



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN
AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

“DESARROLLO DE UNA MARGARINA VEGETAL A BASE
DE NUEZ DE MARAÑÓN *Anacardium occidentale* Y ACEITE
DE SÉSAMO”

AUTOR
OLVERA GARCÍA RONALD NAYIN

TUTOR
ING. ZÚÑIGA MORENO LUIS EDUARDO, M.Sc

GUAYAQUIL – ECUADOR
2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN
AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **DESARROLLO DE UNA MARGARINA VEGETAL A BASE DE NUEZ DE MARAÑÓN *Anacardium occidentale* Y ACEITE DE SÉSAMO**, realizado por el egresado **OLVERA GARCIA RONALD NAYIN**; con cédula de identidad N° **1311274441** de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Sede Matriz Dr. Jacobo Bucaram Ortiz - Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Zúñiga Moreno Luis, MSc.

Firma del Tutor

Guayaquil, 06 de noviembre del 2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “DESARROLLO DE UNA MARGARINA VEGETAL A BASE DE NUEZ DE MARAÑÓN *Anacardium occidentale* Y ACEITE DE SÉSAMO”, realizado por el egresado OLVERA GARCIA RONALD NAYIN, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Lcda. Paz Yépez Carolina
PRESIDENTE

Ing. Campuzano Vera Ana
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. García Ortega Yoansy
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Zúñiga Moreno Luis
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 29 de julio del 2024

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios por permitir cumplir una de mis metas más anheladas, por los triunfos y los momentos difíciles que me ha enseñado a valorar cada día. A mi madre María García mi pilar fundamental quien desde el día que nací nunca me faltó nada y siempre me apoyo económicamente y a mi padre Pedro Olvera que me encaminó a seguir luchando por ser un profesional sobre todo ha estado conmigo siempre, a mis hermanos que me alentaron a seguir adelante cuando ya no podía conmigo buenos y terribles momentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante toda la etapa estudiantil y en el momento en que casi pierdo la vida en la cual tuve un largo proceso para recuperarme por darme fuerza para superar el gran obstáculo que se me presentó en mi vida. Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades que hacen la Universidad Agraria del Ecuador, por permitir que mi estudio se haya realizado en sus instalaciones educativas por su confianza y amistad. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional que han aportado con un granito de arena a mi formación.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, **OLVERA GARCIA RONALD NAYIN**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “**DESARROLLO DE UNA MARGARINA VEGETAL A BASE DE NUEZ DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*) Y ACEITE DE SÉSAMO**”, para optar el título de **INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, por el presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 06 de noviembre del 2024

OLVERA GARCIA RONALD NAYIN

1311274441

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se lo realizó con el propósito de la elaboración de un nuevo producto alimenticio, tomando como objetivo una margarina a partir de ingredientes vegetales como la nuez de marañón y el aceite de sésamo, los cuales proporcionan beneficios para la salud humana. Para la elaboración de este producto tres tratamientos fueron formulados variando los porcentajes de nuez de marañón y aceite de sésamo, con el objetivo de evaluar sus propiedades sensoriales. Estos tratamientos fueron analizados mediante un Diseño Completamente al Azar (DCA) por el método de Dunnett. Obteniendo así el tratamiento 1 (T1), compuesto por un 71% de nuez de marañón y un 22.6% de aceite de sésamo, fue el más aceptado por los catadores, destacando en términos de color, sabor y textura. Tras la selección del tratamiento más aceptado, se realizó un análisis fisicoquímico y de vida útil a intervalos de 0, 15 y 30 días, demostrando que la margarina de marañón cumple con los requisitos de la norma INEN 276:2013. la margarina de marañón presentó una cantidad significativa de ácidos grasos insaturados, como el ácido oleico (48.24 mg/g) y el ácido linoleico (22.42 mg/g), conocidos por sus beneficios para la salud cardiovascular, también se observó un contenido de proteínas del 4.08%. Este estudio concluye que la combinación de nuez de marañón y aceite de sésamo es una alternativa viable para la producción de margarina, ofreciendo un producto que cumple con los estándares de calidad establecidos.

Palabras claves: *aceite de sésamo, calidad, fisicoquímico, marañón, margarina.*

ABSTRACT

This research work was carried out with the purpose of developing a new food product, taking as its objective a margarine from vegetable ingredients such as cashew nuts and sesame oil, which provide benefits for human health. For the development of this product, three treatments were formulated varying the percentages of cashew nuts and sesame oil, with the objective of evaluating their sensory properties. These treatments were analyzed by means of a Completely Randomized Design (CRD) using the Dunnett method. Thus, treatment 1 (T1), composed of 71% cashew nuts and 22.6% sesame oil, was the most accepted by the tasters, standing out in terms of color, flavor and texture. After selecting the most accepted treatment, a physicochemical and shelf-life analysis was performed at intervals of 0, 15 and 30 days, demonstrating that the cashew margarine meets the requirements of the INEN 276:2013 standard. The cashew margarine presented a significant amount of unsaturated fatty acids, such as oleic acid (48.24 mg/g) and linoleic acid (22.42 mg/g), known for their benefits for cardiovascular health, a protein content of 4.08% was also observed. This study concludes that the combination of cashew nut and sesame oil is a viable alternative for the production of margarine, offering a product that meets the established quality standards.

Keywords: *sesame oil, quality, physicochemical, cashew, margarine.*

ÍNDICE GENERAL

1.Introducción.....	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.3 Justificación de la investigación	3
1.4 Delimitación de la investigación	4
1.5 Objetivo general	4
1.6 Objetivos específicos	4
1.7 Hipótesis.....	5
2. Marco teórico.....	6
2.1 Estado del arte.....	6
2.2 Bases teóricas.....	7
2.3 Marco legal.....	15
3.Materiales y métodos.....	18
3.1 Enfoque de la investigación.....	18
3.2 Metodología.....	19
4.Resultados.....	30
4.1 Desarrollo de tres formulaciones de una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (<i>Anacardium occidentale L.</i>) y aceite de sésamo (<i>Sesamum indicum L.</i>) para su posterior valoración en un panel de una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (sensorial)..	30
4.2 Análisis del perfil lipídico por cromatografía de gases y el contenido proteico mediante la metodología Kjeldahl a la formulación de margarina vegetal elaborada a partir de nuez de marañón (<i>Anacardium occidentale L.</i>) y aceite de sésamo (<i>Sesamum indicum L.</i>) que mejor fue evaluada en el panel sensorial (T1).	33
4.3 Análisis de los parámetros fisicoquímicos (grasa, humedad) y microbiológicos (aerobios mesófilos) al tratamiento mejor evaluado en el panel sensorial, para determinar si cumple con lo establecido en la NTE INEN 276.....	35

4.4 Análisis del tiempo de vida útil de la margarina vegetal de nuez de marañón (<i>Anacardium occidentale L.</i>) y aceite de sésamo (<i>Sesamum indicum L.</i>).....	36
5.Discusión.....	38
6.Conclusiones y Recomendaciones.....	40
6.1Conclusiones	40
6.2Recomendaciones.....	41
Bibliografía.....	42
Anexo.....	47

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo N°1: Ficha técnica sensorial con 5 niveles de puntuación	47
Anexo N°2: Molienda de la nuez de marañón	48
Anexo N°3: Supervisión del peso de los ingredientes	48
Anexo N°4: Análisis sensorial por parte de los panelista parte 1	49
Anexo N°5: Análisis sensorial por parte de los panelista parte 2.....	49
Anexo N°6: Resultados de satisfacción en términos del sabor de la margarina basados en los resultados de las encuestas.....	50
Anexo N°7: Resultados de aceptación del color de la margarina en relación con las encuestas.	51
Anexo N°8: Resultados de aceptación de la textura de la margarina en relación con las encuestas.	52
Anexo N°9: Análisis de varianza de los datos de la evaluación sensorial	53
Anexo N°10: Análisis de varianza de los datos de la evaluación sensorial	55
Anexo N°11: Análisis de varianza de los datos de la evaluación sensorial	57
Anexo N°12: Resultados de los análisis perfil lipídico por cromatografía de gases (parte 1)	59
Anexo N°13: Resultados de los análisis perfil lipídico por cromatografía de gases (parte 2)	60
Anexo N°14: Resultados de análisis bromatológicos y microbiológicos de la margarina.....	61
Anexo N°15: Resultados de análisis bromatológicos y vida útil de la margarina	62
Anexo N°16: Norma INEN 276 (2013).....	63

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

En el presente, el rápido aumento de la población conlleva a una mayor solicitud de artículos tanto para el consumo humano como para el uso personal. No obstante, la mayoría de estos productos deben someterse a procesos industriales para satisfacer las necesidades de los consumidores. Además, es fundamental que estos productos sean sometidos a controles adecuados para garantizar que no representen riesgos para la salud (Gavilanes, 2021).

La mayoría de los productos que se consumen en la actualidad carecen de los nutrientes esenciales porque son altamente procesados y elaborados con ingredientes económicos. Por otro lado, los productos elaborados a partir de vegetales ofrecen ventajas en términos de nutrientes y sabor para el consumidor, haciéndolos convenientes y fácilmente disponibles. Sin embargo, los productos procesados suelen ser ricos en calorías y contienen cantidades elevadas de grasas, azúcares o sal. Por lo demás, la sociedad poco a poco se ha apartado de las dietas saludables, dando así inicio al desarrollo de suplementos alimenticios, los cuales dominan constantemente en los mercados, con el fin de cubrir ciertas ausencias nutricionales en los individuos (Monteiro y Cannon, 2020).

Las margarinas elaboradas a partir de ingredientes vegetales proporcionan una serie de nutrientes beneficiosos para la salud humana, especialmente grasas saludables. Esto ha contribuido a su creciente popularidad en el mercado (Cañas, 2020).

Según Méndez (2021), la nuez es el fruto verdadero del marañón (*Anacardium occidentale L.*) Se extraen los cotiledones, que son la parte comestible conocida como nuez o almendra de marañón. De esta manera, la nuez de marañón se distingue por ser rica en proteínas, carbohidratos, vitaminas B1, B2 y minerales. También se destaca su elevado contenido de ácidos grasos insaturados, como el ácido oleico y linoleico, que son beneficiosos para la salud.

Mientras que Cortez y Sánchez (2020), mencionan que de las semillas de sésamo (*Sesamum indicum L.*) es posible obtener hasta el 50% de aceite, de los cuales el 25% consiste en proteínas, el 39% en ácido linoleico y el 47% en ácido oleico. Estas son grasas naturales y fundamentales que ofrecen beneficios para la salud, como la contribución de Omega 6 y 9.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En Ecuador, la producción de frutos como el marañón ha sido escasa, debido a que este fruto es importado a mayor escala. A pesar que se produzcan en el país, el marañón proviene de Brasil (Montero, 2021)

El bajo consumo y uso de la semilla de marañón, se debe al desconocimiento de sus propiedades benéficas, lo que limita su aprovechamiento. A pesar de ser rica en ácidos grasos, que podrían retrasar y prevenir el desarrollo de enfermedades en los seres humanos, su potencial no se ha explotado adecuadamente debido a la falta de información sobre sus beneficios para la salud. (Santamaría, 2020)

Las margarinas elaboradas con grasas de origen vegetal contienen un alto porcentaje de ácidos grasos beneficiosos, que contribuyen a mantener normales los niveles de colesterol y regula la salud del corazón. Según la Fundación Sánchez (2022). Consumir cantidades equilibradas de estos ácidos grasos ayuda a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas.

Los ácidos grasos mono insaturados provenientes de la nuez como el marañón (*Anacardium occidentale L.*) contienen ácidos oleicos que ayudan a disminuir los niveles de colesterol que afectan al ser humano, los mismos que obstruyen la circulación sanguínea, también ayudan a reducir los triglicéridos y a prevenir los riesgos de desarrollar algún tipo de diabetes (Quirantes, 2021).

El *Sesamum indicum* es una semilla comercial que tiene un alto contenidos de grasas insaturadas, alrededor del 52% de su peso. Es muy empleada en la industria de alimentos, para la preparación de diferentes platillos como sopas, ensaladas, salsas y pastas, debido a que contiene un alto contenido de antioxidantes, minerales y es rico en Omega 6 y 9 (De Mera, 2022).

Es por estas razones el presente trabajo de investigación propone realizar una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) ya que según lo investigado ambos productos contienen ácidos grasos beneficiosos para la salud. Otro factor importante es que la nuez de marañón (*Anacardium occidentale*) no es tan explotada en el campo agroindustrial, por lo que deja una posibilidad de crear un

producto de calidad y con beneficios saludables.

1.2.2 Formulación del problema

¿El desarrollo de una margarina vegetal a base de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) podría ser considerado como una alternativa novedosa de ácidos grasos saludables y proteínas?

1.3 Justificación de la investigación

En la actualidad, el consumo de margarina vegetal de marañón es muy escaso, debido a que son pocos los productos elaborados a partir de esta materia prima, siendo así poco usado en la gastronomía ecuatoriana. Por ello, cada vez se está incentivando al aprovechamiento de marañón, pues el cultivo de este fruto es altamente rentable, tomando en cuenta la variedad de subproductos que se pueden obtener de la nuez de marañón. Algunos derivados de este producto son el aceite de la cáscara de la nuez, conservas, almendra, la almendra es la de mayor comercio a nivel mundial (Arango, 2021)

Hay diversas fuentes de grasas para la alimentación humana, como las grasas saturadas y las grasas trans. Estas grasas se encuentran en productos cárnicos, alimentos procesados como hamburguesas, salchichas y papas fritas. Por otro lado, hay grasas saludables como las grasas mono insaturadas, presentes en alimentos de origen vegetal como aguacates, aceite de oliva y ciertas frutas con nueces. Las grasas poliinsaturadas se encuentran en pescados grasos y semillas con aceites (Solís, 2021).

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (2022), menciona que los ácidos grasos trans producidos de manera industrial son una de las principales causas de enfermedades cardiovasculares y ocasiona alrededor de 537.000 muertes anuales a nivel mundial por problemas cardiopatías coronarias. Macías (2022), menciona que la mala alimentación y el consumo excesivo de productos alimenticios con alto contenido de grasas saturadas y sodio, ocasiona enfermedades cardiovasculares, diabetes, sobrepeso, obesidad, y enfermedades gastrointestinales.

Según lo mencionado en el informe del Northwestern Hospital (2020), las

margarinas de origen vegetal constituyen un beneficio para la salud debido a que están elaboradas con aceites no saturados provenientes de semillas, nueces de frutas, vegetales, granos enteros, frijoles y ciertas legumbres.

Es por estas razones que el presente trabajo propone realizar una margarina a partir de semillas vegetales como el sésamo (*Sesamum indicum L.*) y la nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) debido a que ambos poseen beneficios para la salud del ser humano ya que contiene propiedades antioxidantes, vitaminas B1 y B2, proteínas y ácidos grasos.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la provincia del Guayas en la ciudad de Guayaquil, en la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Tiempo:** La presente investigación tuvo una duración de 9 meses dividido en dos etapas: elaboración, defensa de anteproyecto y obtención de resultados y defensa de trabajo experimental.
- **Población:** La investigación fue dirigida a la población en general.

1.5 Objetivo general

Identificar el perfil lipídico y el contenido proteico que aportaría una margarina elaborada a base de nuez de marañón (*Anacardium occidentale*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*).

1.6 Objetivos específicos

- Desarrollar tres formulaciones de una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) para su posterior valoración en un panel sensorial.
- Analizar el perfil lipídico por cromatografía de gases y el contenido proteico mediante la metodología Kjeldahl a la formulación de margarina vegetal elaborada a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) que mejor fue evaluada en el panel

sensorial.

- Analizar parámetros físicoquímicos (grasa, humedad) y microbiológicos (aerobios mesófilos) al tratamiento mejor evaluado en el panel sensorial, para determinar si cumple con lo establecido en la NTE INEN 276.
- Establecer el tiempo de vida útil de la margarina vegetal de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*).

1.7 Hipótesis

La margarina vegetal a base de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) tendrá buena aceptación sensorial y cumplirá con parámetros físicoquímicos según lo establecido en NTE INEN 276

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Según Almeida (2021), se llevó a cabo un estudio sobre la aceptación sensorial de una Mantequilla de maní y chocolate, mediante una encuesta que evaluó aspectos como textura, color, olor y sabor, obteniendo calificaciones de 4,40 para textura, 4,33 para color, 4,43 para olor y 4,67 para sabor. Además, se realizó un análisis bromatológico para determinar los niveles de extracto seco y extracto seco desengrasado, arrojando un 84,74 % y 56,11 %, respectivamente. Por último, se determinó el tiempo de vida útil de la mantequilla de maní con chocolate mediante análisis microbiológicos en diferentes fechas, concluyendo que su vida útil es de 21 días sin presentar cambios.

Lafont (2021), realizaron una investigación para conocer sobre la calidad de la margarina vegetal, aporte nutricional y contenidos de grasas saludables, lo cual dio como resultado que contiene 643 mg de sodio, 0.00 mg de colesterol, grasas total 48 g, ácidos grasos insaturados/saturados 1,7% y no contiene ácidos grasos trans.

Según la investigación realizada por Constanza, Reyes y Rosa (2020), para conocer la aceptación y viabilidad de una margarina a partir de la almendra de maní, realizaron tres formulaciones para conocer la aceptación del producto dando como resultado que el T3 tuvo mayor aceptación por parte de un grupo de panelistas, se le realizó un análisis bromatológico el cual presentó 45,63%.

Según Barrera (2021) las margarinas no contienen colesterol, son fuentes de grasas y energía, el contenido de humedad en las margarinas no debe ser superior al 60%.

Según Valenzuela, Yáñez y Gosluda (2021), llevaron a cabo un estudio de la composición proteica en margarinas vegetales. Su investigación mostró que la margarina vegetal contiene el 3% de proteína este estudio utilizó métodos avanzados de análisis químicos para cuantificar las proteínas presentes estableciendo un marco de diferencia importante para futuras investigaciones.

Según Constanza, Reyes y Rosa (2020), realizaron un estudio detallado sobre la vida útil y la calidad microbiológica de la margarina vegetal este estudio

revela la cantidad de microorganismo presente en la margarina aumenta gradualmente con el tiempo de almacenamiento.

Según Bartuano (2022), los aerobios mesófilos, microorganismos que prosperan en condiciones de oxígeno y temperaturas moderadas (20-45°C), son fundamentales en la descomposición de materia orgánica. Su importancia se extiende a la industria alimentaria como indicadores de calidad y en procesos de fermentación. Sin embargo, la resistencia antimicrobiana, continúa siendo áreas críticas de investigación, desarrollo en el ámbito de la biotecnología y la salud pública.

Sin embargo, se observó que el recuento de bacterias aerobias mesófilas se mantuvo dentro de los límites aceptables establecidos por las normativas, lo que sugiere que la margarina conserva una buena calidad microbiológica y una vida útil adecuada en términos de contaminación bacteriana.

Según Calderón (2020), la margarina de maní tiene un contenido de humedad de 58,20% lo cual está debajo del límite permitido de 60%, aunque con una diferencia de 1-2% respecto a dicho límite.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Marañón (*Anacardium occidentale*)

Algunos escritores en el siglo XVI indican que los expedicionarios portugueses transportaron el marañón a la India y después a Mozambique. En estas superficies, el cultivo del marañón se desarrolló a otros territorios del este africano, Angola, del mismo modo al sudeste asiático y norte de Australia. Es posible que los exploradores españoles serían responsables de la repartición de esta planta en Centro América y en el área caribeña, América del Sur, Centro América, el marañón se planta justamente para el uso local del "fruto." (Castillo, 2021).

El fruto conformado como una manzana blanda, más grande, tiene un perfil semejante a una chiltoma (pimiento) y por una nuez externa, dura, pequeña; la pequeña semilla o nuez es en argumento el fruto auténtico y la manzana es el pedúnculo (fragmento que la mantiene incorporada la fruta en el árbol). Las fracciones tratadas son la fina corteza del pseudofruto (pericarpio), su aceite, las

hojas frescas y la semilla (Moren, 2020).

2.2.2 Morfología del marañón (*Anacardium occidentale*)

La altura del árbol es de 400 cm y 1200 centímetros, no obstante, consta árboles de marañón de 1500 centímetros, pero la elevación que consigue alcanzar este árbol está encaminada por el genotipo o variedad y las circunstancias climáticas en que se establece, las hojas son de perfil oblongo y miden 7 a 20 cm largo y 4 a 12 cm ancho.

La raíz principal es pivotante muestra alrededor de 2 raíces importante laterales con el desarrollo de 2 veces el efecto de la copa (Torres, 2021).

2.2.2.1. Inflorescencia.

El marañón ostenta una inflorescencia panícula que posee flores masculinas, así como bisexuales, las 2 flores señaladas se sitúan en simetrías que saben variar en las plantas como en panículas. Los pétalos son agudos de 2 colores blanco y blanquizco teñido de violeta cambiando a color rojo claro, 1 centímetro largo, 0.1 a 0.15 centímetro ancho (Vásquez, 2021).

2.2.2.2. Fruto.

La fruta del marañón es la semilla que sujeta interiormente la almendra cual es cualificada como el primordial beneficio, la semilla de marañón es reniforme manifiesta una cicatriz, la nuez tiene representación periforme y color verde grisáceo tiene un largo próximo de 2.5 cm a 3 cm y de ancho 2 - 2.5 cm, este exhibe proporcionalmente el 8 a 12 % el peso general del fruto (Zamora, 2020).

2.2.2.3. Fenología.

La etapa inicial que es el crecimiento vegetativo inicia con menor volumen posteriormente de la cosecha a derivación de la época lluviosa considerado como crecimiento vegetativo extenso (Barbeau, 2021).

La segunda etapa que presenta sobre el crecimiento reproductivo inicia cuando finaliza la época lluviosa ahí empieza el crecimiento intenso de brotes que tantean de 25 a 30 centímetros de largo. En la fracción última del brote prospera la

inflorescencia en forma de panícula, alcanzada por 3 a 8 ramos apartados de 10 a 15 centímetros de ápice (Martín, 2021).

2.2.2.4. Polinización.

Se produce por insectos los cuales pueden ser abejas, moscarrones y avispas. El alto índice de flores no certifica una alta demanda de producción del fruto, esto es formado por la menor polinización, menor correlación de las flores masculinas y bisexuales. Para moralizar polinización baja se ubica abejas en el cultivo asumiendo una apropiada cautela para envolver con plástico para así poder prescindir su salida por medio de cajas. (García, 2020).

2.2.2.5. Hábitat.

Reside en la costa, temperatura cálida de 22° a 37°C por año se logra localizar en suelos bajos (Crane, 2020).

Mientras que Jiménez, Sandino y Gómez (2020) indica que el marañón (*Anacardium occidentale L.*) se siembra en zonas de climas tropicales, también en climas subtropical a la redonda del mundo, el árbol del marañón se logra desplegar en distintos tipos de suelo, pero se adecua excelente a los suelos franco arenosos con un buen drenaje.

2.2.3 Variedades del marañón (*Anacardium occidentale*)

Las distintas variedades que ostenta el marañón son:

- **Trinidad:** los árboles son de forma rural y vigorosa especialmente en la producción, forjan frutos de color rojo, son de un volumen formidable.
- **Martinica:** es un tipo de variedad semejante de la isla de martinico, es conveniente por sus peculiaridades de nueces gigantescas y producción adelantada (Hernández, 2021).
- **Jamaiquina:** arboles de tipo vigoroso y copa abierta, el fruto tiene un color amarillo, son ventajoso en su producción (Acosta, 2021).
- **Criolla o india:** esta variedad fue comprendida en el período de colonia puede producirse en las tierras calientes exhiben variaciones de sus perfiles como son el color, tamaño y el sabor simulado del fruto (Vélez, 2021).

2.2.4 Taxonomía del marañón (*Anacardium occidentale*)

Con relación a la taxonomía del marañón (*Anacardium occidentale*)

Tabla 1

Clasificación taxonómica del *Anacardium occidentale*

Reino	Plantae
Filo	Angiospermae
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Género	Anacardium
Especie	A. occidentale

Descripción taxonómica del marañón (*A. occidentale*).

Fuente: Hernández (2021). Elaborado por: El autor 2024

2.2.5 Valor nutricional de la nuez de marañón (*Anacardium occidentale*)

Según el Ministerio de Agricultura Ganadería del Ecuador (MAG) (2021), la nuez de marañón contiene más de 70% de ácidos grasos insaturados, calcio, fósforo, potasio y vitamina B; es asimismo fuente de vitaminas A y C, alto contenido en proteína como se representa en la Tabla 2.

Tabla 2.**Composición de 100g de nuez de marañón**

Composición	Cantidad
Agua	5.5 – 10.0 g
Azúcares	26.0 – 27.2 g
Lípidos	45.0 – 47.0 g
Ácidos grasos saturados	8.3 – 8.7 g
Ácidos grasos insaturados	35.7 – 38.3 g
Proteínas	21.0 – 29.9 g
Fibra	1.2 g
Minerales	-
Calcio	165 mg
Fósforo	490 mg
Hierro	5 mg
Vitaminas	-
Tiamina	140 mg
Riboflavina	150 mg

Composición nutricional de la nuez de marañón (*Anacardium occidentale*) Fuente: Ubalde (2021). Elaborado Por: El autor 2024

2.2.6 Sésamo (*Sesamum indicum L.*)

El sésamo o ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) es una planta oleaginosa dicotiledónea que corresponde a la familia de las Pedaliáceas, habitualmente se cultiva en zonas tropicales, subtropicales en diversas partes del mundo, se entiende que esta planta es procedente de Etiopía, África, China y de allá se distribuyó al resto del mundo. El sésamo o ajonjolí prospera de modo recto y alcanza a medir hasta 2 m de altura (Perry, 2020).

2.2.7 Morfología del sésamo (*Sesamum indicum L.*)

Sésamo (*Sesamum indicum L.*) conserva hojas variadas, flores completas y axilares entre 1 a 3 por axila foliar, sus frutos se hallan en cubiertas largas de 2 a 8 cm, las semillas penderán de cada variedad sin embargo son pequeñas, color variado (blanco o negro) la altura esta entre 40 y 200 cm, el tallo del Sésamo exhibe representaciones cuadrangular con surcos longitudinales, mientras que sus raíces son fibrosas con alta ramificación y bien prósperas, son plantas de polinización cruzada o de autopolinización (Sánchez, 2020).

La producción de sésamo (*Sesamum indicum L.*) tiene un tiempo vegetativo de producción que fluctúa entre 3 y 4 meses por ahí según la variedad que se esté produciendo, ordinariamente las flores son color blanco rojizo o amarillo y las semillas están internamente de una capsula tiene entre 15 y 25 semillas por capsula, según la variedad producida logran ser de varios colores (blanca, amarilla, roja, marrón o negra) (Tejada, 2020).

2.2.8 Variedades del sésamo (*Sesamum indicum L.*)

- **La variedad Escoba o Escoba Blanca:** una variedad de ciclo largo, 120 días alrededor depende de la época de siembra, la planta es alta y semillas de color blanco, sus semillas poseen un alto porcentaje de aceite 54 a 56 %, es apreciada como variedad más añeja y dispuesta a enfermedades.
- **La variedad Dorado:** es una variedad de ciclo intermedio, ordinariamente su cultivo está en 90 días, el tamaño de la planta es de inferior a 2 metros, sus semillas son de color pardo rojizo (dorado) posee un porcentaje de aceite entre 52 y 54 %, es resistente a bacteriosis y fusariosis.
- **La variedad Negro:** es una variedad de origen inexplorado tiene un ciclo intermedio, su cosecha está en 80 días, la planta es pequeña cerca de 1.50 m, tiene un tallo ramificado con semillas de color negro, con un porcentaje de aceite bajo entre 44 y 48 % (Peña, 2020).

2.2.9 Taxonomía del sésamo (*Sesamum indicum L.*)

Según la Taxonomía del sésamo (*Sesamum indicum L.*) en la Tabla 3 se refieren su clasificación que pertenecen.

Tabla 3.**Clasificación taxonómica del sésamo (*Sesamum indicum* L.)**

Clasificación	Especie
Familia:	Pedaliáceas
Orden:	Tubiflorae
Suborden:	Solamineae
Tribu:	Sesameae
Género	Sesamum
Especie:	Sesamum indicum L

Descripción sobre la taxonomía del sésamo.

Fuente: Sánchez (2020) Elaborado por: El autor 2024

2.2.10. Aceite de sésamo.

El aceite de sésamo es un aceite vegetal procedente de las semillas del sésamo (también llamado ajonjolí), la cantidad de aceite que se extrae de las semillas depende de la variedad cultivada, tiene un aroma característico y su sabor resuena a las semillas de que procede (Quirantes, 2020).

2.2.11. Componente nutricional del sésamo (*Sesamum indicum* L.).

El sésamo (*Sesamum indicum* L.) tiene un gran principio de energía y proteína, gracias a que tiene un porcentaje de 17 al 23% proteína cuando esta cruda, cuando se extrae el aceite tiene un 42 a 50 % de aceites oléico y linoléico, también tiene un 4 a 7% de ceniza. (De Mera, 2022).

Tabla 4.***Contenido de nutrientes por cada 100g***

Nutrientes	Cantidad
Energía	601 g
Proteínas	17.40 g
Grasas totales	57.10 g
Colesterol	-
Glúcidos	15.50 g
Fibra	3.20 g
Calcio	1471 g
Hierro	6.90 g
Yodo	-
Vitamina A	1.67 g
Vitamina C	-
Vitamina D	-

Valor nutricional del sésamo (*Sesamum indicum* L.)

Fuente: Mera (2021) Elaborado por: El autor

2.3 Marco legal

2.3.1 Políticas y lineamientos estratégicos

Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.

Impulsar la producción, productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores, recursos de la producción en el sector agropecuario.

Fortalecer la economía popular, solidaria de las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2020, p.359)

2.3.2 Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

Principios generales

Art. 1.- Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando, protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos, formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social e ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley. (Asamblea del Ecuador, 2020, p 2).

2.3.3 NTE INEN 276:2013 MARGARINA DE MESA. REQUISITOS

2.1 Esta norma se aplica a la margarina de mesa y margarina de mesa reducida en grasa.

5.1 Las margarinas de mesa deben fabricarse a partir de materias primas en perfecto estado de conservación, entendiéndose como materias primas:

5.1.1 Las grasas y aceites o mezclas de estas de origen vegetal, animal o ambas, aptas para el consumo humano sometidas a un proceso físico – químico de modificación.

5.2 Las margarinas de mesa debe presentarse como un producto de consistencia sólida o semisólida, plástica, homogénea a la temperatura ambiente, libre de materias extrañas, de coloración uniforme, de sabor y olor característicos del producto fresco. Los métodos de ensayo para la margarina, deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 5 y 6.

Tabla 5.

Requisitos fisicoquímicos

Requisitos	Unidades	Mínimo	Máximo
Contenido de grasa	% (m/m)	-	40
Humedad	% (m/m)	-	60
Proteína	% (m/m)	2,0	-

Descripción de los requerimientos de las margarinas de mesa.

Fuente: INEN (276:2013) Elaborado por: El autor 2024

Tabla 6.

Requisitos microbiológicos para la margarina de mesa

Requisitos	m	M
REP UFC/g (Recuento total de microorganismo aerobios mesofilos)	$1,0 \times 10^0$	$1,0 \times 10^4$
Coliformes totales, UFC/g	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
<i>E. coli</i> , UFC/g	< 10	-----
Mohos y levaduras, UfC/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$

Descripción de los aditivos alimentarios.

Fuente: INEN, 276:2013 Elaborado por: El autor

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Para realizar el presente proyecto se realizó una investigación documental debido a que se buscó información de fuentes confiables tales como libros, documentos virtuales, artículos científicos, entre otros. También es experimental debido a que se elaboró una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) con el fin de identificar y resaltar elementos nutricionales presentes en el producto a desarrollar igual manera conocer el perfil lipídico del contenido proteico.

3.1.2 Diseño de investigación

El presente trabajo fue de carácter experimental debido a que se realizó una margarina vegetal empleando dos ingredientes naturales como la nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) se realizó una formulación la cual fue degustada por panelistas y de esta manera se obtuvo la fórmula idónea. Igualmente se realizó un análisis físico químico y sensorial con respecto a la margarina para la obtención de un producto de mayor aceptación. Como se muestra en la tabla 7 que nos permitió medir de manera clara como los cambios en los porcentajes de nuez de marañón y aceite de sésamo influyen en las características sensoriales y fisicoquímica de margarinas evaluadas.

Tabla 7.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento de Medición	Escala de Medición
Variable					
Independiente					
Porcentaje de nuez de marañón	Proporción de nuez de marañón utilizada en la formulación de la margarina.	Cantidad de nuez de marañón en porcentaje (% sobre el peso total de la fórmula).	% de nuez de marañón en la formulación	Balanza analítica	Escala de porcentaje (%)
Porcentaje de aceite de sésamo	Proporción de aceite de sésamo utilizada en la formulación de la margarina.	Cantidad de aceite de sésamo en porcentaje (% sobre el peso total de la fórmula).	% de aceite de sésamo en la formulación	Balanza analítica	Escala de porcentaje (%)
Variable					
Dependiente					
Características sensoriales	Propiedades percibidas sensorialmente de la margarina.	Evaluación sensorial por panelistas de color, sabor y textura de la margarina.	Color, sabor, textura.	Escala descriptiva o hedónica	Escala ordinal (1-5)
Características isicoquímicas	Propiedades químicas y físicas de la margarina	Análisis de laboratorio para determinar los valores de proteína, grasa, humedad, perfil lipídico, aerobios mesófilos	Porcentaje de proteína, grasa, humedad, perfil lipídico, conteo de aerobios mesófilos	Métodos de análisis estándar de laboratorio	Escala de porcentaje (%) y unidades específicas (g, cfu/g.)

Elaborado por: El autor, 2024

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable independiente

- Porcentaje de nuez de marañón
- Porcentaje de aceite de sésamo

3.2.1.2 Variable dependiente

- Características sensoriales (color, sabor y textura) de los 3 tratamientos de margarina y aceite de sésamo.
- Características fisicoquímicas (proteína, grasa, humedad, perfil lipídico, aerobios mesófilos).

3.2.2 Tratamientos

Para la realización de la margarina vegetal a partir de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) se establecieron 3 tratamientos donde se varió el porcentaje de marañón (71%, 83%, 60%) y de aceite de sésamo (22,6%, 10,6%, 33,6%). En la Tabla 8 se detallan los tratamientos propuestos los cuales se tomaron como referencia de la investigación de Almeida 2020.

Tabla 8.

Formulación del producto para tres tratamientos con valores en gramos y porcentaje para cada uno de los ingredientes

Ingredientes	Tratamiento I		Tratamiento II		Tratamiento III	
	g	%	g	%	g	%
Nuez de Marañón	355	71%	415	83%	300	60%
Aceite de sésamo	113	22,6%	53	10,6%	168	33,6%
Cloruro de sodio	12	2,4%	12	2,4%	12	2,4%
Sacarosa	20	4%	20	4%	20	4%
Total	500	100%	500	100%	500	100%

Elaborado por: El autor, 2024

3.2.3 Diseño experimental

De acuerdo con los objetivos propuesto, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 30 repeticiones. Se conformó un panel sensorial con 90 unidades experimentales, en el que se evaluaron parámetros como sabor, color y textura mediante la prueba afectiva o hedónica. El análisis se realizó con el software JASP, aplicando la prueba de comparaciones múltiples de Dunnett con un nivel de significancias del 5%, lo que permitió aislar las diferencias significativas entre los tratamientos. Finalmente, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias obtenidas.

3.2.4 Recolección de datos

La evaluación sensorial de la margarina de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*), se realizó mediante pruebas de panel sensorial con 30 panelistas no entrenados. A los panelistas se les entregó la hoja de registro, que permitió identificar al tratamiento de mayor aceptabilidad.

3.2.4.1 Recursos

Utensilios de vidrio y recipientes

- Balanza Analítica (1000 x 0,01 g).
- Termómetro (0-10 °C).
- Estufa (100°C).
- Molino de martillo (1000kg/h).
- Desecador.
- Olla de acero inoxidable.
- Recipientes metálicos y plásticos.
- Cucharas de acero.
- Refrigerador.

Ingredientes

- Nuez de marañón.
- Aceite de sésamo.
- Cloruro de sodio.
- Sacarosa.

Materiales

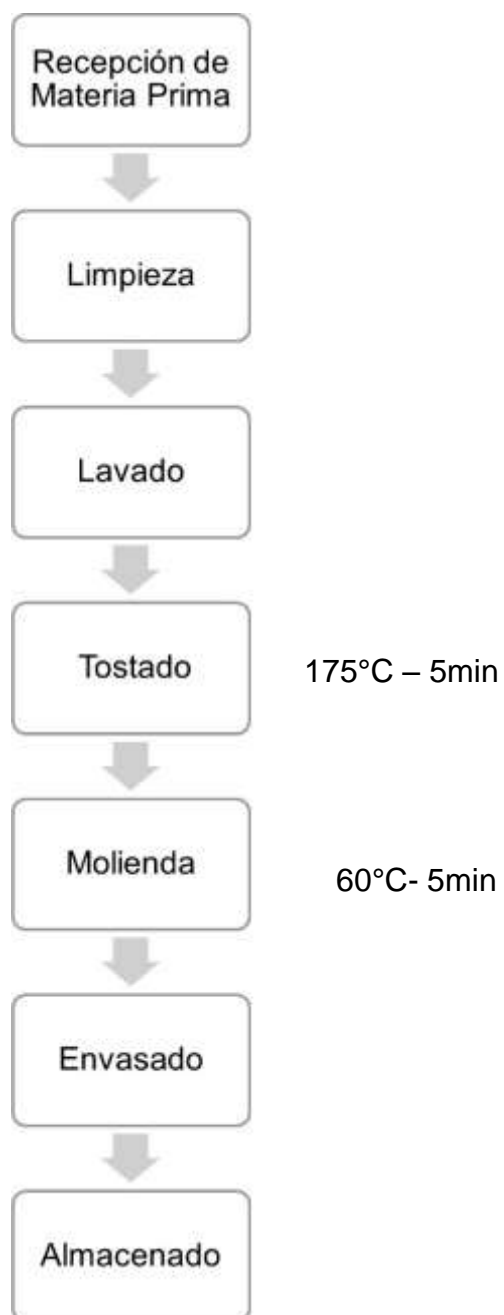
- Vaso de precipitación 500ml.
- Agitador de acero inoxidable.
- Platos de aluminio fondo plano.

Recursos bibliográficos

- Normas Técnicas Ecuatorianas INEN.
- Artículos científicos.
- Tesis de pregrado y posgrado.
- Libros webs.
- Bases de datos-Biblioteca Virtual Universidad Agraria del Ecuador.

3.2.4.2 Métodos y técnicas

3.2.4.2.1 Diagrama de flujo para la obtención de pasta a base de nuez de marañón

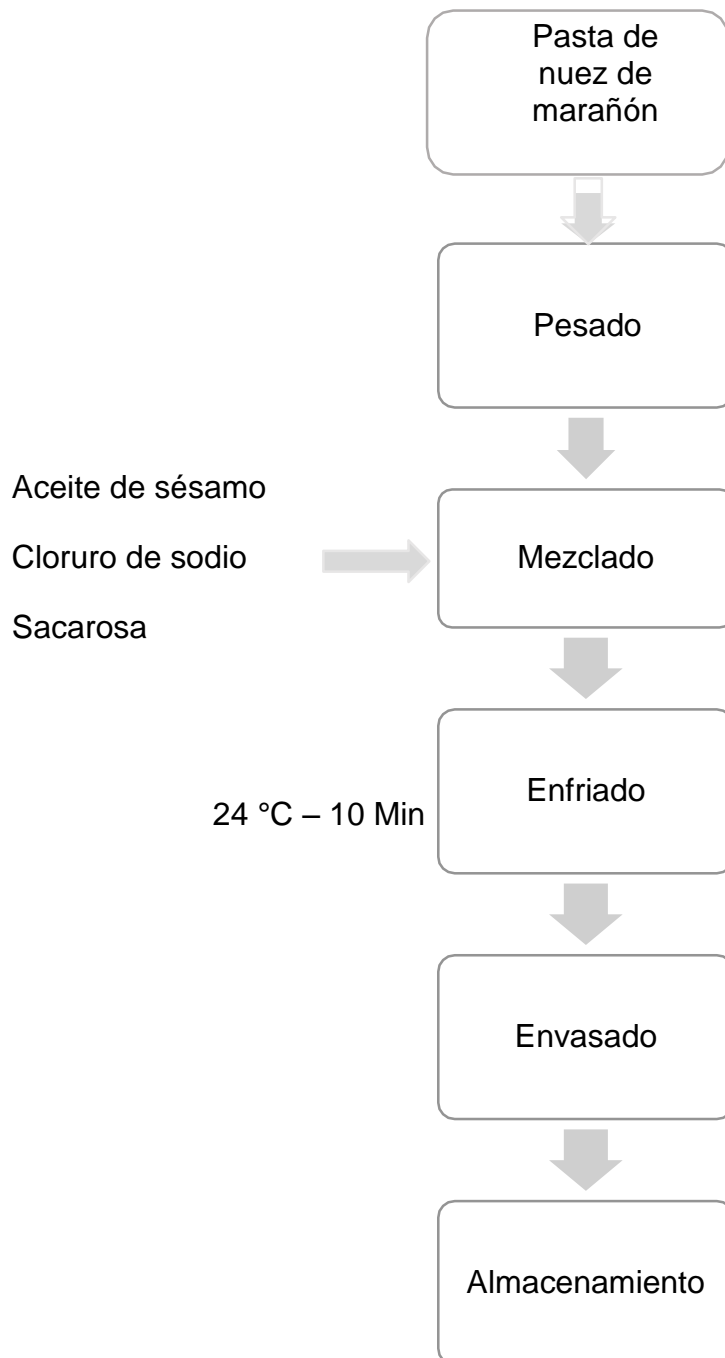


Elaborado por: El autor, 2024

3.2.4.2.2 *Elaboración de la pasta a base de nuez de marañón.*

- **Recepción:** en esta etapa se utilizó 3 Lb de nuez de marañón que fue llevada a planta piloto.
- **Limpieza:** se realizó un control donde se verificaron el estado de la nuez y factores que pueden alterar la calidad.
- **Lavado:** se realizó un lavado de la nuez para eliminar cualquier contenido residual (cascarilla de la nuez), esto con el objetivo de garantizar la higiene e inocuidad.
- **Tostado:** se realizó el tostado de la nuez de marañón en un horno a una temperatura de 175 °C por 5 min, para realzar los aromas y sabores característicos.
- **Molienda:** una vez culminado el tiempo de tostado se procedió a moler con la ayuda de un molino hasta que se obtuvo la pasta. Durante esta etapa se evita que la temperatura de la pasta se eleve a más de 60°C. El proceso tuvo un tiempo de 5 min.
- **Envasado:** se realizó el envasado en un frasco de vidrio. Se debe envasar inmediatamente después del molido, dejando reposar la pasta hasta que llegue a temperatura ambiente, con la finalidad de promover la cristalización adecuada de grasa, lo cual le otorgo textura.
- **Almacenamiento:** se almacenó en lugares secos, con buena ventilación, de preferencia sin exposición a la luz y sobre anaqueles.

3.2.4.2.3 Diagrama de flujo para obtener la margarina de marañón y aceite de sésamo



Elaborado por : El autor, 2024

3.2.4.2.4 *Elaboración de la margarina de marañón y aceite de sésamo.*

- **Recepción de la pasta de nuez de marañón:** al momento de obtener la pasta de marañón se hizo una clasificación de todas las materias primas: aceite de sésamo, cloruro de sodio, sacarosa, verificando que no presente algún tipo de alteración que pueda afectar la calidad del producto.
- **Pesado:** utilizando la balanza analítica se realizó el pesaje de las diferentes materias primas utilizado para la formulación de la margarina de marañón.
- **Mezclado:** durante el mezclado se agregó los diferentes ingredientes: nuez de marañón, aceite de sésamo, cloruro de sodio y sacarosa, se mezclaron uniformemente con un agitador de acero inoxidable.
- **Enfriado:** se colocó la mezcla a temperatura ambiente de 24 °C con la finalidad de que se formen los cristales de grasa, asegurando de esta manera la textura de la margarina.
- **Envasado:** se envasó en un frasco de vidrio de 100 g esto con la finalidad de no permitir el traspaso de oxígeno o gas carbónico logrando de esta manera no alterara el color ni el sabor de la margarina de nuez de marañón.
- **Almacenamiento:** El almacenamiento del producto fue a temperatura ambiente.

3.2.4.2.5 **Método para evaluación sensorial**

Para las evaluaciones sensoriales se utilizó la prueba de nivel de agrado (escala hedónica de 5 niveles). Este análisis pretende verificar cual tratamiento resultó con mejores preferencias en cuanto a las categorías evaluadas. Para llegar a ejecutar el análisis se empleó una escala hedónica de 5 puntos: donde 1 es me disgusta mucho y el 5 es me gusta mucho, las muestras fueron servidas de manera aleatoria y codificada para evaluar las características sensoriales como: color, olor, sabor y textura. Esta evaluación sensorial se realizó con 30 personas no entrenadas.

3.2.4.2.6 Análisis Cromatografía de gases – Contenido proteico (Khendahl)

Cromatografía de gases: La cromatografía de gases permiten separar, identificar y determinar las adulteraciones de aceites y colorantes no autorizados. El procedimiento consiste en pesar 0,13 g de muestra homogénea, colocarlos en un tubo de 10 ml con tapa, y añadir 2,5 ml de solución de KOH 0,5 M en metanol y se cerró el tubo. Se calienta el tubo durante 10 minutos en un baño maría a la temperatura de ebullición del agua. Posteriormente, se agrega 1 ml de una solución de HCl en metanol (1:4) v/v se cierra el tubo nuevamente y se calienta durante 25 minutos a de 50°C. Después de retirar el tubo, se añaden 5 ml de agua destilada y se extrae la fase orgánica tres veces con 5 ml de éter de petróleo cada vez, utilizando una pipeta Pasteur. El extracto se transfiere a un nuevo tubo, se cierra y se almacena en refrigeración hasta la lectura en cromatografía de gases (CG). La determinación se realiza por duplicado. En un matraz Erlenmeyer 250 se pesan 10 g de muestra preparada con una precisión de 0,1 mg y se añaden 15 cm³ de éter de petróleo, agitando hasta disolver completamente la grasa. La mezcla se filtra a través de un crisol de Gooch previamente pesado, lavando el residuo con éter de petróleo para eliminar toda la grasa. El crisol y su contenido se secan en una estufa a 100° ± 1°C durante 60 minutos, se enfrían en un desecador y se pesan con precisión de 0,1 mg. El proceso se repite, reduciendo el tiempo de calentamiento 1 30 minutos, hasta que la diferencia entre dos pesajes sucesivos no exceda 0,1 mg.

Contenido proteico (Kjeldahl): El método kjeldahl mide el contenido en nitrógeno de una muestra. La determinación de nitrógeno es el proceso para que se haga posible la conversión y aproximación adecuada al contenido de proteína de la muestra, a este valor se lo denomina “proteína cruda o total”, ya que se considera que el contenido de proteína, proveniente de ácidos nucleicos, compuestos aromáticos nitrogenados y de vitaminas (B1, B2, nicotinamida), es insignificante y que la cuantificación de nitrógeno total refleja con suficiente precisión para determinar el total de proteína.

Procedimiento: Se realizaron pesajes de muestras entre 0,5 y 1,0 gramo, utilizando moldes de papel libre de nitrógeno. Posteriormente, cada molde se colocó en un tubo Kjeldahl, donde se añadió una tableta de Kjeldahl y 12 ml de ácido sulfúrico concentrado. Los tubos con las muestras fueron ubicados en las celdas del digestor y se cubrieron con una flauta de recolección de vapores. La digestión se llevó a

cabo a una temperatura de $420^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ durante 30 minutos, dentro de una sorbona para evitar la contaminación con los vapores generados. Se apagó el equipo y se permitió enfriar. Después de asegurarse de que ya no había vapor dentro de los tubos y el sistema de recolección de vapores, se retiró la flauta y los tubos del digestor. Una vez que los tubos alcanzaron una temperatura tolerable al tacto, se agregaron 50 ml de agua desmineralizada. Los tubos se introdujeron en un destilador de proteínas, que se había sometido previamente a dos ciclos de lavado, y se registró la lectura del blanco a cero (0). El equipo realizó automáticamente la destilación y titulación, mostrando el valor del volumen de HCl 0,1 N utilizado para titular la muestra. Al finalizar las mediciones, se llevó a cabo una verificación mediante la medición de una muestra de sulfato de amonio estándar primario.

3.2.4.2.7 Análisis Fisicoquímico

- **Determinación de grasa:** Para la determinación de grasa como uno de los parámetros fisicoquímicos, se calientan una porción de margarina en un crisol a una temperatura de $50 - 60^{\circ}$ hasta que la grasa se separe. Luego, se filtra la capa de grasa a través de un papel de filtro en un crisol, recogiendo todo el filtrado para su análisis. Finalmente, se enfría en un desecado y se pesa.
- **Determinación de humedad:** Se procedió a secar la cápsula, la arena (10 g) y la barilla a una temperatura de $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante un periodo de 30 minutos. A continuación, la cápsula se ubicó en el desecador para permitir que se enfriara a temperatura ambiente. Se realizó el pesaje de la cápsula sin la presencia de la muestra. Posteriormente, se colocó la muestra dentro de la cápsula, la cual se introdujo en el desecador antes de llevarla a la estufa. La cápsula fue sometida a un proceso de desecación en la estufa, manteniéndola por un lapso de 34 horas. Luego, la cápsula se colocó nuevamente en el desecador para su enfriamiento. Finalmente, se procedió a pesar la cápsula con la muestra, dando como resultado 13,66%.
- **Análisis Microbiológicos:** Se llevaron a cabo las siguientes etapas en condiciones de asepsia: se pesaron 10 g de muestra y se homogeneizaron con 90.0 ml de solución diluyente. Se realizaron diluciones decimales

utilizando tubos con 9.0 ml de muestra preparada, depositando 1.0 ml de cada dilución en cajas Petri por duplicado. En estas cajas, se añadieron de 15 a 20 ml de agar triptona extracto de levadura fundido y enfriado a 45°C, homogeneizando la muestra y el agar mediante una agitación leve. Las cajas se incubaron en posición invertida a 37°C durante 24 a 48 horas. Se llevaron a cabo el conteo de aquellas placas que presentaban entre 25 y 250 colonias, reportando los resultados obtenidos.

3.2.5 Análisis Estadístico

De acuerdo con los objetivos propuestos, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 30 repeticiones. Se conformó un panel sensorial con 90 unidades experimentales, en el que se evaluaron parámetros como textura, sabor y color mediante la prueba afectiva o hedónica. El análisis se realizó con el software JASP, aplicando la prueba de comparaciones múltiples de Dunnett con un nivel de significancia del 5%, lo que permitió aislar las diferencias significativas entre los tratamientos. Finalmente, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias obtenidas.

Tabla 9.

Esquema de varianza - aceptación sensorial

Fuente de variación	Grado de libertad
Total	89
Tratamientos	3
Error	86

Elaborado por: El autor, 2024

4. RESULTADOS

4.1 Desarrollo de tres formulaciones de una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale* L.) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum* L.) para su posterior valoración en un panel de una margarina vegetal a partir de nuez de marañón (sensorial).

Para la elaboración de margarina vegetal a partir de marañón (*Anacardium occidentale* L.) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum* L.), se desarrollaron tres formulaciones con variaciones en los porcentajes de marañón (71%, 83%, 60%) y aceite de sésamo (22,6%, 10,6%, 33,6%). Este proceso incluyó la cuidadosa selección de ingredientes y proporciones para obtener un producto final de alta calidad sensorial (ver Anexo 2-3). Las diferentes composiciones de nuez de marañón y aceite de sésamo fueron sometidas a evaluación sensorial por un panel no expertos, considerando factores como sabor, textura y color, con el objetivo de identificar la formulación que proporciona la mejor experiencia sensorial (ver Anexo 5-6).

4.1.1 Resultados de aceptación sensorial del parámetro sabor

El análisis de varianza realizado con los datos de la evaluación sensorial del sabor se encontró un nivel de significancia extremadamente bajo de <0.0001 , lo que indica que las preferencias de sabor entre los tratamientos no son consistentes entre sí. Este hallazgo fue respaldado por el error experimental (E.E) o la desviación estándar, que también indicó esta variabilidad al destacar que el tratamiento 1 se diferencia significativamente de los demás. Esto se refleja en las letras utilizadas para identificar los grupos homogéneos, donde el tratamiento 1 se designó con la letra (A), mientras que los tratamientos 2 y 3 fueron agrupados bajo la letra (B).

Además, los resultados del análisis de varianza en los tres tratamientos de margarina revelaron que el tratamiento 1 obtuvo la mayor preferencia sensorial en términos de sabor, con una media estadística de 3.13, lo que se aproxima al nivel 3 de la escala hedónica, que corresponde a "no me gusta ni me disgusta". El tratamiento 3 siguió con una media de 2.23, acercándose al nivel 2 de la misma escala, que indica "me disgusta moderadamente". Por su parte, el tratamiento 2 registró una media de 2.10, lo que sugiere una preferencia aún menor, también en el nivel de "me disgusta moderadamente". Estos resultados, basados en las calificaciones de los 30 panelistas (N), indican que el tratamiento 2 fue el menos preferido en cuanto a sabor en comparación con las otras formulaciones evaluadas,

como se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10.

Análisis de varianza del sabor de la margarina

Tratamiento	Medias	N	E.E.
T1	3.13 A	30	0.13
T2	2.10 B	30	0.13
T3	2.23 B	30	0.13

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Elaborado por: El autor, 2024

4.1.2 Resultados de aceptación sensorial de parámetro color

Los resultados de la evaluación sensorial del color en los tres tratamientos de margarina determinaron un nivel de significancia extremadamente bajo de <0.0001 (ver Anexo 7), lo que sugiere que las preferencias de color entre los tratamientos no son uniformes, también se examinó el error experimental (E.E) o la desviación estándar para evaluar grupos homogéneos y diferencias. En base a este análisis, el tratamiento 1 se designó con la letra (A) debido a la media de 3,57 acercándose al nivel 4 de la escala Hedónica en "me gusta moderadamente" calificaciones superiores en la evaluación sensorial, mientras que los tratamientos 2 y 3 se agruparon con la letra (B), ya que recibieron calificaciones similares de los 30 panelistas (N) acercándose al nivel 2 de la escala Hedónica "me disgusta moderadamente", además, el tratamiento 1 fue el más preferido, con una media estadística de 3.57, seguido por el tratamiento 3 con 2.50 y el tratamiento 2 con 2.37, según el análisis de varianza como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11.***Análisis de varianza del color de la margarina***

Tratamiento	Medias	N	E.E.
T1	3.57 A	30	0.09
T2	2.37 B	30	0.09
T3	2.50 B	30	0.09

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Elaborado por: El autor, 2024

4.1.3 Resultados de aceptación sensorial del parámetro textura

La evaluación sensorial de la textura en los tres tratamientos de margarina, se llevó a cabo un análisis del error experimental (E.E) o la desviación estándar, lo que permitió identificar grupos homogéneos en las muestras evaluadas y detectar diferencias (ver anexo 8). A partir de este análisis, el tratamiento 1 se designó con la letra (A) debido a sus calificaciones superiores en la evaluación sensorial. En cuanto a los tratamientos 2 y 3, se observaron similitudes en la valoración de la textura, lo que se reflejó en una agrupación similar según lo indicado por el error experimental, representado por las letras (B). Además, después de analizar la varianza, el tratamiento 1 fue el preferido en cuanto a textura, con una media estadística de 3.47. Le siguió el tratamiento 3, con una media de 2.77, mientras que el tratamiento 2 ocupó el tercer lugar, con una media de 2.57. Estos resultados se obtuvieron de las evaluaciones realizadas por los 30 panelistas identificados como (N) en la Tabla 12.

Tabla 12.***Análisis de varianza de la textura de la margarina***

Tratamiento	Medias	N	E.E.
T1	3.47 A	30	0.09
T2	2.77 B	30	0.09
T3	2.57 B	30	0.09

Elaborado por: El autor, 2024

4.2 Análisis del perfil lipídico por cromatografía de gases y el contenido proteico mediante la metodología Kjeldahl a la formulación de margarina vegetal elaborada a partir de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*) que mejor fue evaluada en el panel sensorial (T1).

A partir de la tabla 13 presentada, se puede concluir que la muestra analizada (T1) contiene una concentración significativa de ácidos grasos insaturados, especialmente el ácido oleico (cis-9) con 48,24 mg/g, y el ácido linoleico (cis, cis) con 22,42 mg/g. Estos ácidos grasos son conocidos por sus beneficios para la salud cardiovascular. En contraste, la cantidad de ácidos grasos saturados, como el ácido palmítico (8,06 mg/g) y el ácido esteárico (2,70 mg/g), es notablemente menor. Además, varios ácidos grasos, tanto saturados como insaturados, no fueron detectados (N.D.), lo que sugiere que no están presentes en cantidades significativas o detectables en esta muestra específica. La presencia del ácido docosahexaenoico (DHA) con 2,36 mg/g, un ácido graso omega-3, también resalta la potencial utilidad nutricional de esta muestra, dado que el DHA es esencial para la salud cerebral y ocular.

Tabla 13.

Resultados del perfil lipídico al tratamiento de mayor aceptación sensorial (T1)

Ácido Graso	# De Carbono: doble enlace	Cantidad mg/g
Ácido cáprico	10:0	N.D.
Ácido laurico	12:0	N.D.
Ácido tridecílico	13:0	N.D.
Ácido mirístico	14:0	0,68
Ácido miristoleico	14:1	N.D.
Ácido Pentadecílico	15:0	N.D.
Ácido palmítico	16:0	8,06
Ácido palmitoleico (cis-9)	Cis-16:1(n-9)	3,04
Ácido palmitelaídico (trans-9)	Trans-16:1(n-9)	N.D.
Ácido margárico	17:0	N.D.
	16:2(n-6)	N.D.
Ácido esteárico	18:0	2.70
Ácido oleico (cis-9)	Cis-18:1(n-9)	48,24
Ácido elaídico (trans-9)	Trans-18:1(n-9)	N.D.
	16:4(n-3)	N.D.
Ácido linoleico (cis, cis)	cis, cis 18:2(n-6)	22,42
	trans, trans 18:2(n-6)	N.D.
Ácido linoelaídico (trans, trans)	20:0	N.D.
Ácido araquídico	18:3(n-6)	N.D.
Ácido g-linolénico	18:3(n-3)	N.D.
Ácido linoleico	20:1(n-9)	N.D.
	18:4(n-3)	N.D.
Ácido heneicosanoico	21:0	N.D.
	20:2(n-6)	N.D.
	20:3(n-6)	N.D.
Ácido behémico	22:0	N.D.
	20:3(n-3)	N.D.
	20:4(n-6)+	N.D.
Ácido araquidónico	22:1(n-11)	N.D.
	22:1(n-9)	N.D.
	20:4(n-3)	N.D.
	21:5(n-3)	N.D.
Ácido eicosapentaenoico	20:5(n-3) EPA	N.D.
	24:0	N.D.
	22:4(n-6)	N.D.
Ácido lignocérico	22:4(n-3)	N.D.
	22:6(n-6)	N.D.
	22:5(n-3)	N.D.
Ácido docosahexaenoico	22:6(n-3) DHA	2,36

ND: No detectado.

Elaborado por: El autor, 2024

Tabla 14.

Resultados del contenido de proteína según el método de Kjeldahl

Resultados obtenidos				
Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos INEN	MÉTODO
Proteína	%	4,08%	Min: 2,0	Kjeldahl AOAS 984.13

Elaborado por: El autor, 2024

En cuanto a la tabla 14 el contenido de proteína obtenido es del 4,08%, lo cual supera el requisito mínimo establecido por la norma INEN, que es del 2,0%. Esto indica que la muestra cumple satisfactoriamente con los estándares establecidos para el contenido proteico, de acuerdo con el método de análisis Kjeldahl según la AOAC 984.13.

4.3 Análisis de los parámetros fisicoquímicos (grasa, humedad) y microbiológicos (aerobios mesófilos) al tratamiento mejor evaluado en el panel sensorial, para determinar si cumple con lo establecido en la NTE INEN 276.

En la tabla 15, se exponen los resultados derivados de los análisis bromatológicos y microbiológicos de la margarina. (ver Anexo 12-13)

Tabla 15.

Resultados fisicoquímico al tratamiento con mayor aceptación

Resultados obtenidos				
Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos INEN	MÉTODO
Grasa	%	38,97%	Máx: 40%	NTE INEN 165
Humedad	%	13,66%	Máx: 60%	NTE INEN 164

Elaborado por: El autor, 2024

Los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la margarina de marañón y aceite de sésamo (proteína, grasa y humedad), indican que cumple con los requisitos establecidos por la Norma INEN 276 para grasa y humedad.

En términos de composición bromatológica, se encontró que la margarina de marañón contiene un 38,97% de grasa, lo cual está dentro del límite permitido por

la norma INEN, que establece un máximo del 40% para este componente. La humedad registrada es del 13,66%, también por debajo del límite permitido por la norma INEN 276.

Estos resultados confirman que la margarina de marañón cumple con los estándares establecidos por la normativa INEN 276 en términos de grasa, humedad y proteína parámetros analizados. Este cumplimiento asegura la calidad y seguridad del producto de acuerdo con las especificaciones normativas vigentes.

4.4 Análisis del tiempo de vida útil de la margarina vegetal de nuez de marañón (*Anacardium occidentale L.*) y aceite de sésamo (*Sesamum indicum L.*)

En la Tabla 16, se exponen los resultados derivados de los análisis bromatológicos y microbiológicos de la margarina a acorde al tiempo de vida útil (ver Anexo 15)

Tabla 16

Análisis y vida útil de la margarina

PARÁMETROS	TIEMPO: 0 DÍAS	TIEMPO: 15 DÍAS	TIEMPO: 30 DÍAS	REQUISITOS INEN MÁX (m)	UNIDADES
Aerobios mesófilos	5,4x10 ³	6,2x10 ³	7,1x10 ³	1,0 x10 ⁴	UFC/g
<i>Coliformes totales</i>	<10	<10	0,3x10 ¹	1,0 x10 ¹	UFC/g
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	< 10	UFC/g
<i>Mohos y levaduras</i>	0,9 x10 ¹	1,2x10 ¹	3,7x10 ¹	1,0 x10 ²	UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	1,0 x10 ²	UFC/g

Elaborado por: El autor, 2024

Los resultados obtenidos para los aerobios mesófilos, coliformes totales, *E. coli*, mohos y levaduras, y *Staphylococcus aureus* durante los 30 días de almacenamiento demuestran que el producto cumple con los requisitos microbiológicos establecidos por la norma INEN. En el caso de los aerobios mesófilos, los niveles se mantuvieron dentro del límite permitido ($1,0 \times 10^4$ UFC/g). Los coliformes totales se mantuvieron en niveles bajos (<10 UFC/g) hasta los 15 días y mostraron un ligero aumento a $0,3 \times 10^1$ UFC/g en 30 días, aún dentro de los límites normativos. No se detectó la presencia de *E. coli* ni de *Staphylococcus aureus* en ninguno de los tiempos analizados, cumpliendo con el criterio de ausencia. Aunque la concentración de mohos y levaduras aumentó con el tiempo, permaneció dentro del límite máximo permitido ($1,0 \times 10^2$ UFC/g). En general, el producto se mantuvo dentro de los estándares microbiológicos de calidad a lo largo del periodo de análisis.

5. DISCUSIÓN

El análisis de varianza de la evaluación sensorial de los tres tratamientos de margarina permitió categorizar los tratamientos en grupos homogéneos, utilizando las letras (A y B) para indicar diferencias significativas. Este enfoque resaltó la clara superioridad del tratamiento 1, que se destacó en sabor, color y textura, en comparación con los tratamientos 2 y 3, que presentaron similitudes entre sí. El nivel de significancia extremadamente bajo (<0.0001) y la desviación estándar confirmaron la existencia de diferencias significativas en las preferencias sensoriales. El tratamiento 1 mostró una clara preferencia con medias de 3.13 en sabor, 3.57 en color y 3.47 en textura. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Almeida (2021) en un estudio sobre margarina de maní y chocolate, donde el tratamiento más aceptado también mostró calificaciones superiores en textura (4.40), color (4.33) y sabor (4.67). Aunque los productos son diferentes, la comparación subraya la importancia de atributos clave como sabor, color y textura en la preferencia sensorial. Es esencial, sin embargo, tener en cuenta las particularidades de cada estudio, ya que las variaciones en ingredientes y formulaciones pueden influir significativamente en las preferencias del consumidor.

En cuanto a los análisis de la composición de los tres tratamientos de margarina de marañón y aceite de sésamo revelaron variaciones significativas que podrían influir en la aceptación sensorial y la viabilidad del producto. El tratamiento 1 destacó por su alta concentración de ácidos grasos insaturados, como el ácido oleico y linoleico, beneficiosos para la salud, y un menor contenido de ácidos grasos saturados, lo que subraya su potencial valor nutricional. La investigación de Valenzuela, Yáñez y Gosluda (2021) también identificó ácidos grasos saludables en margarinas vegetales, mostrando similitudes con el presente estudio. Además, se observó que el contenido proteico del tratamiento 1 (4.08%) superó ligeramente al reportado en su estudio (3%), lo que refleja una ventaja nutricional.

En términos de composición bromatológica, según Barrera (2021), el porcentaje de grasa en las margarinas varía según su tipo y formulación, generalmente entre el 70% y 80% en las tradicionales. En contraste, la margarina de marañón analizada contiene un 38.97% de grasa, cumpliendo con el límite establecido por la norma INEN 276 (máximo 40%). Este menor contenido de grasa podría ser beneficioso desde el punto de vista de la salud. Asimismo, el contenido

de humedad en la margarina de marañón (13.66%) es considerablemente inferior al límite permitido, lo que sugiere un manejo adecuado en el procesamiento y podría mejorar la estabilidad del producto durante su almacenamiento.

El análisis microbiológico del tratamiento 1 mostró que los niveles de aerobios mesófilos se mantuvieron dentro de los límites permitidos, con un incremento gradual en mohos y levaduras a lo largo del tiempo, aunque siempre dentro del rango aceptable. La ausencia de patógenos como *E. coli* y *Staphylococcus aureus* durante los 30 días de almacenamiento confirma que el producto cumple con los requisitos microbiológicos de la norma INEN. Estos resultados coinciden con lo reportado por Constanza, Reyes y Rosa (2020), quienes observaron un aumento similar en microorganismos con el tiempo de almacenamiento en margarinas vegetales, subrayando la importancia de un control microbiológico riguroso para garantizar la seguridad y prolongar la vida útil del producto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El análisis de los tres tratamientos de margarina a base de nuez de marañón y aceite de sésamo reveló que el Tratamiento 1 (71% nuez de marañón y 22.6% aceite de sésamo) fue el más valorado en textura, color y sabor, mostrando una mayor aceptación sensorial. En cambio, el Tratamiento 2 (83% nuez de marañón y 10.6% aceite de sésamo) presentó la menor aceptación, probablemente debido a su desbalance en la proporción de ingredientes. El Tratamiento 3, aunque mejor equilibrado, no superó al Tratamiento 1. En conclusión, el Tratamiento 1 ofrece una combinación prometedora para la producción de margarina con buenos atributos sensoriales.

El Tratamiento 1 de la margarina de marañón en el análisis del perfil lipídico indica un cumplimiento en la composición de ácidos grasos equilibrada, destacándose el ácido oleico y linoleico, ambos beneficiosos para la salud cardiovascular, sin presentar riesgos para el consumo. Además, el contenido de proteína (4,08%) supera el mínimo requerido, lo que refuerza el valor nutricional del producto, posicionándolo como una opción saludable y equilibrada.

Los análisis microbiológicos y bromatológicos realizados en Tratamiento 1 de la margarina de marañón confirman su conformidad con los requisitos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 276 (2013). Los resultados indican que el producto cumple con los estándares en cuanto a contenido de grasa y humedad, lo cual garantiza tanto la calidad como la seguridad del producto para el consumo humano. Este cumplimiento normativo refuerza la idoneidad del tratamiento en términos de estabilidad y seguridad alimentaria, haciendo de esta margarina una opción viable desde el punto de vista comercial y regulatorio.

A partir de la evaluación sensorial, se seleccionó una muestra de 100 g para realizar un análisis detallado, evaluando su vida útil en diferentes intervalos de almacenamiento. La muestra fue almacenada a temperatura ambiente y se analizaron sus características sensoriales y microbiológicas en días 0, 15 y 30. Este proceso permitió observar posibles cambios en atributos como sabor, textura y estabilidad microbiológica a lo largo del tiempo, lo cual es crucial para determinar el impacto del almacenamiento en la calidad y aceptabilidad del producto final.

6.2 Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos, se recomienda optimizar la formulación del tratamiento 2 para mejorar su aceptación sensorial. Esto podría implicar un ajuste en las proporciones de nuez de marañón y aceite de sésamo, o la inclusión de otros ingredientes que puedan mejorar las características organolépticas, como la textura y el sabor. Además, se sugiere realizar pruebas adicionales para explorar cómo pequeños cambios en la formulación pueden influir en la percepción del producto por parte del consumidor, buscando así alcanzar un equilibrio que mantenga la calidad sensorial observada en el tratamiento 1.

Dado que la margarina de marañón cumple satisfactoriamente con los requisitos de la Norma INEN 276:2013 y presenta un perfil lipídico beneficioso para la salud, se recomienda promover este producto como una opción saludable en el mercado. Se podrían destacar sus beneficios nutricionales, especialmente en términos de su aporte de ácidos grasos insaturados y su contenido proteico superior. Además, sería valioso realizar campañas de educación al consumidor sobre las ventajas de consumir productos con un perfil lipídico favorable, como la margarina de marañón, para fomentar su aceptación y consumo.

Considerar la implementación de un control de calidad continuo durante la producción de la margarina de marañón para asegurar que se mantenga el cumplimiento con la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 276 (2013) a lo largo del tiempo. Además, se sugiere explorar la optimización de otros parámetros, como la estabilidad y vida útil del producto, para fortalecer aún más la garantía de calidad y seguridad del mismo.

Se sugiere ampliar el estudio de la vida útil de la margarina, incluyendo más intervalos de tiempo y diferentes condiciones de almacenamiento, como refrigeración. Esto permitirá obtener una visión más completa sobre cómo las variaciones en temperatura y tiempo afectan la calidad y estabilidad del producto, garantizando así un mayor control sobre su durabilidad y seguridad.

Bibliografía

- Acosta. (2 de 04 de 2021). Guía técnica del cultivo de marañón. técnica del cultivo de marañón: <http://repiica.iica.int/DOCS/B0216E/B0216E.pdf>
- Almeida, M. J. (2022). Elaboración de pasta de untar a partir de marañón (*Anacardium occidentale*) con chocolate. [Guayaquil Tesis de grado Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraría.edu.ec/Archivos/ALMEIDA%20MURILLO%20JOEL%20HUGO.pdf>
- Arango, L. (2021). Proceso Agroindustrial del Marañón: Alternativa Agroindustrial Para el Llano. Corpoica Regional 8 Programa Regional Agrícola
- Barbeau (2022). Estudio investigativo del maní análisis de las propiedades nutricionales y medicinales, usos y propuesta gastronómica. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/15365/>.
- Bartuano, L. (2022). Elaboración de mantequilla a base de semilla de marañón. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182010000400012&lang=es, 2(1), 7-11.
- Calderón (2020) Proteína, etiqueta de información nutricional interactiva https://www.accessdata.fda.gov/scripts/InteractiveNutritionFactsLabel/assets/InteractiveNFL_Protein_Spanish_March2020.pdf
- Cardoso & Becker (2020). Respuestas morfogénicas in vitro y diversidad genética en cuatro razas de marañón Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.
- Castillo (2021). (30 de Mayo de 2021). EcuRed. (EcuRed, Ed.) EcuRed: <https://www.ecured.cu/Man%C3%AD#Fuentes>
- Chavez, Estrella, Isusquiza, Juscamaita y Silva (2020). <https://www.scielo.br/j/cta/a/rV3WLfkDym5GzPcW38f86XB/?lang=pt>
- Constanza, Reyes y Rosa. (2021). Elaboración de margarina. Medellín [tesis de grado Universidad EAFIT].<https://core.ac.uk/download/pdf/47237217.pdf>
- Crane, K. (2020). Que productos para untar es mejor para la salud, la mantequilla o la margarina. Arizona: Revista Nutrición y Comida Saludable. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/butter-vs-margarine/faq-20208152>
- Flores & Sánchez, C. E. (2020). Evaluación de la estabilidad oxidativa de la mezcla

de aceites de chia (*Salvia hispánica L.*) y sésamo (*Sesamun indicum L.*). Nuevo Chimbote, Perú [Tesis de grado Universidad Nacional del Santa]. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2985/46311.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gavilanes, S. M. (2020). Los procesos de producción en las industrias alimenticias del sector Norte de Guayaquil y su incidencia en los costos de producción. Guayaquil [Tesis de grado Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15501/1/UPS-GT002108.pdf>

González (2020). Buenas prácticas en manejo de Sésamo: Una orientación para técnicos y productores. Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. <https://www.bivica.org/files/sesamo.pdf>

García. (23 de julio de 2020). Frutas de Nicaragua. Revista Vianica, 3-4.

Hernández, Z. (2021). Industria de frutos secos, evolución destacada y amplio potencial. Oficina de Estudio y Políticas Agrarias. <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/6788.pdf>

INEN (2013). NTE INEN 276 Margarina De Mesa. Requisitos. Quito

Jiménez, Sandino & Gómez, M. J. (2020). Insectos asociados al cultivo de marañón en Nicaragua. Nicaragua: Informe de la Universidad Nacional Agraria. doi:ISBN: 978-99924-1-031-8

Lafont (2021). Extracción y caracterización fisicoquímica del aceite de la semilla (almendra) del marañón (*Anacardium occidentale L.*). Información tecnológica, 22(1), 51-58.

López (2020). Marañón (*Anacardium occidentale*). peruecologico, 1. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v33n2/2215-3608-am-33-02-00024.pdf>.

Mag (25 de Marzo de 2021). Tabla de composición de alimentos, análisis de los alimentos, 20.

Macías, A. G. (2022). Consumo de grasas y factores de riesgo cardiovascular en adultos de 55 a 64 años con cardiopatía coronaria. Buenos Aires [Tesis de grado Universidad Abierta Interamericana]. <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111959.pdf>

Mantuano, S. M. (2021). Aceite comestible de maní para la ciudad de Guayaquil <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MANTUANO%20RODRIGUEZ%20MISCHELL%20stEstefania.pdf>

Martín. (2021). Características agronómicas y sanidad de germoplasma promisorio

de maní (*Arachis hypogaea* L.) Determinación de la capacidad de sobrevivencia de *Salmonella enterica* en muestras de mantequilla de maní (scielo.org.ar).

McLaughlin, J. (2021). El Marañón (*Anacardium occidentale*). Florida, Estados Unidos: University of florida.

De Mera (2022). Historia del sésamo. Historia del sésamo, 20.

Méndez (2021). Plan de negocios de una empresa exportadora de marañón hacia Madrid – España (Tesis de pregrado) Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

Mendoza, H. (15 de enero de 2021). Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias maní. <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1995/1/iniaplsbd315.pdf>

Montero (2021). Leche nata, mantequilla y otros productos lácteos. https://www.lacteosinsustituibles.es/p/archivo/pdf/leche_nata_mantequilla_otros.pdf

Monteiro, C., & Cannon, G. (2020). El gran tema en nutrición y salud pública es el ultra- procesamiento de alimentos. Lima, Perú [Tesis de grado Universidad Sao Paulo]. <https://www.paho.org/nutricionydesarrollo/wp-content/uploads/2012/05/Monteiro-Ultra-procesamiento-de-alimentos.pdf>

Moren (2020). Aprovechamiento del falso fruto del Marañón en la elaboración de Néctar y pasta de frutas. Tesis [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].

Northwestern Hospital. (2020). Nutrición Saludable para el corazón. Educación del paciente: Salud y Bienestar, 1-9. <https://www.nm.org/-Salud y/media/Northwestern/Resources/patients-and-visitors/patient-education-espanol-spanish/northwestern-medicine-heart-healthy-nutrition-spanish.pdf?la=>

OMS. (2022). La OMS planea eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial del consumo mundial de alimentos. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

Peña, K. (2020). Los frutos secos, alternativa de diversificación en el Ecuador y su desarrollo comercial en el periodo 2012-2016. [Tesis Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].

Perry, R. S. (2020). Guía para el manejo integrado del cultivo de Ajonjolí. Bogotá,

Colombia: Corporación PBA. Evaluación de la aceptabilidad de una horchata nutritiva elaborada con cereales, maní, marañón, ajonjolí y girasol en la Universidad de El Salvador para su estandarización - Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador

Prado, C. (2021). Creación de una empresa de mantequilla de nuez de marañón Guayaquil.

Quirantes. H. A. (2021). Marañón, "la fruta de la memoria". La Habana, Cuba: Revista digital CUBAHORA. <https://www.cubahora.cu/blogs/coCina-de-cuba/el-maranon-la-fruta-de-la-memoria#:~:text=Es%20rico%20en%20fibra%2C%20prote%C3%ADnas, para%20disminuir%20algunos%20trastornos%20renales>.

República de Chile Ministerio de Salud División Jurídica. (2020). Reglamento Sanitario de los alimentos. Chile: Ley N° 725 de 1967. <http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2020/10/RSA-DECRETO-977-96-Actualizado-Agosto-2020.pdf>

Ruiz, C. (2022). Evaluación de tres concentraciones de aceite de girasol en la elaboración de una pasta untable con base de almendra de marañón (*Anacardium occidentale*). Maanetango, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sánchez, A. y Luna, D. (2022). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria*, 31(5), 2020-2021.

Sánchez, C. Z. (2020). Comportamiento del cultivo del ajonjolí bajo diferentes densidades de población en la granja Santa Inés. Machala: Tesis de grado Universidad Técnica de Machala. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12434/1/de00020_trabajodetitulacion.pdf

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2020). Plan estratégico SENPLADES, (1). http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/10/Plan-Estrategico-Senplades-2019_3592020.pdf

Solís, A. (2021). Alimento de origen vegetal variedad y procesado. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria De La Selva, Tingo María, Perú.

Tejada, R. M. (2020). Estudio sobre el grano de ajonjolí (*Sesame indicum*.) y su procesamiento en la actualidad. Girardot: tesis de grado Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. <https://repository.unad.edu>

- u.co/bitstream/handle/10596/24282/matejadar.pdf?sequence=3&isAllowed=
- Torres, J. (23 de noviembre de 2021). Marañón (*Anacardium occidentale*).
<http://maderasulamerica.galeon.com/productos1663010.html>
- Ubalde (2021). Determinación la nuez de marañón en base a los días de la maduración. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4936/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2020-0005.pdf>
- Vásquez L. (2021). Establecer el efecto del empleo de un antioxidante en la vida útil de dos variedades de maní ecuatoriano para confitería” (Vol. 1). Guayaquil, Guayas, Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Valenzuela, A., Yáñez, C. G., & Golusda, C. (2020). ¿Mantequilla o margarina? Diez años después. *Revista Chilena de Nutrición*, 37(4), 505-513.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v37n4/art12.pdf>
- Vélez (2021). Análisis Gastronómico de la semilla de marañón en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil: Tesis de grado Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20739/1/TESIS%20Gs.%20202%20-%20Analisis%20Gastron%20de%20la%20Semilla%20Ajonjoli.pdf>
- Zacarias, M. (15 de septiembre de 2021). Cadena Agroindustrial del marañón.
cadena Agroindustrial del marañón:
<https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/174>

Anexos

Anexo N°1: Ficha técnica sensorial con 5 niveles de puntuación

Nombre:

Fecha:

N° Muestra:

Instrucciones:

*Beber un sorbo de agua antes de realizar cada evaluación

*Marque con una **X** la casilla correspondiente al grado de aceptación

*Observaciones, solo para indicar alguna singularidad respecto a la evaluación

Nivel	Valoración
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta un poco
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta un poco
5	Me gusta mucho

Categoría	1	2	3	4	5
Sabor					
Textura					
Color					

Observaciones: _____

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°2: Molienda de la nuez de marañón



Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°3: Supervisión del peso de los ingredientes



Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°4: Análisis sensorial por parte de los panelista parte 1

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°5: Análisis sensorial por parte de los panelista parte 2

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°6: Resultados de satisfacción en términos del sabor de la margarina basados en los resultados de las encuestas.

Panelistas	Sabor		
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	4	2	1
2	4	3	1
3	4	4	1
4	4	2	3
5	4	2	2
6	4	2	3
7	4	2	3
8	4	2	3
9	4	1	3
10	4	1	3
11	2	1	2
12	2	1	2
13	2	3	2
14	1	1	1
15	2	1	2
16	4	1	2
17	5	1	2
18	2	1	2
19	2	1	2
20	2	1	2
21	2	2	3
22	3	2	3
23	3	2	3
24	3	2	2
25	3	2	2
26	4	3	3
27	3	3	2
28	3	3	2
29	3	3	3
30	3	3	2

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°7: Resultados de aceptación del color de la margarina en relación con las encuestas.

Panelistas	Color		
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	4	3	2
2	4	2	2
3	4	4	3
4	4	3	1
5	3	3	3
6	4	2	3
7	3	3	3
8	3	2	3
9	4	3	1
10	3	2	2
11	4	3	2
12	4	3	2
13	4	3	2
14	3	4	3
15	3	2	2
16	3	4	2
17	4	2	3
18	3	3	3
19	3	2	1
20	4	3	2
21	3	2	1
22	3	3	2
23	4	3	1
24	4	2	3
25	3	3	1
26	4	3	4
27	4	3	2
28	4	3	4
29	4	3	2
30	3	4	3

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°8: Resultados de aceptación de la textura de la margarina en relación con las encuestas.

Panelistas	Textura		
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
1	4	3	2
2	4	3	2
3	4	3	3
4	4	3	3
5	4	2	4
6	4	3	4
7	3	3	3
8	3	2	3
9	4	3	3
10	4	2	4
11	4	2	2
12	4	3	1
13	3	4	4
14	3	4	2
15	4	4	2
16	4	4	2
17	3	3	3
18	4	2	2
19	3	2	2
20	3	2	2
21	3	1	3
22	3	2	1
23	3	3	2
24	4	3	2
25	4	3	1
26	4	3	1
27	4	2	3
28	4	2	3
29	3	2	2
30	3	2	1

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°9: Análisis ANOVA del parámetro sabor de la evaluación sensorial

ANOVA - Sabor

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tratamientos	23.400	2	11.700	16.234	< .001
Residuals	62.700	87	0.721		

Note. Type III Sum of Squares

Kruskal-Wallis Test

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	P
Tratamientos	22.105	2	< .001

Dunn

Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamientos

Comparison	Z	W _i	W _j	r _{rb}	p	p _{bonf}	p _{holm}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	4.555	62.350	32.983	0.612	< .001	< .001	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	3.286	62.350	41.167	0.511	0.001	0.003	0.002
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	-1.269	32.983	41.167	0.222	0.204	0.613	0.204

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Tests

Standard (LSD)

Post Hoc Comparisons - Tratamientos

	Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	1.200	0.219	5.475	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	0.900	0.219	4.106	< .001
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	-0.300	0.219	-1.369	0.362

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

Letter-Based Grouping - Tratamientos

Tratamientos	Letter
Tratamiento 1	b
Tratamiento 2	a
Tratamiento 3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Dunnett*Dunnett Post Hoc Comparisons - Tratamientos*

Comparison	Mean Difference	SE	t	p _{dunnett}
Tratamiento 2 - Tratamiento 1	-1.200	0.219	-5.475	< .001
Tratamiento 3 - Tratamiento 1	-0.900	0.219	-4.106	< .001

Note. Results based on uncorrected means.

Marginal Means*Marginal Means - Tratamientos*

Tratamientos	Marginal Mean	95% CI for Mean Difference		SE
		Lower	Upper	
Tratamiento 1	3.133	2.825	3.441	0.155
Tratamiento 2	1.933	1.625	2.241	0.155
Tratamiento 3	2.233	1.925	2.541	0.155

Marginal Means - Tratamientos

Tratamientos	Mean	
Tratamiento 1	3.133	b
Tratamiento 2	1.933	a
Tratamiento 3	2.233	a

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°10: Análisis ANOVA del parámetro color de la evaluación sensorial

ANOVA - Color

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Tratamientos	25.489	2	12.744	26.782	< .001
Residuals	41.400	87	0.476		

Note. Type III Sum of Squares

Kruskal-Wallis Test

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	P
Tratamientos	34.280	2	< .001

Dunn

Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamientos

Comparison	Z	W_i	W_j	r_{rb}	P	p_{bonf}	p_{holm}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	3.598	65.350	42.550	0.563	< .001	< .001	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	5.799	65.350	28.600	0.760	< .001	< .001	< .001
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	2.201	42.550	28.600	0.367	0.028	0.083	0.028

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Tests

Standard (LSD)

Post Hoc Comparisons - Tratamientos

	Mean Difference	SE	t	p_{tukey}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	0.733	0.178	4.117	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	1.300	0.178	7.299	< .001
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	0.567	0.178	3.182	0.006

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

Letter-Based Grouping - Tratamientos

Tratamientos	Letter
Tratamiento 1	C
Tratamiento 2	b

Letter-Based Grouping - Tratamientos

Tratamientos	Letter
Tratamiento 3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Dunnett*Dunnett Post Hoc Comparisons - Tratamientos*

Comparison	Mean Difference	SE	t	p _{dunnett}
Tratamiento 2 - Tratamiento 1	-0.733	0.178	-4.117	< .001
Tratamiento 3 - Tratamiento 1	-1.300	0.178	-7.299	< .001

Note. Results based on uncorrected means.

Marginal Means*Marginal Means - Tratamientos*

Tratamientos	Marginal Mean	95% CI for Mean Difference		SE
		Lower	Upper	
Tratamiento 1	3.567	3.316	3.817	0.126
Tratamiento 2	2.833	2.583	3.084	0.126
Tratamiento 3	2.267	2.016	2.517	0.126

Marginal Means - Tratamientos

Tratamientos	Mean	
Tratamiento 1	3.567	c
Tratamiento 2	2.833	b
Tratamiento 3	2.267	a

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°11: Análisis ANOVA del parámetro textura de la evaluación sensorial

ANOVA - Textura

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tratamientos	23.822	2	11.911	21.120	< .001
Residuals	49.067	87	0.564		

Note. Type III Sum of Squares

Kruskal-Wallis Test

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	P
Tratamientos	30.050	2	< .001

Dunn

Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamientos

Comparison	Z	W_i	W_j	r_b	p	p_{bonf}	p_{holm}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	4.223	65.500	38.433	0.640	< .001	< .001	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	5.138	65.500	32.567	0.693	< .001	< .001	< .001
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	0.915	38.433	32.567	0.169	0.360	1.000	0.360

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Tests

Standard (LSD)

Post Hoc Comparisons - Tratamientos

	Mean Difference	SE	t	p_{tukey}
Tratamiento 1 - Tratamiento 2	0.933	0.194	4.813	< .001
Tratamiento 1 - Tratamiento 3	1.200	0.194	6.189	< .001
Tratamiento 2 - Tratamiento 3	0.267	0.194	1.375	0.358

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

Letter-Based Grouping - Tratamientos

Tratamientos	Letter
Tratamiento 1	b

Letter-Based Grouping - Tratamientos

Tratamientos	Letter
Tratamiento 2	a
Tratamiento 3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Dunnett*Dunnett Post Hoc Comparisons - Tratamientos*

Comparison	Mean Difference	SE	t	p _{dunnett}
Tratamiento 2 - Tratamiento 1	-0.933	0.194	-4.813	< .001
Tratamiento 3 - Tratamiento 1	-1.200	0.194	-6.189	< .001

Note. Results based on uncorrected means.

Marginal Means*Marginal Means - Tratamientos*

Tratamientos	Marginal Mean	95% CI for Mean Difference		SE
		Lower	Upper	
Tratamiento 1	3.600	3.327	3.873	0.137
Tratamiento 2	2.667	2.394	2.939	0.137
Tratamiento 3	2.400	2.127	2.673	0.137

Marginal Means - Tratamientos

Tratamientos	Mean	
Tratamiento 1	3.600	b
Tratamiento 2	2.667	a
Tratamiento 3	2.400	a

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N° 12: Resultados de los análisis perfil lipídico por cromatografía de gases (parte 1)



INFORME DE RESULTADOS IDR 39012-2024

Fecha: 5 de febrero del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SR. RONALD NAYIN OLVERA					
Dirección	-					
Teléfono	0968016494					
Contacto	RONALD OLVERA GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Margarina vegetal	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Tarrina plástica	Fecha de recepción	2 de Febrero del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	21.4	Humedad (%)	51.03			
Fecha de Inicio de Análisis	2 de Febrero del 2024					
Fecha de Finalización del análisis	5 de Febrero del 2024					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Margarina a base de nuez de marañón, aceite de sésamo	UBA-39012-1	Perfil Lipídico (Ácidos Grasos= (FAMES))	AOCS Ce 1B-89 (Cromatografía)	Se anexa	mg/g, %	50.0
PERFIL DE FAMES						
Ácido Graso	FAMES		mg/g			
Caproic Acid	10:0		N.D.			
Lauric acid	12:0		N.D.			
	12:1		N.D.			
Tridecylic acid	13:0		N.D.			
Myristic acid	14:0		0.88			
Myristoleic acid	14:1		N.D.			
Pentadecylic	15:0		N.D.			
Palmitic acid	16:0		8.06			
Palmitoleic acid (cis-9)	Cis-16:1(n-9)		3.04			
Palmitelaidic acid (trans-9)	Trans-16:1(n-9)		N.D.			
Margaric acid	17:0		N.D.			
	16:2(n-6)		N.D.			
	16:2(n-4)		N.D.			
	16:3(n-4)		N.D.			
	16:4(n-1)		N.D.			
Stearic acid	18:0		2.70			
Oleic acid (cis-9)	Cis-18:1(n-9)		48.24			
Eleidic acid (trans-9)	Trans-18:1(n-9)		N.D.			
	16:4(n-3)		N.D.			
	18:3(n-4)		N.D.			
	18:2(n-9)		N.D.			

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 2



Av. Carlos L. Plaza Dabón, Cda. La FAE, Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Aterazana)
 Computador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: emontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: El autor, 2024

**Anexo N°13: Resultados de los análisis perfil lipídico por cromatografía de gases
(parte 2)**



Linoleic acid (cis, cis)	cis, cis 18:2(n-6)	22,42
Linoleic acid (trans, trans)	trans, trans 18:2(n-6)	N.D.
Arachidic acid	20:0	N.D.
g-Linolenic acid	18:3(n-6)	N.D.
Linolenic acid	18:3(n-3)	N.D.
	20:1(n-9)	N.D.
	18:4(n-3)	N.D.
Heptacosanoic acid	21:0	N.D.
	20:2(n-6)	N.D.
	20:3(n-6)	N.D.
Behenic acid	22:0	N.D.
	20:3(n-3)	N.D.
Arachidonic acid	20:4(n-6)+	N.D.
	22:1(n-11)	N.D.
	22:1(n-9)	N.D.
	20:4(n-3)	N.D.
	21:5(n-3)	N.D.
Eicosapentaenoic acid	20:5(n-3) EPA	N.D.
Tricosanoic acid	24:0	N.D.
	22:4(n-6)	N.D.
	22:4(n-3)	N.D.
	22:6(n-6)	N.D.
	22:5(n-3)	N.D.
Docosahexaenoic acid	22:6(n-3) DHA	2,36

FOR ADM. 04 R01

Página 2 de 2

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°14: Resultados de análisis bromatológicos y microbiológicos de la margarina




INFORME DE RESULTADOS IDR 39013-2024

Fecha: 19 de Febrero del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SR. RONALD NAYIN OLVERA GARCIA					
Dirección	-					
Teléfono	0983608083					
Contacto	RONALD NAYIN OLVERA GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Margarina vegetal	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	08 de febrero del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	20.1	Humedad (%)	58.20			
Fecha de Inicio de Análisis	6 de Febrero del 2024					
Fecha de Finalización del análisis	13 de Febrero del 2024					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite
Margarina a base de nuez de marañón, aceite de sésamo y ajonjolí	UBA-39013-2	Grasa	Folch Modi (Gravimetría)	38,97	%	Max. 40
		Humedad	NTE INEN 518	13,66	%	Max. 15
		Proteína	Kjeldahl AOAC 984.13 (Volumétrico)	4,08	%	Min. 2,0
Observaciones:						
<ol style="list-style-type: none"> Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; p/p = Peso Peso; p/v = Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados. 						

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°15: Resultados de análisis bromatológicos y vida útil de la margarina




ANALYTICAL LABORATORIES
TESTING & CONSULTING

INFORME DE RESULTADOS
IDR 33379-2024

Fecha: 30 de Marzo del 2024

DATOS DEL CLIENTE					
Nombre	Sr. Navio Olvera				
Dirección	Guayaquil				
Teléfono	-				
Contacto	Sr. Navio Olvera				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	Margarina vegetal	Cantidad	Aprox. 100 g		
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A		
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	25 de Marzo del 2024		
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha toma de muestra	N/A		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C)	20.1	Humedad (%)	60		
Fecha de Inicio de Análisis	25 de Marzo del 2024				
Fecha de Finalización del análisis	30 de Marzo del 2024				
RESULTADOS					
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	REQUISITOS	METODO/REFERENCIA	
Color	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Olor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Sabor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Aspecto	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL					
Temperatura= 30 ±5 °C					
TRATAMIENTO 1 REPETICIÓN 3					
CODIGO CLIENTE: MARGARINA					
PARAMETROS	METODO	Tiempo Natural: 0 días	Tiempo Natural: 15 días	Tiempo Natural: 30 días	Unidades
Aerobios Mesófilos	NTE INEN 786	5.4x10 ²	6.2x10 ²	7.1x10 ²	UFC/g
Escherichia coli	NTE INEN-ISO 16640-2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Coliformos totales	AOAC 991.14	<10	<10	0.3x10 ¹	UFC/g
Mohos y levaduras	AOAC 997.02	0.9x10 ¹	1.2x10 ¹	3.7x10 ¹	UFC/g
Staphylococcus aureus	AOAC 975.55	Ausencia	Ausencia	Ausencia	UFC/g
Observaciones:					
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.					
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.					
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica					
4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.					
5. Suplemento del IDR 34488-2023, cliente solicita análisis adicional de estabilidad.					
6. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.					

FOR ADM. 04 R01
Página 1 de 1



REGLON BOLIVAR



Av. Carlos L. Plaza Da/In. Colla. La VAE Mz. 20 solar 12 (frente al primer bloque de la Alcazaría)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 8017 745 Celular: 09 9273 7300 / 09 8478 0671
 Email: monitoreo@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: El autor, 2024

Anexo N°16: Norma INEN 276 (2013)

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**NTE INEN 276:2013**Cuarta revisión

MARGARINA DE MESA. REQUISITOS**Primera edición**

MARGARINE. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES. Tecnología de los alimentos, aceites y grasas comestibles, grasas y aceites animales y vegetales, margarina de mesa, requisitos.
AL 02.07-401
CDU: 665.3
CIIU: 3115
ICS: 67.200.10

CDU: 665.3
ICS: 67.200.10



CIU: 3115
AL 02.07-401

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	MARGARINA DE MESA REQUISITOS	NTE INEN 276:2013 Cuarta revisión 2013-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las margarinas de mesa destinadas a consumo humano directo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la margarina de mesa y margarina de mesa reducida en grasa.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 7 y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 <i>Margarina de mesa</i>. Alimento en forma de emulsión, de consistencia sólida o semisólida, plástica y homogénea a temperatura ambiente. La fase oleosa constituida por grasas y aceites comestibles de origen vegetal o animal o ambos, y la fase acuosa constituida por agua, leche o mezcla de agua y leche u otros productos lácteos.</p> <p>3.1.2 <i>Margarina de mesa reducida (ligera) en grasa</i>. Producto definido en 3.1.1, en el que el contenido de grasa es inferior al 80 %.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Según el contenido de grasa, las margarinas se clasifican en:</p> <p>a) Margarina de mesa, y</p> <p>b) Margarina de mesa reducida (ligera) en grasa.</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>5.1 Las margarinas de mesa deben fabricarse a partir de materias primas en perfecto estado de conservación, entendiéndose como materias primas:</p> <p>5.1.1 Las grasas y aceites o mezclas de estas de origen vegetal o animal o ambas, aptas para el consumo humano sometidas a un proceso físico – químico de modificación.</p> <p>a) En margarinas declaradas como ligeras, se prohíbe el uso de grasa animal diferente a las de la leche.</p> <p>5.1.2 Si se utiliza como ingrediente a la leche y suero de leche, estos deben ser pasteurizados.</p> <p>5.1.3 Se permite la adición de Omega 3, 6 y 9.</p> <p>5.2 Las margarinas de mesa debe presentarse como un producto de consistencia sólida o semisólida, plástica, homogénea a la temperatura ambiente, libre de materias extrañas, de coloración uniforme, de sabor y olor característicos del producto fresco.</p> <p>5.3 El producto regulado por las disposiciones de la presente norma se debe preparar y manipular de acuerdo al Reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, aceites y grasas comestibles, grasas y aceites animales y vegetales, margarina de mesa, requisitos.</p>		

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Las margarinas de mesa, ensayadas de acuerdo con las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de grasa: Margarina de mesa Margarina de mesa reducida en grasa	%(m/m)	80 40	-- < 80	NTE INEN 165
Humedad	%(m/m)	--	60	NTE INEN 164
Acidez libre (*) Margarina de mesa Margarina de mesa reducida en grasa	%(m/m)	-- --	0,35 0,50	NTE INEN 38

(*) Como ácido oleico.

6.1.1.1 La materia grasa para las margarinas de mesa debe cumplir con los requisitos indicados en el Anexo A.

6.1.2 *Aditivos alimentarios.* Se permite el uso de los aditivos alimentarios especificados en la NTE INEN 2074.

6.1.3 *Contaminantes.* Las margarinas de mesa, ensayadas de acuerdo con las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos de contaminantes para las margarinas de mesa

REQUISITOS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Níquel (Ni)	mg/kg	4,0	NTE INEN 2182
Hierro (Fe)	mg/kg	1,5	NTE INEN 2182
Cobre (Cu)	mg/kg	0,1	NTE INEN 2182
Plomo (Pb)	mg/kg	0,1	NTE INEN 2183
Arsénico (As)	mg/kg	0,1	AOAC 986.15

6.1.4 *Requisitos microbiológicos.* Las margarinas de mesa, ensayadas de acuerdo con las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para las margarinas de mesa

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
REP UFC/g (Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos)	5	2	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-5
Coliformes totales, UFC/g	5	1	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	AOAC 991.14
<i>E. Coli</i> , UFC/g	5	0	< 10	--	AOAC 991.14
Mohos y levaduras, UFC/g	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 997.02
<i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/g	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 975.55

(Continúa)

donde:

n = número de muestras del lote que deben analizarse,

c = número de muestras defectuosas aceptables, que se pueden encontrar dentro del rango m y M ,

m = límite de aceptación,

M = límite de rechazo.

Criterio de rechazo: Si el número de muestras defectuosas dada en c posee valores mayores o iguales al de M , el lote se rechaza.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 El transporte, distribución, comercialización y el almacenamiento del producto deben realizarse en condiciones que no modifiquen sus características físico-químicas y organolépticas.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la norma técnica NTE INEN 5, y para las muestras destinadas al análisis microbiológico, seguir lo indicado en la NTE INEN 1529-2.

7.2 Aceptación y rechazo. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 El producto debe expendirse en envases de material grado alimentario, herméticamente cerrado, que asegure la adecuada conservación y calidad del producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

9. ROTULADO

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

(Continúa)

ANEXO A

TABLA A.1. Requisitos fisico-químicos de la materia grasa para las margarinas de mesa

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Acidez libre (a)	%(m/m)	--	0,1	NTE INEN 38
Punto de fusión	°C	--	40	NTE INEN 474
Índice de peróxido	meq.O ₂ /kg de grasa	--	2,0	NTE INEN 277

(a) Como ácido oleico.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 5	<i>Grasas y aceites comestibles. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 7	<i>Productos grasos comestibles. Definiciones y clasificación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 38	<i>Grasas y aceites comestibles. Determinación de la acidez.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 164	<i>Mantequilla. Determinación de la pérdida por calentamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 165	<i>Mantequilla. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 277	<i>Grasas y aceites. Determinación del índice de peróxido.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 474	<i>Grasas y aceites comestibles. Determinación del punto de fusión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2	<i>Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisito.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2182	<i>Aceites y grasas vegetales y animales. Determinación del contenido de cobre, hierro y níquel. Método de absorción atómica en horno de grafito.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2183	<i>Aceites y grasas vegetales y animales. Determinación del contenido de plomo. Método de absorción atómica en horno de grafito.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriana RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados.</i>
AOAC Official Method 986.15	<i>Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium, and Zinc in Human and Pet Foods. Multielement Method.</i>
AOAC Official Method 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli. Counts in Foods. Dry Rehydratable Film.</i>
AOAC Official Method 975.55	<i>Staphylococcus in Foods. Surface Plating Method for Isolation and Enumeration.</i>
AOAC Official Method 997.02	<i>Yeast and Mold Counts in Foods. Dry Rehydratable Film Method.</i>
<i>Reglamento de Buenas prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253. Registro Oficial 696 de 4 de noviembre 2002 (o la versión actualizada).</i>	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Reglamento Sanitario de los Alimentos Dto. N° 977/96 (D.OF. 13.05.97), República de Chile. Ministerio de Salud, actualizado a 2010.

Código Alimentario Argentino - Capítulo VII. Alimentos grasos aceites alimenticios, Ley 18.284, Decreto 2126/71, Actualizado al 05/2012.

Codex Stan 19-1981 Anteriormente CAC/RS 19-1969. Norma General para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales Adoptada 1981. Revisada 1987, 1999. Enmienda 2009.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 276 Cuarta revisión	TÍTULO: MARGARINA DE MESA. REQUISITOS	Código: AL 02.07-401
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Resolución No. 11378 de 2011-12-26 publicado en el Registro Oficial No. 623 de 2012-01-20 Fecha de iniciación del estudio:	

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico: Grasas comestibles

Fecha de iniciación: 2011-08-15

Fecha de aprobación: 2011-08-28

Integrantes del Subcomité:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Ing. Lourdes Benítez (Presidenta)

ESCUELA POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESPOCH – FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
INDUSTRIAL DANEC

Dra. Iralda Tituaña

TRIBUNAL DEL CONSUMIDOR

Ing. Isabel Muñoz

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE – QUITO
LA FABRIL

Ing. Juan Pablo Granda

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR –
LABORATORIO OSP

Dra. Mirella Urdiales

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR –
LABORATORIO OSP

Dra. Ivonne Vásquez

Dra. Paola Cifuentes

UNILEVER ANDINA – ECUADOR

Dra. Ana Lucía Vinuesa

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y
PRODUCTIVIDAD – SUBSECRETARÍA DE
CALIDAD

Ing. Mariana Soriano

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y
PRODUCTIVIDAD – SUBSECRETARÍA DE
CALIDAD

Ing. Andrea Naranjo

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y
PRODUCTIVIDAD – SUBSECRETARÍA DE
CALIDAD

Ing. Esteban del Hierro

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA – SISTEMA
ALIMENTOS

Dr. Miguel Ortiz

INDUSTRIAL DANEC

Ing. Priscila Santa Cruz

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA – SISTEMA
ALIMENTOS

Dra. Cristina Araujo

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE –
GUAYAQUIL

Dra. Rosa Chalem

INEN- REGIONAL CHIMBORAZO

Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)

Otros trámites: Esta NTE INEN 276:2013 (Cuarta revisión), reemplaza a la NTE INEN 276:2012 (Tercera revisión)

•¹⁸ 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

Por Resolución No. 12330 de 2012-12-28

Registro Oficial No. 876 de 2013-01-22

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E9-29 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.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec