en una gramera marca Smart weigh dual platform kitchen scale DS100, la manteca de cacao y la leche de almendra con los insumos (azúcar, dextrosa, estabilizantes y la leche).

**Calentamiento:** A continuación, la leche se calentó en una cocina de inducción de acero inoxidable de marca nacional hasta llegar a los 55 °C, posterior a esto, se le agrego dextrosa, azúcar y el estabilizante, se esperó hasta que la leche alcance una temperatura de 65°C por 30 minutos para adicionar la manteca de cacao y se controló 5 minutos hasta que esta se disuelva por completo para así dejar la leche en reposo a una temperatura de 4 °C.

**Maduración:** Se procedió a colocar en refrigeración en una refrigeradora marca Electrolux, por 24 horas a una temperatura de 6 °C.

**Mantecado:** Después de la maduración, se añadió la pasta base a la mantecadora de la marca FAIRUZ BQL-112Y, por 13 min.

**Envasado:** Transcurrido los 13 min, se realizó el veteado del helado a una bandeja de helado de acero inoxidable. Posteriormente se procedió a envasar el helado en envases térmicos previamente esterilizados, para su respectivo almacenado.

**Almacenado:** Se almaceno en un congelador de marca JVC a -18 °C.

### **3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos en la investigación sobre los análisis fisicoquímicos fueron analizados en el software estadístico IBM SPSS Statistics 27. Se aplicó un supuesto de análisis de varianza ANOVA, con una normalidad (shapiro-Wilk), homogeneidad (Levene), como no se cumplieron los supuestos, se ejecutó un análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, para identificar si existió diferencia significativa.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. SUPUESTOS DE ANOVA Y PRUEBA NO PARAMÉTRICA

Para lograr obtener los datos estadísticos correspondientes de las variables overrun, grasa total, sólidos totales y peso volumen, se aplicaron los supuestos de ANOVA (Tabla 3).

TABLA 4.1. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>OVERRUN</b>	0.850	16	0.014
<b>GRASA_TOTAL</b>	0.879	16	0.038
<b>SÓLIDOS_TOTALES</b>	0.856	16	0.017
<b>PESO_VOLUMEN</b>	0.855	16	0.016

*Fuente:* Los autores

Como se observa en la tabla, ninguna de las variables cumplió los supuestos, por ende, los autores llevaron a efecto una prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

TABLA 3.2. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de OVERRUN es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.016	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de GRASA_TOTAL es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.003	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de SÓLIDOS_TOTALES es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.003	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de PESO_VOLUMEN es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.104	Retener la hipótesis nula.

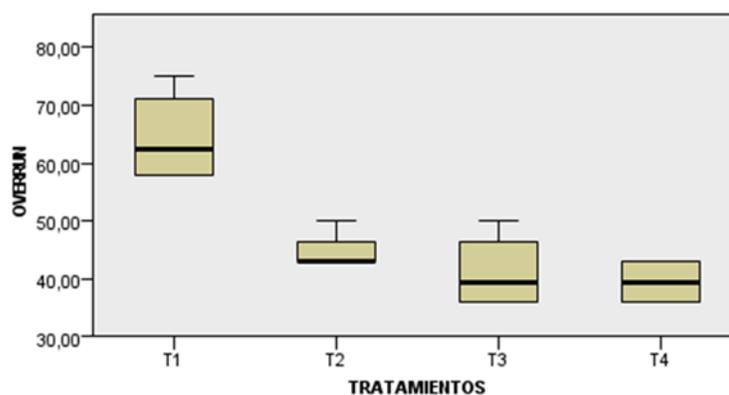
*Fuente:* Los autores

Como se expone en la tabla 4, las variables a estudio que presentaron diferencias significativas fueron overrun, grasa total y sólidos totales, mientras que el peso volumen no presentó diferencia estadísticamente significativa.

## 4.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Los resultados obtenidos de cada uno de los tratamientos se muestran en el gráfico 1, la cuantificación se realizó mediante la fórmula descrita por Datta, Sahin, Sumnu y Keshin.

GRÁFICO 4.1. Prueba de Krusal Wallis de muestras independientes (Overrun)



El Tratamiento 1 presenta un porcentaje mayor de overrun; de acuerdo con Ramírez *et al.* (2015) citado por Moreira y Solorzano (2022), esto se debe a que la incorporación de aire depende de la composición de la mezcla (contenido de grasa), así como de la clase y cantidad de estabilizador y emulsionante utilizados. Anchivilca (2019) citado por Pineda y Pasmíño (2022) manifiesta que el contenido de grasa dificulta la aireación.

Por su parte, Santos (2023) manifiesta que la leche de vaca constituye un porcentaje de grasa entre 6 y 9%; mientras que la leche de almendra está constituida por un porcentaje que oscila entre 10 y 11% de grasa total (Ramezani *et al.*, 2022). Por tanto, se deduce que a menor porcentaje de leche de almendras en la formulación resulta un mayor porcentaje de overrun en la elaboración del helado, caso contrario, disminuye.

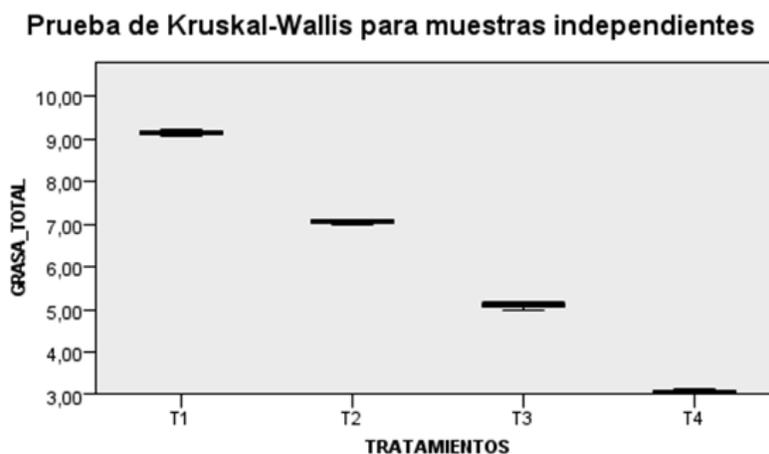
Con respecto a la grasa de la manteca de cacao está constituida entre el 97 y 98% de grasa (Rivera, 2022), mientras que la crema de leche contiene alrededor del 40% de grasa (Plata-Reyes *et al.*, 2023).

En la investigación de Erazo, *et al.* (2020) señalan en su investigación de revisión bibliográfica que data del año 2015 al año 2020, sobre el uso de ingredientes y aditivos para el aumento de overrun en helados, obteniendo una variación de 1 a 271%. De igual forma Bekiroglu *et al.* (2022) indican en su investigación que los niveles aireado en sus muestras de helado se registraron como 19.47; 48.13; 49.83, respectivamente.

Los datos expuestos por los autores corroboran a los obtenidos en la presente investigación. Demostrando el efecto del porcentaje de manteca de cacao y leche de almendra aplicados en cada tratamiento dentro de los cuales se obtuvo un rango de 36 a 75%.

Por otra parte, los resultados obtenidos para la variable de grasa total se muestran en el gráfico 2

**GRÁFICO 4.2.** Prueba de Kruskal Wallis de muestras independientes (Grasa total)



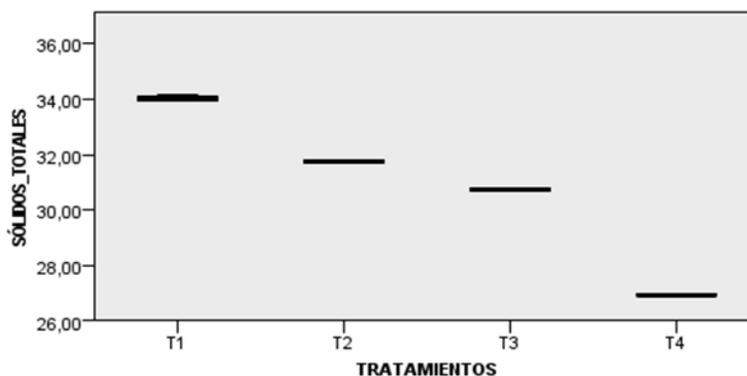
De acuerdo con la NTE INEN 706:2013 el porcentaje de grasa total del helado con grasa vegetal debe tener un mínimo de 6%, dato que concuerda con lo establecido en la norma Técnica colombiana NTC 1239. Es decir, el T1 y T2 cumplen con el requerimiento. De entre los componentes del helado, la grasa es la que más se

relaciona con una textura deseable, a esto hace referencia Akbaria et al (2019) quienes exponen que la grasa láctea o los aceites vegetales reducen la difusividad térmica del helado para que la grasa pueda actuar como aislante frente al calor. Así mismo, Chacón et al (2016) señalan que, entre todos los componentes de los helados, la grasa es la que más se asocia a una textura y sabor agradable para el consumidor, obteniéndose así una mejor calidad para el helado. Por lo tanto, el mejor tratamiento sería el T1 al adaptarse de mejor manera a lo que sostienen los autores.

El efecto de la incorporación de grasa vegetal en el proceso de elaboración del helado vegano es positivo, puesto que cumple con el requerimiento establecido en esta variable para poder conservar las características organolépticas del helado, a su vez que es un tipo de grasa más saludable para el consumo.

De igual forma, como resultado de la variable sólidos totales, se logró evidenciar que los datos obtenidos se encuentran dentro de la normativa INEN 706:2013, con respecto al mínimo de sólidos totales para un helado no lácteo del 26%.

**Gráfico 4.3.** Prueba de Krusal Wallis de muestras independientes (Sólidos total)



La normativa NTE INEN 706 (2013) y la NTC 1239 (2002) detalla que el requerimiento de sólidos totales para un helado de grasa vegetal debe contener como mínimo un 30%. El T1 y el T3 cumplen con dicho requisito, sin embargo, el T1 presentan el mayor porcentaje de sólidos totales, esto se debe a que la leche de almendras está constituido por un porcentaje de agua que oscila entre 96 y 98% de agua (Ramizane et al, 2022), lo que significa que su contenido de sólidos totales oscila entre 2 y 4%,

determinando que el tratamiento 1, al utilizarse 72% de leche de almendras y 8% de manteca de cacao su contenido de sólidos totales es mayor que el de los demás tratamientos.

En cuanto a Asres *et al.* (2021) señalan que los sólidos totales para las muestras de helado de leche de lupino en las diferentes proporciones de mezcla variaron de un rango de 31.338 a 34.33%, respectivamente.

Los resultados obtenidos de cada uno de los tratamientos se muestran en la tabla 5, realizando una media a cada tratamiento.

**TABLA 4.3.** Análisis de peso volumen

TRATAMIENTOS	NIVELES	PROMEDIO DE PESO VOLUMEN
T1	8% (M) + 72% (L)	609,01
T2	6% (M) + 74% (L)	691,14
T3	4% (M) + 76% (L)	648,24
T4	2% (M) + 78% (L)	656,40

**Fuente:** Los autores

Loor Reyes (2019) señala en su investigación señalan que el porcentaje de peso volumen tuvieron un rango de 717 a 739 g/L de helado.

A medida que se mezclan los glóbulos de grasa, las películas interfaciales de proteínas formadas durante el proceso de mezcla se rompen y a medida que se acercan, se adhieren a los contactos grasa/grasa. Estas grasas cristalizadas evitan que la coalescencia se complete y forman agregados de forma irregular que se unen para formar una red continua dentro de la matriz del producto (Pintor Jardines & Totosaus Sánchez, 2013 cita a Chung y col., 2003). La capacidad de la grasa promueve y mantiene la dispersión del aire en el helado, debido a que la grasa se asienta en la superficie de las burbujas de aire y proporcionándoles una fina capa que las estabiliza (Aykan, Sezguin, & Guzel-Seydim, 2008).

El aire es otro componente esencial que conforma la estructura del helado, que a su vez formando un alimento que es una emulsión y una espuma a la vez. Cuanto mayor

sea el contenido de sólidos en el helado, tendrá una mayor incorporación de aire durante el batido-congelado. La cantidad de aire que se agrega durante el batido se mide por el rendimiento del helado, también conocido como overrun (Pintor Jardines & Totosaus Sánchez, 2013).

En cuanto a lo expresado por los autores en sus investigaciones, el mejor tratamiento en la presente investigación es el tratamiento uno, en vista que los resultados fueron los más favorables, en comparación con los demás tratamientos. Debido a que este tratamiento cumplió con todos los parámetros propuestos por los autores, alcanzando unos valores en el contenido de grasa de 3.03 a 9.21%, en sólidos totales 26.91 a 34.17% y overrun 36 a 75%.

### **4.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos referente a E. coli y Salmonella estuvieron por encima de los requisitos máximos establecidos por la Normativa Técnica Ecuatoriana 706:2013, donde se encontró presencia de E. coli en todos los tratamientos y sus respectivas réplicas, de igual forma en los tratamientos T3R3, T3R4, T4R2, T4R4, existió presencia de Salmonella.

TABLA 4.4. Análisis microbiológicos

TRATAMIENTO	PRESENCIA Y RECuento DE E. COLI	PRESENCIA Y RECuento DE SALMONELLA
T1	14.9x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T1	14.3x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T1	11.9x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T1	13.9x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T2	12.9x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T2	12.1x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T2	12.6x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T2	12.0x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T3	14.6x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T3	9.8x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T3	11.4x10 <sup>2</sup>	PRESENCIA
T3	11.7x10 <sup>2</sup>	PRESENCIA
T4	16.7x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T4	20.9x10 <sup>2</sup>	PRESENCIA
T4	23.9x10 <sup>2</sup>	AUSENCIA
T4	22.6x10 <sup>2</sup>	PRESENCIA

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Los porcentajes de manteca de cacao y leche de almendras que mejor resultados obtuvieron fueron los tratamientos T1, T2 y T3, debido a que estos, cumplen los requisitos fisicoquímicos que establece la normativa INEN 706, mientras que, el tratamiento T4, no logró cumplir dicho requisito en base al porcentaje de sólidos totales.
- Dentro de los análisis microbiológicos, ninguno de los tratamientos pudo cumplir los requisitos mínimos y máximos en cuanto a la presencia y recuento de E. coli establecidos en la NTE INEN 706, sin embargo, los tratamientos T3 y T4 presentaron presencia de salmonella.
- Respecto al cumplimiento de los análisis sensoriales al helado vegano y poder evaluar la aceptación del producto, no fue posible efectuarla, debido a la presencia de E. coli y salmonella en los diferentes tratamientos, superando lo que indica la norma INEN 706:2013.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Es necesario realizar los análisis propuestos en la investigación con otro tipo de formulaciones, para demostrar la influencia de la manteca de cacao en un helado.
- La elaboración del producto se debe efectuar en áreas estrictamente desinfectadas y fuera del alcance de contaminantes.
- Desarrollar innovaciones en la elaboración de un helado vegano, incorporando nuevas materias primas no convencionales, como lo son la leche de almendra y manteca de cacao, derivando cómo resultante que la incorporación de materias primas alternativas a las antes mencionadas en la investigación, pueden otorgar nuevos aportes alimenticios a un helado vegano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Akbaria, M., Eskandarib, M., & Davoudic, Z. (2019). Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. 86, 34-40. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224417300146>
- Alfaro Mora, R. (s.f.). Aspectos relevantes sobre Salmonella sp en humanos. 34(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252018000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252018000300012)
- Alfaro Mora, R. (s.f.). Aspectos relevantes sobre Salmonella sp en humanos. 34(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252018000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252018000300012)
- Asres, A., Woldemariam, H., & Gemechu, F. (2021). Physicochemical and sensory properties of ice cream prepared using sweet lupin and soymilk as alternatives to cow milk. doi:<https://doi.org/10.1080/10942912.2022.2032733>
- Ávila, J. (2016). *Reducción de pérdidas de Materia Grasa empleada en la elaboración de helados – Fábrica Nestlé Savory*. [Tesis de pregrad, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/185418>
- Avilez Velez, M. (2000). *Manual de técnicas de análisis de alimentos*. Guayaquil-Ecuador.
- Aykan, V., Sezguin, E., & Guzel-Seydim, Z. (2008). Use of fat replacers in the production of reduced-calorie vanilla ice cream. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110, 516-520. doi: <https://doi.org/10.1002/ejlt.200700277>
- Bekiroglu, H., Goktas, H., Karaibrahim, D., Bozkurt, F., & Sagdic, O. (2022). Determination of rheological, melting, and sensorial properties and volatile compounds of vegan ice cream produced with fresh and dried walnut milk. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100521>

- Benacer, R.G. (2018). Calorías vacías, qué son y riesgos para la salud. <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dietaequilibrada/calorias-acias-1188598>
- Bisla, G., Archana, Verma, P., & Sharma, S. (2012). *Development of ice creams from Soybean milk & Watermelon seeds milk and Evaluation of their acceptability and Nourishing potential*. doi:<https://www.primescholars.com/abstract/development-of-ice-creams-from-soybean-milk-watermelon-seeds-milk-andevaluation-of-their-acceptability-and-nourishing-po-89822.html>
- Borja, M. (2020). *La dextrosa: qué es, para qué se utiliza y cuándo debemos evitarla*. Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/4302952/0/dextrosa-que-es-para-que-se-utiliza-y-cuando-debemos-evitarla/>
- Caisabanda Amaguaña, M. (2020). *Elaboración de helados veganos a base de chocolate*. [Tesis de grado. Universidad de las Américas]. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12258/1/UDLA-EC-TLG-2020-15.pdf>
- Caisabanda, M. (2020). *Elaboración de helado vegano a base de chocolate*. [Tesis de grado, Universidad de las Américas].
- Caldas, R., & Solari, I. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la elaboración de leche de almendras*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica de Perú]. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/196532562.pdf>
- Conforme, L. M., & Mendoza, A. (2020). El veganismo y su impacto en los comedores escolares del estado de Huston. *México DF: Istar Ediciones*. <http://www.revista.vegano.282929003.productoslibresdemaltratoanimal.hd.pdf>
- Cuji Paredes, A. E. (2023). *Determinación de la composición química de la leche en vacas Holstein mestizas según el tercio de lactancia en la estación experimental Tunshi*. [Trabajo de integración curricular] Ing. Zootecnista, ESPOCH.

- Chacón, A; Pineda; Jiménez, C. (2016). Características fisicoquímicas y sensoriales de helados de leche caprina y bovina con grasa vegetal. *Agronomía mesoamericana*, 27(1), 19-36.
- Erazo Morocho, E., Galárraga Estrella, M., & López Peña, M. (2020). *Uso de emulsificantes y estabilizantes para el aumento de overrun en helados: una revisión bibliográfica*. [Tesis de grado. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO]. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9665>
- Gándara, J. A. (2019). *Creación de una empresa que produzca y comercialice helados veganos en la ciudad de guayaquil*. Guayaquil: Repositorio UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13426/4/T-UCSG-PRE-ESP-IE-291.pdf>
- García, A. (2017). *Hábitos nutricionales y de vida en la población de veganos españoles*. [Tesis doctoral, Universidad Miguel Hernández]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=134548>
- Góral, M., Kozłowicz, K., Pankiewicz, U., Goral, D., Kluza, F., & Wójtowicz, A. (92 de 2018). Impact of stabilizers on the freezing process, and physicochemical and organoleptic properties of coconut milk-based ice cream. 516-522. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.03.010>
- Google Earth. (2023). Ubicación de las instalaciones de CEDPRO.
- Google Earth. (2023). Ubicación de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López.
- Granda, D. (2015). Análisis de las estrategias de marketing y su incidencia en las ventas de la empresa PAILETTO. Año 2014". [Tesis de posgrado, Universidad Internacional SEK]. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1530/1/TESIS%20FINAL.pdf>

- Hernández, F., & Castillo, E. (2018). *Empresa productora de leche de almendras*. [Tesis de doctoral, Universidad Politécnica de Nicaragua]. <https://core.ac.uk/download/pdf/230866736.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización 706. (2013). *Helados. requisitos*. Instituto Ecuatoriano de Normalización: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/706-2.pdf>
- Isique, J. (2014). *Elaboración de helados*. (Macro, Ed.) Obtenido de [https://books.google.es/books?id=YQovDgAAQBAJ&lpg=PA11&ots=wE\\_4Dvyvn8&dq=cual%20es%20la%20estructura%20del%20helado%20&lr&hl=es&pg=PA23#v=onepage&q=cual%20es%20la%20estructura%20del%20helado&f=false](https://books.google.es/books?id=YQovDgAAQBAJ&lpg=PA11&ots=wE_4Dvyvn8&dq=cual%20es%20la%20estructura%20del%20helado%20&lr&hl=es&pg=PA23#v=onepage&q=cual%20es%20la%20estructura%20del%20helado&f=false)
- Jaimes, S., Ramírez, J., & Rodríguez, A. (2017). Estabilizantes más utilizados. (*H. P. Latinoamericana*, Ed.) 251(1), 66-75. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/319354587\\_Estabilizantes\\_mas\\_utilizados\\_en\\_helados/links/59a6bf910f7e9b41b789075c/Estabilizantes-mas-utilizados-en-helados.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/319354587_Estabilizantes_mas_utilizados_en_helados/links/59a6bf910f7e9b41b789075c/Estabilizantes-mas-utilizados-en-helados.pdf)
- Kurta, A., & Atalarb, I. (2018). Effects of quince seed on the rheological, structural, and sensory characteristics of ice cream. 82, 186-195. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.04.011>
- Licata, M. (2016). El helado, un alimento nutritivo, que puede formar parte de una dieta saludable. <https://www.zonadiet.com/comida/helado.php>
- Liria Domínguez, M. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*.
- Loor Reyes, A. (2019). *Influencia de proteína aislada del suero de leche y mezclas de dos estabilizantes en la elaboración de un helado artesanal*. [Tesis de post grado. ESPAM MFL]. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1068>

- Lucena, P., & Méndez, S. (2016). *Creación y formalización de una microempresa productora y comercializadora de leche de almendras*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana].  
<http://hdl.handle.net/10554/20533>
- Mena, J. (2022). *Curso de fundamentos de helado*. [Video]. vimeo.  
<https://vimeo.com/770244391>
- Michue, J., Encina, C., & Ludeña, F. (2015). Optimización del overrun (aireado), de la dureza, la viscosidad y los costos de un helado mediante el diseño de mezclas. *Redalyc* (33), 229-250.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337443854010.pdf>
- Montesdeoca Rivera, M. (2021). *Efecto biocida de las concentraciones del extracto de Phaeophyta padina en carne de res para hamburguesa a diferentes temperaturas de conservación*. [Tesis de agrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1413>
- Moreira, K. M., & Solórzano, O. E. (2022). *Aprovechamiento de lactosuero-pulpa de banano y el efecto sobre las características fisicoquímicas, bromatológicas y organolépticas de un helado* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Novaro, F. (2017). *“Producción y Venta de Leche de Almendras”*. ITBA:  
<http://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/864>
- NTC (Norma Técnica Colombiana). (2002). *Helados y mezclas para Helados*. Incotec.  
[https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/Colombia/NTC\\_Helados\\_y\\_Mesclas\\_para\\_Helados\\_1239.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/Colombia/NTC_Helados_y_Mesclas_para_Helados_1239.pdf)
- Paglione, M. (2010). *Incorporación de povidexrosa en productos de panadería para reducir el valor calórico*. [Tesis de pregrado, Universidad FASTA].  
<http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/3441>

- Pineda, E. T., & Pazmiño, S. N. (2022). *Estudio reológico en la formulación de un helado suave y helado duro* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Pintor Jardines, M., & Totosaus Sánchez, A. (2013). Propiedades funcionales de sistemas lácteos congelados y su relación con la textura del helado: una revisión. 7(2), 56-61. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942929009.pdf>
- Plata-Reyes, D. A., Hernández-Mendo, O., Martínez-García, C. G., Morales-Almaraz, E., Rodolfo-Vieyra, A., & Arriaga-Jordán, C. M. (2023). Efecto de las estrategias de alimentación sobre el perfil de ácidos grasos de la leche. *AgroDivulgación*, 3(2).
- Puerta, P. (1994). *Edulcorantes naturales y derivados*. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/3803/07-1994-05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramezani, M., Jafarian, S., Ahmadi, M. y Roozbeh Nasiraie, L. (2022). Optimización de la formulación de helados vegetales a base de leche de almendras y aceite de avellana. *Revista de Tecnología de Alimentos y Nutrición*, 19 (verano de 2022), 93-108. DOI: 10.30495/JFTN.2022.64011.11162
- Rivera Ruiz, V. (2014). Elaboración de helado de leche con la utilización de tres diferentes niveles de almidón de Canna Edulis Yunga (Achira Yunga), como agente gelificante. [Tesis de grado. ESPOCH]. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3841>
- Rivera, C. (2022). *Rendimiento y ácidos de la manteca de cacao (Theobroma cacao L.) extraída por presión del grano deshidratado y tostado*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5155>
- Rodríguez, J. (2016). *Evaluación de inulina como reemplazante de grasa en tortas de bajo contenido calórico a través de la vida útil*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57928>

- Rojas, D., Figueras, F., & Durán, S. (2017). Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista chilena de nutrición*, 44(3), 218-225. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300218>
- Santana, M., Pereira, L., Martins, C., Fortes, J., Pereira, M., & Oliveira, M. (2012). Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/227>
- Tenorio, A. E. (2013). *Elaboración de helado cremoso de chocolate a base de leche de soya utilizando stevia y manteca de cacao, para mejorar el valor nutritivo UTE Santo Domingo*. Santo Domingo: Repositorio UTE. [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19122/1/6753\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19122/1/6753_1.pdf)
- Torrelles, I. V. (18 de mayo de 2016). El mundo sensorial del helado (II). *Arte heladero*: <https://www.heladeria.com/articulos-heladeria/a/201605/3129-el-mundo-sensorial-helado-ii>
- Vidal, N. (2018). Consumo de helado en Ecuador. *Revista Ainia*. <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/alimentacion-saludable-lagran-tendencia-de-consumo-actual-7-claves-orientativas/>
- Viera Valencia, M. (2013). *Parámetros de calidad de leche de vacuno en los distritos de Apata, Matahuasi y concepción en el valle del Mantaro*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1751>
- Villegas, C., Coral, M., & Albarracín, W. (2016). *Extracción de manteca de cacao a partir de dos híbridos de cacao (Theobroma cacao L.)*. 23, S88. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo-Osorio-2/publication/300928971\\_Effect\\_of\\_stepwise\\_blanching\\_of\\_broccoli\\_Brassica\\_oleracea\\_var\\_legacy\\_on\\_peroxidase\\_activity\\_and\\_chlorophyll\\_content/links/6149d9c9519a1a381f7432ec/Effect-of-stepwise-blanching-of](https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo-Osorio-2/publication/300928971_Effect_of_stepwise_blanching_of_broccoli_Brassica_oleracea_var_legacy_on_peroxidase_activity_and_chlorophyll_content/links/6149d9c9519a1a381f7432ec/Effect-of-stepwise-blanching-of)

# ANEXOS

**Anexo 1.** Peso de la materia prima e insumos



**Anexo 2.** Rotulación de los envases



**Anexo 3.** Preparación de la pasta base



**Anexo 4.** Preparación de las muestras a analizar



**Anexo 5. Análisis de peso volumen**



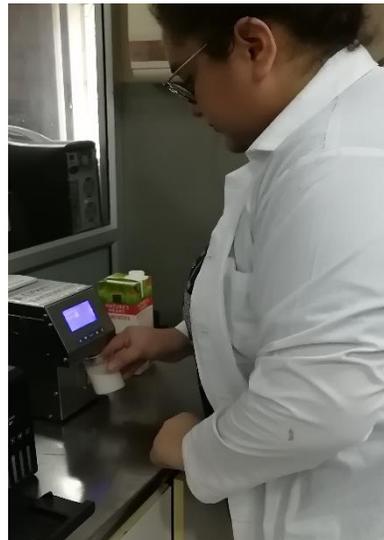
**Anexo 6. Análisis de solidos totales**



**Anexo 7. Análisis de grasa**



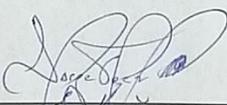
**Anexo 8. Análisis de grasa en la leche de almendra**



## Anexo 9. Resultados de análisis fisicoquímicos

	
<b>ESCAMMFL</b> ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
<b>ESCUOLA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ</b>	
<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL</b>	
ESTUDIANTES:	MARÍA NIKOLLE VELÁSQUEZ SOLÓRZANO JULIO CESAR CEDEÑO CEVALLOS
DIRECCIÓN:	CALCETA - MANABÍ
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	HELADO VEGANO
FECHA DE ENTREGA DE LA MUESTRA:	3 DE JULIO DE 2022
MUESTRAS ENVIADAS	16

TRATAMIENTOS	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MANTECA DE CACAO Y LECHE DE ALMENDRA EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO VEGANO				
	RÉPLICAS	OVERRUN (%)	GRASA (%)	SOLIDOS TOTALES (%)	PESO VOLUMEN (g/l)
1	T1R1	75	9,13	34,17	571,43
	T1R2	67	9,16	33,92	598,80
	T1R3	58	9,08	34,01	632,91
	T1R4	58	9,21	33,98	632,91
2	T2R1	43	7,09	31,71	699,30
	T2R2	50	7,05	31,79	666,67
	T2R3	43	7,11	31,73	699,30
	T2R4	43	7,07	31,82	699,30
3	T3R1	43	5,15	30,66	699,30
	T3R2	50	5,18	30,77	666,67
	T3R3	36	5,10	30,69	613,50
	T3R4	36	5,16	30,80	613,50
4	T4R1	36	3,03	26,96	613,50
	T4R2	36	3,07	26,95	613,50
	T4R3	43	3,12	26,91	699,30
	T4R4	43	3,05	26,94	699,30

  
 ING. JORGE TECCA DELGADO  
 TÉCNICO DE LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA



## Anexo 10. Resultados de análisis microbiológico





*Laboratorio de Microbiología*

**ESPAMMFL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LOPEZ

*Laboratorio de Microbiología*

<b>REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS</b>			
INTEGRANTES:	María Nikolle Velásquez Solórzano José del Carmen Zambrano Álava	C.I:	1313790477 1308942778
DIRECCIÓN:	Tosagua	N° DE ANÁLISIS	017
TELÉFONO:	0997083885 0969815489	CORREO:	maria.velásquez@espam.edu.ec josecar.zambrano@espam.edu.ec
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Elaboración de un helado vegano	FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO	09/05/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	1625 gr	FECHA DE MUESTREO	10/05/2023
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	15/05/2023
		OBJETIVO DEL MUESTREO	NTE INEN 706:2013

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
<b>T<sub>1</sub>R<sub>1</sub></b>	<i>Recuento de E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	14.9x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	<i>Detección de Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720
<b>T<sub>1</sub>R<sub>2</sub></b>	<i>Recuento de E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	14.3x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	<i>Detección de Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720
<b>T<sub>1</sub>R<sub>3</sub></b>	<i>Recuento de E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	11.9x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	<i>Detección de Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720
<b>T<sub>1</sub>R<sub>4</sub></b>	<i>Recuento de E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	13.1x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	<i>Detección de Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec



Laboratorio  
de  
Microbiología



**ESPAM MFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio  
de  
Microbiología

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	12.9x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	12.1x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	12.6x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> R <sub>4</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	12.0x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	14.6x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	9.8x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	11.4x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	presencia	NTE INEN 720

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec



Laboratorio  
de  
Microbiología



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio  
de  
Microbiología

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> R <sub>4</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	11,7x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	presencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>4</sub> R <sub>1</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	16,7x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>4</sub> R <sub>2</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	20,9x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	presencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>4</sub> R <sub>3</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	23,9x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	ausencia	NTE INEN 720

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>4</sub> R <sub>4</sub>	Recuento de <i>E.coli</i>	NMP/g	<3	<10	22,6x10 <sup>2</sup> No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Detección de <i>Salmonella</i>	25g	ausencia	ausencia	presencia	NTE INEN 720

#### 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.



*[Handwritten signature]*

PhD. Johnny Daniel Bravo Loor

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec