



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA**

TEMA:

DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE
HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA.

AUTOR:

OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA

TUTORA:

LCDA. LUCÍA MENDOZA MACÍAS, MGTR.

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE DE 2022



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ingeniería Química
Licenciatura en Gastronomía



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Guayaquil, 18 de septiembre de 2022Sr. /Sra.

Ing. Carmen Emperatriz Llerena Ramírez, PhD.

DIRECTORA DE LA CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA FACULTAD
DE INGENIERÍA QUÍMICA

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA**, del estudiante **OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

LUCIA DEL ROCIOMENDOZA
MACIAS

LUCÍA DEL ROCÍO MENDOZA MACÍAS

C.I.: 0801676883 FECHA: 18/09/2022



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado LUCIA DEL ROCÍO MENDOZA MACÍAS, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de LICENCIADO EN GASTRONOMIA .

Se informa que el trabajo de titulación: DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti-plagio TURNITIN quedando el 9% de coincidencia



Firmado electrónicamente por:
LUCIA DEL ROCIO
MENDOZA MACIAS

LUCÍA DEL ROCÍO MENDOZA
MACÍASC.I.: 0801676883

FECHA: 18/09/202



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ingeniería Química
Licenciatura en Gastronomía



ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil, 23 de septiembre de 2022

Ing. Carmen Emperatriz Llerena Ramírez, PhD.

DIRECTORA DE LA CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA FACULTAD
DE INGENIERÍA QUÍMICA
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA** del estudiante **OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 20 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y Sub-línea de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral. El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
VERONICA RAFAELA
GUADALUPE MOYANO

Ing. Verónica Guadalupe Moyano, Mgtr.C.I.
0919986190
FECHA: 23/09/22



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA.	
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA	
REVISOR/TUTOR (apellidos/nombres):	TUTORA: LCDA. LUCÍA MENDOZA MACÍAS, MGTR. REVISOR:	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA	
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	ESCUELA DE GASTRONOMÍA	
GRADO OBTENIDO:	LICENCIADO EN GASTRONOMÍA	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	OCTUBRE DE 2022	No. DE PÁGINAS: 62
ÁREAS TEMÁTICAS:	REPOSTERÍA	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	ALFAJOR, ARROZ, AMARANTO, STEVIA	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): El alfajor tradicional es una galleta doble que está elaborada con harina de trigo, maicena, mantequilla y azúcar refinada, ingredientes que no aportan ningún beneficio a nivel nutritivo, por otro lado existen quienes son intolerantes o manifiestan reacciones alérgicas al trigo por lo que para estas personas es difícil encontrar un producto delicioso que no contenga este cereal, enfocándose en el producto a desarrollar se plantea dar un valor adicional mediante el uso de relleno libre de azúcares refinados. El objetivo del presente trabajo de titulación es desarrollar un alfajor sustituyendo totalmente la harina de trigo, azúcar blanco y dulce de leche por harinas de arroz y amaranto, crema pastelera a base de leche de almendras además de extracto seco y líquido de stevia como edulcorante para toda la preparación que permita disminuir el contenido de carbohidratos simples en la misma. Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, prospectivo y experimental. Según los datos obtenidos en la prueba de laboratorio la galleta de alfajor a base de harina de arroz y amaranto tiene un total de azúcares de 0,7% y un porcentaje de carbohidratos de 48,7%, el contenido de grasas es de 31,6% mientras que posee un total de 6,8% de proteína. Los valores obtenidos en la prueba de laboratorio realizada reflejan que la propuesta presentada en este trabajo de titulación es un producto más nutritivo en comparación con el alfajor tradicional.		
ADJUNTO PDF:	SI: X	NO:
CONTACTO AUTOR/ES:	CON Teléfono: 0961246504	NO: E-mail: nicolasnavarrete84@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL Teléfono: 04 2 287072; 04 2 287258 E-mail: ugrector@ug.edu.ec	



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ingeniería Química
Licenciatura en Gastronomía



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

FACULTAD INGENIERÍA QUÍMICA
CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA**, con C.I. No. **094156775-2**,
certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es
“DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE
ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA.” son de mi absoluta propiedad y
responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA
ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E
INNOVACIÓN*, autorizo/amo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el
uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.



OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA
C.I.No. 094156775-2

Dedicatoria

Le dedico esta tesis a mi esposa porque gracias a sus consejos pude culminar mi carrera universitaria, por su constancia en ayudarme y siempre darme ánimos para seguir, a mis padres y demás familiares por todos sus deseos.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a mi esposa Alejandra Larrea por su apoyo incondicional, a Dios por darme la inteligencia y la fe para mantenerme enfocado en mi futuro y a mis familiares cercanos por tener fe en mí.

Contenido

Dedicatoria.....	VII
Agradecimiento	VIII
Introducción.....	XV
1. Capítulo I: El problema	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.1.1. El alfajor en España.....	16
1.1.2. El alfajor en América Latina	17
1.2. Situación problemática.....	17
1.3. Descripción del problema	18
1.4. Preguntas de investigación.....	19
1.5. Objetivos	19
1.5.1. Objetivo general	19
1.5.2. Objetivos específicos	19
1.6. Justificación de la investigación	20
1.7. Hipótesis	20
2. Capítulo II: Marco Teórico.....	21
2.1. Marco conceptual.....	21
2.1.1. Harina de trigo.....	21
2.1.2. Propiedades de la harina de arroz frente a la harina de trigo	24
2.1.3. Propiedades del Amaranto.....	25
2.1.4. Proceso de obtención de la harina de arroz	26
2.1.5. Proceso de obtención de harina de amaranto.....	26
2.1.6. Amaranto uso en diferentes productos	27
2.1.7. Stevia natural	27
2.1.8. Composición de la stevia.....	27
2.1.9. Beneficios de la stevia natural	28
2.1.10. Presentaciones de la stevia: en hoja, líquida y en polvo. Diferencias.....	28
2.1.11. Equivalencias de stevia con azúcar.....	29
2.1.12. Proceso de obtención del extracto de Stevia.....	30
2.2. Marco legal	30
3. Capítulo III: Metodología.....	33
3.1. Enfoque de la investigación	33

Enfoque Cuantitativo	33
3.2. Tipo y nivel de la investigación	33
3.3. Técnicas de recolección de datos	33
Encuesta	33
Prueba sensorial por escala hedónica	33
Entrevista	34
Población	34
Muestra	35
Muestreo	35
3.4. Diseño experimental	36
Formulación de la masa para alfajores	36
3.5. Materiales y equipos	36
Materiales	36
Instrumentos	37
Métodos	37
Técnicas	37
3.6. Proceso de elaboración de las galletas de alfajor	37
4. Capítulo IV: Resultados.....	39
4.1. Encuesta realizada.....	39
4.1.1. Análisis de los resultados de la encuesta realizada.....	39
4.2. Análisis general de la encuesta	44
4.3. Análisis de la entrevista	44
4.4. Resumen general de la prueba hedónica	44
4.5. Experimentación realizada.....	45
4.6. Análisis general de la experimentación	45
4.7. Análisis de resultados de la prueba hedónica.....	46
4.8. Resultados de laboratorio.....	48
4.9. Análisis de resultados de laboratorio	48
Conclusiones.....	49
Recomendaciones	50
Bibliografía.....	51
Anexos	53

Índice de Tablas

Tabla 1. Comparación del valor nutricional de las harinas de arroz, amaranto y trigo	27
Tabla 2. Requisitos físicos y químicos de harina de arroz	31
Tabla 3. Requisitos microbiológicos de la harina de arroz	32
Tabla 4. Nivel máximo para contaminantes de productos procesados de cereales como la harina de arroz	32
Tabla 5. Formulación de los porcentajes de harina de arroz y amaranto	36
Tabla 6. Porcentajes mínimo y máximo de harinas de arroz y amaranto	45
Tabla 7. Ingredientes para elaborar masa de galletas de alfajor	46
Tabla 8. Ingredientes para elaboración de crema pastelera a base de leche de almendras	46
Tabla 9. Resultados de prueba hedónica	46
Tabla 10. Receta estándar de la experimentación aprobada	47
Tabla 11. Análisis Físico-Químico de las galletas de alfajor a base de harina de arroz y amaranto	48
Tabla 12. Información nutricional de galletas de harina de trigo y maicena (tradicional)	48

Índice de gráficos

Gráfico 1. ¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del grano de arroz blanco?	39
Gráfico 2. ¿Conoce usted el grano de amaranto?	39
Gráfico 3. Si su respuesta es afirmativa, ¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del amaranto?	40
Gráfico 4. ¿Conoce usted que además de la harina de trigo pueden emplearse otras harinas de origen vegetal en la elaboración de postres?.....	40
Gráfico 5. ¿Le gusta a usted del sabor del arroz blanco?.....	41
Gráfico 6. En caso de haber consumido amaranto, ¿le gusta el sabor de este?	41
Gráfico 7. ¿Conoce usted la planta de Stevia?.....	42
Gráfico 8. ¿Conoce usted que la Stevia es utilizada como opción saludable para endulzar distintas preparaciones?	42
Gráfico 9. ¿Considera importante que un postre sea saludable (bajo en grasas saturadas y azúcar añadida) a la hora de consumirlo?.....	43
Gráfico 10. ¿Estaría dispuesto a consumir un alfajor elaborado a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia?	43



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ingeniería Química
Licenciatura en Gastronomía



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

**“DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE
ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA”.**

AUTOR: OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA

TUTORA: LUCÍA DEL ROCÍO MENDOZA MACÍAS

RESUMEN

El alfajor tradicional es una galleta doble que está elaborada con harina de trigo, maicena, mantequilla y azúcar refinada, ingredientes que no aportan ningún beneficio a nivel nutritivo, por otro lado existen quienes son intolerantes o manifiestan reacciones alérgicas al trigo por lo que para estas personas es difícil encontrar un producto delicioso que no contenga este cereal, enfocándose en el producto a desarrollar se plantea dar un valor adicional mediante el uso de relleno libre de azúcares refinados, desarrollar un alfajor sustituyendo totalmente la harina de trigo, azúcar blanco y dulce de leche por harinas de arroz y amaranto, crema pastelera a base de leche de almendras además de extracto seco y líquido de stevia como edulcorante para toda la preparación que permita disminuir el contenido de carbohidratos simples en la misma, se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, prospectivo y experimental, según los datos obtenidos en la prueba de laboratorio la galleta de alfajor a base de harina de arroz y amaranto tiene un total de azúcares de 0,7% y un porcentaje de carbohidratos de 48,7%, el contenido de grasas es de 31,6% mientras que posee un total de 6,8% de proteína. Los valores obtenidos en la prueba de laboratorio realizada reflejan que la propuesta presentada en este trabajo de titulación es un producto más nutritivo en comparación con el alfajor tradicional.

Palabras Claves: Alfajor, Arroz, Amaranto, Stevia



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ingeniería Química
Licenciatura en Gastronomía



ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

“DEVELOPMENT AND ELABORATION OF ALFAJORES BASED ON RICE AND AMARANTH FLOUR SWEETENED WITH STEVIA”

AUTHOR: OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA

ADVISOR: LUCÍA DEL ROCÍO MENDOZA MACÍAS

ABSTRACT

The traditional alfajor is a double cookie that is made with wheat flour, cornstarch, butter and refined sugar, ingredients that do not provide any nutritional benefit, on the other hand there are those who are intolerant or have allergic reactions to wheat so for these people, it is difficult to find a delicious product that does not contain this cereal. Focusing on the product to be developed, it is proposed to give additional value using fillers that are free of refined sugars, to develop an alfajor by completely substituting wheat flour, white sugar and dulce de leche for rice and amaranth flour, pastry cream based on almond milk as well as dry extract and liquid stevia as a sweetener for the entire preparation that allows reducing the content of simple carbohydrates in it, a study with a quantitative, prospective and experimental approach was carried out, according to the data obtained in the laboratory test, the alfajor cookie based on rice flour and amaranth has a total of 0.7% sugars and a percentage of carbohydrates of 48.7%, the fat content is 31.6% while it has a total of 6.8% protein. **Conclusions:** The values obtained in the laboratory test carried out reflect that the proposal presented in this degree work is a more nutritious product compared to the traditional alfajor.

Keywords: Alfajor, Rice, Amaranth, Stevia

Introducción

El placer de ingerir y disfrutar de un postre, una galleta un bizcocho y la necesidad de atender a la salud pueden resumirse hoy en nuevos productos que respondan a las actuales necesidades de los consumidores. La elaboración de productos con bajos niveles de carbohidratos en el mundo de la galletería y panadería puede representar un verdadero reto sobre todo a la hora de combinar ingredientes tradicionales de la preparación con otros considerados menos tradicionales, para constituir la base de dichos productos artesanales como, son los distintos tipos de harinas, azúcares y materia grasa, otro de los desafíos que debe superar el profesional culinario es el riesgo de obtener un producto final que no resulte apetecible al consumidor.

Por este motivo se propone la elaboración de este alfajor a base de harina de arroz y amaranto endulzado con Stevia, que cambiará el esquema organoléptico del alfajor tradicional pero que se busca tenga buen sabor y a la vez un menor contenido de carbohidratos, como opción para aquellas personas que consideren esta característica como importante a la hora de elegir alimentos. El alfajor tradicional es una galleta doble que está elaborada con harina de trigo, maicena, mantequilla y azúcar refinada, ingredientes que no aportan ningún beneficio a nivel nutritivo, por otro lado existen quienes son intolerantes o manifiestan reacciones alérgicas al trigo por lo que para estas personas es difícil encontrar un producto delicioso que no contenga este cereal, enfocándose en el producto a desarrollar se plantea dar un valor adicional mediante el uso de relleno libre de azúcares refinados.

Así mismo se procederá a elaborar la receta de alfajores adicionando al material graso original aceite de coco, aceite de oliva sin restarle importancia al uso tradicional de la mantequilla como producto medio en iones grasos. Se formularán recetas estándares midiendo los porcentajes de harinas a utilizar hasta obtener el resultado deseado, que sea apetecible por el consumidor final; aceptación que se medirá a través de una encuesta que nos permita determinar el nivel de agrado de cada una de las propuestas de alfajor y así proceder a efectuar una prueba de laboratorio al alfajor con mayor porcentaje de aprobación con el objetivo de conocer el nivel de carbohidratos de este y así comparar estos resultados frente al nivel de carbohidratos del alfajor tradicional.

1. Capítulo I: El problema

1.1. Planteamiento del problema

El alfajor es un postre de origen árabe, cuyo nombre proviene de la palabra del mismo origen “*Al-Hasú*” que significa “*El relleno*” el cual en primera instancia estaba elaborado a base de frutos secos como almendras, nueces; y estaba endulzado con miel. Este manjar fue introducido a territorio español durante la caída del imperio del Rey Rodrigo frente a los árabes. Es desde allí que la sociedad española se fue fuertemente influenciada por las costumbres árabes y por supuesto por sus tradiciones gastronómicas, entre las cuáles adoptaron sus técnicas de pastelería ancestral (Campos, 2021).

El gran escritor Mateo Alemán ya hacía mención del alfajor en su obra “*Guzmán de Alfarache*” publicada en 1609, dónde uno de sus personajes cuenta:

“Lo que más llegaba eran pedazos de pan. Este lo vendía y sacaba de él muy buen dinero. Comprábame parte dello personas pobres que no mendigaban; pero tenía la bola en el emboque. Vendíalo también a trabajadores y hombres que criaban cebones y gallinas. Mas quien mejor lo pagaba eran los turroneiros, para el alajúr o alfajor, que llaman en Castilla” (Alemán, 1604).

Otra reseña que encontramos de los alfajores unas cuantas décadas después nos da entrega el escritor y gastrónomo Mariano Pardo de Figueroa, quien bajo el pseudónimo de Dr. Thebusse redactó en 1786 su famoso “*Recetario práctico de guisados y dulces: Medina Sidonia*” donde describe al alfajor como una croqueta en forma de cilindro con cobertura de azúcar y canela, envuelta en papel que debía ser vistoso y se plegaba en los extremos (Domínguez, 2017).

A pesar de que el alfajor se consume en varios países de la región, cada país le ha brindado características propias de su cultura, por lo tanto, la palabra alfajor no se puede encasillar a un alimento el particular ya que su denominación y características varían según el área geográfica donde se elabore (Pérez Porto, 2021).

1.1.1. El alfajor en España

En la repostería española, la receta del alfajor está conformada por nueces, almendras en forma de pasta y es endulzado con miel. Este dulce se elabora en forma cilíndrica como el alfajor de Medina Sidonia, o la forma de 2 galletas tipo oblea que llevan

un relleno dulce entre sí, las mismas que están elaboradas con harina de trigo. El alfajor se considera originario de Andalucía y es común elaborarlos y consumirlos en época navideña (Pérez Porto, 2021).

Según historiadores, el alfajor nació en al – Ándalus (antiguo territorio de la Península Ibérica), posteriormente se enraizó en España como parte de su cultura gastronómica para luego ser introducido al continente americano por los conquistadores españoles. Es menester detallar que incluso el famoso alfajor andaluz tiene varias versiones, y cada núcleo familiar tiene su propio estilo al momento de prepararlos (Pérez Porto, 2021).

1.1.2. El alfajor en América Latina

En Latinoamérica, el alfajor es muy diferente al elaborado en España. Es normal que entre los países latinoamericanos se encuentren diferencias importantes al momento de elaborarlos. Se mantiene la idea básica de elaborar dos galletas unidas entre sí por relleno, el cual puede ser de dulce de leche, que se encuentra entre los más populares, también se usa mousse o ganache de chocolate y dulce de guayaba. En esta región es normal que una vez armado el alfajor se le dé un baño de cobertura que puede ser de chocolate fundido, azúcar micro pulverizada, entre otros (Pérez Porto, 2021).

Los alfajores pueden ser elaborados a nivel artesanal e industrial. Es así como, en Argentina, los alfajores de la Costa Atlántica de Buenos Aires son producidos por marcas de renombre como “*Balcarce*” y “*Havanna*”, los cuales son comercializados en supermercados y quioscos a nivel nacional en envolturas plásticas individuales o en paquetes de media docena o docena (Pérez Porto, 2021).

1.2. Situación problemática

El desafío surge cuando una persona que no consume postres que contienen alto nivel graso y azúcares refinadas busca opciones saludables y deliciosas que no interfieran con su estilo de vida saludable puesto que actualmente en el mercado de alimentos industrializados no se encuentran opciones de postres que cumplan dichas características. Muchos de los productos que se expenden con etiqueta de alimentos bajos en azúcar, contienen mayor cantidad de edulcorantes para brindar el sabor dulce necesario para que sean apetecibles. Por esta razón se planteó el desarrollo de un alfajor realizado a base de

harina de arroz y amaranto, endulzado con Stevia, que permita al consumidor cuidar su salud sin tener que sacrificar el gusto de consumir algo dulce y delicioso ocasionalmente, en raciones adecuadas, sin sentirse culpable ni perjudicar su estilo de vida, se busca además implementar un relleno sin azúcar refinada para dar un valor agregado a dicho producto y aumentar la aceptación de este.

De esta forma estaríamos brindando una posible solución a este tipo de personas que tienen restringido consumir productos altos en carbohidratos, azúcares refinados y también se podría integrar a personas que tienen un estilo de vida relacionado con el ejercicio y el deporte, por lo tanto, se solventaría la dificultad de estas personas en poder darse un antojito con este alfajor.

1.3.Descripción del problema

Existen personas que por diferentes motivos desean llevar una dieta baja en carbohidratos, otros desean eliminar de su dieta los azúcares añadidos, esto se muestra como una tendencia creciente en la última década debido a los avances y descubrimientos de la comunidad científica en el ámbito de la salud (Acuña Gómez & Sánchez Soto, 2019), por lo que actualmente es de conocimiento público tanto para profesionales el área de la salud, como para aquellos que no lo son, que el consumo excesivo de carbohidratos simples y azúcares refinados conllevan a graves repercusiones en la salud, es por esto que en el año 2014 la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) expidió la resolución No. 14 511 en la que se oficializó el uso y aplicación obligatorio del etiquetado tipo semáforo con el cuál se indica mediante una escala de colores la concentración de grasas, sodio y azúcares en los alimentos procesados y empaquetados con la finalidad de que la ciudadanía en general tuviera acceso a información veraz sobre los alimentos que consume y así conocer qué alimentos son perjudiciales para la salud si se consumen con frecuencia (Ministerio de Industrias y Productividad. Subsecretaría de la Calidad. Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2014), es aquí donde surge la necesidad de contar con diversas opciones a la hora de tener que elegir qué alimentos comprar e incluso a la hora de realizar preparaciones en casa, elegir los ingredientes menos perjudiciales para el ser humano y que a su vez aporten más beneficios a la salud humana.

1.4. Preguntas de investigación

¿Cómo influye la falta de conocimiento sobre opciones saludables en la dieta del consumidor final?

¿Existe interés en encontrar y consumir opciones de alimentos más saludables?

¿La harina de arroz y amaranto representa una opción más saludable en comparación a la harina de trigo?

¿Usando ingredientes con un porcentaje más bajo de carbohidratos se puede obtener un producto de características físicas similares al alfajor tradicional?

¿Un alfajor con bajo contenido de carbohidratos tendrá buena aceptación entre los consumidores finales?

¿Un alfajor hecho con harina de arroz y amaranto constituye un alimento con menor cantidad de carbohidratos que un alfajor tradicional?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un alfajor sustituyendo totalmente la harina de trigo, azúcar blanco y dulce de leche por harinas de arroz y amaranto, crema pastelera a base de leche de almendras además de extracto seco y líquido de stevia como edulcorante para toda la preparación que permita disminuir el contenido de carbohidratos simples en la misma.

1.5.2. Objetivos específicos

- Formular el porcentaje de combinación de harinas más adecuado para la obtención de un producto con características físicas similares al original.
- Valorar la probabilidad de consumo del producto propuesto.
- Determinar el grado de aceptación del producto final medido a través de una prueba hedónica aplicada a un panel no entrenado de consumidores.
- Conocer la tabla nutricional del producto final con mayor aceptación por parte de la población objeto de estudio mediante una prueba de laboratorio especializada.

1.6. Justificación de la investigación

A lo largo de las últimas décadas, numerosas compañías como empresas expendedoras de postres preenvasados han creado estrategias de marketing promocionando productos libres de azúcar, grasa y sal. Sin embargo, al momento de evaluar la composición de estos productos se puede notar la presencia de sodio, grasas poliinsaturadas y edulcorantes artificiales no calóricos los que se añaden en grandes cantidades con la finalidad de mejorar el sabor de un producto que sin la mayoría de estos aditivos no sería nada apetecible por el consumidor final, llevando al cliente a tomar dos vías: restringir totalmente el consumo de postres o consumir postres con grandes cantidades de estos aditivos que resultan más perjudiciales que consumir los mismo productos en su versión original, otro punto a evaluar es el costo de productos para personas que prefieren los dulces bajos en harinas y azúcares refinadas, el cual llega a ser de valores más cuantiosos que sus productos originales.

Por ello se plantea desarrollar un alfajor a base de harina de arroz y amaranto endulzado con Stevia que sea adecuado para el consumo de personas que desearían probar algo distinto, que represente una opción económica a la hora de elegir un postre y al mismo tiempo sea fácil de elaborar por el consumidor final (Garzón-Duque, 2021), (Pang et al., 2021).

1.7. Hipótesis

Si se sustituye totalmente la harina de trigo por harinas de arroz y amaranto en tal proporción que la firmeza y cohesión de la masa de galletas de alfajor no se vea afectada se lograría reducir el consumo de carbohidratos convirtiendo a la propuesta en una mejor opción de postre para el consumidor final.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Harina de trigo

La harina de trigo es un alimento que el ser humano ha consumido desde hace tiempos remotos y actualmente constituye la base de múltiples preparaciones en la vida cotidiana de las personas de cualquier condición y estrato socioeconómico a nivel mundial. Se estima que el ser humano empezó a cultivar el grano de trigo hace aproximadamente 10.000 años en Medio Oriente, luego desarrolló el proceso de molienda del que se obtiene la harina que es la base del pan, un producto que ha sido consumido desde las antiguas civilizaciones hasta la actualidad y que en Ecuador corresponde al alimento más consumido según datos del INEC (Instituto Nacional de Encuestas y Censos) (Sitre, y otros, 2018).

Históricamente los cereales han estado asociados al origen de las civilizaciones y a la cultura de los pueblos, siendo la fuente de nutrientes de mayor relevancia para la humanidad. Es tal su importancia que con el cultivo de los cereales el hombre pudo pasar de ser nómada a sedentario al obtener su sustento de ellos. A nivel mundial el consumo de cereales difiere según la zona geográfica, es así que en Europa predomina el consumo de trigo, en América se consume mayormente maíz mientras que en Asia el arroz es el cereal más consumido, por otro lado, en las comunidades africanas es propio el consumo de sorgo y mijo (Sitre, y otros, 2018).

La harina de trigo es el resultado de la trituration del grano de trigo limpio industrialmente (*Triticum aestivum*) o la adición de éste con el trigo candeal (*Triticum durum*) por lo regular esta combinación se realiza en una proporción máxima de 80% y 20% respectivamente. A los productos resultantes de triturar finamente otros cereales deben llevar adicionado al nombre genérico de “harina” el nombre del grano del que procedan. Si el producto resultante de la trituration del grano de trigo o cualquier otro cereal conserva las capas externas del cereal, el endospermo y el germen, se denomina harina integral (Alimentum Fundación, 2021).

En función de las características físico-químicas de los trigos de partida y del proceso de molienda que se siga, la harina resultante, puede presentar variaciones en

factores de su composición como la relación entre proteínas, tipo de proteínas, porcentaje de almidón y la presencia de almidón dañado, que lo hacen más indicado para unos u otros usos industriales tales como: panificación tradicional, panificación industrial, pastelería, etc. (Alimentum Fundación, 2021).

Los cereales constituyen un producto básico en la alimentación humana, esto, por su valor nutritivo, costo de producción moderado y porque tiene la capacidad de provocar saciedad de forma inmediata. Los cereales más utilizados en la alimentación humana son: trigo, arroz y maíz, aunque en la lista también debe incluirse cereales como la cebada, el centeno, la avena y el mijo (Alimentum Fundación, 2021).

La cubierta o envoltura externa del grano de cereal está compuesta por fibras de celulosa ricas en vitamina B1 la cual es retirada durante la molienda del grano dándole origen al salvado. En el interior del grano se encuentran dos estructuras fundamentales: el germen y el núcleo. El germen tiene un alto contenido de proteínas de alto valor biológico, también contiene grasas insaturadas que son ricas en ácidos grasos esenciales y vitaminas E y B1, estos nutrientes se pierden en el proceso de refinado para la obtención de harina blanca (Alimentum Fundación, 2021).

El contenido proteico es muy variable, entre un 6 y un 16% del peso, dependiendo del tipo de cereal y del procesamiento industrial. La composición en aminoácidos de las proteínas de los cereales depende de la especie y variedad; en general son pobres en aminoácidos esenciales, por lo que se las cataloga de proteínas de moderada calidad biológica. Por tanto, cuando se combinan con legumbres, con proteínas de origen animal queso, pescado, etc. Se obtienen proteínas de elevado valor biológico (Alimentum Fundación, 2021).

El contenido en grasas de los cereales naturales es muy bajo; algo más el del maíz cuyo contenido en grasa es del 4% aproximadamente y por ello se utiliza para obtener aceite (Alimentum Fundación, 2021). Los granos de los cereales contienen muy poca agua, de ahí su facilidad de conservación. Los cereales contienen minerales como el calcio, fósforo, aunque la presencia de ácido fólico interfiere con su absorción, hierro y en menor cantidad potasio. Contienen también todas las vitaminas del complejo B. Carecen de vitamina A excepto el maíz amarillo que contiene carotenos.

La vitamina E está en el germen que se pierde con la molienda del grano y la vitamina B1, es abundante en el salvado. De todas formas, la mayor parte de los cereales de uso más común sobre todo infantil como los copos de cereales del desayuno y diversa bollería están enriquecidos artificialmente con vitaminas (Alimentum Fundación, 2021).

Lo adecuado es tomar los cereales de la forma más sencilla posible, pero para su consumo requieren ser sometidos a un proceso de transformación agroindustrial y a un posterior tratamiento culinario (Alimentum Fundación, 2021). Las industrias harineras y semoleras juegan un rol fundamental en todo el proceso de transformación de los cereales, esto a través de la aplicación de procesos industriales que combinan técnicas tradicionales con las nuevas tecnologías, esta industria pone a disposición de otras industrias y consumidores una amplia variedad de productos derivados de los cereales como la harina, sémola, el germen, el salvado, las harinas integrales, los granos triturados, las harinas a base de mezcla de diferentes cereales, entre otros (Alimentum Fundación, 2021).

Todos estos derivados sirven de base para la elaboración de una amplia variedad de alimentos y preparaciones, contribuyendo así a incrementar la biodisponibilidad y formatos por medio de los cuales se hace llegar las bondades de los cereales a los consumidores (Alimentum Fundación, 2021). En la sociedad ecuatoriana la forma de consumo de los cereales es muy variada; va desde el pan que es el producto de mayor consumo a nivel nacional, así como en el ámbito de la pastelería, la elaboración de pastas, hojuelas de cereales, etc. Es importante recalcar que el consumo de cereales se incluye dentro del esquema de una dieta balanceada para cualquier edad y condición de salud (Alimentum Fundación, 2021).

Los pasos que conllevan a la obtención de harina de trigo son:

- Limpieza inicial de los granos usando corrientes de aire para separar el polvo, paja y granos vacíos de los granos que se encuentran aptos para la molienda.
- Clasificación de los granos por su forma y tamaño
- Despunte y descascarillado, en este paso se eliminan el embrión y cubiertas del grano
- Limpieza profunda de los granos mediante cepillado
- Se pasan a molienda donde cilindros metálicos de superficies ásperas o lisas trituran el

grano dando origen a la harina (Sitre, y otros, 2018).

Este proceso de molienda comprende dos etapas: ruptura y reducción. La molienda de los granos se realiza de forma gradual, en cada etapa se obtiene una parte de harina y otra de partículas más grandes, es por esto por lo que entre cada etapa el producto de la molienda es cribado y luego la harina resultante es purificada (Sitre, y otros, 2018).

2.1.2. Propiedades de la harina de arroz frente a la harina de trigo

Al ser sometido al molino el grano de trigo cambia su estructura y sabor, así como también se elimina gran parte de sus propiedades nutricionales ya que con la eliminación del salvado se elimina la mayor parte de la fibra propia del grano por otro lado, al desechar el endospermo, se eliminan gran parte de las vitaminas y minerales que aportan los cereales integrales. Al realizar la comparación del valor nutricional del arroz y el trigo, deben afrontarse por separado sus versiones refinadas e integrales (Alimentum Fundación, 2021).

En cuanto a calorías, las harinas refinadas de trigo y arroz son similares ya que contienen alrededor de 100 calorías por cada 30 gramos de harina. El contenido de grasa también es similar entre ambas con menos de medio gramo por cada 30 gramos de harina. El arroz y el trigo son ricos en carbohidratos al contener de 21 a 22 gramos de por cada 30 gramos de harina, así mismo contienen poco menos de un gramo de fibra por cada 30 gramos de harina (Alimentum Fundación, 2021).

En lo que respecta al contenido de vitaminas y minerales, la harina de trigo refinada contiene un porcentaje ligeramente más alto de potasio, hierro y ácido fólico. Sin embargo, como es característico de las harinas refinadas, ninguna de ellas puede considerarse una buena fuente de micronutrientes (Alimentum Fundación, 2021).

Contrastando con esta comparación, las harinas integrales de trigo y arroz muestran algunas diferencias más claras. El contenido de calorías es similar, sin embargo, la harina de trigo integral tiene un mayor contenido de fibra y proteínas frente a la harina de arroz integral, esto es, en 30 gramos de harina de trigo integral encontramos 3,75 gramos de proteína mientras que en 30 gramos de harina de arroz integral tenemos 2 gramos de proteína. Los mismos gramos de harina de trigo integral tienen 3 gramos de fibra, por otro lado, la de arroz integral tiene 1,3 gramos de fibra (Alimentum Fundación, 2021).

La harina de trigo integral es más rica en contenido de vitaminas y minerales en

comparación con la harina integral de arroz ya que tiene el doble de hierro, más de tres veces la cantidad de calcio y más del doble de vitamina B. Es así que ambas harinas integrales son buenas fuentes de nutrientes complementarios en la dieta y constituyen mejores opciones para la salud (Alimentum Fundación, 2021).

Algunos beneficios de sustituir tu harina de trigo tradicional por la de arroz en las recetas incluyen:

Alto contenido de fibra: Nuestros cuerpos necesitan fibra insoluble para ayudar a deshacerse de los desechos y el consumo de harina de arroz puede ayudar a suplir las necesidades de fibra dentro de la dieta para prevenir problemas digestivos (Alimentum Fundación, 2021).

Apta para celíacos: Esta harina al estar hecha de un grano sin gluten (proteína que se encuentra en otros granos como trigo y centeno) constituye una de las principales opciones como base de elaboración de productos para aquellas personas que son intolerantes al gluten (Alimentum Fundación, 2021).

Cuida la función hepática: Esta harina contiene colina, que ayuda a transportar el colesterol triglicéridos desde el hígado a donde se necesitan dentro del cuerpo. Por lo tanto, esta puede ayudar a mantener un hígado sano (Alimentum Fundación, 2021).

Es fuente de antioxidantes que neutralizan los radicales libres y ayudan a prevenir una gran variedad de enfermedades (Alimentum Fundación, 2021).

2.1.3. Propiedades del Amaranto

Se ha considerado que los cereales más nutritivos son la avena, el arroz, el trigo, la quinua y el maíz, pocas veces se incluye en esta lista al amaranto pues existe aún desconocimiento sobre el alto valor nutricional de este alimento, es por esto por lo que el amaranto es considerado como uno de los mejores alimentos del mundo. El amaranto es un cereal perteneciente a la familia amaranthaceae. Su nombre científico es *Amaranthus caudatus*. Esta especie de cereal se produce originalmente en América del Sur específicamente en países como Ecuador y Argentina, es un cultivo muy versátil ya que se adapta a todo tipo de suelo, aunque su desarrollo se da de forma idónea en zonas de clima templado (Alimentum Fundación, 2021).

El amaranto no es solo un alimento delicioso, sino que además es muy saludable y

nutritivo, pueden consumirse las hojas, flores y semillas de las plantas cultivadas. Así también sus flores de color fucsia intenso y atractivo pueden usarse para fines ornamentales tanto a nivel gastronómico como de viviendas y espacios (Alimentum Fundación, 2021).

En cuanto a las propiedades nutricionales del amaranto tenemos que cada 100 gramos de este producto contienen 371 Kilocalorías, 14 gramos de proteína, 7 gramos de grasa, 65 gramos de carbohidratos, 6,7 gramos de fibra, 508 mg de Potasio, 7,6 mg de Hierro, 159 mg de Calcio y 557 mg de Fósforo (Alimentum Fundación, 2021).

2.1.4. Proceso de obtención de la harina de arroz

Para la obtención de la harina de arroz se empieza por hidratar el grano en una proporción de 1 parte de agua por 1,5 partes de agua durante 5 días a una temperatura de 4° C para que se produzca el ablandamiento del grano. Es importante realizar el cambio del agua cada 24 horas para evitar la proliferación de bacterias, hongos y la consecuente fermentación del producto (Acuña Gómez & Sánchez Soto, 2019).

Una vez ha transcurrido el tiempo indicado se debe someter a un proceso de filtración para luego pasar a la primera disminución de su tamaño mediante el trillado en una licuadora industrial que da como resultado una harina húmeda de textura grumosa (Acuña Gómez & Sánchez Soto, 2019).

Posteriormente se pasa el producto a un horno deshidratador a una temperatura de 55°C por 5 horas para reducir la humedad hasta un 14,47%, finalizando el proceso de obtención de la harina mediante la segunda reducción de tamaño en un molino de martillos IKA MF 10 y 0,25 mm de diámetro de partícula (Acuña Gómez & Sánchez Soto, 2019).

2.1.5. Proceso de obtención de harina de amaranto

Para la obtención de harina de amaranto lavado se realiza el lavado del grano con agua dentro de una cubeta plástica generando fricción al grano entre las manos durante 10 minutos, luego se realiza el cambio del agua hasta eliminar por completo la espuma. El grano es secado en un horno deshidratador a 50°C por un lapso de 4 horas hasta conseguir un 12% de humedad como indica la Norma INEN 2646 y finalmente el producto es fragmentado en un molino semiindustrial cuyo grado de moliendo se escoge acorde a la norma técnica CODEX STAN 152-1985 (Morales Vizúete, 2015).

2.1.6. Amaranto uso en diferentes productos

Este alimento es utilizado para diversos fines. Su uso principal es el alimenticio, pero también se emplea para la elaboración de bebidas y cosméticos. Esto debido a que del procesamiento de la semilla del amaranto se puede obtener harina y aceites los cuales se pueden usar en la elaboración de galletas, bizcochos, empanadas entre otros (Alimentum Fundación, 2021).

Tabla 1. Comparación del valor nutricional de las harinas de arroz, amaranto y trigo.

CARACTERÍSTICA	HARINA DE ARROZ	HARINA DE AMARANTO	HARINA DE TRIGO
Carbohidratos	80 gr	65 gr	76 gr
Grasas	1,4 gr	7 gr	1 gr
Proteínas	6 gr	14 gr	10 gr
Fibra	2,4 gr	6,7 gr	2,7 gr

Fuente: USDA

2.1.7. Stevia natural

La stevia natural es una planta originaria de América del Sur, exactamente de Paraguay. «Stevia» es un género que comprende 240 especies de plantas tropicales y subtropicales, pero en este estudio nos estamos refiriendo a la *Stevia rebaudiana bertonii*. Es así que todas las presentaciones de stevia que podamos encontrar ya sea stevia líquida, en polvo o en hojas, proceden de la *Stevia rebaudian* (Alimentum Fundación, 2021).

La popularidad de la Stevia se debe al dulzor de sus hojas, que son entre 15 y 30 veces más dulces que el azúcar, razón por la que es utilizada desde la antigüedad por pueblos indígenas para endulzar bebidas como el mate y masticaban sus hojas por su dulce sabor. Actualmente, la stevia natural se ha convertido en un edulcorante de elección cuando queremos evitar los efectos pro-inflamatorios de otros edulcorantes naturales o del mismo azúcar blanco (Alimentum Fundación, 2021).

2.1.8. Composición de la stevia.

Dentro de la composición de la Stevia tenemos 62% de carbohidratos, 11% de proteínas y 16% de fibra y minerales como potasio, calcio, magnesio, zinc y hierro, además

de agua, y otros componentes en menor proporción (Alimentum Fundación, 2021).

La stevia tiene unos 40 glucósidos también llamados glucósidos de steviol, de estos el esteviósido es el más abundante constituyendo el 5-10% de la hoja de stevia. Es el responsable del sabor amargo y el regusto a regaliz característicos de la stevia. Otro de ellos es el rebaudiósido del que hay dos tipos, el Rebaudiósido A y el Rebaudiósido M (Reb A y Reb M). El tipo M es el que tiene un sabor más parecido al azúcar, por lo que es preferido por su sabor (Alimentum Fundación, 2021).

La ingesta de estos glucósidos no aumenta la glucosa en sangre, ya que su índice glucémico es 0. Es decir, no son energizantes, no aportan calorías, pero su sabor es intensamente dulce. Lo que debemos tener en cuenta es que si consumimos la stevia en hojas o en preparación pulverizada podemos disfrutar también de sus virtudes medicinales, pero si utilizamos extracto líquido de stevia tenemos un edulcorante natural sin las propiedades medicinales (Alimentum Fundación, 2021).

2.1.9. Beneficios de la stevia natural

Si bien conocemos a la stevia como edulcorante natural, se trata de una planta medicinal que podemos utilizar como tal, si usamos la hoja de stevia, hoja entera o en polvo, gracias a sus propiedades:

- No aporta calorías, no tiene ningún impacto en la glucemia o azúcar en sangre.
- Antibacteriana.
- Vasodilatadora.
- Diurética.
- Inmunomodulador (Alimentum Fundación, 2021).

2.1.10. Presentaciones de la stevia: en hoja, líquida y en polvo. Diferencias

2.1.10.1. Stevia en hoja

Es la stevia en su forma integral y medicinal. Se puede consumir fresca, masticándola tal cual, en ensaladas, en batidos. La forma más habitual de consumirla es en hoja seca que se utiliza en infusiones, como cualquier otra hierba medicinal. La stevia en hoja seca la podemos utilizar también para preparar un extracto casero concentrado.

- Stevia en extracto seco
- Es adecuado para usar en galletas, bizcochos, bebidas dulces y similar.
- Es más termoestable: el extracto en polvo aguanta mejor el horneado a altas temperaturas sin modificar su sabor.
- Es conveniente mezclarlo muy bien con la parte líquida de la receta o con los huevos.
- Es de color oscuro y puede cambiar el tono de las preparaciones.

2.1.10.2. Stevia en extracto líquido

Es una opción cómoda a la hora de endulzar preparaciones líquidas, semilíquidas o cremosas o cuando vamos a elaborar una preparación en cantidades pequeñas. Se puede regular muy bien la cantidad, ya que el frasco suele llevar un gotero incorporado, siendo conveniente asegurarnos que elegimos un extracto puro. Es la mejor opción si se prefiere un edulcorante de stevia sin su característico sabor, teniendo en cuenta que al ser un extracto sólo de los glucósidos dulces no aporta las propiedades medicinales de la hoja completa de stevia.

Si bien no conserva las propiedades medicinales de la stevia en forma de hoja seca o de la stevia en forma de extracto crudo en polvo, este extracto líquido no aporta el sabor típico de la stevia y puede resultar más adecuado para preparaciones donde el sabor sea suave, como unas natillas, una crema dulce como la cobertura de un pastel o para personas que no les gusta nada el sabor característico de la stevia íntegra. Eso sí, es un extracto que no aporta ningún efecto indeseable.

- No aporta el regusto como a regaliz típico de la stevia.
- Adecuada para preparaciones de consistencia más líquida.
- Añadir con los huevos o en la parte líquida de la receta y mezclar muy bien.
- Dosis de stevia según la presentación

2.1.11. Equivalencias de stevia con azúcar

Es difícil establecer una relación fija de equivalencias entre el azúcar y la stevia, podemos establecer, según nuestra experiencia:

Azúcar y extracto de stevia en polvo: dependerá del tipo de receta, de la marca de stevia que estemos utilizando, del formato y de nuestro gusto personal. Por lo tanto, aunque habrá que hacer adaptaciones según el tipo de receta y paladar, como orientación podemos decir que con este extracto natural y como normal general: 1 taza de azúcar se puede sustituir por ½-2 de cucharaditas (teaspoon) de stevia en polvo (Alimentum Fundación, 2021).

Azúcar y extracto de stevia en líquido: también habrá que ir probando al principio hasta encontrar la medida que más nos satisfaga, nuestra orientación es que con 2-3 gotas de extracto líquido podemos endulzar una taza de bebida y con 6-12 gotas 1 taza de masa de bizcocho.

2.1.12. Proceso de obtención del extracto de Stevia

Este proceso tiene como base las hojas secas de Stevia, las cuales deben ser trituradas previamente para aumentar el área de contacto en el tratamiento al que serán sometidas. Una vez que se obtienen hojas de tamaño adecuado, estas son introducidas a un extractor en el cual se realizará el transporte de los glucósidos de esteviol desde las hojas trituradas hacia el solvente elegido que en este caso es agua purificada de grado farmacéutico (Muñoz Moreno, 2015).

2.2. Marco legal

Según el numeral 4 de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3050 2016 – 09 los requisitos generales para la harina de arroz, destinada para el consumo humano y al uso en la elaboración de otros productos alimenticios son:

“4.1.1 La harina de arroz debe elaborarse con el arroz que cumpla con NTE INEN 1234” (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

“4.1.2 La harina de arroz debe presentarse como un polvo fino homogéneo, con color sabor y olor característico del producto y de la variedad de arroz del cual se origina” (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

“4.1.3 La harina de arroz debe estar exenta de cualquier peligro físico, químico o biológico que afecte la inocuidad del producto como: insectos vivos y sus formas intermedias de desarrollo, micotoxinas, vidrios, metales, residuos de químicos, etc. Se exceptúa a los fragmentos de insectos como está especificado en 4.1.4” (Servicio

Ecuatoriano de Normalización, 2016).

“4.1.4 La harina de arroz puede presentar hasta 50 fragmentos de insectos, ausencia de pelos de roedores y excretas de animales, en 50 g de harina, en seis muestras, que se puede determinar con el método AOAC 982.32” (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Tabla 2. Requisitos físicos y químicos de harina de arroz

Requisito	Unidad	Min.	Max.	Método de ensayo
Humedad	Fracción de masa expresada en porcentaje (%)	---	12,0	NTE INEN ISO 712
Cenizas (en base seca)		---	1,0	NTE INEN ISO 2171
Grasa (en base seca)		---	2,0	NTE INEN ISO 11085
Proteínas (en base seca)		6,0	---	NTE INEN ISO 20483 ^a
Acidez (en base seca)	ml de NaOH en 100 g de muestra	---	3,0	NTE INEN ISO 7305
Fibra cruda (en base seca)	Fracción de masa expresada en porcentaje (%)	---	0,8	NTE INEN 522
Distribución del tamaño de partículas: Pasa el tamiz de 180 µm (tamiz nro. 80) Pasa el tamiz de 250 µm (tamiz nro. 60)	Porcentaje (%)	85	---	NTE INEN 517
		100	---	
^a El factor de conversión de nitrógeno a proteína utilizado es de 5,95. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016)				

Fuente: NTE INEN 3050

Tabla 3. Requisitos microbiológicos de la harina de arroz

Requisito	N	m	M	C	Caso	Método de ensayo
Mohos y levaduras	5	1×10^3	1×10^4	2	5 ^a	NTE INEN 1529-10
^a Caso 5 Indicador bajo: peligro indirecto. ICMSF 8. Donde, n es el número de muestras a analizar; m es el límite de aceptación;						

M es el límite superado el cual se rechaza;
C es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016)

Fuente: NTE INEN 3050

Tabla 4. Nivel máximo para contaminantes de productos procesados de cereales como la harina de arroz

Contaminante	Nivel máximo ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Método de ensayo
Ocra toxina A	3	NTE INEN-ISO 15141-1

Fuente: NTE INEN 3050

3. Capítulo III: Metodología

3.1. Enfoque de la investigación

Enfoque Cuantitativo

El presente trabajo de titulación está elaborado desde el enfoque cuantitativo ya que se realizará la recolección y tabulación de datos provenientes de un panel no entrenado que emitirán un juicio de valor sobre las características del producto final que se ofrecerá lo que nos permitirá conocer el grado de aceptación y del mismo modo realizar una retroalimentación y consecuente corrección en las fórmulas a utilizar para la elaboración del producto en cuestión.

3.2. Tipo y nivel de la investigación

El presente es un estudio de tipo prospectivo ya que se realizará la recolección de datos durante el transcurso de la investigación para conocer las opiniones inmediatas del panel no entrenado frente al producto ofrecido, el diseño de la investigación a aplicar será el método experimental ya que se analizará los diferentes porcentajes de harinas a utilizar hasta lograr un producto que cumpla con las características que se plantea en el presente trabajo de titulación y que a la vez sea apetecible y tenga un alto grado de aceptación por parte del consumidor.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Encuesta

Los cuestionarios posiblemente sean los instrumentos de recolección de datos más utilizados en encuestas de todo tipo como indica (Hernández Sampieri, 2014).

Para el presente trabajo investigativo se realiza un cuestionario compuesto por opciones cerradas el cual tiene como objetivo recolectar datos que nos permita evaluar la factibilidad de la propuesta planteada, así como el nivel de conocimiento que la población encuestada posee sobre los granos de arroz y amaranto al igual que el uso de sus harinas derivadas y así mismo el uso de la estevia como endulzante.

Prueba sensorial por escala hedónica

Para el presente estudio se realizó una prueba sensorial por escala hedónica para medir el grado de aceptación del producto. En este tipo de prueba se utiliza categorías de

respuestas que van desde el mínimo al máximo nivel de aceptación para medir al consumidor final por lo que se seleccionó un panel no entrenado de 30 personas, las cuales fueron seleccionadas por que en la empresa cuenta con un menú de dieta las cuales constan estas personas ya que consumen alimentos bajo en carbohidratos, grasas y azúcares refinadas, además serán escogidas al azar, aparte se les entrega un total de 5 muestras con diferentes proporciones, después expondrán sus respuestas según les parezca.

Siguiendo la escala de Likert, se estableció la presente escala para el presente proyecto:

“Me gusta en extremo = 9”

“Me gusta mucho = 8”

“me gusta ligeramente = 7”

“Me gusta poco = 6”

“Me es indiferente = 5”

“Me disgusta poco = 4”

“Me disgusta ligeramente = 3”

“Me disgusta mucho = 2”

“Me disgusta en extremo = 1”

Entrevista

(Hernández Sampieri, 2014) define a la entrevista como una reunión para intercambiar información entre dos personas. En este trabajo de investigación se hace uso de una entrevista estructurada dirigida a profesionales del área de manufactura de alimentos y gastronomía para conocer sus opiniones y sugerencias acerca del producto propuesto.

Por lo tanto, se entrevistó a chef pastelero, tecnólogo en alimento y licenciado en nutrición. Ver anexo

Población

(Salazar P. & Del Castillo G., 2018) definen la población como el conjunto que comprende el total de todos los elementos que incluiremos como objeto de estudio para establecer las conclusiones necesarias en el proceso investigativo. Para el presente estudio

se toma en cuenta una población de 200 personas las cuales laboran en la empresa TORRES Y TORRES en la ciudad de Guayaquil.

Muestra

Por otro lado (Salazar P. & Del Castillo G., 2018) definen a la muestra como el conjunto resultante de la selección de una parte de la población que de acuerdo con un plan establecido permita determinar conclusiones que pueden ser generalizadas para el total de la población.

Muestreo

Para calcular el tamaño de la muestra cuando la población es finita se usa la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra buscado

N: Tamaño de la Población o Universo

Z: Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e: Error de estimación máximo aceptado

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q: (1-p): Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{200 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 * (200 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = 133$$

Entonces, aplicando la fórmula descrita anteriormente se obtiene una muestra de 133 encuestas correspondiente a la empresa Torres y Torres de la ciudad de Guayaquil.

3.4. Diseño experimental

Formulación de la masa para alfajores

Para elaboración de la masa se requiere mezclar la harina de arroz y la harina de amaranto logrando la complementación de ambas para obtener una masa homogénea. En base a los requerimientos del producto se determinó 5 posibles combinaciones que se asemejan a la textura física del alfajor tradicional, a continuación, los porcentajes de harinas para la elaboración de la receta son los siguientes:

Tabla 5. Formulación de los porcentajes de harina de arroz y amaranto

NOMBRE DE LA MUESTRA	% HARINA DE ARROZ	% HARINA DE AMARANTO	TOTAL
Muestra 1 ARAM1	80%	20%	100%
Muestra 2 ARAM2	60%	40%	100%
Muestra 3 ARAM3	50%	50%	100%
Muestra 4 ARAM4	40%	60%	100%
Muestra 5 ARAM5	20%	80%	100%

3.5. Materiales y equipos

- Materiales e instrumentos

Materiales

- Harina de arroz
- Harina de amaranto
- Mantequilla
- Canela en polvo
- Esencia de vainilla
- Stevia en polvo
- Polvo de hornear
- Huevos frescos

- Extracto líquido de Stevia
- Leche de almendras
- Maicena

Instrumentos

- Bowls
- Tamiz
- Cortador de masa
- Lata para hornear
- Raspe de metal
- Rodillo de madera
- Equipos
- Horno
- Gramera

Métodos

- Cocción por convección y radiación

Técnicas

- Sableado
- Amasado
- Boleado

3.6. Proceso de elaboración de las galletas de alfajor

Selección de materiales: Consiste en realizar la elección de materiales a utilizar, principalmente los dos tipos de harinas cuidando la calidad de estos y que cumplan con la normativa de regulación vigente. Así mismo la selección de huevos frescos, mantequilla, sal, polvo de hornear, y demás ingredientes antes descritos.

Mise in place: Consiste en pesar cada ingrediente haciendo uso de una gramera, se separan las cantidades correspondientes para las 9 preparaciones a realizar según las

formulaciones mencionadas.

Mezclado: En este paso se incorpora los ingredientes secos procurando la correcta integración de estos, luego se adicionan los ingredientes líquidos.

Amasado: Cuando los ingredientes se encuentran correctamente mezclados se procede a realizar el amasado de forma manual.

Reposo: La masa debe reposar durante 15 – 20 minutos para que los ingredientes secos absorban por completo los líquidos.

Estirado y moldeado: Una vez transcurrido el tiempo se extiende la masa con la ayuda de un rodillo de madera y se utilizará el cortador de masa para dar forma a las galletas de alfajor y se las coloca en una lata para horno.

Horneado: El horno debe estar precalentado a 180 °C y se introducen las galletas por 10 minutos o hasta que estén doradas por la parte inferior.

Elaboración de la crema pastelera: Se calienta la leche de almendras a fuego bajo y se añade la maicena disuelta en agua fría y por último se adiciona el extracto líquido de Stevia.

Rellenar: Una vez horneados se los deja enfriar para rellenar con la crema pastelera y juntas las dos galletas de alfajor.

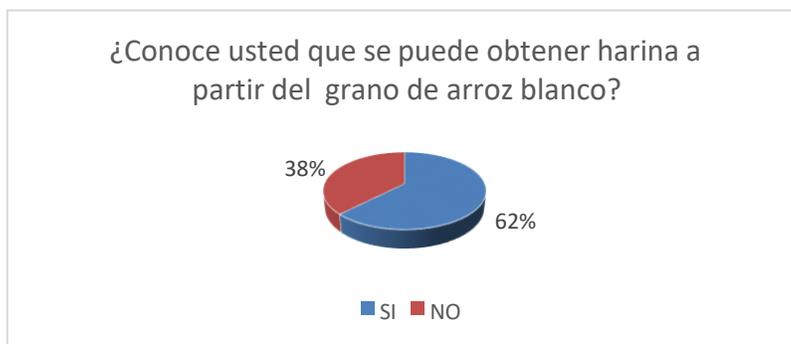
4. Capítulo IV: Resultados

4.1. Encuesta realizada

4.1.1. Análisis de los resultados de la encuesta realizada

Se realizó una encuesta con el objetivo de recopilar información sobre la probabilidad de consumo de los alfajores propuestos en el presente trabajo de investigación, a continuación, se desglosa cada una de las preguntas de esta encuesta con su respectivo análisis de datos.

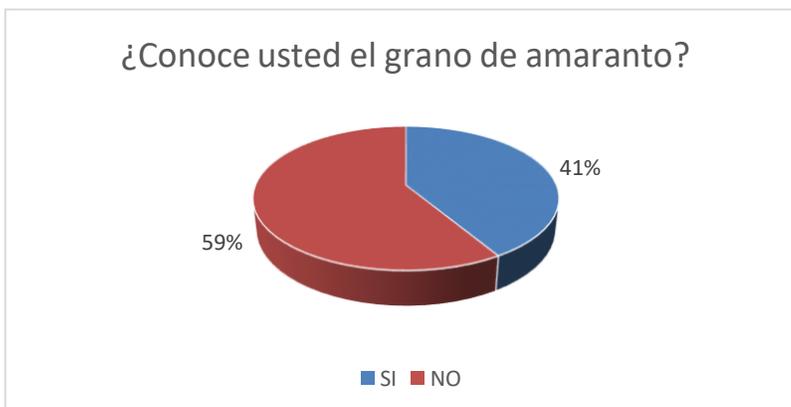
Gráfico 1. *¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del grano de arroz blanco?*



Fuente: N. Navarrete

Del total de encuestados 62% conoce que se puede obtener harina a partir del grano de arroz mientras que el 38% de ellos no conocía que se puede elaborar harina a partir del grano de arroz blanco.

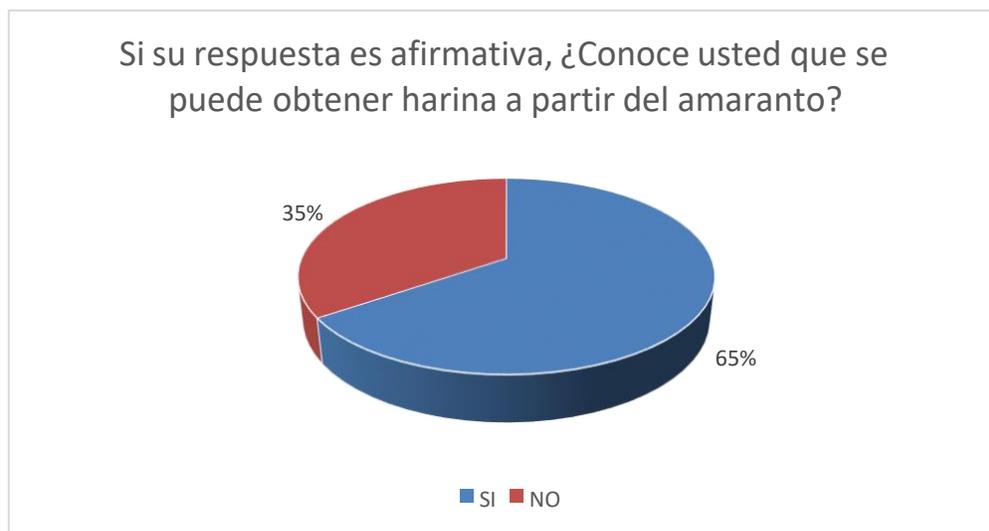
Gráfico 2. *¿Conoce usted el grano de amaranto?*



Fuente: N. Navarrete

59% de los encuestados no conoce el grano de amaranto, por otro lado, el 41% de ellos sí lo conoce.

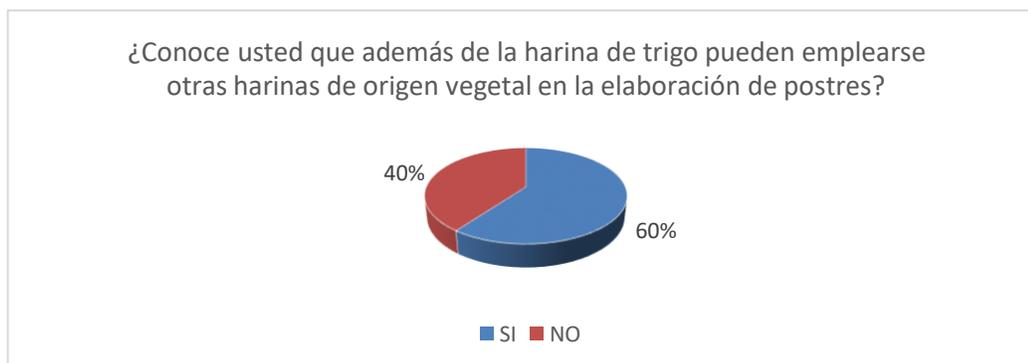
Gráfico 3. *Si su respuesta es afirmativa, ¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del amaranto?*



Fuente: N. Navarrete

Entre aquellos encuestados que sí conocen el grano de amaranto el 65% conoce que se puede obtener harina a partir de este grano, mientras que el 35% de ellos no conocían esta información.

Gráfico 4. *¿Conoce usted que además de la harina de trigo pueden emplearse otras harinas de origen vegetal en la elaboración de postres?*

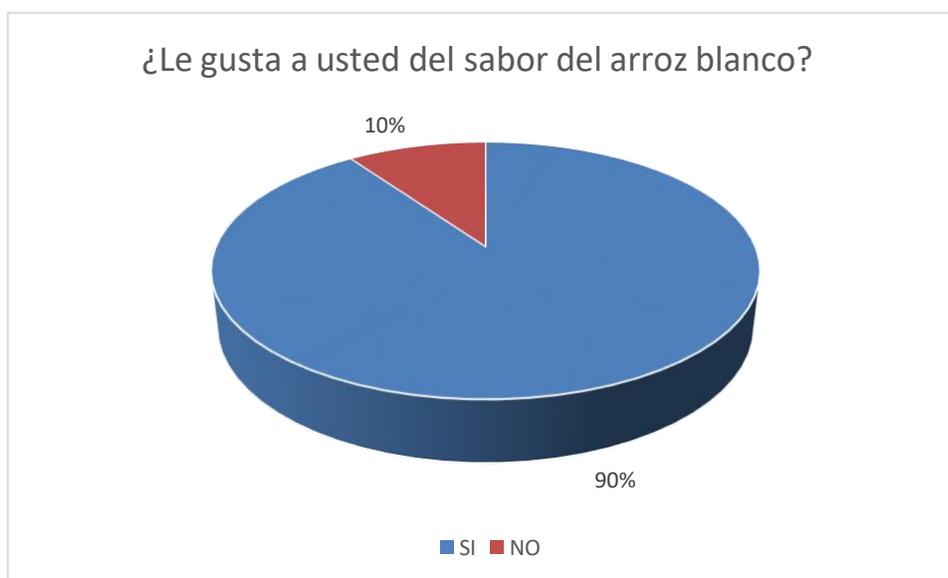


Fuente: N. Navarrete

60% de los encuestados conoce que además de la harina de trigo puede emplearse otras harinas de origen vegetal en la elaboración de postres mientras que el 40% de los

encuestados no lo conocía.

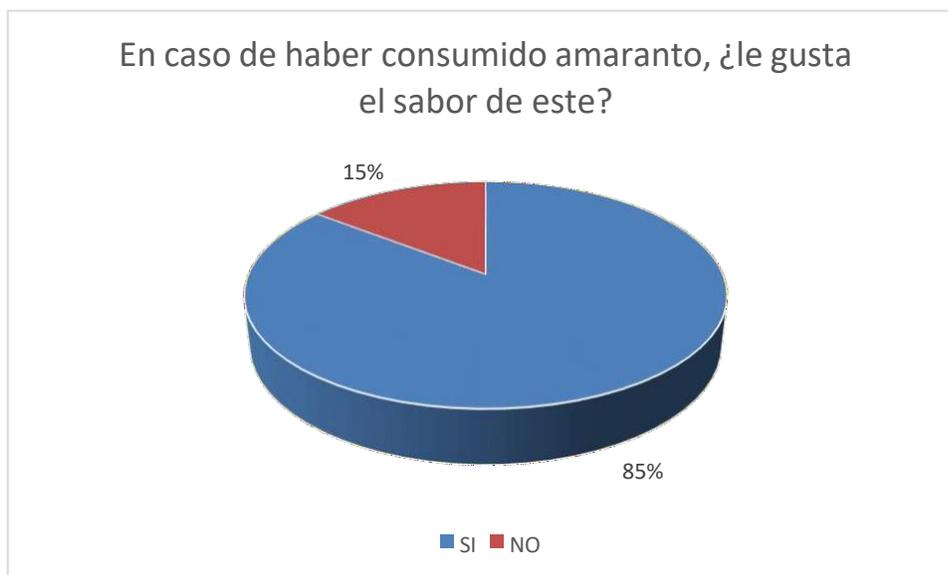
Gráfico 5. *¿Le gusta a usted del sabor del arroz blanco?*



Fuente: N. Navarrete

Al 90% de las personas encuestadas les gusta el sabor del arroz, por otro lado al 10% de los encuestados no les gusta el sabor del arroz blanco.

Gráfico 6. *En caso de haber consumido amaranto, ¿le gusta el sabor de este?*

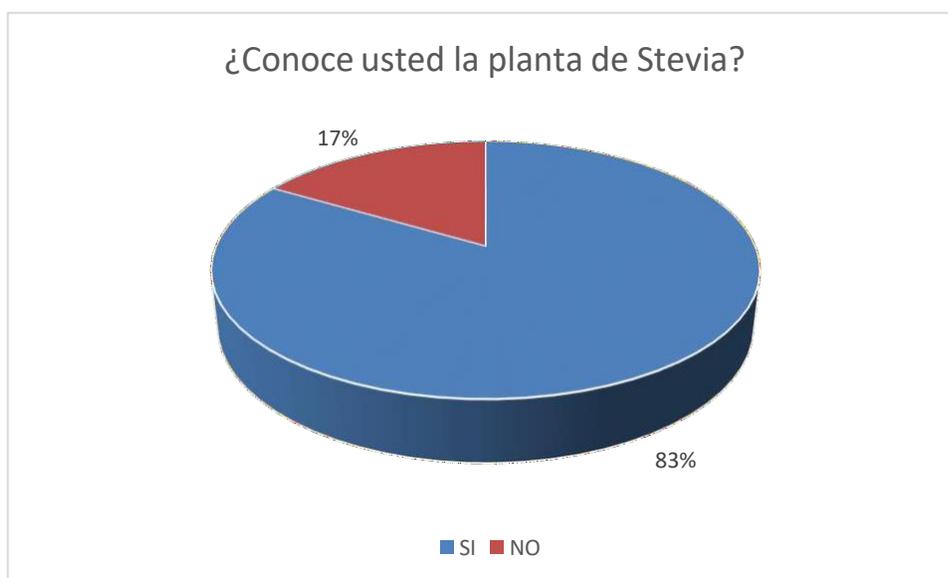


Fuente: N. Navarrete

85% de los encuestados que han consumido amaranto indican que les gusta el sabor

del amaranto, mientras que 15% restante indica que no les gusta el sabor.

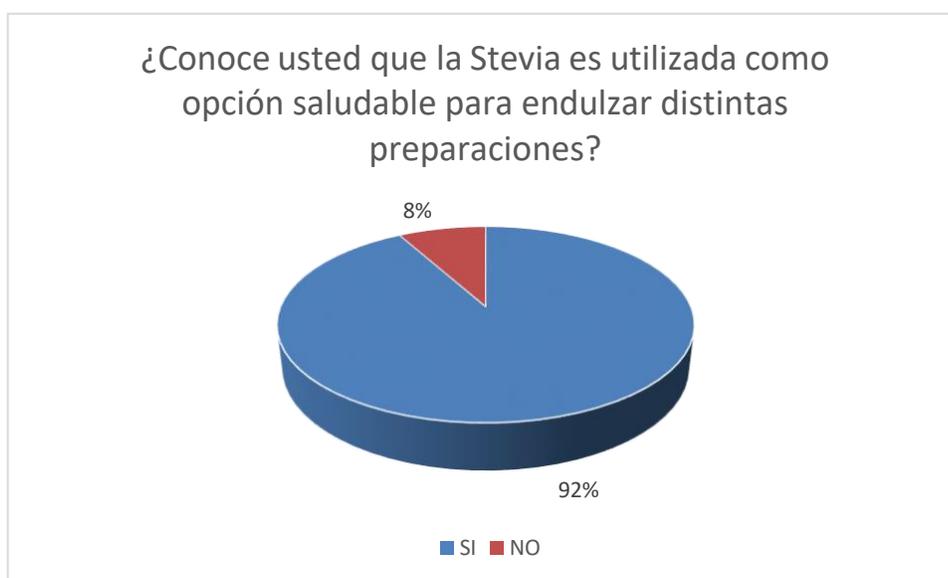
Gráfico 7. ¿Conoce usted la planta de Stevia?



Fuente: N. Navarrete

El 83% de las personas encuestadas indican que conocen la planta de Stevia, y el 17% de ellos no conocen la planta de Stevia.

Gráfico 8. ¿Conoce usted que la Stevia es utilizada como opción saludable para endulzar distintas preparaciones?



Fuente: N. Navarrete

El 92% de las personas encuestadas conoce que la Stevia es una planta utilizada como opción saludable para endulzar distintas preparaciones mientras que el 2% de los encuestados indicaron no conocer este uso de la Stevia.

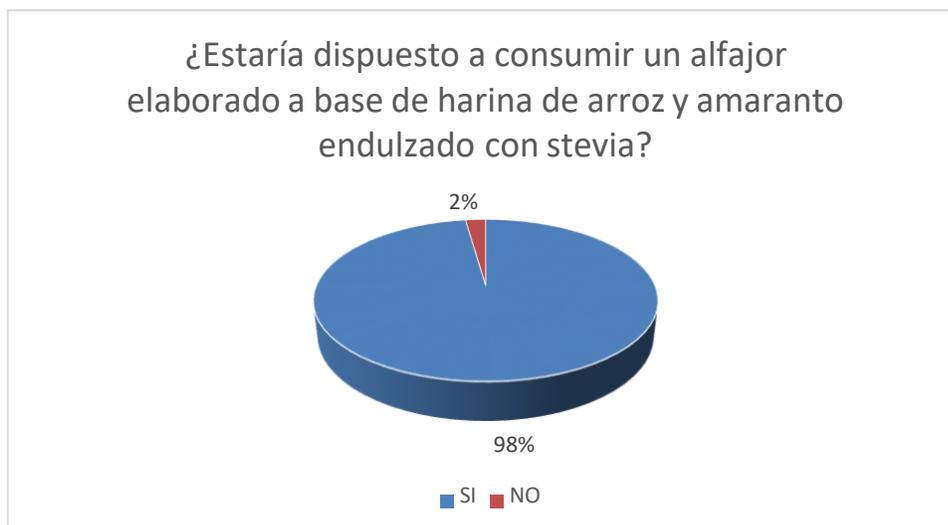
Gráfico 9. *¿Considera importante que un postre sea saludable (bajo en grasas saturadas y azúcar añadida) a la hora de consumirlo?*



Fuente: N. Navarrete

94% de los encuestados consideran importante que un postre sea saludable a la hora de consumirlo, mientras que el 6% no considera esto un factor importante en un postre.

Gráfico 10. *¿Estaría dispuesto a consumir un alfajor elaborado a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia?*



Fuente: N. Navarrete

98% de los encuestados indicaron que estarían dispuestos a consumir un alfajor elaborado a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia, mientras que el 2% indicó que no estaría dispuesto a consumir este producto.

En base a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada se puede determinar que existe la probabilidad del 0.98 de que los usuarios consuman el producto propuesto.

4.2. Análisis general de la encuesta

A pesar de que existe cierto nivel de desconocimiento sobre las harinas derivadas del grano de arroz y amaranto, la mayor parte de la población concuerda en que estaría dispuestos a consumir un alfajor elaborado a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia, resultado alentador para estimar la probabilidad de consumo del producto propuesto.

Así mismo las personas encuestadas que fueron 133 se mostraron con interés de ver un producto con estas características para añadirla a su dieta y así continuar consumiendo dulces, pero a un nivel nutritivo sin oprimirse de consumirlo y que le cause daño a su salud.

4.3. Análisis de la entrevista

Como resultados de la entrevista del alfajor de harina de arroz y amaranto endulzado con estevia se arrojaron las siguientes opiniones, concordando en algunas como por ejemplo la sustitución total de la harina de trigo y la maicena lo convierte en un producto nutritivo y factible para el consumo humano, además incluirlo en algunas dietas, hasta llegar a ser exhibidos en vitrinas para la venta al público, será una alternativa nutritiva para las personas intolerantes al gluten, además de la sustitución del azúcar refinada por la de estevia lo que le da un alto valor de nutrientes y por el amaranto que es uno de los cereales más completos a nivel mundial, además recomiendan consumir estos cereales y reemplazarlos en la dieta diaria como puede ser en postres, platos fuertes y demás preparaciones en las que se necesiten sustituir las harinas tradicionales.

4.4. Resumen general de la prueba hedónica

De los resultados que se han obtenido a través de la prueba hedónica basada en la

escala de Likert nos dio a conocer, que de las 5 pruebas entregadas la que tuvo mayor acogida fue Muestra 1 ARAM1 la cual representa la formulación que obtuvo 32 puntos en sus características organolépticas y tuvo mayor agrado en sus componentes ya que esta tenía una consistencia homogénea y sus características muy similares al del alfajor tradicional. **Ver tabla 8**

4.5. Experimentación realizada

Muestra 1 ARAM1: Con la formulación de 80% harina de arroz y 20% harina de amaranto se obtuvo un producto de consistencia homogénea, de color claro y textura suave, características muy similares a las del alfajor tradicional.

Muestra 2 ARAM2: Con la formulación de 60% harina de arroz y 40% harina de amaranto se obtuvo un producto de consistencia homogénea, de color claro y textura grumosa, características de consistencia y color muy similares a las del alfajor tradicional.

Muestra 3 ARAM3: Con la formulación de 50% harina de arroz y 50% harina de amaranto se obtuvo un producto de consistencia heterogénea, de color medio y textura grumosa, características que difieren de las del alfajor tradicional.

Muestra 4 ARAM4: Con la formulación de 40% harina de arroz y 60% harina de amaranto se obtuvo un producto de consistencia heterogénea, de color medio y textura grumosa-oleosa, características que difieren de las del alfajor tradicional.

Muestra 5 ARAM5: Con la formulación de 20% harina de arroz y 80% harina de amaranto se obtuvo un producto de consistencia heterogénea, de color medio-oscuro y textura arenosa, características que difieren de las del alfajor tradicional.

Tabla 6. Porcentajes mínimo y máximo de harinas de arroz y amaranto

Componente	Rango mínimo	Rango máximo
Harina de amaranto	10%	90%
Harina de arroz	10%	90%
Stevia en polvo	3%	3%

Fuente: N. Navarrete

4.6. Análisis general de la experimentación

Tabla 7. Ingredientes para elaborar masa de galletas de alfajor

Masa para alfajores de harina de arroz y amaranto en proporción 80% - 20%	
Ingrediente	Peso
Harina de arroz	80 g
Harina de amaranto	20 g
Mantequilla	50 g
Huevo	1 u
Canela en polvo	½ cda
Polvo de hornear	1 g
Sal	2 g
Esencia de vainilla	1 cdta
Stevia en polvo	3 g

Fuente: N. Navarrete

El relleno de los alfajores propuesto en este trabajo de investigación está elaborado en base a leche de almendras y stevia en polvo.

Tabla 8. Ingredientes para elaboración de crema pastelera a base de leche de almendras

Relleno de crema pastelera a base de leche de almendras	
Ingredientes	Peso
Leche de almendras	400 ml
Maicena	50 g
Extracto líquido de Stevia	10 gotas

Fuente: N. Navarrete

4.7. Análisis de resultados de la prueba hedónica

Tabla 9. Resultados de prueba hedónica

CARACTERÍSTICA	ARAM1	ARAM2	ARAM3	ARAM4	ARAM5
	90%- 10%	80%- 20%	70%- 30%	60%- 40%	50%- 50%
OLOR	8	8	7	9	6
COLOR	6	9	5	5	8
SABOR	5	7	5	4	5
TEXTURA	2	8	4	3	6
TOTAL	21	32	21	21	25
PROMEDIO	5,25	8	5,25	5,25	6,25

Fuente: N. Navarrete

Tabla 10. Receta estándar de la experimentación aprobada

RECETA ESTANDAR			
		NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: ALFAJORES DE ARROZ Y AMARANTO	
FECHA DE ELABORACIÓN		23/08/2022	
CATEGORIA			
Nº DE PAX			
GALLETAS DE ALFAJORES			
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACIÓN
HARINA DE ARROZ	80	GRAMOS	
HARINA DE AMARANTO	20	GRAMOS	
CANELA EN POLVO	10	GRAMOS	
POLVO DE HORNEAR	1	GRAMOS	
MANTEQUILLA	50	GRAMOS	
STEVIA EN POLVO	3	GRAMOS	
SAL	2	GRAMOS	
ESENCIA DE VAINILLA	2	MILILITROS	
HUEVO	50	GRAMOS	
RELLENO			
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACIÓN
LECHE DE ALMENDRAS	400	MILILITROS	
MAICENA	50	GRAMOS	
EXTRACTO LIQUIDO DE STEVIA	10	GOTAS	AÑADIR AL GUSTO

Fuente: N. Navarrete

4.8. Resultados de laboratorio

Tabla 11. Análisis Físico-Químico de las galletas de alfajor a base de harina de arroz y amaranto

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	Azúcares totales	%	0,7	-	^b *HPLC
2	Carbohidratos	%	48,7	-	^b *CALCULO
3	Cenizas	%	1,7	-	^b *PEE.LASA.FQ.10c Gravimétrico
4	Grasa	%	31,6	±1,86%	^a *PEE.LASA.FQ.10b1; AOAC 920.85; 2003.06
5	Humedad	%	11,2	-	^b *PEE.LASA.FQ.10 Gravimétrico
6	Proteína	%	6,8	±1,05%	^a *PEE.LASA.FQ.11; AOAC 991.20

Fuente: Laboratorio LASA

Tabla 12. Información nutricional de galletas de harina de trigo y maicena (tradicional)

ITEM	UNIDADES	PARÁMETROS	VALOR
1	%	Carbohidratos	56%
2	%	Grasas	41%
3	%	Proteínas	3%

Fuente: (myfitnesspal, s.f.)

4.9. Análisis de resultados de laboratorio

Según los datos obtenidos en la prueba de laboratorio la galleta de alfajor a base de harina de arroz y amaranto tiene un total de azúcares de 0,7% y un porcentaje de

carbohidratos de 48,7%, el contenido de grasas es de 31,6% mientras que posee un total de 6,8% de proteínas, contrastando así con el valor nutricional ya conocido de las tradicionales galletas de maicena para alfajor que tienen un 56% de carbohidratos, en cuanto a las grasas posee un 41% y 3% de proteínas.

Conclusiones

- Mediante la experimentación se realizó la formulación adecuada para la masa de galletas de alfajor utilizando distintos porcentajes de las harinas de arroz y amaranto que permitieron obtener la consistencia y textura similar al alfajor original elaborado a base de harina de trigo.
- Según los datos recolectados en la encuesta aplicada el producto propuesto en este trabajo de investigación tiene una probabilidad de consumo del 0.98 por parte de la población general no entrenada en el área de las artes gastronómicas.
- La prueba hedónica realizada a un panel no entrenado de consumidores arrojó resultados favorables en mayor proporción para la muestra ARAM2 ofrecida durante la aplicación de la prueba, teniendo puntajes elevados en la evaluación de las características físicas del producto.
- La tabla nutricional del producto propuesto en el presente trabajo de titulación indica el contenido de carbohidratos, grasas y proteínas con lo cual se puede determinar qué características nutricionales del alfajor tradicional y el alfajor propuesto en este trabajo de investigación difieren principalmente en el porcentaje de carbohidratos, grasas y proteínas, cada uno de los valores obtenidos en la prueba de laboratorio realizada reflejan que la propuesta presentada en este trabajo de titulación es un producto más nutritivo en comparación con el alfajor tradicional.

Recomendaciones

- Valorar la importancia de promocionar y promover el consumo de harinas de origen vegetal que son poco conocidas como la harina de arroz y amaranto que poseen un mayor valor nutricional que la harina tradicional de trigo.
- A la hora de elaborar la masa de alfajor se recomienda tamizar los ingredientes para lograr una preparación de textura más fina y homogénea.
- Se recomienda el uso de harina de amaranto para elaborar diferentes preparaciones ya que al ser un cereal completo se considera un alimento de gran calidad para la población en general.
- Implementar el uso de la harina de amaranto con más frecuencia para que aumente su consumo, favoreciendo económicamente a los sectores productivos de este cereal.

Bibliografía

1. Acuña Gómez, A. C., & Sánchez Soto, J. M. (2019). Obtención y caracterización de harina de arroz para uso en productos de pastelería sin glúten. *Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación*.
2. Alemán, M. (1604). *Guzmán de Alfarache*. Lisboa.
3. Alimento Fundación. (2021). *InfoAlimenta*. Obtenido de Biblioteca de alimentos: http://www.infoalimenta.com/biblioteca-alimentos/6/67/harina-de-trigo/detail_templateSample/
4. Campos, S. (2021). *Historia del Alfajor, ¿De dónde viene?* Obtenido de Cosas Nuestras: <https://www.cosasnuestras.cl/la-historia-del-alfajor/>
5. Domínguez, E. (22 de Diciembre de 2017). *Especialmente Dulce*. Obtenido de <https://especialmentedulceblog.blogspot.com/2017/12/alfajores-de-medina-sidonia-receta-sin-gluten.html>
6. Fuentes González, A. (2020). LA REPOSTERÍA DE LAS CLARISAS ANTIGUAS: ARTÍFICES, MATERIAS PRIMAS Y TIPOS DE PREPARACIONES. SANTIAGO DE CHILE, SIGLO XVIII. *INTUS-LEGERE HISTORIA*, 169-193.
7. Garzón-Duque, M. O.-O.-C.-G.-L. (2021).
8. Grupo Nacional de Diabetes SEMG. (2018). *Docuemntos SEMG Manejo y derivacion. Diabetes Mellitus tipo 2 en AP*. Madrid: SANED.
9. Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw Hill Education.
10. Ministerio de Industrias y Productividad. Subsecretaría de la Calidad. Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (17 de Diciembre de 2014). *Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria*. Obtenido de Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2018/09/RTE-022-2R_Rotulado_alimentos_procesados-1.pdf#:~:text=1.1%20Este%20Reglamento%20T%C3%A9cnico%20establece,a%20error%20a%20los%20consumidores.

11. Morales Vizuite, A. H. (Agosto de 2015). *Repositorio Universidad Tecnológica Equinoccial*. Obtenido de Repositorio Universidad Tecnológica Equinoccial: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14306/1/63801_1.pdf
12. Muñoz Moreno, C. (Junio de 2015). *Universidad de Cadiz*. Obtenido de Universidad de Cadiz: <http://hdl.handle.net/10498/17768>
13. myfitnesspal. (s.f.). *myfitnesspal*. Obtenido de myfitnesspal: <https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/galleta-de-maicena-1269678473>
14. Pérez Porto, J. (2021). *Definición.De*. Obtenido de <https://definicion.de/alfajor/>
15. Pérez, E., Calderón, D., Cardoso, C., Dina, V., Gutiérrez, M., Mendoza, C., . . . Volantín, F. (2020). Estrategias nutricionales en el tratamiento del paciente con Diabetes Mellitus. *Secretaría de Salud, Hospital Juárez de México, Clínica de Obesidad y Trastornos Metabólicos. Ciudad de México, México.*, 50-60.
16. Salazar P., C., & Del Castillo G., S. (2018). *FUNDAMENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA*.
17. Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Normalización.gob.ec*. Obtenido de Normalización.gob.ec: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3050.pdf
18. Sitre, M. D., Peraire, M., Simó, D., Segura, A., Simó, P., & Tosca, P. (2018). *Biblioteca Virtual Senior*. Obtenido de Biblioteca Virtual Senior: <https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2019/06/LA-HARINA.pdf>

Anexos



MODELO DE ENCUESTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO DE TESIS DENOMINADO: "DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALFAJORES A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO CON STEVIA", PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN GASTRONOMÍA.

Fecha:

Hora:

El presente modelo de encuesta tiene como objetivo recolectar datos subjetivos proporcionados por la población a considerar dentro del estudio acerca de la elaboración de alfajores a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia por lo que el encuestado se compromete a responder las preguntas que a continuación se especifican con total sinceridad y acepta que sus respuestas no están influenciadas por el encuestador ni por otras personas de su entorno.

Nombre del Encuestado

OSWALDO NICOLÁS NAVARRETE PANCHANA

Nombre del encuestador

Cédula de ciudadanía

C.I.: 0941567752

Firma y número de cédula del encuestador

PREGUNTAS

1. ¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del grano de arroz blanco?
 - Sí
 - No
2. ¿Conoce usted el grano de amaranto?
 - Sí
 - No
3. Si su respuesta es afirmativa, ¿Conoce usted que se puede obtener harina a partir del amaranto?
 - Sí
 - No
4. ¿Conoce usted que además de la harina de trigo pueden emplearse otras harinas de origen vegetal en la elaboración de postres?
 - Sí
 - No
5. ¿Le gusta a usted del sabor del arroz blanco?
 - Sí
 - No
6. En caso de haber consumido amaranto, ¿le gusta el sabor de este?
 - Sí
 - No
7. ¿Conoce usted la planta de Stevia?
 - Sí
 - No
8. ¿Conoce usted que la Stevia es utilizada como opción saludable para endulzar distintas preparaciones?
 - Sí
 - No
9. ¿Considera importante que un postre sea saludable (bajo en grasas saturadas y azúcar añadida) a la hora de consumirlo?
 - Sí
 - No
10. ¿Estaría dispuesto a consumir un alfajor elaborado a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia?
 - Sí
 - No

PRUEBA SENSORIAL DEL ALFAJOR ELABORADO A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO
ENDULZADO CON STEVIA

SEXO:

EDAD:

NOMBRE DEL PRODUCTO: ALFAJOR A BASE DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADO
CON STEVIA

FRENTE A USTED TIENE 9 MUESTRAS DE ALFAJORES ELABORADOS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO ENDULZADOS CON STEVIA, SE LE SOLICITA QUE DEGUSTE E INDIQUE EL GRADO DE ACEPTACIÓN A CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS SEGÚN LOS VALORES INDICADOS EN LA ESCALA DETALLADA DONDE 1 ES LA CALIFICACIÓN MÁS BAJA Y 9 LA CALIFICACIÓN MÁS ALTA.

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
9	ME GUSTA EN EXTREMO
8	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
6	ME GUSTA LEVEMENTE
5	ME ES INDIFERENTE
4	ME DISGUSTA LEVEMENTE
3	ME DISGUSTA MODERADAMENTE
2	ME DISGUSTA MUCHO
1	ME DISGUSTA EN EXTREMO

	1	2	3	4	5
OLOR					
COLOR					
SABOR					
TEXTURA					

Seleccione con una (X) la muestra de alfajor que le agradó más

1	2	3	4	5



PREGUNTAS PARA ENTREVISTA A PROFESIONALES



Entrevista a un gastrónomo

1. ¿Ha trabajado usted en algún proyecto gastronómico que incluya la sustitución de harinas?
2. Si ha utilizado anteriormente las harinas de arroz y amaranto en el ámbito de la repostería, ¿cuál ha sido su experiencia desde el punto de vista profesional con el uso de estas harinas de origen vegetal?
3. ¿Cómo gastrónomo profesional, considera que el uso de las harinas de arroz y/o amaranto podría llegar a volverse tan popular como el uso de la harina de trigo?
4. ¿Con qué ideas y consejos podría aportar para la realización del alfajor a base de harina de arroz y amaranto endulzado con stevia?

Entrevista a nutricionista

1. ¿Desde el punto de vista profesional, consideraría usted que la harina de arroz y amaranto son más nutritiva que la harina de trigo?
2. ¿De qué manera una persona puede reducir el consumo de carbohidratos sin restringir el consumo de postres?
3. Considerando su valor nutricional que harina cree usted debe predominar en la formulación de la masa para las galletas de alfajor?
4. En su práctica profesional usted ha incluido harinas como el arroz y el amaranto en la dieta de sus pacientes?

Entrevista a un tecnólogo

1. ¿Como usted mediría los estándares de calidad de un alfajor?
2. Al momento de tener un alfajor modificado por sus harinas tales como arroz y de amaranto lo consideraría un producto apetecible al consumidor final?
3. Según su experticia en el ámbito de calidad cómo definiría un alfajor de harinas de arroz y amaranto en nivel de azúcares y grasas saturadas?
4. ¿Cuál sería la recomendación para obtener un alfajor con estas harinas a su máximo nivel de estándares de calidad?



INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-16-09-22-4592
ORDEN DE TRABAJO No. 22-4491

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: NAVARRETE PANCHANA OSWALDO NICOLAS	DIRECCIÓN: URB. ECOCITY	
TELÉFONO/FAX: -	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: ALFAJORES-GALLETAS DE HARINA DE ARROZ Y AMARANTO	CODIGO INICIAL: M1 - F.E: 05/09/22; F.V: 15/10/22	
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 07/09/2022
FECHA DE ANÁLISIS: 07-16/09/2022	FECHA DE ENTREGA: 16/09/2022	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 22-12901	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

Información suministrada por el cliente

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	AZÚCARES TOTALES	%	0,7	-	^b HPLC
2	CARBOHIDRATOS	%	48,7	-	^b CALCULO
3	CENIZAS	%	1,7	-	^b PEE.LASA.FQ.10c Gravimétrico
4	GRASA	%	31,6	± 1,86%	^a PEE.LASA.FQ.10b1; AOAC 920.85:2003.06
5	HUMEDAD	%	11,2	-	^b PEE.LASA.FQ.10 Gravimétrico
6	PROTEINA (f: 6,25)	%	6,8	± 1,05%	^b PEE.LASA.FQ.11; AOAC 991.20

Los ensayos marcados con * NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.
Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.
Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

Q.A Vanessa Rentería
JEFE DE DEPARTAMENTO

Elaborado por: Lilian Álvarez

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

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

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

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

Pág. 1 de 1

Juan Ignacio Pareja 0e5-97 y Simón Cárdenas | clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

Anexo 4 Informe de resultados de laboratorio. Fuente: Laboratorio LASA



Anexo 5 Entrevista a profesionales



Anexo 6 Aplicación de encuestas



Anexo 7 Aplicación de prueba hedónica

Anexo 8 Proceso de selección de ingredientes y elaboración de alfajores



