

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

FORMULACIÓN Y PREFERENCIA DE UNA GALLETA DE CHOCOLATE CON SUSTITUCIÓN TOTAL DE HARINA DE TRIGO POR FRIJOL NEGRO Y HARINA DE MAÍZ. ESTUDIO REALIZADO EN POBLACIÓN CON Y SIN TOLERANCIA AL GLUTEN EN LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA, 2017.
TESIS DE GRADO

SAUDY VALESKA MORALES GÁLVEZ
CARNET 15179-09

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

FORMULACIÓN Y PREFERENCIA DE UNA GALLETA DE CHOCOLATE CON SUSTITUCIÓN TOTAL DE HARINA DE TRIGO POR FRIJOL NEGRO Y HARINA DE MAÍZ. ESTUDIO REALIZADO EN POBLACIÓN CON Y SIN TOLERANCIA AL GLUTEN EN LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA, 2017.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

SAUDY VALESKA MORALES GÁLVEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. MARIA GENOVEVA NÚÑEZ SARAVIA DE CALDERÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. HAYDA MARÍA GIRÓN GONZÁLEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. SONIA LISETH BARRIOS DE LEÓN

LIC. GLENDY MAYELA TORRES MONZÓN

LIC. MARTA LUCÍA ESCOBAR SÁNCHEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Guatemala, 12 de Junio de 2017.

Honorable
Comité de Tesis
Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Nutrición
Universidad Rafael Landívar

Respetable Comité de Tesis:

Luego de haber revisado el Informe Final de Investigación titulada **“Formulación y preferencia de una galleta de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, estudio a realizarse en población con y sin tolerancia al gluten en el departamento de Quetzaltenango, Guatemala 2017”**, realizado por la estudiante **Saudy Valeska Morales Gálvez (carné 1517909)**; considero que reúne los requisitos necesarios dando mi respectiva aprobación para continuar con su proceso de autorización correspondiente.

Sin otro particular y quedando a su total disposición para cualquier observación, se suscribe de ustedes.

Atentamente.

Lic. Hayda María Girón González.
Colegiado 3706
Asesor.



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante SAUDY VALESKA MORALES GÁLVEZ, Carnet 15179-09 en la carrera LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09425-2017 de fecha 6 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

FORMULACIÓN Y PREFERENCIA DE UNA GALLETA DE CHOCOLATE CON SUSTITUCIÓN TOTAL DE HARINA DE TRIGO POR FRIJOL NEGRO Y HARINA DE MAÍZ. ESTUDIO REALIZADO EN POBLACIÓN CON Y SIN TOLERANCIA AL GLUTEN EN LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA, 2017.

Previo a conferírsele el título de NUTRICIONISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 7 días del mes de julio del año 2017.

LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme culminar con mi carrera, por sus enseñanzas y por las personas que puso en mi camino que apoyaron mi crecimiento personal.

A mi mamá, por ser un ejemplo a seguir desde el inicio de mi vida y por su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional.

A mi papá, por su apoyo emocional y ser parte importante fundamental de mi vida.

A mi hermano, por su cariño y apoyo en las diferentes etapas de la vida.

A mi esposo, gracias por ayudarme en todas las etapas difíciles y ser mi motivación para hacer las cosas bien, porque has sido ejemplo a seguir y sin importar las circunstancias me diste la fuerza para poder culminar una etapa de mi vida.

A mis suegros y cuñado por vivir conmigo alegrías y tristezas que conlleva todo proceso de formación y tener siempre palabras de ánimo en momentos difíciles.

A Lic. Mayela Torres, por su paciencia y apoyo en el proceso de tesis, por ser más que una catedrática una amiga que vivió en carne propia las alegrías y tristezas que todo proceso de formación conlleva.

A mi asesora, por toda su ayuda y conocimientos en la elaboración de este trabajo de tesis que fueron de mucho apoyo.

A Mayra Alejandra Chávez, por tener palabras de sabiduría en los momentos adecuados y por aportar tanto a este proyecto de tesis con sus consejos.

A Marcia Noriega, por estar pendiente de mí, sus consejos y apoyo en esta etapa crucial para la culminación de mi carrera.

A todos los catedráticos que formaron parte de mi proceso de formación y de quienes aprendí todo lo que pondré en práctica en el ejercicio profesional.

Dedicatoria

A Dios:

Porque la sabiduría proviene de él y por todas las bendiciones que me ha dado. Por permitirme conocer personas que a lo largo de este proceso me han ayudado en mi crecimiento personal, ya que me fortalecieron y fueron un peldaño que me llevó al éxito de hoy.

A mi Familia:

A mi esposo por brindarme su apoyo y motivación en los momentos más difíciles y estar conmigo en las etapas más importantes de mi vida.

A mis padres porque por ellos soy lo que soy. Por su apoyo, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles y por ser un pilar fundamental, en cada una de las etapas que implico el proceso desde el inició de mi formación.

A mis suegros y cuñado por su cariño, apoyo y palabras de ánimo en la recta final de mi carrera.

A mi hermano le dedico especialmente este logro, para que sepa que todo lo que se proponga en la vida lo puede alcanzar y que nunca se dé por vencido ante los obstáculos que se le presenten.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	5
IV. ANTECEDENTES.....	7
V. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1 Enfermedad Celiaca.....	11
5.2 Formulación de alimentos.....	16
5.3 Proceso de elaboración de galletas.....	16
5.4 Preferencia de productos.....	21
5.5 Valor nutricional.....	23
5.6 Ficha Técnica.....	26
5.7 Vida de Anaquel.....	27
5.8 Prevención de contaminación por alérgenos de gluten.....	29
5.9 Ciudad Quetzaltenango, Guatemala.....	31
VI. OBJETIVOS.....	33
6.1 Objetivo General.....	33
6.2 Objetivos Específicos.....	33
VII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
7.1 Tipo de estudio.....	34
7.2 Sujetos de estudio y unidad de análisis.....	34
7.3 Población.....	35
7.4 Muestra.....	35
7.5 Variables.....	36
VIII. PROCEDIMIENTO.....	41
8.1 Obtención del aval institucional.....	41
8.2 Preparación de los instrumentos.....	41

8.3	Identificación de los participantes y obtención del consentimiento informado.....	42
8.4	Pasos para la recolección de datos.....	42
IX.	PLAN DE ANÁLISIS.....	46
9.1	Descripción del proceso de digitación.....	46
9.2	Análisis de datos.....	46
9.3	Metodología estadística.....	49
X.	ALCANCES Y LIMITES.....	51
XI.	ASPECTOS ÉTICOS.....	52
XII.	RESULTADOS.....	53
XIII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	68
XIV.	CONCLUSIONES.....	71
XV.	RECOMENDACIONES.....	73
XVI.	BIBLIOGRAFÍA.....	74
XVII.	ANEXOS.....	79
	Anexo 1. Aval institucional.....	79
	Anexo 2. Instrumentos.....	81
	Anexo 3. Tabla de Friedman para 3- 12 muestras y 100 panelistas.....	94
	Anexo 4. Formulaciones realizadas.....	95
	Anexo 5. Procesamiento de resultados y valoración de tiempo de vida de un producto.....	117
	Anexo 6. Resultados del análisis proximal de la galleta sabor a chocolate.....	135
	Anexo 7. Determinación del precio costo de la galleta sabor a chocolate de preferencia.....	137
	Anexo 8. Recursos materiales y equipo.....	138

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo determinar la formulación y preferencia de una galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz; la finalidad de la investigación es diversificar el mercado de productos libres de gluten.

La harina de frijol provee una buena fuente de proteínas, carbohidratos complejos, ácidos grasos libres poliinsaturados, vitaminas y ciertos minerales. Además la harina de frijol permitió obtener veinte formulaciones de las cuales fueron presentadas 2, descritas a continuación: Muestra "A" (galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 75% frijol negro y 25% harina de maíz) y Muestra "B" (galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz), ambas formulaciones fueron comparadas con la muestra de referencia (galleta de chocolate con macadamia).

Posteriormente por panel sensorial enfocado al consumidor y prueba de preferencia por ordenamiento de las características, sabor, color y textura, se determinó que la galleta de preferencia en sabor y textura fue la galleta denominada Muestra "B", aunque el color de ésta muestra no fue la preferida, no representó un factor negativo al momento de adquirirla.

El valor nutricional de la galleta de preferencia por el panel, se determinó por medio de análisis proximal, que consistió en enviar una muestra de la galleta "B" al laboratorio de alimentos para identificar la cantidad de energía, carbohidratos, grasas y proteína que aporta el producto final.

El tiempo de vida de anaquel se determinó por medio de panel sensorial enfocado al producto con 8 jueces entrenados, calificando las características de olor, apariencia, textura, sabor, rancidez y color, el tiempo de vida de la galleta coincide con los 3 días que la panificadora mantiene su producto en anaquel.

I. INTRODUCCIÓN

La epidemiología de la enfermedad celíaca ha aumentado en las últimas décadas a nivel mundial, antiguamente era un trastorno extraño y predominante en Europa, sin embargo, se ha incrementado su prevalencia. En dos mil cinco la prevalencia era de 0.75% a nivel mundial hasta llegar a convertirse en uno de los trastornos crónicos más comunes que afectan a los habitantes de todo el mundo, este porcentaje ha tenido incremento mínimo pero constante, hasta llegar a 1.5% actualmente. (1)

La enfermedad celíaca es un padecimiento de carácter inmunológico considerada no solo como una enfermedad digestiva, sino también sistémica, presentando síntomas muy diversos con diferentes procesos patológicos asociados. Puede presentarse en cualquier etapa de la vida tanto durante la infancia como en la edad adulta, con una alta prevalencia en personas de la tercera edad; su único tratamiento es dietético y consiste en la eliminación total y permanente de alimentos que contengan gluten aún en pequeñas cantidades. Varios estudios hacen referencia a problemas en el apego al tratamiento nutricional ya sea por la poca variedad de alimentos o por los altos costos en el mercado de productos libres de gluten.

El gluten se encuentra en el trigo, cebada, centeno y avena. Es el principal agente encargado de proveer la consistencia en productos de panadería, además actúa como elemento estructurador por su capacidad leudante debido a que puede retener gas y proveer la textura adecuada a los productos. (2)

En casos de alergia, intolerancia o enfermedad celíaca se debe eliminar el gluten de todos los grupos de alimentos. Sin embargo, también existen productos que no causan ninguna reacción y son libres de gluten como cereales, maíz, frutos secos y frijol, los cuales después de realizar los procedimientos correspondientes a tecnología de alimentos pueden ser utilizados en panadería.

En la región de Quetzaltenango son pocas las panaderías que distribuyen productos libres de gluten. Una de ellas es la panificadora donde se distribuirá la galleta sabor a chocolate que desde hace tres años se dedica a elaborar productos de panadería y repostería como muffins, brownies, pasteles, galletas y pan de banano, ofrecen aproximadamente cinco opciones libres de gluten en sus diferentes presentaciones al día.

Por lo que se presenta una fórmula novedosa y saludable por su aporte nutricional, sustituyendo la harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, que son alimentos de la región de Quetzaltenango, con un costo accesible lo que permite beneficiar a los individuos con intolerancia o alergia al gluten e incluso a público en general.

Para ello se realizó un panel sensorial, por medio del Instrumento “Preferencia por Ordenamiento”, con cien panelistas no entrenados, los datos fueron tabulados por medio de prueba crítica absoluta de Friedman con significancia del cinco por ciento para tres muestras, se evaluó el grado de preferencia en comparación con otro producto que ya se encuentra en el mercado, de características similares como la galleta de chocolate con macadamia.

El aporte nutricional del producto seleccionado se determinó por medio de análisis proximal, enviando una muestra al laboratorio de alimentos, se identificó la cantidad de carbohidratos, proteínas, grasas, sodio, azúcares totales, que contiene la galleta preferida por la población y se determinó vida de ana quel por prueba hedónica realizando evaluaciones cada 3 días con un panel sensorial de jueces entrenados, para luego plasmar los resultados en la ficha técnica que es un documento de uso interno de la panificadora.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cuerpo humano necesita diferentes nutrientes para cumplir con sus funciones básicas, sin embargo, algunos alimentos pueden causar alergia o intolerancia, como lo es el gluten presente en trigo, cebada, centeno y avena. Las personas celíacas al tener que eliminar el gluten de su dieta, se ven limitados en la disponibilidad de alimentos viéndose obligados a cambiar el tipo de dieta y optar por una alimentación que beneficie su salud.

Se estima que 1-2% de la población mundial sufre enfermedad celíaca, siendo un padecimiento frecuente que se presenta en distribución homogénea, se encuentra en todo el mundo afectando a todas las razas y edades. Se reconoce como uno de los trastornos congénitos más habituales, sin embargo muchos expertos señalan que hay varios casos que no son diagnosticados, debido a que la enfermedad tiene síntomas confusos y la presencia de un proceso inflamatorio crónico que afecta a la mucosa y submucosa del intestino delgado generando atrofia de las vellosidades intestinales y por ende la necesidad de una dieta especializada libre de gluten.

En Guatemala no existen registros de pacientes con intolerancia al gluten ya que no es una enfermedad de declaración obligatoria, sin embargo, los mismos se presentan en nuestro medio, hasta el momento la única forma de tratamiento disponible es una dieta libre de gluten que los pacientes deben seguir de por vida. La problemática de la enfermedad celíaca se debe a que los que la padecen se enfrentan a una dieta monótona, con poca disponibilidad de alimentos libres de gluten y a un precio inaccesible, además la contaminación cruzada y malas técnicas de preservación de alimentos limita la adherencia al tratamiento fuera de casa. (3)

La enfermedad celíaca pone en riesgo nutricional a la población que la padece por la poca disponibilidad de opciones saludables y las mezclas vegetales son una buena opción alimenticia por su buena calidad nutricional y se espera que la disponibilidad de nuevos productos tenga un impacto en la ingesta de la población celíaca por lo

que es necesario presentar opciones de alimentos con mezclas vegetales que puedan complementar los requerimientos de la dieta de la población. (4)

Por lo anterior se desarrolló una galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, debido a que uno de los inconvenientes que presentan los pacientes es el consumo de productos fuera de casa y su poca disponibilidad en el mercado, las galletas son una opción práctica que a diferencia de productos de panadería ofrecen carbohidratos complejos, ricas en fibra e ideales en comidas o refacciones pudiéndose acompañar de cualquier bebida o fruta.

La galleta desarrollada tiene como fin ser una opción saludable con las características aptas para personas con y sin tolerancia del gluten. Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la formulación de preferencia de una galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz apta para pacientes con y sin tolerancia al gluten?

III. JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de la intolerancia al gluten es exclusivamente dietético y permanente, la variedad de alimentos certificados como libres de gluten son pocos y sus costos son altos debido a que éstos productos buscan eliminar la harina de trigo de la dieta y sustituirla por harina libre de gluten como la proveniente de arroz, maíz y frijol; además se debe garantizar que el producto no haya tenido contaminación cruzada por los utensilios que se usan para la preparación, estos aspectos aumentan el valor monetario de los productos por las medidas preventivas y controles que se tienen que tomar al momento de realizar los alimentos.

La población celíaca debe eliminar de su dieta todos los alimentos que contengan gluten con el fin de prevenir el riesgo de enfermedades, reacciones alérgicas o de intolerancia; esto obliga a los profesionales de la salud a conocer y poder referir a los pacientes a lugares donde se encuentran alimentos adecuados para esta población, ya que su acceso a los alimentos es limitado y sin la asesoría de un especialista, puede afectarse el estado de salud, provocando desbalances o deficiencias nutricionales.

Es necesario contar con productos saludables, económicos, prácticos y de buen sabor, siendo las galletas una opción debido a que ofrecen carbohidratos complejos, ricos en fibra e ideales en comidas o refacciones, además son un producto que la población elige sin importar la edad y patologías que puedan estar asociadas.

Por lo anterior se creó un producto adecuado para la población guatemalteca, utilizando tecnología de alimentos para formular una galleta de mezclas vegetales con productos de la región y sabor a chocolate para personas con y sin tolerancia al gluten, lo que diversifica la oferta de productos nutricionales para celíacos a un costo accesible.

Las mezclas vegetales de proteínas se basan en la compensación de aminoácidos limitantes por adhesión de otra proteína que sea rica en el aminoácido deficiente, como lo es la mezcla de frijol y maíz. El frijol completa la cantidad de lisina que es limitante en el maíz y este proporciona al frijol metionina. (5)

Para mayor preferencia y potencialización del consumo del producto, se utilizó el chocolate debido a que es llamativo y oculta fácilmente el sabor de las mezclas vegetales con alto valor nutricional, ya que contiene grasa, proteínas, carbohidratos, fósforo, calcio, hierro, vitamina A y del complejo B, por lo que constituye un excelente suplemento nutricional, no afectando significativamente el costo del producto final. (6)

Se desarrolló una galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz considerando las mezclas vegetales como una alternativa alimentaria para muchas personas, con un alto aporte de proteínas de 14 al 33%, ricas en aminoácidos como la lisina, fenilalanina, tirosina y cantidad moderada de carbohidratos, su sabor es único y cumple con los requisitos nutricionales “libre de gluten” siendo una opción para personas con y sin tolerancia al gluten que por alguna patología o intolerancia se ven limitados a la disponibilidad de alimentos. (7)

IV. ANTECEDENTES

La enfermedad celíaca es conocida por la intolerancia permanente al gluten de trigo, de características inmunológicas que se presenta en individuos genéticamente predispuestos, provoca daño a la mucosa del intestino delgado y genera así problemas de malabsorción de nutrientes debido a la atrofia de las vellosidades intestinales (8).

Esta patología ha generado varios estudios. El primero con el objetivo de encontrar la relación entre pacientes no celíacos e intolerantes al gluten; se realizó un estudio en Barcelona, España, sobre la sensibilidad al gluten, conocida por una serie de síntomas causados por diferentes mecanismos; asociando dos estudios, el primero incluye a diecisiete pacientes con diarrea crónica de los cuales nueve respondieron a la dieta sin gluten, el segundo estudio comparó a pacientes con síndrome de intestino irritable en los que se excluyó la enfermedad celíaca, se observó que los participantes que recibieron gluten no mejoraron sus síntomas (trece de diecinueve pacientes) en contra de los que recibieron una dieta libre de gluten que seis de quince mostraron mejoría, el estudio concluye demostrando que una dieta con gluten produce una alteración reversible de los factores inmunológicos. (9)

Además, con el objetivo de buscar tratamientos alternativos se presentan dos puntos importantes que se manejan en pacientes celíacos. Primero si el diagnóstico está hecho de forma correcta y segundo si el paciente está siguiendo bien la dieta sin gluten recomendada. Los tratamientos experimentales todavía tratan de prevenir o bloquear los efectos tóxicos inmunológicos del gluten y péptidos derivados a nivel intestinal y aunque los tratamientos son prometedores todavía deben pasar todas las fases de evaluación, por lo que el único tratamiento seguro sigue siendo la dieta libre de gluten. (10)

Mientras se encuentran tratamientos bloqueadores de los factores inmunológicos que desencadenan los efectos tóxicos, la única forma de tratar la enfermedad celíaca es

de forma nutricional, formulando alimentos para celíacos que eviten el daño a la superficie de la mucosa del intestino delgado. En la investigación, Del Castillo formuló alimentos libres de gluten aptos para pacientes celíacos en base a mezclas de harina de quinoa, arroz y maíz con almidones de maíz y mandioca. Con el objetivo de sentar bases para el desarrollo de nuevos productos a partir de mezclas libres de gluten para distintos grupos poblacionales, se presentaron las siguientes formulaciones: panqueques, panecillos típicos de Inglaterra, masa para pizza y pan. La aceptabilidad del pan fue de un 40%, presentó mayor gomosidad, cohesividad y dureza y similares valores de masticabilidad respecto al pan de arroz. (2)

Los alimentos libres de gluten derivados de cereales en un estudio de alimentos expone que estos han tenido mayor desarrollo en sus características tecnológicas, nutricionales y sensoriales, el objetivo del estudio fue presentar productos sin gluten económicamente viables y se explica que en el proceso de fabricación de galletas libres de gluten la textura no representa un problema, ya que los constituyentes esenciales de estos productos son el almidón y el azúcar. Para la elaboración de las galletas utilizaron almidones de maíz, mijo, trigo, sarraceno, arroz y patata combinados con grasas micro capsuladas, originando galletas con la calidad similar a las obtenidas con harina de trigo. Por lo que se concluye que los alimentos libres de gluten están formando parte del interés de la población como parte de una alimentación saludable. (11)

Con el objetivo de poder brindar mayor disponibilidad de alimentos aptos para celíacos, se elaboró un estudio de pre factibilidad para una empresa de productos libres de gluten. Los resultados obtenidos indican que existe una demanda considerable en alimentos sin gluten, la cual no ha sido tomada en cuenta, sin embargo, esta demanda es vulnerable por la poca variedad de estos productos en el mercado, además de los precios inaccesibles; otro factor importante es la falta de etiquetado nutricional que no le garantiza a la población que los productos sean realmente seguros. Por lo que el estudio concluye que el cumplir los requisitos anteriores, aumenta la viabilidad del producto en la empresa. (12)

Considerando que la innovación de nuevos productos libres de gluten tiene variación de costos en comparación con un producto elaborado a base de harina de trigo y además que la vida de anaquel también varían, llevó a Fernández A. a realizar el estudio de la formulación de un pan tipo dulce fortificado con micronutrientes con mezcla de arroz/maíz, en diferentes proporciones a compararlo con una fórmula control de pan tostado elaborado en su totalidad con harina de trigo con el objetivo de encontrar la diferencia de costos entre ambos productos y determinar un periodo en donde el producto fuese aún aceptable. Las características evaluadas fueron: color, sabor, textura y olor, para identificar la aceptabilidad, además para determinar la vida de anaquel se evaluó por medio observacional, dejando el producto a temperatura ambiente en un empaque de polietileno por un periodo de 30 días, y por medio de panel sensorial a cada tres días se realizó la evaluación del producto, determinando que la vida de anaquel del producto a los 30 días era aceptable, los costos del pan dulce con harina de trigo en relación con el pan de arroz / maíz aumento Q0.40ctvs. por lo que se motivó a la población a ampliar la disponibilidad de alimentos libres de gluten. (3)

El tratamiento para las personas que padecen enfermedad celíaca es puramente nutricional y la poca disponibilidad de alimentos y sus altos costos vienen a provocar abandono del tratamiento y aumento del riesgo de comorbilidades. El estudio realizado por Mendoza A. con el objetivo de brindar opciones de menús que incluyen alimentos libres de gluten, tomando en cuenta 28 sujetos de los cuales el 71% (13) personas leen etiquetado nutricional y siguen las recomendaciones de evitar alimentos libres de gluten o su posible contaminación con trigo, cebada y centeno, identificó que no todos los participantes pueden poner en práctica esta recomendación por el alto costo de los alimentos certificados sin gluten. Se identificaron factores que llevan a una mala adherencia al tratamiento como la dieta poco variada, falta de acceso a recetas, poca disponibilidad de productos, altos costos y el consumo de alimentos fuera de casa. (13)

En la búsqueda de nuevos productos utilizando maíz por sus propiedades nutricionales y su aceptabilidad en la población guatemalteca Bressani R. et Al. Identificaron que el maíz se ha transformado en varios productos para mayor consumo. La harina de maíz por su amplio consumo es fortificada y se demuestra que es capaz de potenciar la calidad de aminoácidos como la lisina y el triptófano al ser mezclado con otro tipo de harinas, favoreciendo la calidad nutricional de los productos consumidos por la población guatemalteca. (14)

Con el objeto de mejorar la calidad nutricional de los productos por medio de la tendencia de mezclas de alimentos para permitir una calidad proteica superior, Auquiñivin S. et. Al. formularon cuatro galletas dulces en cuyas formulaciones la harina de trigo fue parcialmente sustituida por la fracción fina de germen de maíz o fibra de soya. Estas mezclas generaron el aumento de contenido de fibra, grasa y cenizas. El análisis se obtuvo por medio de análisis de la composición química del producto, análisis sensorial de la galleta, selección y entrenamiento de los jueces y el análisis de resultados que reflejó que las galletas cumplen un papel importante en el aspecto nutricional, debido al alto valor de la proteína, grasa y carbohidratos dentro de su composición en comparación que las que son vendidas en el mercado. (15)

Las mezclas vegetales, benefician las características nutricionales por su aporte de proteínas y reducen los costos de los productos, generando una opción de alimentos no solo para la población con intolerancia al gluten sino también para la población en general.

V. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la investigación se presentan los siguientes conceptos para presentar la galleta con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

5.1 Enfermedad Celíaca

La enfermedad celíaca es conocida por la intolerancia permanente al gluten del trigo. Se define como una enfermedad inmunológica que se presenta en individuos genéticamente predispuestos, provocando daño a la mucosa del intestino delgado y generando así problemas de malabsorción de nutrientes debido a la atrofia de vellosidades intestinales. (8)

Es una enfermedad frecuente pero de declaración no obligatoria por lo que no se encuentran registros pero se estima por la comunidad española que más de 1 de cada 100 recién nacidos vivos van a padecerla a lo largo de su vida en relación 2:1 mujer- varón respectivamente. (3)

Además, se puede presentar diferencias clínicas y fisiológicas dependiendo la presentación de la enfermedad; que puede ser enfermedad celíaca, alergia al gluten, sensibilidad al gluten no- celiaca e intolerancia al gluten como se describe en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Diferencia entre enfermedad celiaca, alergia, sensibilidad e intolerancia al gluten.

Enfermedad celíaca	Alergia	Sensibilidad	Intolerancia
Síntomas intestinales y extra intestinales, presente días,	Síntomas intestinales y extra intestinales presentes minutos u	Síntomas intestinales y extra intestinales presente horas o días	Síntomas intestinales y extra intestinales presente horas o

semanas o años después de la ingestión de gluten.	horas después de la ingestión de gluten.	después de la ingestión de gluten.	días después de la ingestión de gluten.
No hay correlación directa con la cantidad pero la enteropatía está presente. Reversibilidad puede ocurrir pero no se conocen los mecanismos	Pequeñas cantidades provocan síntomas. Eosinófilos en lámina propia. Anafilaxia al trigo. En teoría la desensibilización es posible.	Respuesta variable a diferentes cantidades del gluten. Aumento de linfocitos intraepiteliales, aumento de basófilos en lámina propia.	La cantidad de gluten en gramos determina la intensidad y puede ser reversible. No hay enteropatía de ninguna clase.
Anti- Endonismo, Anti tTG, anti-gluten deaminado.	Anti- IgE frente a componentes del trigo incluyendo omega 5- gliadina y cebada gamma 3 hordeína.	Anti IgG- AGA	Negativo
HLA- DQ2 y/o HLA- DQ8	No se conoce	No hay asociación	No hay asociación
Inmunidad innata y adquirida activada	Alergia Anafilaxia	Inmunidad innata	No existen mecanismos inmunológicos
A menudo enfermedades asociadas y autoinmunes.	Enfermedades alérgicas	A menudo sensibilidad a otros alimentos	No se conocen.

Fuente: Tabla elaborada por el Laboratorio de inmunogenética, Centro Medico Universitario Ámsterdam con el apoyo del servicio digestivo del Hospital Universitario Central de Asturias Oviedo España (9)

a. Manifestaciones clínicas.

Las manifestaciones clínicas varían dependiendo de la edad en que se presenta, siendo comunes el retraso del crecimiento y problemas a nivel intestinal en niños que fueron diagnosticados en los primeros años de su vida. En la adolescencia los síntomas pueden ser extra intestinales, algunos casos pueden mantener la mucosa intestinal normal incluso consumir gluten, pero siguen estando genéticamente predispuestos.

Entre las formas clínicas que se presenta cabe destacar.

- Enfermedad clásica.
- Enfermedad celíaca latente.
- Enfermedad celíaca potencial. (8)

Los síntomas percibidos por la persona con enfermedad celíaca son. Dispepsia, diarrea crónica, dolor abdominal, síndrome de intestino irritable, dolores óseos y articulares, infertilidad, abortos recurrentes, parestesia, tetania, ansiedad, depresión, epilepsia, ataxia. (8)

Los signos son aquellas manifestaciones de la enfermedad como malnutrición con o sin pérdida de peso, edemas periféricos, talla baja, neuropatía periférica, miopatía proximal, anemia ferropénica, hipertrasaminemia, hipoesplenismo.

b. Grupos de Riesgo.

El producto está pensado para público general ya que dentro del grupo de riesgo a padecer intolerancia al gluten, podemos mencionar:

- Familiares de primer grado
- Pacientes con enfermedades asociadas.

Dentro de las enfermedades asociadas se dividen en tres grupos principales:

- Enfermedades autoinmunes.

Las enfermedades autoinmunes pueden ser factor de riesgo para padecer intolerancia al gluten, como lo son Dermatitis Herpetiforme, Diabetes tipo 1, Déficit Selectivo de IgA, Tiroiditis, Enfermedad Inflamatoria Intestinal, Síndrome de Sjörgen, Lupus Eritematoso Sistémico, Enfermedad de Adisson, Nefropatía por IgA, Hepatitis crónica, Cirrosis biliar primaria.

- Trastornos neurológicos y psiquiátricos.

En este grupo destacan la Encefalopatía progresiva, Síndromes Cerebelosos, Demencia con Atrofia cerebral, Leucoencefalopatía, Epilepsia y calcificaciones.

- Otras.

Síndrome de Down, Fibrosis Quística, Síndrome de Turner, Síndrome de Williams, Enfermedad de Hartnup, Cistinuria.

Estas enfermedades pueden estar asociadas como factor de riesgo a la intolerancia al gluten por las lesiones histológicas, sin embargo su presencia no es un indicador confirmado de intolerancia al gluten ya que se debe acudir a datos diagnósticos. (8)

c. Diagnóstico.

Para el diagnóstico es importante realizar una anamnesis detenida, seguida de un examen físico cuidadoso sin embargo por las diversas clasificaciones de enfermedad celiaca, es imprescindible confirmar el diagnóstico con una biopsia intestinal y el estudio histopatológico de una muestra de mucosa de duodeno yeyunal.

Para un diagnóstico definitivo es necesario la historia clínica, marcadores serológicos, biopsia intestinal y respuesta a la dieta sin gluten. (8)

d. Terapia nutricional para la enfermedad celiaca.

La enfermedad celíaca tiene como único tratamiento una dieta estricta libre de gluten para toda la vida. Los alimentos que contienen gluten trigo, cebada, centeno y todos sus derivados, así como el almidón.

Se debe poner énfasis en el alimento de origen natural, frutas, verduras, legumbres, cereales sin gluten, como el maíz o arroz de preferencia que no hayan tenido manipulación técnica.

De igual forma se pueden considerar aptos productos elaborados con harinas procedentes de los cereales tóxicos pero que no superen el contenido máximo autorizado. (8)

Es importante mencionar que cuando se sigue un estricto régimen de la dieta libre de gluten se empieza a ver mejoría de los síntomas a las dos semanas, con normalización serológica entre los 6 y 12 meses. (8)

e. Alimentos para personas con intolerancia al gluten.

Leche y derivados: quesos, requesón, nata, yogures naturales y cuajada. Se permite el consumo de todo tipo de carnes y vísceras frescas, congeladas y en conserva al natural, cecina, jamón serrano y jamón cocido calidad extra, pescados frescos y congelados sin rebozar, mariscos frescos y pescados y mariscos en conserva al natural o en aceite, huevos, verduras, hortalizas y tubérculos, frutas, arroz, maíz y tapioca, así como sus derivados todo tipo de legumbres, azúcar y miel, aceites y mantequillas, café en grano o molido, infusiones y refrescos, toda clase de vinos y bebidas espumosas, frutos secos crudos, sal, vinagre de vino, especias en rama y grano y todas las naturales.

f. Alimentos Mejorados.

Son aquellos alimentos a los cuales se les ha mejorado la calidad de su proteína mediante la técnica de complementación, su contenido energético y cantidad de micronutrientes. Los diferentes tipos de proteínas surgen de las múltiples combinaciones de moléculas llamadas aminoácidos. Muchos de estos aminoácidos no son producidos por el cuerpo humano, por lo que deben obtenerse directamente de la dieta.

En el caso de galletas se pueden utilizar mezclas de:

- Harinas de cereales, leguminosas y otras para fines del estudio se utilizará la mezcla de frijol/maíz.
- En las listadas de intercambio para mezclas vegetales se encuentra el contenido de 60g de frijol/ maíz relación 30:70 aportan: energía (215kcal), proteína (15g), grasa (3) y carbohidratos 35 (g). (16)

5.2 Formulación de alimentos

Es la forma en que se va a balancear una ración de alimento, adicionando varios ingredientes. El alimento debe cumplir con una serie de propiedades fisicoquímicas que permitan un manejo adecuado, estabilidad y su durabilidad por un periodo suficiente desde que se produce hasta que se consume. Existen varios métodos para formulación de alimentos como lo son: (17,18)

- Prueba y error.
- Ecuaciones simultáneas.
- Cuadrado de Pearson.
- Programación lineal.
- Programación no lineal.
- Estocástico.
- Paramétricos. (18)

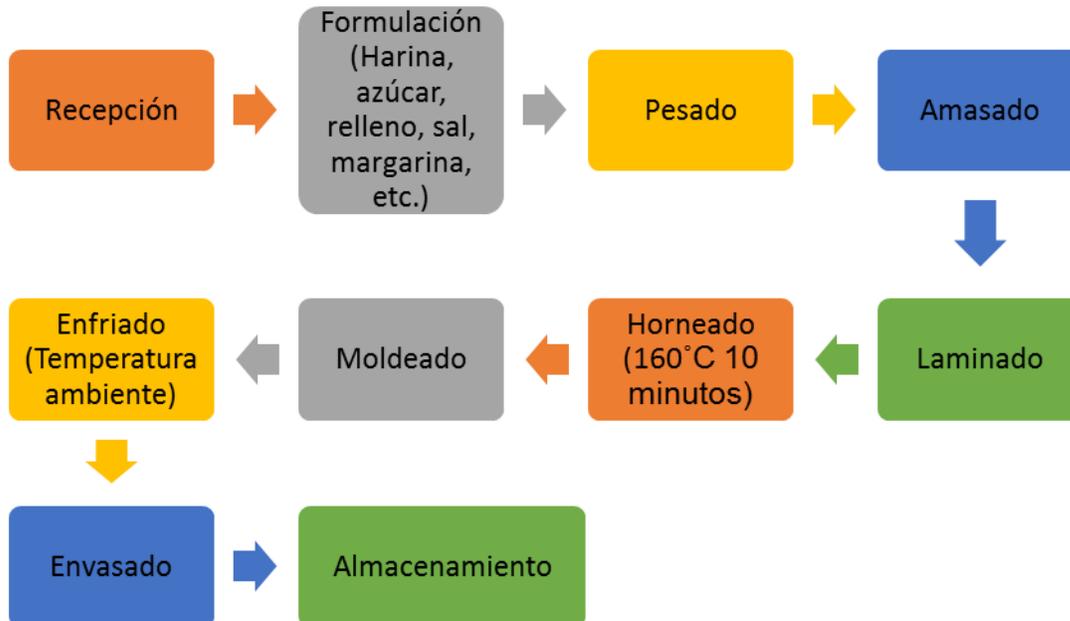
5.2.1 Método de Prueba y Error.

Método utilizado para formulación de alimentos, debido a su factibilidad en planeamiento y operación. Este método utiliza una receta convencional del producto que se va a elaborar, se debe pesar cada uno de los ingredientes. El proceso de elaboración para el producto final debe ser el más sencillo y barato posible. (19)

5.3 Proceso de elaboración de galletas

Para la elaboración de galletas, se requiere seguir un orden lógico como: selección de materias primas, formulación, mezcla de ingredientes, amasado, laminado, moldeado, cocción, enfriamiento y empaque.

El proceso que se debe tomar en cuenta para la elaboración de una galleta estándar es el siguiente:



Fuente: Manual de Rico Pane ISO 9001:2008 pág. 43. (20)

Para comprender el proceso del producto es necesario describir conceptos básicos como:

5.3.1 Galleta.

Producto elaborado con harinas de trigo, avena, centeno, harinas integrales, azúcares, grasa vegetal y aceites vegetales comestibles, agentes leudantes, sal yodatada, adicionado o no de otros ingredientes y aditivos permitidos los que se someten a un proceso de amasado, moldeado y horneado. (21)

5.3.2 Chocolate.

Es nutricionalmente completo, ya que contiene aproximadamente un 30% de materia grasa, un 6% de proteínas, un 61% de carbohidratos además contiene fósforo, calcio, hierro, vitamina A y del complejo B. La materia grasa del chocolate es la manteca del cacao, la que contiene un 35% de ácido oleico, un 35% de ácido esteárico y un 25% de ácido palmítico.

Contiene alto valor energético, por lo que constituye un excelente suplemento nutricional para atletas o para personas con altos requerimientos por actividad física que necesitan reservas energéticas adicionales. Además de su efecto antioxidante con alto contenido de flavonoides presente en sus componentes, aporta mayor fortaleza, resistencia al trabajo duro y a las bajas temperaturas. (6)

5.3.3 Harina de Trigo.

Es el polvo que se obtiene de la molienda del grano de trigo maduro, entero o quebrado, limpio, sano y seco, en el proceso se elimina gran parte de la cascarilla (salvado) y germen.

Contiene un 65% a 70% de almidones, pero su valor nutricional se encuentra en el contenido de proteína que es del 9 al 14%, siendo la más importante la gliadina y la gluteína. (4)

5.3.4 Sustitución de harina de trigo.

La sustitución es la cantidad empleada de un producto para reducir la cantidad del producto que se va a sustituir. Según sea el caso la sustitución puede ser parcial o total. (18)

Al sustituir la harina de trigo se debe tomar en cuenta propiedades tecnológicas ya que la calidad del trigo se relaciona con la composición química del grano.

En panificación las proteínas juegan un papel fundamental, tanto en cantidad como en calidad como lo son:

Las gliadinas que proveen plasticidad en productos de panificación, las glutelinas proveen elasticidad, la gliadina y las glutelinas que al mezclarse por acción del agua forman el gluten el almidón en su relación con la proteína, las enzimas, lípidos tienen relación con la textura del grano.

El tipo de los gránulos de almidón tiene que ver con la cantidad de agua que se absorbe y si afecta o no en el volumen del pan.

El tamaño de los gránulos de almidón es uno de los factores que afectan los granos de miga del pan y que participan en el control de la expansión del pan, porosidad (tamaño y uniformidad) y textura del pan. (22)

a. Cambios en la formulación.

Este método consiste en cambiar la harina de trigo en su totalidad y sustituirla por la formulación de frijol negro y harina de maíz. Ya que al realizar modificaciones en una formulación se puede descubrir nuevos productos y fórmulas.

5.3.5 Frijol Negro.

El Frijol se encuentra dentro del grupo de las leguminosas, es de distribución a nivel mundial y es un componente esencial de la dieta en Centroamérica por lo que es conocido con diferentes nombres dentro de los que destacan frijol, poroto, alubia, judía, nuña, habichuela, vainita, caraota y feijao. (23)

a. Propiedades nutricionales.

Las propiedades nutritivas están relacionadas con su alto contenido de proteínas y menor medida su aporte de carbohidratos vitaminas y minerales. Dependiendo del tipo de frijol el contenido de proteína varía del 14 al 33%, siendo rico en aminoácidos como la lisina, fenilalanina, tirosina.

En relación a carbohidratos el almidón representa la fracción principal que al momento de la cocción se transforma en el denominado almidón resistente a la digestión. Es buena fuente de fibra de 14 -19g/100 g de alimento crudo y de este la mitad es soluble. Es fuente considerable de calcio, hierro, fosforo, magnesio y zinc y de las vitaminas tiamina, niacina y ácido fólico. (23)

b. Beneficios sobre la salud.

El frijol también es denominado como alimento nutracéutico por sus componentes fisiológicos conocidos con el nombre de fotoquímicos que proporcionan beneficios más allá de la nutrición básica y puede prevenir enfermedades y promover la salud, algunos fotoquímicos reconocidos en el frijol son: fibra, polifenoles, ácido fitico, taninos, inhibidores de tripsina y lectinas. (23)

5.3.6 Harina de Maíz.

La harina de maíz está considerada dentro de la categoría de los cereales y el grupo de los granos y harinas es parte de la cultura alimentaria de la población guatemalteca, y juega un papel importante en la producción nacional.

La vida útil de la harina de maíz empacada está influenciada por la temperatura, la humedad relativa de almacenamiento y por lo tanto de la actividad de agua del producto, por la contaminación microbiana y deterioro físico químico que se establece por la influencia de la fracción de agua que afecta la estabilidad de las moléculas. (24)

a. Propiedades nutricionales.

El maíz se caracteriza por ser junto con el trigo uno de los cereales más consumidos no solo en nuestro país sino en el continente americano. Dentro de su contenido nutricional por cada 100g aporta, 76.27g de carbohidratos, 9.34g de proteína, 3.78g de grasa y 365kcal. Además dentro de su contenido los cereales son ricos en fibra y almidón, vitaminas como A, y las vitaminas del complejo B, vitamina E y C, minerales como magnesio, hierro, calcio y zinc. (7)

b. Beneficios sobre la salud.

El maíz es conocido por su contenido de niacina que ayuda a prevenir la pelagra que es una enfermedad debida a la baja ingesta o absorción de esta vitamina, en nuestro medio la harina viene fortificada con niacina, sin embargo para fines de nuestro

producto se busca sustituir la harina de trigo por la harina de maíz que viene a dar un aporte significativo de esta vitamina y favorece el metabolismo de triptófano.

También la harina de maíz contiene un buen porcentaje de fibra soluble e insoluble por lo que se aconseja su consumo en caso de estreñimiento, las proteínas son de bajo valor nutritivo por su carencia de aminoácidos esenciales.

Por su contenido de ácido fólico permite un buen crecimiento y reproducción celular y favorece la hematopoyesis. Su deficiencia produce anemia megaloblástica, pero se debe tener en cuenta que con el calentamiento puede destruirse. (24)

5.4 Preferencia de productos

5.4.1 Análisis sensorial.

El análisis sensorial es una rama de la ciencia que nos permite obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos para establecer criterios de selección y calidad sensorial. El instrumento de medición en el análisis sensorial es el hombre por medio de sus sentidos, y su principal objetivo es medir las cualidades organolépticas de los alimentos. (25)

La buena aplicación de un análisis sensorial requiere un planteamiento previo que abarca a los objetivos que se quieren cumplir, los parámetros a medir y a la muestra que va a evaluar que en este caso será la galleta de chocolate y su aceptabilidad por la población.

Una vez determinado el objetivo se define la clasificación de la evaluación que en este caso es afectiva, las preguntas de interés para esta clasificación son ¿Qué productos gustan más y cuál es el preferido?

a. Panel de evaluación sensorial:

El panel sensorial, también es conocido como un grupo de evaluadores o jueces. Estas personas no necesariamente necesitan ser adiestrados o ser súper sensitivos, ya que cada persona identifica características organolépticas diferentes en un mismo alimento, y esta habilidad individual forma parte de la planificación para la validez de resultados. En este ámbito analítico se pueden señalar cuatro tipos de jueces.

- Juez experto.
- Juez entrenado
- Juez de laboratorio o semientrenado.
- Juez consumidor. (17,25, 26)

Para fines de este estudio se utilizó el panel sensorial de consumidor y para estimar vida de anaquel jueces entrenados.

b. Panel de Consumidor:

Las características del panel de consumidores son:

- No tienen relación con la fabricación o investigación del alimento, pero son consumidores potenciales del producto a evaluar.
- No demanda entrenamiento ya que es espontáneo.
- Son personas tomadas al azar con voluntad de participar y responder algunas preguntas acerca de la muestra del día de la prueba. (17,18, 26)

c. Pruebas Sensoriales:

Las pruebas sensoriales se pueden enfocar a personas con agudeza sensorial orientadas al producto, o pruebas para personas no entrenadas orientadas a consumidores. Para esta investigación se realizarán pruebas enfocadas a personas no entrenadas. (18)

d. Pruebas orientadas al consumidor:

Las pruebas orientadas al consumidor se enfocan a un panel no entrenado que para validar los resultados requieren numerosas respuestas, por lo que se trabaja con

grupos grandes de personas que deben de tener cierta relación con el producto, o ser consumidores potenciales. Para las pruebas orientadas al consumidor se entrevistan de 100 a 500 personas. (17, 25, 26)

En el estudio se trabajó con 100 panelistas.

Estas pruebas nos permiten establecer si hay o no diferencias entre muestras y la magnitud de las mismas, dentro de las pruebas afectivas o hedónicas podemos encontrar las pruebas de preferencia (preferencia pareada y categorías de preferencia), de satisfacción y de aceptabilidad.

Pruebas de Aceptabilidad:

Las pruebas de aceptabilidad se dividen en: pruebas de aceptabilidad y pruebas de preferencia; nos permiten identificar el grado de aceptabilidad de un producto por la población, ayuda al momento del desarrollo de nuevos productos, es usada para conocer las preferencias del consumidor o nivel de aceptación y en cambio de alguna o varias materias primas, por lo que se utilizará la prueba de preferencia por ordenamiento. (26)

- Prueba de preferencia por ordenamiento:

Las pruebas de ordenamiento se realizan pasando muestras codificadas a los panelistas las cuales serán ordenadas en forma creciente de acuerdo al grado preferencia de las mismas; es decir que se coloca de la que más gusta a la que gusta menos, sin permitir que se coloque más de una muestra en la misma ubicación. (25, 26)

5.5 Valor nutricional de alimentos

El valor nutricional de un alimento se determina por sus componentes, energía, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, el aporte y el impacto que tienen estos en el organismo. (18)

Todo alimento debe aportar los nutrientes necesarios al organismo de acuerdo a su requerimiento. La forma de garantizar que un producto cumple con un control y las especificaciones de sus requerimientos es a través de un análisis proximal.

Para fines del estudio se lleva a cabo un análisis proximal que indica la cantidad de humedad, energía, proteína, lípidos, carbohidratos, azúcares totales y sodio de la muestra de galleta de chocolate seleccionada por los consumidores, para garantizar que el producto creado sea fuente de proteína y de energía.

5.5.1 Análisis Proximal.

Es un método experimental que se inició en Alemania, también conocido como método Weende, análisis proximal, método general de análisis de alimentos o análisis bromatológico, su objetivo es determinar y analizar los componentes más abundantes en los alimentos como lo son: agua, grasas, proteínas, cenizas, fibra y carbohidratos. (27)

Se debe enviar una muestra representativa al laboratorio, la muestra es tomada al azar, debidamente identificada con número de partida, procedencia, peso de la muestra y fecha.

a. Determinación del contenido de agua.

Todos los alimentos contienen agua en cantidades variables. La cantidad de agua presente en un alimento es la humedad; la cantidad de materia seca en un alimento se relaciona inversamente con la cantidad de humedad que contiene. La importancia del porcentaje de humedad es económica tanto para el que produce alimentos como para el consumidor.

El efecto de la humedad se relaciona con la estabilidad, calidad y tiempo de vida de un alimento. En industria el conocer el contenido de agua es importante para resolver problemas de procesamiento, determinar valor nutritivo de un alimento, proveer

textura y consistencia a un alimento por medio de la evaluación de balance de materiales o en los procesos de pérdidas.

Los métodos para determinación de humedad en laboratorios de alimentos son por medio de aparatos apropiados y sigue las etapas del análisis que son: obtención de sub muestra representativa del lote, conversión de los componentes en una forma que permita el análisis, realización del ensayo o determinación cuantitativa, cálculo e interpretación de los datos. (27)

b. Determinación de cenizas totales.

Las cenizas investigan sustancias minerales agregadas a los alimentos, metales nocivos presentes en alimentos enlatados y en los que han sido tratados con insecticidas (cereales, aceites, legumbres, etc.)

Se obtienen como un residuo inorgánico de una muestra incinerada a temperatura controlada sin que ocurra pérdida de elementos minerales volátiles, no contiene valor energético, indica la cantidad de minerales solubles e insolubles. (27)

c. Determinación del extracto etéreo o grasa bruta.

Las grasas y los aceites son insolubles en agua, pero solubles en alcohol, éter, petróleo, éter etílico, bisulfuro de carbono, hexano, ceras, vitaminas liposolubles, residuos de pigmentos solubles en grasas como clorofila y carotenos, debido a esto el análisis se denomina “Grasa Bruta” o cruda, se refiere al conjunto de ésteres de ácidos grasos como el glicerol, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres y carotenoides.

El análisis consiste en la extracción de grasa de la muestra previamente desecada, por medio de hexano o éter de petróleo, eliminación del solvente por evaporación, desecación del residuo, enfriamiento y peso final. (27)

Para fines del estudio se llevó a cabo un análisis proximal que indica la cantidad de humedad, energía, proteína, lípidos, carbohidratos, azúcares totales y sodio de la muestra de galleta sabor a chocolate seleccionada por los consumidores, para garantizar que el producto creado sea fuente de proteína y de energía.

5.6 Ficha Técnica

También se conoce como el resumen de las características del producto, es uno de los documentos que, junto al etiquetado contienen las especificaciones claves del contenido nutricional del alimento además de exponer la forma en que se lleva a cabo el proceso de elaboración del producto garantizando así la calidad e inocuidad del mismo. (15, 28)

El contenido de la ficha técnica varía dependiendo del producto, la redacción debe ser clara y concreta en definir los aspectos relevantes del alimento. (18)

5.6.1 Contenido de la ficha técnica.

- a. Nombre: Nombre del producto
- b. Descripción del producto: se describen los atributos del mismo.
- c. Presentación: es la forma en que se da a conocer el producto y el peso que este posee.
- d. Nombre y dirección del fabricante: se debe indicar la dirección del comercio en el que se llevó a cabo la preparación del producto.
- e. Tabla de composición nutricional: aquí se describe la composición nutricional del producto.
- f. Empaque: se debe detallar las características del empaque, material y presentación.
- g. Características organolépticas: nos define el color, textura, sabor y aroma del alimento en sus condiciones óptimas.
- h. Condiciones de almacenamiento: se especificará la forma en que el producto debe ser almacenado para evitar su deterioro y se debe garantizar la inocuidad durante esta etapa.

- i. Formulación: aquí se describe el listado de ingredientes y componentes del producto, especificando la proporción.
- j. Diagrama de proceso de elaboración del producto: se debe especificar las etapas para la producción del producto.
- k. Precio costo y valor de venta: se coloca el precio costo y el precio sugerido para la venta.
- l. Ingredientes: se colocan los nombres de los componentes incluidos en la formulación, colocando el nombre específico y codificación internacional si la hubiera expresados cualitativamente y cuantitativamente en orden decreciente según las proporciones empleadas.
- m. Instrucciones de consumo: se describe a que población va dirigido el producto y una breve descripción del modo de consumo.
- n. Tiempo de vida útil: especificar el tiempo de vida del producto.
- o. Alérgenos: se debe especificar si algún componente del producto puede generar alergia o intolerancia al mismo. (18)

5.7 Vida de Anaquel

La vida de anaquel de un producto también se puede definir como el tiempo de vida útil o caducidad de un alimento después de su elaboración y empaque, bajo condiciones de almacenamiento previamente establecidas, en el que el alimento mantiene la calidad y sus cualidades organolépticas como color, sabor, aroma y textura.

Debemos destacar que el tiempo de vida útil de un producto se debe conocer para garantizar que las personas que adquieran un alimento, lo consumirán con la seguridad que es un producto libre de cualquier microorganismo y con todas sus propiedades organolépticas, además que permite evaluar el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM). Este dato debe ir incorporado en la etiqueta del producto y cumplir con las exigencias del mercado.

Es importante mencionar que existen factores que afectan la vida útil de un producto como lo son: la formulación que depende del tipo de producto que se elabora, procesamiento que se ve influenciado por la calidad de las materias primas, la puesta en práctica de buenas prácticas de manufactura, las condiciones sanitarias de las instalaciones y las condiciones de almacenamiento, transporte y distribución del producto, el empaque que es la protección del alimento contra contaminantes, y las condiciones de almacenamiento que deben tomar en cuenta la temperatura y la humedad. (29)

Se debe valorar la vida útil de un producto cada vez que se implementan nuevos productos o se reformula uno ya existente, cuando hay cambios en las instalaciones de la planta o en la producción y cuando no existen estudios previos de vida útil.

Los indicadores de cambios en la calidad del alimento son, sensoriales, físicos, microbiológicos y químicos. Siendo en el caso de las galletas un cambio en su textura por reblandecimiento que indica el cambio en la calidad y ganancia de humedad indicador de deterioro.

5.7.1 Método para la estimación de la vida útil.

La estimación de la vida útil de un alimento es un requisito que se debe de colocar excepto ciertas excepciones en la etiqueta de los mismos, se pueden dividir en grupos que son métodos por estimación, por pruebas y por observación. (30)

Para valorar el tiempo de vida de la galleta de chocolate se realizó por pruebas sensoriales y se verificaron cambios en las características organolépticas del producto por medio un panel sensorial que valoró las cualidades del producto, en el caso de panificación se evaluó aroma, apariencia, textura, sabor, rancidez, color, del producto final con un mínimo de 8 panelistas, en condiciones semejantes a las de un panel sensorial. Los panelistas deben ser personas que conozcan el producto jueces entrenados, pueden ser los consumidores o distribuidores del producto, que mantengan el compromiso de acudir a todas las sesiones del proceso. (17, 29)

5.8 Prevención de contaminación por alérgenos de gluten

5.8.1 Alérgenos.

Es una sustancia que puede provocar una reacción anafiláctica, por medio de la activación del sistema inmunitario que reconoce al alimento como condicionante de la reacción alérgica. La anafilaxia alimentaria tiene como principal factor de riesgo el no identificar el alimento responsable. Ciertos alimentos tienden a ser causa de reacción anafiláctica severa o fatal entre estos: cacahuete, frutos secos, pescado, mariscos, leche, huevo, semillas, frutas, cereales. (31)

5.8.2 Gestión de alérgenos.

Una gestión adecuada de los alérgenos en la industria elaboradora de alimentos debe basarse en un enfoque preventivo, mediante la identificación de los peligros potenciales. Se trata de evaluar todos los peligros potenciales, en todas las etapas del ciclo de vida del producto, empezando por la producción de materias primas y evaluando cada paso del proceso hasta el etiquetado, envasado, estibado y transporte final. (32)

En este caso se busca evitar el gluten que es el alérgeno presente en harinas.

5.8.3 Proceso de gestión de riesgos.

El proceso que se debe tomar en cuenta para evitar los alérgenos se encuentra en el siguiente esquema.



Fuente: Asociación de celíacos de Cataluña. (32)

a. Materia prima:

La primera etapa para una adecuada gestión de alérgenos es identificar que las materias primas recibidas de nuestros proveedores no contengan alérgenos, en este caso, se verifica:

- La lista completa de ingredientes y aditivos alergénicos de cada ingrediente.
- Procedencia y origen de la materia prima.
- El riesgo de contaminación cruzada durante la elaboración, almacenamiento y distribución.

b. Formulaciones:

En las formulaciones se establecen mecanismos de control de cada alérgeno. Por lo que primero se evalúa la información suministrada por el proveedor sobre cada insumo, luego se revelan las fichas técnicas de cada producto y se verifica la formulación de los ingredientes.

Esto se lleva a cabo en una etapa pre productivo para prevenir situaciones de riesgo del nuevo producto.

c. Manejo de alérgenos:

Se debe verificar que en las líneas de procesamiento se encuentren separadas físicamente para cada tipo de producto. Si no se encuentran separadas se recomienda el uso de barreras físicas, para evitar dispersión de alérgenos.

Se debe evitar el movimiento de productos que contengan alérgenos por distintas partes de la planta e identificar los utensilios en colores para cada tipo de alérgeno. Es necesario contar con un cronograma de producción para planificar la producción libre de alérgenos en primer lugar y al final del día formular productos que contengan algún alérgeno.

En el caso del movimiento del personal, materias primas y semi elaborados se debe de tener cuidado con el vestuario utensilios, pasillos porque aquí se puede provocar

contaminación cruzada. Por lo que se recomienda un filtro sanitario, que consiste en cambio de vestimenta y lavado de manos y partes del cuerpo que pudieran entrar en contacto con alérgenos. (32)

d. Limpieza:

Se prefieren sistemas de limpieza húmedos a los secos, porque se llevan todos los restos de alimentos cuando se aplican bien y no dejan trazas. A fin de facilitar y hacer más eficientes los procedimientos de limpieza se debe evitar diseminar ingredientes y aditivos alergénicos por parte de los empleados y equipos. (32)

- Desinfección de mesas y utensilios de trabajo.

Se deben limpiar las mesas y utensilios con producto desengrasante biodegradable concentrado de acción rápida y toallas de papel. Los utensilios deben ser desmontables.

Producto Desengrasante Biodegradable Concentrado (Acción Rápida)

Es un desengrasante que se utiliza para disolver grasa, se utiliza en industrias de alimentos, inofensivo a la piel. Se utiliza aproximadamente 4 a 8 onzas por galón (30 a 60 cc por litro de agua). (3)

e. Capacitación:

Es un proceso de enseñanza aprendizaje, mediante el cual se creará conciencia en él personal encargado del control de alérgenos. Por lo que es importante capacitar al personal para garantizar a los clientes productos de calidad y libres de alérgenos. (32)

5.9 Ciudad de Quetzaltenango, Quetzaltenango

Quetzaltenango es un departamento ubicado en el occidente del país, cuenta con un total de 807,571 habitantes, representando el 5.4% de la población total para 2012. La mayor parte de la población es representada por mujeres en un 52%. La población indígena predomina en un 51.7% y cuenta con un 58.9% de área urbana.

La mayor demanda en servicios de salud pública según el “Instituto Nacional de Estadística (INE) 2013”, es por resfriado común, amigdalitis y parasitosis intestinal. Sin embargo, de alergia, intolerancia al gluten o enfermedad celíaca no se tienen registros ya que no es una enfermedad de declaración obligatoria. (33)

La investigación busca trabajar con potenciales compradores del producto, que asisten a la panificadora ubicada en Quetzaltenango en el año 2017.

VI. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

6.1.1 Determinar la formulación y preferencia de una galleta sabor chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz en la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala.

6.2 Objetivos Específicos

6.2.1 Proponer formulaciones de galletas sabor chocolate libres de gluten a base de harina de frijol y maíz.

6.2.2 Determinar la preferencia de las formulaciones de galletas sabor chocolate en la población con y sin tolerancia al gluten.

6.2.3 Identificar el valor nutricional del producto final.

6.2.4 Determinar la vida de anaquel del producto final.

6.2.5 Elaborar una ficha técnica del producto final.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo y cuasi experimental. Ya que en él se analizó la preferencia del producto por medio del panel sensorial con la prueba preferencia por ordenamiento de galletas de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Los estudios descriptivos pretenden obtener información acerca del estado actual de los fenómenos, tornando las variables de acuerdo a los objetivos a alcanzar, conllevando un proceso de análisis e interpretación que realizó el investigador.

El diseño cuasi experimental no permite tener control total sobre las variables, sin embargo el investigador debe de dejar claros los factores que limitan las condiciones y dan validez a las conclusiones. (34)

7.2 Sujetos de estudio y unidad de análisis

7.2.1 Sujetos de estudio.

a. Preferencia del producto.

Para evaluar la preferencia de la formulación de galleta de chocolate se trabajó con personas con y sin tolerancia al gluten, del departamento de Quetzaltenango.

b. Vida de anaquel.

Para determinar la vida anaquel de la formulación preferida, se trabajó con jueces entrenados del equipo de la panificadora.

7.2.2 Unidad de análisis.

La unidad de análisis fueron galletas de chocolate con sustitución total de harina de trigo.

7.3 Población

Los participantes son 100 personas con y sin tolerancia al gluten y 8 jueces entrenados, mayores de 18 años que residen en la ciudad de Quetzaltenango. El panel sensorial se llevó a cabo en la industria panificadora ubicada en la zona 1 del municipio de Quetzaltenango, donde se elaboró y distribuirá el producto en los meses de diciembre 2016 – febrero 2017.

7.4 Muestra

Las pruebas orientadas al consumidor requieren numerosas respuestas y grupos grandes de personas que fueron consumidores potenciales. Se tomó una muestra de 100 personas, ya que está dentro del rango que exige el panel orientado al consumidor, entre ellas personas con y sin tolerancia al gluten para prueba de preferencia por ordenamiento. (17)

La prueba hedónica tomó a 8 jueces entrenados para que el resultado sea significativo. (17)

7.5 Definición de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de medición
Formulación de galleta sabor chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.	Formular se refiere al equilibrio entre nutrientes en una ración de alimento, adicionando varios ingredientes. (35)	Se refiere a la combinación de ingredientes que se sustituyeron de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz para obtener una galleta con cualidades organolépticas adecuadas.	Proporción de ingredientes en cada formulación.	Formulaciones de las galletas sabor chocolate con sustitución del 100% de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz en relación 75/25, 80/20 respectivamente. (14,15)
Preferencia del producto	Es el grado de aprobación o rechazo de un producto, puede verificarse por un análisis de aceptabilidad de un panel sensorial orientado al consumidor. (25)	Para este estudio se refiere a la elección de un producto en comparación con un producto de referencia.	Prueba de Friedman para tres muestras, con significancia del 5%	Interpretar pruebas de: Mayor de 34 personas con elección del nuevo producto= diferencia significativa. Menos de 34 personas con elección del producto de referencia= diferencia no significativa. (17) Valor asignado a continuación: Rango de 1 a 3 calificando 1 al que
			Frecuencia de	

			categorías por valor asignado a características del producto.	más gusta y 3 el que menos gusta, en cuanto a: Sabor Color Textura (17)
Valor nutricional	El valor nutricional de un alimento se define como el total de sus componentes, energía, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, el aporte y el impacto que tienen estos en el organismo. (18)	Es la cantidad de nutrientes que aporta un alimento a una persona y para este estudio se determina a través de análisis proximal.	Resultados de análisis proximal o examen para determinar contenido nutricional.	RTCA 67.04.60:10 Etiquetado Nutricional. (36) Energía en kcal, y porcentaje de grasas, carbohidratos, azúcares totales, proteína y sodio en 100g y el porcentaje de valor de referencia de cada nutriente (36)
Vida de anaquel del producto	Es el tiempo que tiene un producto conservando sus características organolépticas. (30)	Para fines de esta investigación se refiere al tiempo que el producto mantuvo sus cualidades sin alteración por el medio ambiente y se determina por jueces entrenados evaluando si	Rango de aceptabilidad de las características de muy malo a muy bueno. Promedio de valores obtenidos según prueba hedónica	Aceptabilidad de las características de: olor, apariencia, textura, sabor, rancidez y color en un periodo de 15 días, mediante escala de aceptabilidad de 5 puntos según categorías de: Muy malo = 1 Malo = 2

		hay o no cambio en las características organolépticas del producto en un periodo de 15 días.	con escala de 1 muy mala a 5 muy buena.	Normal = 3 Bueno = 4 Muy bueno = 5 (29) Interpretación por medio de la herramienta para procesamiento de resultados y valoración de la vida de anaquel. (29)
Ficha Técnica	Es el documento que recoge la información de un producto y especifica de forma clara y ordenada todas sus características. (28)	Se refiere al documento de manejo interno de la empresa que contiene la descripción del producto elaborado.	La verificación del contenido de la ficha técnica la lleva a cabo una persona experta en el tema y con experiencia en revisión de fichas técnicas, para nuevos productos.	En la ficha técnica se debe cumplir con la descripción de las características propias del nuevo producto e incluye. Descripción de la información: - Nombre del producto: nombre real del producto. - Nombre comercial del producto: Con que nombre se venderá el producto. - Descripción del producto: forma en que se da a conocer el producto y peso. - Presentación: Descripción del producto en su forma comercial y peso estimado.

				<ul style="list-style-type: none"> - Lugar de elaboración: Nombre, dirección y teléfono de la empresa que distribuirá el producto. - Tabla de composición nutricional: Etiquetado nutricional en cantidad por porción y % del valor de referencia del nutriente. - Presentación y empaque: tipo de empaque. - Características organolépticas: Descripción de color, olor, sabor y textura. - Consideraciones para el almacenamiento: Forma en que se debe almacenar el producto para que conserve sus propiedades. - Formulación: Ingredientes ordenados de mayor a menor porcentaje. - Diagrama de proceso: Forma gráfica y ordenada de cómo se
--	--	--	--	---

				<p>elaboró el producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio costo: Valor obtenido a partir de gastos de producción. - Valor sugerido de venta: con base en el producto de referencia. - Ingredientes: listado de ingredientes a utilizar, no contiene datos numéricos. - Instrucciones de consumo: forma de consumo para evitar la pérdida de sus características. - Tiempo de vida útil: días o meses que el producto conserva todas sus características organolépticas. - Declaración de alérgenos: listado de todos los alérgenos que contiene el producto. (18, 36)
--	--	--	--	---

VIII. PROCEDIMIENTO

8.1 Obtención del aval institucional

Por medio de una carta autorizada por la Universidad Rafael Landívar, Campus Quetzaltenango, se realizó la solicitud de autorización a la gerente de la industria panificadora, dentro del contenido del documento se explicaron las etapas que conllevan el proceso de investigación. (ver anexo 1)

8.2 Preparación de los instrumentos

En el consentimiento informado preparado para panelistas consumidores y jueces entrenados, se especificó en qué consiste la investigación con el objetivo de evaluar la preferencia de un nuevo producto. Se especificó el centro de estudios al que pertenece el investigador finalidad del estudio, la forma en que se llevó a cabo y la confidencialidad. (ver Anexo 2.1)

Se elaboró un documento para llevar el control de las formulaciones e ingredientes principales, se llevó a cabo la revisión técnica del instrumento y se modificó el espacio de ingredientes. (ver Anexo 2.2)

Para evaluar la preferencia se utilizó una prueba por ordenamiento para panel sensorial de la galleta sabor a chocolate basado en métodos sensoriales para evaluación de alimentos. (17) (ver Anexo 2.3)

Para determinar la vida de anaquel se utilizó una prueba sensorial hedónica donde se evaluó las características de satisfacción del producto, en una escala de 5 puntos asignando “5” a muy bueno y “1” a muy malo para determinar vida de anaquel de la galleta sabor a chocolate por aceptabilidad de sus características. (26, 29) (ver Anexo 2.4)

Se realizó una prueba piloto con los instrumentos para hacer ensayos generales con una población de características similares a las que participaron en el estudio que incluyó personas con y sin tolerancia al gluten. (17)

8.3 Identificación de los participantes y obtención del consentimiento informado

Se coordinó un panel sensorial con la encargada del grupo de apoyo “Celíacos de Guatemala” y la Gerente de la panificadora que distribuirá el producto, se promocionó el panel sensorial donde se invitó a las personas a participar en las convocatorias por medio de anuncios; la muestra fue de 100 participantes, tomando en cuenta personas con y sin tolerancia al gluten, debido a que éstos últimos representan consumidores potenciales. Previo a participar en el panel se leyó el consentimiento informado a cada participante con la finalidad de explicar el motivo de la investigación y la forma en que se llevaría a cabo si formaba parte del panel sensorial.

Para determinar la vida de anaquel del producto se tomó en cuenta 8 personas que tienen relación con el producto, como miembros de la panificadora y personas que tengan experiencia y conocimientos del tema. Se informó sobre las características del estudio y el contenido del consentimiento informado.

8.4 Pasos para la recolección de datos

La recolección de datos se realizó en las siguientes etapas.

8.4.1 Formulación del producto.

- Se escogió la galleta sabor chocolate de referencia libre de gluten (galleta de chocolate con macadamia) que maneja la panificadora como muestra control.
- Se seleccionó la materia prima con apoyo de la chef encargada de la panificadora, donde se llevó a cabo la formulación y distribución del producto.
- Se preparó y desinfectó el área de trabajo utilizando desengrasante biodegradable para garantizar que no hubo contaminación cruzada. (3)

- Se elaboraron veinte formulaciones diferentes de galletas sabor de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz con rangos de 80/20 y 75/25 respectivamente, modificando los ingredientes principales hasta obtener dos para panel sensorial y registrando los datos en el instrumento de formulación. (ver Anexo 4)
- Durante el proceso de la formulación fue necesario agregar huevo y elaborar la harina de frijol ya que la textura no cumplía con la característica de una galleta convencional. Para elaborar la harina de frijol, se colocó el frijol en remojo 24 horas, cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), se puso a cocer por 20 minutos y luego a secar al sol por 8 horas, posteriormente se tostó en el horno por 35mins, con papel lavable de base y para la molienda se utilizó un molino de grano marca Corona®, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible, con la harina lista fue necesario modificar la cantidad de harina de frijol y maíz hasta obtener una textura, color y sabor aceptables siendo las dos mejores las galletas sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz 75/25 y 50/50 respectivamente. (37)
- Posterior a la formulación, se presentó la galleta de chocolate con macadamia y las dos galletas sabor a chocolate con sustitución de frijol negro y harina de maíz 75/25 y 50/50 frijol/ maíz, para ofrecer en el panel sensorial un total de tres muestras.

8.4.2 Preferencia del producto.

- Con base en los lineamientos de pruebas de preferencia por ordenamiento, se evaluó que producto es el preferido de la población. (26)
- Se convocó a las personas por medio de anuncios que se colocaron en la panificadora y a través de la encargada del grupo de apoyo “Celíacos de Guatemala” quien contactó a los celíacos que formarían parte de los diferentes paneles.
- Se preparó el material a utilizar para el panel sensorial.

- Previo a cada panel sensorial se leyó el consentimiento informado, el cual fue explicado por el investigador y llenado por cada participante, quienes firmaron al estar de acuerdo en participar en el estudio.
- Se evaluó la preferencia mediante el análisis sensorial de las galletas de chocolate con la sustitución de harina de trigo, por medio de pruebas por ordenamiento en panel sensorial orientadas a consumidores con 100 panelistas, se llevó a cabo en las instalaciones de la industria panificadora y en el lugar de reunión del grupo de apoyo para personas celiacas o con intolerancia al gluten en Quetzaltenango.
- Se verificó que el panel sensorial contará con luz clara o luz artificial blanca, los utensilios fueron platos de color blanco de vidrio que se identificaron por códigos para cada muestra, para no influir en la decisión y percepción de las características evaluadas, el tamaño de la muestra fue de 15g.
- Para limpiar el paladar se colocó un vaso con agua y se les indicó a los panelistas que deberían de tomar agua entre cada una de las muestras y esperar 30 segundos para probar la siguiente muestra. Cada panelista asignó el valor de “1” a la muestra que prefirió más, “2” a la muestra regular y “3” a la muestra de menor preferencia.
- Se tabularon los datos por medio de la sumatoria de datos obtenidos aplicando la fórmula para encontrar el promedio y se utilizó la tabla de Friedman con significancia del 5% para tres muestras y cien panelistas con un valor crítico establecido de 35. (17) (ver Anexo 3)

8.4.3 Vida de anaquel.

- Se utilizó prueba hedónica con escala de 1 muy mala a 5 muy buena, para evaluar las características organolépticas del producto y determinar la vida de anaquel. (29)
- Se realizó un panel sensorial con 8 jueces entrenados, los cuales calificaron las características; olor, apariencia, textura, sabor, rancidez y color de la galleta sabor chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz. (29)

- Cada tres días se realizó la misma prueba ya que es el tiempo máximo que la panificadora almacena sus productos. Finalizó el tiempo de la prueba de la galleta sabor chocolate a los 15 días. Se identificó si sus características fueron aceptables.
- Por medio de la herramienta para procesamiento de resultados y valoración de la vida de anaquel, se determinó el tiempo en el que ocurrió el cambio de las características organolépticas. (ver Anexo 5)

8.4.4 Análisis Proximal.

- Se envió una muestra de la galleta seleccionada al laboratorio de alimentos para un análisis proximal que determinó la composición cualitativa y cuantitativa del producto. (ver Anexo 6)

8.4.5 Elaboración de la Ficha Técnica.

- La elaboración de la ficha técnica del producto final incluye nombre del producto, nombre comercial del producto, descripción del producto, presentación, lugar de elaboración, tabla de composición nutricional, presentación y empaque, características organolépticas, consideraciones para el almacenamiento, diagrama de flujo para la elaboración del producto, precio costo (ver anexo 7), precio sugerido de venta, ingredientes, instrucciones de consumo, descripción de alérgenos.

IX. PLAN DE ANÁLISIS

9.1 Descripción del proceso de digitación

Se ordenaron los datos obtenidos del panel sensorial, para poder llevar a cabo la tabulación en el software Microsoft office Excel ®.

Como método estadístico para tabular los datos de las pruebas de preferencia por ordenamiento orientadas al consumidor se utilizó una escala ordinal y las pruebas estadísticas “No paramétricas” (Friedman con significancia del 5%). (17) Para tabular los datos de vida de anaquel se utilizó la escala de intervalo que permite ordenar cada una de las características del producto de acuerdo a la percepción de jueces entrenados. (17)

9.2 Análisis de datos

Los datos fueron analizados como se describe a continuación.

9.2.1 Análisis de resultados de la formulación

Utilizando el método de prueba y error se sustituyen la harina de trigo por frijol/maíz en rangos de 80/20 y 75/25 respectivamente. Donde se utiliza como características organolépticas sabor, color y textura recopilando los datos en el instrumento para formulación. (Ver anexo 4). (17, 18, 19)

9.2.2 Análisis de resultados de pruebas de preferencia

Para la digitación de los datos obtenidos de la prueba de preferencia por ordenamiento por el panel sensorial enfocado al consumidor.

Se realizó la sumatoria de frecuencia del valor 1 “la que prefiere más” para cada característica sabor, color y textura, lo que permite obtener la galleta sabor a chocolate de preferencia.

Luego se comparó si existe diferencia significativa entre los pares de muestras, realizando la sumatoria de todos los valores asignados por el panel sensorial para

cada característica sabor, color y textura (asignando el valor de 1 a la muestra que haya preferido más, dos a la muestra que sigue y tres a la muestra de menor preferencia) y restando el total menor al mayor. Para “Sabor” se combinaron los pares C – A, C – B y A – B, para “Color” se combinan los pares A – C, B – C y A – B, para “Textura” C – A, C – B y A – B. El resultado se compara con la tabla de Friedman para 100 panelistas y 3 muestras con diferencia significativa del 5% y valor crítico de 34 indicando por arriba del valor crítico diferencia significativa. (17, 18)

9.2.3 Análisis proximal

Para determinar las características cualitativas y cuantitativas de la galleta sabor chocolate de preferencia, se envió una muestra del producto preferido al laboratorio para análisis proximal con base en los requerimientos del Reglamento Técnico Centroamericano para etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano de la población a partir de 3 años de edad. (36).

Se debe declarar los nutrientes siguientes: energía (en kcal y kJ) grasa total, grasa saturada, carbohidratos y proteínas en (gramos), sodio (mg) por tamaño de porción de 100g, con el % del Valor de Referencia del Nutriente (VRN) en base a las recomendaciones diarias para una dieta de 2000kcal, con base en el modelo básico de etiquetado nutricional RTCA: como se muestra a continuación: (36)

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño de porción:..... g o mL o unidades (..g o mL)		
Porciones por envase:		
	Cantidad por 100 g o 100mL o porción	%VRN
Energía (kJ)
Grasa total (g)
Grasa saturada (g)
Carbohidratos (g)
Sodio (mg)
Proteína total (g)

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.60:10 Anexo A. (36)

Para el etiquetado se debe tomar en cuenta las reglas para redondeo en la declaración de nutrientes como se muestra en a continuación.

Nutriente por 100G o 100mL	Unidades	Redondeo
Energía	KJ	< 20kJ se redondea cero
		< 200kJ en incrementos de 25kJ
		> 200kJ en incrementos de 50kJ.
	Kcal	< 5 kcal se declara cero
		< 50 kcal en incremento de 5kcal
		> 50 en incremento de 10kcal
Grasas, grasa saturada, grasas poliinsaturadas y mono insaturadas	G	< 5 g en incremento de 0.5g
		> 5 g en incremento de 1g
Colesterol	mg	< 2mg se declara 0
		2 a 5 mg "menos de 5mg"
		> 5 mg en incremento de 5mg
Sodio y potasio	mg	< 5mg se declara cero
		> 140 mg en incremento de 10mg
Carbohidratos, fibra dietética, fibra soluble e insoluble, azúcares, polialcoholes, otros carbohidratos, proteína.	g	< 1 g " contiene menos de 1g" o "menos de 1g"
		> 1g incremento de 1g
Vitaminas y minerales* Excepto sodio y potasio	%VR	<10% Vit. y Min. en incremento de 2%
		<50% Vit. y Min. en incremento de 5%
		>50% Vit y Min. en incremento de 10%

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.60:10 Anexo C. (36)

9.2.4 Análisis de vida de anaquel

Para estimar la vida de anaquel se utilizó la herramienta para procesamiento de resultados y valoración de la vida de anaquel. (Ver anexo 5)

Se agruparon los resultados obtenidos por fecha en que se realizó cada panel sensorial con jueces entrenados, siendo este cada 3 días por un periodo de 15 días.

Se llenó el instrumento para procesamiento de resultados y valoración de la vida de anaquel por cada característica: olor, apariencia, textura, sabor, rancidez y color, por medio de escala de intervalo que asignó 1 “Muy mala” y 5 “Muy buena” para pruebas orientadas al producto y se sumaron los totales según el valor asignado por cada juez para obtener el total de valoración.

Se colocaron los totales en el instrumento de resumen de valoraciones o puntajes atribuidos y se dividieron dentro del total de panelistas, para obtener el promedio de puntos para cada característica: olor, apariencia, textura, sabor, rancidez y color.

Se determinó en cuanto tiempo tuvieron varianza las características organolépticas de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz agrupando los resultados obtenidos. (17, 29)

9.2.5 Análisis de la ficha técnica

Este contenido fue verificado por la encargada de la panificadora y un experto en industria de alimentos con un mínimo de un año de experiencia, en control y manejo de contenido de fichas técnicas para nuevos productos, de acuerdo a las necesidades de la industria panificadora. (18)

9.3 Metodología estadística

Los datos obtenidos por medio del panel sensorial fueron ingresados en una base de datos software Microsoft Excel de la plataforma Office; determinando por sumatoria de frecuencias, la de mayor preferencia y utilizando escala ordinal para pruebas orientadas al consumidor con análisis estadístico de pruebas no paramétricas (Friedman), identificando diferencia significativa si se supera el valor crítico de 34 correspondiente a tres muestras y 100 panelistas para cada una de las características del producto clasificadas por: sabor, color y textura.

Para el procesamiento de datos de vida de anaquel se utilizó la escala de intervalo en la que se realizó la sumatoria de valores asignados por cada juez entrenado,

siendo 1= Muy malo, 2= Malo, 3= Normal, 4=Bueno y 5=Muy bueno, para posteriormente ser ingresados al instrumento de resumen de valoraciones y dividida dentro del total de panelistas para obtener el promedio que indica la escala de valoración.

X. ALCANCES Y LIMITES

Con la investigación se brinda a la población una galleta sabor chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, libre de gluten y componentes alérgenos con rico valor nutricional y apto para personas con y sin tolerancia al gluten que desee consumirlo. A un costo accesible y con características organolépticas que satisfagan las necesidades de la población.

Además la galleta sabor a chocolate de preferencia se suma a la variedad de productos disponibles aptos para personas celíacas.

Dentro de los límites se puede mencionar que los resultados encontrados son únicamente para la población quetzalteca del sector urbano.

XI. ASPECTOS ÉTICOS

En los aspectos éticos se tomó en cuenta que las personas que participaron en el panel sensorial no fueran alérgicas a alguno de los componentes del producto.

Se explicó a las personas que participaron que no estaban siendo obligados a participar en el estudio, pudiendo abstenerse de participar y esto no implicaría ninguna consecuencia.

Como garantía para evitar contaminación cruzada del producto final que saldrá a la venta, se brindó una capacitación al personal que labora en la panificadora, sobre buenas prácticas de manufactura, y por medio del proceso de gestión de riesgos evitar posibilidades de contaminación de alérgenos, sin embargo no es parte de la investigación garantizar que la industria panificadora, mantenga las condiciones adecuadas para eliminar probabilidades de contaminación cruzada, por lo que la responsabilidad de garantizar un producto libre de gluten es de la panificadora que lo expenderá.

Para garantizar que los datos recolectados de la investigación son estrictamente para uso de la Universidad Rafael Landívar y la Industria panificadora, se realizó un consentimiento informado que cada participante del estudio firmó.

XII. RESULTADOS

Se realizaron veinte formulaciones con sustitución de los ingredientes principales de harina de trigo por frijol y maíz que son libres de gluten, evaluando las características de sabor color y textura, (Anexo 2.2). Los criterios para seleccionar las dos formulaciones fueron sabor, color y textura por medio de prueba y error. Los resultados fueron aceptables a los criterios que se evaluaban en la formulación, por parte del personal que labora en la panificadora.

12.1.1 Formulación de la galleta sabor a chocolate:

Se iniciaron las formulaciones con sustitución 75/25 y 80/20 frijol/maíz, pero la textura no era moldeable, por lo que se cambió la sustitución de 80/20 a 50/50 realizando un total de veinte formulaciones en las que se fueron agregando ingredientes y fue necesario elaborar la harina de frijol para encontrar la galleta con sustitución de harina de trigo por frijol/ maíz que cumpliera con las características organolépticas sabor, color y textura como “Aceptable”.

De las veinte formulaciones (ver Anexo 4) se seleccionaron dos, siendo las galletas sabor a chocolate con 50/ 50 y 75/25 de sustitución frijol negro y harina de maíz respectivamente, las cuales se presentan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2.

Formulaciones de la galleta sabor a chocolate seleccionadas para panel sensorial.

Ingredientes	Galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 75% frijol negro y 25% harina de maíz. Código (457 A)	Galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz. Código (787 B)	Galleta de referencia. Código (341 C)	
Frijol	225g (75%)	150g (50%)	Cocoa en polvo	240g
Maíz	75g (25%)	150g (50%)	Harina de arroz	240g
Polvo de hornear	12g	12g	Harina de maíz	120g
Sal	3g	3g	Mantequilla c/sal	180g
Azúcar blanca	104g	104g	Azúcar	240g
Azúcar morena	104g	104g	Huevo	4 unidades
Vainilla	10g	10g	Bicarbonato	5g
Cocoa en polvo	12g	12g	Macadamia picada	200g
Margarina	90g	90g		
Mantequilla sin sal	50g	50g		
Canela	8g	8g		
Huevo	1 unidad	1 unidad		
Chispas de chocolate	30g	30g		

Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

El rendimiento total de la mezcla fue de 795g para (7 galletas de 100g), con un desecho de 95g. El peso después de la cocción se reduce de 90 a 93g.

12.1.2 Preferencia por ordenamiento de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz por panel sensorial para sabor, color y textura.

Los criterios de evaluación que se utilizaron fueron: sabor color y textura los resultados se presentan a continuación en la Tabla 3.

En cuanto a sabor y textura: la galleta de mayor preferencia fue el código 787 B (galleta con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz) y en cuanto a color la de mayor preferencia fue el código 341 C (galleta de referencia de chocolate con macadamia).

Tabla 3.

Formulación preferida en el panel sensorial enfocado a los panelistas consumidores según el valor asignado.

Característica	Galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 75% frijol negro y 25% harina de maíz. Código (457 A)	Galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz. Código (787 B)	Galleta de referencia. Código (341 C)	Total
Sabor	25	44	31	100
Color	21	28	51	100
Textura	32	39	29	100

Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la prueba de Friedman con significancia del 5% y valor crítico 34.

En la tabla 4 se puede observar que en el par combinado C-A no existe diferencia significativa en cuanto al sabor, ya que el resultado obtenido fue inferior al valor crítico. En el segundo par combinado C-B se determinó que si existe diferencia significativa con un valor de 41, valor crítico de 34 y significancia de 5%, en donde se prefirió la muestra B “galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz” y por último para el par combinado A-B no existe diferencia significativa en cuanto al sabor ya que el resultado obtenido fue inferior al valor crítico.

Tabla 4.

Comparación de pares de muestras para SABOR por medio de prueba de Friedman con significancia del 5%, valor crítico de 34.

Pares combinados	Diferencia	Significancia de los pares combinados
C – A (218 – 205)	13	No hay diferencia significativa
C – B (218 – 177)	41	Si hay diferencia significativa
A – B (205 – 177)	28	No hay diferencia significativa

Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

En la Tabla 5 que a continuación se presenta, se pudo observar que en el par combinado A-C si existe diferencia significativa de 46 con un valor crítico de 34 y significancia de 5%, en donde se prefirió la muestra C muestra de referencia (galleta de chocolate con macadamia). En los pares combinados B-C y el par combinado A-B se determinó que no existe diferencia significativa en cuanto al color ya que el resultado obtenido fue inferior al valor crítico.

Tabla 5.

Comparación de pares de muestras para COLOR por medio de prueba de Friedman con significancia del 5%, valor crítico de 34.

Pares combinados	Diferencia	Significancia de los pares combinados
A – C (222 – 176)	46	Si hay diferencia significativa
B – C (202 – 176)	26	No hay diferencia significativa
A – B (222 – 202)	20	No hay diferencia significativa

Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

En la Tabla 6 que a continuación se presentan los pares combinado C-A y A-B donde se determinó que no existe diferencia significativa en cuanto a la textura, ya que el resultado obtenido fue inferior al valor crítico. En el par combinado C-B se determinó que, si existe diferencia significativa de 37 con un valor crítico de 34 y significancia de 5%, se prefirió la muestra B “galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz” y no existe diferencia significativa en cuanto a la textura ya que el resultado obtenido fue inferior.

Tabla 6.

Comparación de pares de muestras para TEXTURA por medio de prueba de Friedman con significancia del 5%, valor crítico de 34

Pares combinados	Diferencia	Significancia de los pares combinados
C – A (222 – 193)	29	No hay diferencia significativa
C – B (222 – 185)	37	Si hay diferencia significativa
A – B (193 – 185)	8	No hay diferencia significativa

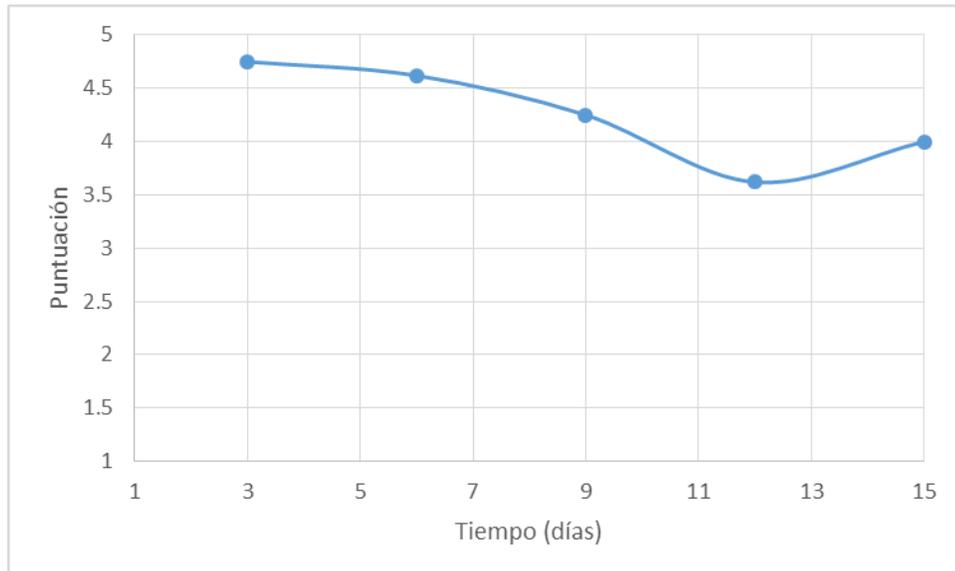
Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

12.1.3 Determinación de la vida de anaquel de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz.

En la Gráfica 1 se puede observar que la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, mantiene un buen olor a los **quince días** de su elaboración.

Gráfica 1.

Puntuación según la característica “OLOR” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.

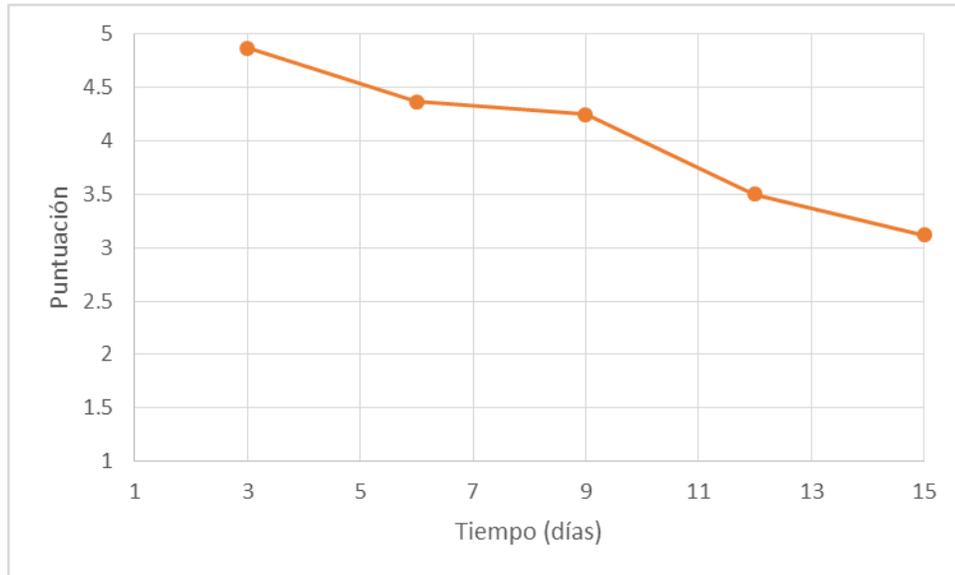


Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

La apariencia de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, mantiene su **aparición** los **tres días** que la panificadora mantiene el producto en anaquel, como se observa en la Gráfica 2.

Gráfica 2.

Puntuación según la característica “APARIENCIA” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.

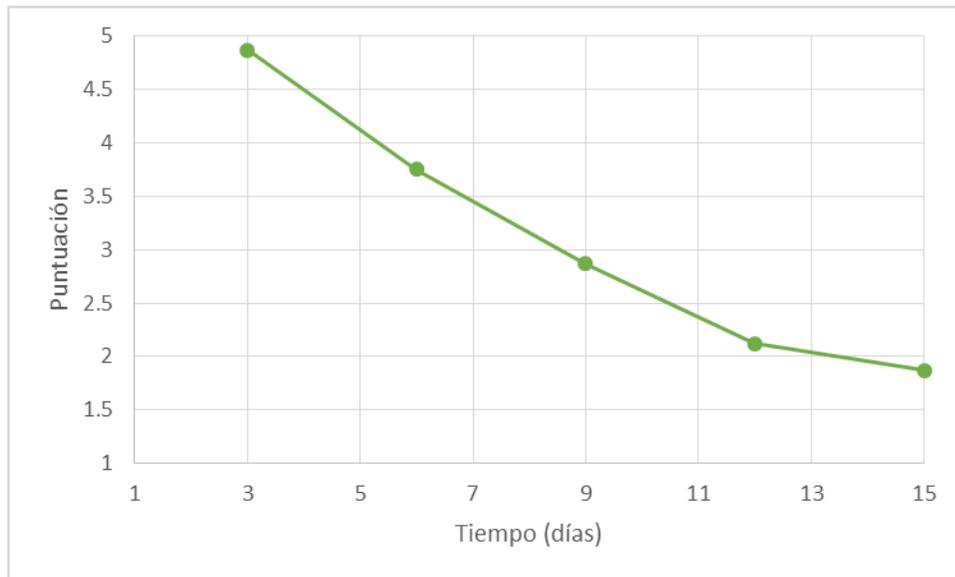


Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

Los **tres días** que la panificadora mantiene su producto en anaquel, la **textura** se mantiene aceptable para la venta y consumo ver Gráfica 3.

Gráfica 3.

Puntuación según la característica “TEXTURA” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.

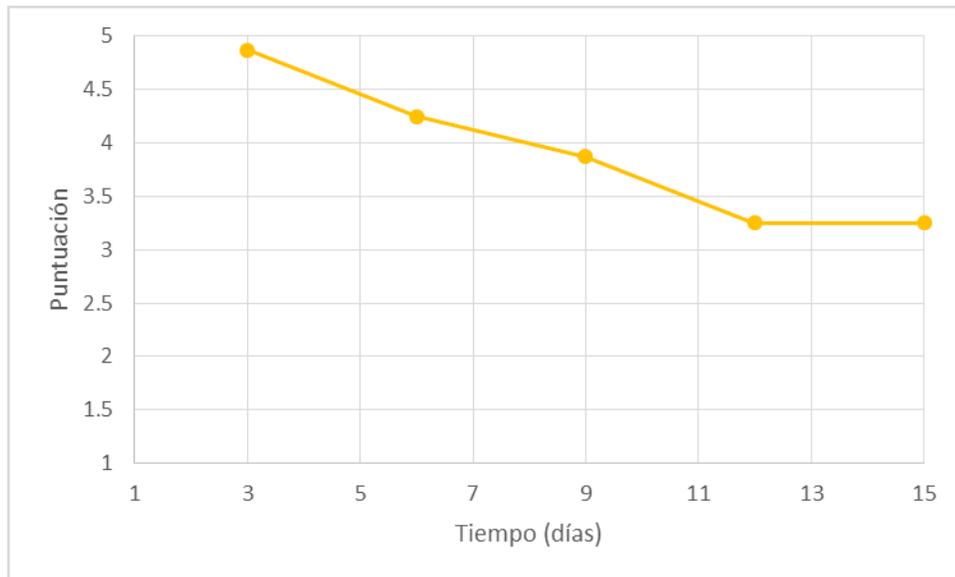


Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

Según la percepción del panel sensorial, se observa en la Gráfica 4 que la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, mantiene su **sabor** aceptable los **tres días** que la panificadora requiere como mínimo en el anaquel.

Gráfica 4.

Puntuación según la característica “SABOR” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.

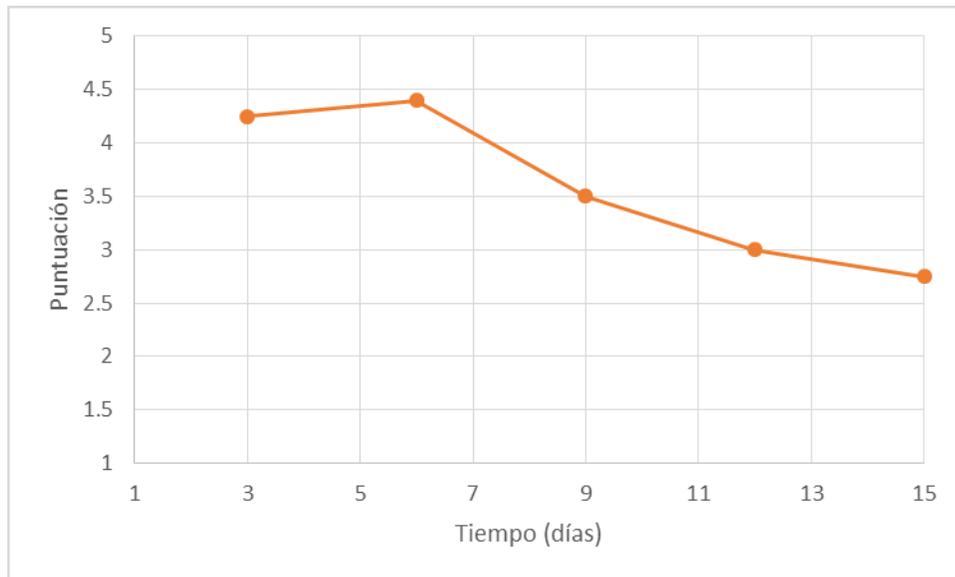


Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

En la Gráfica 5 se puede observar que la **rancidez** de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, hasta el **sexto día** se mantiene en condiciones óptimas para su venta y consumo, por lo que cumple con los tres días que la panificadora requiere en anaquel.

Gráfica 5.

Puntuación según la característica “RANCIDEZ” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.

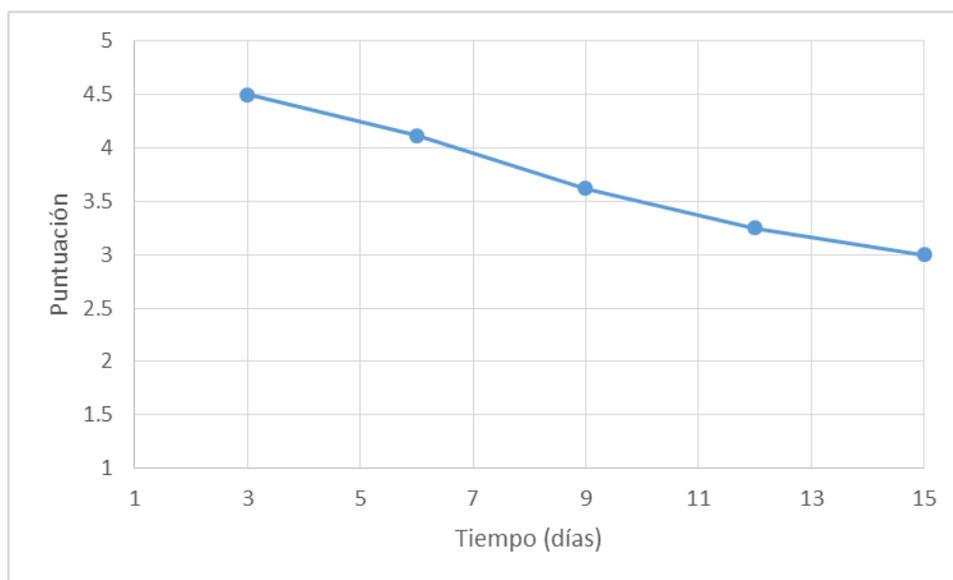


Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

En la característica de **color** de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, se observa que no existió un cambio significativo al **tercer día** sin afectar la apariencia del producto, como se observa en la Gráfica 6.

Gráfica 6.

Puntuación según la característica “COLOR” de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz durante 15 días, para determinación de vida de anaquel.



Fuente: base de datos trabajo de campo 2,017.

12.1.4 Análisis proximal de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz en comparación con la galleta de referencia (galleta de chocolate con macadamia).

En la Tabla 7 se presenta el contenido nutricional de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz comparado con la galleta de referencia (galleta de chocolate con macadamia) y se determinó que no existe mayor diferencia al comparar con el aporte calórico, pero si en la relación de macro y micronutrientes con énfasis en la reducción del 52.50% de lípidos.

Tabla 7.

Tabla comparativa sobre la Información nutricional de los diferentes tipos de galleta, en 100 gramos (1 porción)

Tipo de muestra/ Nutriente	Energía total (kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Grasa saturada (g)	Grasa Monoinsaturada (g)	Grasa Poliinsaturada (g)	Carbohidratos totales (g)	Sodio (mg)
Galleta sabor de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.	421.36	7.27	14.44	9.57	4.35	0.52	65.58	206.93
Galleta de chocolate con macadamia (galleta de referencia)	426.4	8.6	27.5	11.03	13.57	1.17	47.4	106

Fuente: Análisis Bromatológico laboratorio "Con Calidad" Galleta con sustitución total de 50% de frijol negro y 50% harina de maíz.

Galleta de Chocolate con macadamia tabla de composición de alimentos.

12.1.5 Ficha técnica de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro 50% y harina de maíz 50%.

FICHA TÉCNICA DE GALLETA DE CHOCOLATE CON SUSTITUCIÓN TOTAL DE HARINA DE TRIGO POR 50% FRIJOL NEGRO Y 50% HARINA DE MAÍZ.			
Preparado por: Saudy Valeska Morales Gálvez	Aprobado por: Madelyn González	Fecha: febrero 2017	Versión 1.

NOMBRE DEL PRODUCTO	Galleta de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz relación 50/50 respectivamente.
NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO	Galleta sabor a chocolate.
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Galleta elaborada con base en harina de frijol y harina de maíz, consistencia de la pasta semidura y con chispas de chocolate.

PRESENTACIÓN		Se presenta en forma de galleta de chocolate con chispas de chocolate en la superficie con peso de 90g a 93g.																																												
LUGAR DE ELABORACIÓN		Producto elaborado en panificadora Mandarina, 7ª calle 13-25 Zona 1 Quetzaltenango, Guatemala. Temperatura promedio en anaquel de 20° C. Teléfono 34175293.																																												
TABLA DE COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.	DE	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Información Nutricional</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cantidad por porción en 100g</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tamaño por porción: 92g</td> </tr> <tr> <td>Porción por empaque: 1</td> <td>Cantidad por porción</td> <td colspan="1">%VRN</td> </tr> <tr> <td>Energía total (KJ/Kcal)</td> <td>1810KJ/ 430 kcal</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Grasa total (g)</td> <td>15g</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Grasa saturada</td> <td>10g</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Monoinsaturada</td> <td>5g</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Poliinsaturada</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos (g)</td> <td>66g</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Azúcares (g)</td> <td>37g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Proteína total (g)</td> <td>8g</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Sodio (mg)</td> <td>217mg</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td colspan="3">% valor de referencia con base en una dieta de 2,000 kcal (8378KJ) según FAO, OMS.</td> </tr> </table>			Información Nutricional			Cantidad por porción en 100g			Tamaño por porción: 92g			Porción por empaque: 1	Cantidad por porción	%VRN	Energía total (KJ/Kcal)	1810KJ/ 430 kcal	22%	Grasa total (g)	15g	26%	Grasa saturada	10g	45%	Grasa Monoinsaturada	5g	23%	Grasa Poliinsaturada	0g	0%	Carbohidratos (g)	66g	22%	Azúcares (g)	37g	0	Proteína total (g)	8g	10%	Sodio (mg)	217mg	10%	% valor de referencia con base en una dieta de 2,000 kcal (8378KJ) según FAO, OMS.		
Información Nutricional																																														
Cantidad por porción en 100g																																														
Tamaño por porción: 92g																																														
Porción por empaque: 1	Cantidad por porción	%VRN																																												
Energía total (KJ/Kcal)	1810KJ/ 430 kcal	22%																																												
Grasa total (g)	15g	26%																																												
Grasa saturada	10g	45%																																												
Grasa Monoinsaturada	5g	23%																																												
Grasa Poliinsaturada	0g	0%																																												
Carbohidratos (g)	66g	22%																																												
Azúcares (g)	37g	0																																												
Proteína total (g)	8g	10%																																												
Sodio (mg)	217mg	10%																																												
% valor de referencia con base en una dieta de 2,000 kcal (8378KJ) según FAO, OMS.																																														
PRESENTACIÓN Y EMPAQUE		Bolsa de plástico adherible para galleta de 92g.																																												
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		<p>Color: La corteza es dorada en tono claro, no debe estar quemada, en la superficie tiene chispas de chocolate.</p> <p>Olor y sabor: Característico al sabor chocolate, con un ligero toque de canela, libre de olores y sabores desagradables.</p>																																												

	Textura: Semidura, crujiente, no debe ser blanda ni porosa.	
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	Mantener y conservar el producto en su respectivo empaque para evitar contaminación con el medio en que se pueda encontrar. Mantener a temperatura ambiente.	
FORMULACIÓN	Ingredientes (Materia prima)	Porcentaje en la formulación.
	Harina de frijol	50%
	Harina de maíz	50%
	Azúcar morena	34.7%
	Azúcar blanca	34.7%
	Margarina	30%
	Mantequilla sin sal	16.7%
	Chispas de chocolate	10%
	Especies	4%
	Huevos	0.33%

<p>DIAGRAMA DE PROCESO DEL PRODUCTO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de harina de frijol <ul style="list-style-type: none"> Colocar en agua por 24 horas, relación 2:1 y cambiar cada 8 horas, cocinar 20min, poner al sol por 8 horas y colocar en el horno tostador a 350°C por 35 mins. Pasar al molino de grano de preferencia 2 veces y luego cernir en un colador fino. Selección de proveedores <ul style="list-style-type: none"> Verificar etiquetas de la materia prima libre de gluten. Recepción de materia prima <ul style="list-style-type: none"> Verificar que los productos estén libres de gluten. Desinfección y selección de instrumentos. <ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desinfección del área de trabajo. Seleccionar utensilios para elaborar productos libres de gluten. Formulación <ul style="list-style-type: none"> Harina de frijol + harina de maíz 100% Pesado <ul style="list-style-type: none"> Pesar toda la materia prima Batido <ul style="list-style-type: none"> Mezclar primero las harinas con el polvo de hornear y sal de mesa, dejar reposar por 10mins. En otro bowl mezclar los demás ingredientes la mantequilla y margarina no deben estar derretidas si no en consistencia semisólida, batido manual. Adición <ul style="list-style-type: none"> Adicionar las harinas al bowl donde se mezclaron los ingredientes, la consistencia debe de ser suave y manejable. Moldear <ul style="list-style-type: none"> Pesar bolitas de 100g y moldear según la forma característica del producto Laminado <ul style="list-style-type: none"> Colocar papel mantequilla al molde. Horneado <ul style="list-style-type: none"> Temperatura a 180 C de 10 por 12 minutos Enfriamiento <ul style="list-style-type: none"> Enfriamiento a temperatura ambiente 1min y desmoldar, dejar reposar en una tabla o pirex de vidrio 60mins. Empacado <ul style="list-style-type: none"> Empacar en bolsa plástica. Almacenaje <ul style="list-style-type: none"> Únicamente de 2 a 3 días en anaquel. En espacio destinado a productos libres de gluten a temperatura ambiente. Distribución <ul style="list-style-type: none"> Con cuidados para productos libres de gluten y se distribuirá en la sala de ventas de la panificadora Mandarina.
<p>COSTO DE PRODUCCIÓN</p>	<p>Q.2.82</p>
<p>PRECIO DE VENTA (SUGERIDO)</p>	<p>Q.6.00</p>

INGREDIENTES	Harina de frijol, harina de maíz, azúcar morena, azúcar blanca, margarina, mantequilla sin sal, chispas de chocolate, huevo y especias.
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Consumir despues de abrir.
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	3 días a partir del día de su elaboración.
HIPERSENSIBILIDAD (ALÉRGENOS)	Este producto contiene huevo.

XIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los productos libres de gluten aptos para pacientes con intolerancia o alergia al gluten son de gran aporte ya que no hay mucha variedad en el mercado y son pocos los lugares que los expenden, por lo que se formuló la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Se evaluaron las características organolépticas de color, sabor y textura afirmando que en el sabor y textura entre los pares C – B la galleta sabor de chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz es preferida en comparación con la de referencia y en cuanto al color entre los pares A-C existe diferencia significativa según la prueba de Friedman, como se presentó en un estudio, donde se utilizó harina de lenteja que tiene una coloración más oscura que la harina de trigo otorgándole al producto una coloración más oscura que hace que el mismo se asocie visualmente con una galleta de chocolate, reafirmando lo que indica el estudio de Cutullé B. et. Al. no siendo el color un inconveniente en la formulación de nuevas opciones de alimentos cuando el producto es aceptado por el sabor y la textura. (Ver tabla 4 y 6) (37,38)

Según el panel sensorial realizado con las dos formulaciones 75% y 50% de la sustitución de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, existe preferencia en la sustitución del 50% en cuanto a la textura ya que los panelistas indicaron que la de 75% presentaba una textura arenosa y la muestra B textura crocante agradable al paladar esta diferencia pudo haber estado influenciada por la mayor cantidad de frijol relación muestra A 75% y muestra B 50% la cual se debe a la cantidad de residuos que no se eliminaron en el cernido de la harina de frijol y que no presentaba la harina de maíz, donde se confirma lo que indica el estudio de Rodríguez, et. Al. En el cual realizaron la evaluación sensorial con tortillas de maíz fortificadas con frijol en la que concentraciones superiores a 10% de harina de frijol endurece de manera significativa la textura y afecta su aceptación por el consumidor. (39)

Se realizó un análisis proximal en el cual se determinó las características cuantitativas de la muestra preferida (muestra B) y se comparó con los datos obtenidos por tabla de composición de alimentos de la (muestra C) de referencia, determinando que el aporte de energía y proteína son iguales, pero si existe diferencia en la cantidad aportada de grasa total donde la galleta de chocolate con macadamia contiene 13 g más que la galleta sabor a chocolate con sustitución total del 50%, además de ser las grasas saturadas las predominantes en la galleta de macadamia con un aporte de 11g de ácidos grasos saturados respecto a 9g de la galleta sabor a chocolate con sustitución total del 50%, brindando el 45% del requerimiento de las grasas saturadas sin sobrepasar el 10% del total de lípidos en una dieta de 2000kcal, el aporte de grasas monoinsaturadas es de 4g y grasas poliinsaturadas es de 0.52g, son fundamentales por su capacidad de reducir el colesterol LDL. Se sugiere en pacientes celíacos consumir dietas hipercalóricas e hipoalergénicas como lo indica Polanco A. por lo que la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz es una buena opción para poder obtener el 21.5% de las recomendaciones dietéticas diarias de la OMS basada en una dieta de 2000kcal, como lo indica Rey J. et. Al. en su estudio donde se reduce 70% y 90% de grasa en un producto cárnico e incrementa la cantidad de proteína y aminoácidos. El aporte de proteína no varía significativamente en ambas galletas, la fuente de proteína de la galleta de chocolate con macadamia proviene de huevo, cocoa y nueces que aumentan el aporte de grasa y la fuente principal de proteína de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz la mayor fuente de proteína es del frijol negro y la harina de maíz como lo menciona Auquiñivin S. donde sugiere la elaboración de galletas enriquecidas a partir de mezclas de cereales cumpliendo con las recomendaciones de alimentos aptos para pacientes celíacos siendo ingredientes principales en la dieta como lo indica el libro blanco de la enfermedad. (8, 15, 40)

La vida de anaquel confirmó que las características organolépticas decrecieron por ser un producto perecedero, siendo la "Textura" la característica que presentó un

cambio significativo en la muestra evaluada, como presenta Carrillo M. et. Al. En su estudio de vida útil de los alimentos por panel sensorial donde la pérdida de la textura es un factor que indica causa de deterioro. Los panelistas indicaron que la textura se percibía arenosa al pasar de los días, razón fundamental para concluir que el tiempo de vida útil estipulado para la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz que coincide con el de la panificadora siendo de 3 días como menciona. (41)

Se elaboró la ficha técnica, en la cual se establecen las características de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, como base para los sectores de producción. La ficha técnica presenta la descripción del producto, ingredientes que son considerados como aptos para personas con intolerancia al gluten del trigo, cumpliendo con lineamientos del RTCA de etiquetado nutricional como se presenta Cassia R. et. Al. En “The technical card as quality instrument for good manufacturing process” que hace referencia a la importancia de la ficha técnica como instrumento de apoyo operacional. El empaque, instrucciones de uso y el precio es accesible de igual valor que la galleta de referencia presentando una nueva opción. Con base a los requerimientos de una ficha técnica se incluye un diagrama de proceso para guiar y garantizar la estandarización del proceso, tomando en cuenta que durante el proceso se debe de cumplir con la gestión de alérgenos como indica la Guía para la gestión de los alérgenos y el gluten en la industria alimentaria donde los puntos críticos incluyen: determinar la materia prima, procedimiento de elaboración, manejo de alérgenos en planta, limpieza, etiquetado y la capacitación constante al personal. La ficha técnica elaborada es útil para la comercialización del producto en Centroamérica. (15, 28, 32, 36, 42)

XIV. CONCLUSIONES

Se realizaron veinte formulaciones con diferentes proporciones de sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, evaluando las características sabor, color y textura, determinando que dos formulaciones cumplieran con las características organolépticas necesarias para el estudio siendo las seleccionadas: muestra A con sustitución total de harina de trigo por 75% frijol negro y 25% harina de maíz y la segunda muestra B sustitución con 50% frijol negro y 50% harina de maíz.

Al realizar panel sensorial con público consumidor de las galletas sabor a chocolate con sustitución 75/25 y 50/50 frijol/ maíz respectivamente, contra la galleta de referencia (galleta de chocolate con macadamia). La galleta sabor a chocolate con sustitución 50/50 superó las expectativas en las características sabor y textura en relación con la galleta de referencia, obteniendo mayor preferencia por el panel.

Se observó que el color es la característica que presenta diferencia significativa en relación con la galleta de referencia, pero no afectó la preferencia del panel consumidor por la galleta sabor a chocolate con sustitución 50/50 frijol/ maíz, ya que puede existir variación en las características de la materia prima de cada producto y no afectar el sabor y la textura.

La galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz aporta 8g de proteína con una reducción de grasa del 52.5% en relación con la galleta de referencia, aporta 430 kcal equivalente al 21.5% del aporte diario basado en una dieta de 2000 kcal.

La vida útil de la galleta con sustitución total del 50% frijol negro y 50% harina de maíz es de tres días cumpliendo con el requerimiento de vida de anaquel de la panadería.

La elaboración de la ficha técnica permitió la estandarización del proceso de elaboración de la galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% frijol negro y 50% harina de maíz, reduciendo al mínimo las posibilidades de variación, por medio de control sobre las materias primas y proveedores, asegurando el valor nutritivo y cumpliendo con las regulaciones nacionales e internacionales para alimentos, también permite obtener una galleta de alta calidad baja en grasas y libre de gluten.

El costo de los materiales para elaborar la galleta sabor a chocolate no sobrepasa el valor de la galleta de referencia que se encuentra en el mercado.

XV. RECOMENDACIONES

A la panificadora que pueda formular nuevos productos libres de gluten con la finalidad de diversificar el mercado, con opciones nutricionalmente aptas para la población.

A los profesionales de la nutrición que brinde información sobre la enfermedad celiaca y alergias al gluten por medio de campañas de información enfocados a la población general, para que conozcan las causas y síntomas de la enfermedad y ayudar en el diagnóstico médico.

Por medio de la Asociación de Celíacos de Quetzaltenango realizar una investigación sobre los proveedores de productos que se encuentran en el mercado y los consumidos por los pacientes, dando a conocer los productos libres de gluten y sus puntos de venta para mejorar el acceso y disponibilidad de dichos productos.

Coordinar capacitaciones con especialistas en nutrición sobre alimentación saludable y un adecuado régimen alimenticio a través de la asociación de Celíacos de Quetzaltenango para brindar información nutricional y evitar problemas de malnutrición.

La galleta sabor a chocolate con sustitución total de harina de trigo por 50% de frijol y 50% harina de maíz tiene características organolépticas aceptables, sin embargo por sugerencia del público se recomienda a la panificadora mejorar el color, a un tono café oscuro para optimizar la percepción del cliente en el momento de adquirirla en los puntos de venta y para ajustar al contenido energético recomendado, elaborar galletas de 25g para que tengan un menor aporte de calorías.

Se sugiere a la panificadora mantener un precio de venta similar al de la galleta de referencia ya que los consumidores han demostrado estar de acuerdo en pagar ese precio.

XVI. BIBLIOGRAFÍA

1. **Cattassi, Carlo.** El mapa mundial de la enfermedad celiaca. Italia. : Actas de gastroenterología Latinoamericana., 2005, Vol. 35. Pág. 35 46-55.
2. **Del Castillo, Valeria, Lescano, Gerardo y Armada, Margarita.** Formulación de alimentos para celíacos con base en mezclas de harina de quínoa, cereales y almidones. Argentina : Instituto de investigación para la Industria Química (INQUI), 2009, Vol. 59. ISBN: 0004-0622.
3. **Fernández Juárez, Ángela María Belén.** Formulación y análisis de costos de pan tostado tipo dulce enriquecido con micronutrientes para el consumo de la población guatemalteca con enfermedad celiaca. Guatemala : Universidad Rafael Landívar, 2012.
4. **INCAP.** Contenidos Actualizados de Nutrición y Alimentación. Guatemala : Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 2000.
5. **Ruano Chinchilla, Silvia Beatriz.** Formulación y aceptabilidad de mezclas vegetales para la alimentación de pacientes hospitalizados en el Instituto de Cancerología Dr. Bernardo del Valle S. Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. pp. 33-35.
6. **Valenzuela B., Alfonso.** El Chocolate, Un Placer Saludable. Chile : Revista Chilena de Nutrición, 2007, Vol. 34. ISSN: 0717-7518.
7. **Menchú, María Teresa(ed); Méndes Humberto, (ed).** Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. Guatemala : INCAP, 2007. ISBN: 99922-880-2-7.
8. **Polanco Allué, Isabel;** Libro blanco de la enfermedad celiaca. Madrid- España : ICIM, 2008. ISBN: 978-84-936109-4-4.
9. **A.S. Peña, L. Rodrigo.** Enfermedad celíaca y sensibilidad al gluten no celíaca. Barcelona, España : Omnia Science, 2013. ISSN: 449-497.
10. **Rodríguez , Sáez L.** Enfermedad celiaca. Oviedo, Madrid : Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)., 2010, Vol. 34. Pág. 49 - 59.
11. **Molina Rosell, Cristina.** Alimentos sin gluten derivados de cereales. Enfermedad celiaca y sensibilidad al gluten no celíaca. España : Omnia Science, 2013, Vol. 22. ISSN: 447-461.

12. **Abreu, Zulina; Espinoza, Ana;** Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción de alimentos sin gluten en la industria de elaboración de pan, del municipio de Baruta. Caracas, Venezuela : Universidad Nueva Esparta, 2012.
13. **Mendoza Jurado, Astrid Mariana.** Elaboración y validación de un ciclo de menú y recetario para pacientes con Enfermedad Celíaca. Guatemala, Guatemala: Universidad Rafael Landivar, 2014.
14. **Bressani, Ricardo; Joaquín Godínez , Anabella; Specher, María Andrea;** Desarrollo de Productos Utilizando Maíz de Alta Calidad Proteínica. Guatemala: Universidad Del Valle De Guatemala, 2012, Vol. 1. 38-49.
15. **Auquiñivin, Silva; Castro, Alayo; Efrain, Manuelito;** Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tuberculos. Perú : Industrial Data, 2015, Vol. 18. ISSN: 1560-9146.
16. **Delgado, H.** Contenidos Actualizados de Nutrición y Alimentación. Guatemala : INCAP, 2004.
17. **B. M Watts.** Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Guatemala : Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 1992. ISBN: 0-88936-564-4.
18. **Chávez Cáceres, María Alejandra .** Formulación de pan de banano reducido en azúcar con sustitución parcial de la grasa vegetal con semilla de chía. Estudio realizado en el departamento de Totonicapán, Guatemala: Universidad Rafael Landivar Quetzaltenango, 2015.
19. **Marroquín Santamarina, Cecilia Alejandra.** Formulación y aceptabilidad de barras de amaranto para población escolar. . Guatemala, Guatemala : Universidad Rafael Landivar, 2012.
20. **Ricco Pane.** SlideShare. Manual de calidad ISO 9001:2008. [En línea] Carrera 81B #8 D69 milenta, 18 de Septiembre de 2013. [Citado el: 05 de 20 de 2017.] <https://es.slideshare.net/yennyperez37/manual-de-calidad-empresa-ricco-pane>. ISSN: 002.
21. **Secretaría de Salud México.** Alimentos. Galletas. Food. Cookie. Normas Mexicanas. Dirección General De Normas. México : Guía para la Redacción, 2013. NMX-F-006.

22. **Hevia H., Felicitas.** Componentes químicos y algunas propiedades físicas del grano de trigo y su relación con la funcionalidad de las harinas. Chile : Universidad de Concepción, 2002.
23. **Ulloa, Dr. José Armando; Ulloa, M. Petra Rosas.; Ramírez Ramírez, Dr. José Carmen; Ulloa Rangel, IBQ. Blanca Estela;.et. Al.** El frijol (*phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Nayarit, México : Universidad Autónoma de Nayarit, 2011, Vol. 3. ISSN: 2007 - 0713.
24. **Ramírez, Miranda M.; M.T, Victoria; Mendoza, Vizcarra; Sosa, Anaya;.** Determinación de las isotermas de sorción y las propiedades termodinámicas de harina de maíz nixtamalizada. Iztaltapa México D.F : Revista Mexicana de Ingeniería Química, 2013, Vol. 13. ISSN: 1665-2738.
25. **Ibáñez Moya, Francisco C. y Barcina Angulo, Yolanda.** Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones. Barcelona- España : Sprint Copy, 2001. ISBN: 84-07-00801-X.
26. **Hernandez A., Elizabeth.** Evaluación Sensorial. Bogota : Centro Nacional de Medios Para el Aprendizaje, 2005.
27. **Q.F. Ramírez López, Gladys.** Expresión analítica de los componentes de los alimentos. Antioquía, Colombia. : Universidad de Antioquía, Facultad de Química Farmacéutica., 2008.
28. **Sistema Nacional de Salud.** 4, Ficha técnica: y contenido de importancia en la prescripción. España : Sistema Nacional de Salud, 2006, Vol. 30.
29. **Cooperación Suiza en América Central.** Guía para determinar la vida útil en anaquel. Nicaragua : Programa P y Merural, 2012.
30. **Cabeza Herrera, Enrique Alfonso.** Aplicación de Microbiología Predictiva para la determinación de la vida útil de los alimentos. Colombia.: Universidad de Pamplona, 2013.
31. **B.E. García, B. Gómez, E. Arroabarren, S. Garrido, E. Lasa, M. Anda.** La alergia alimentaria en el siglo XXI . Navarra : Revista Scielo, 2003, Vol. 26. ISSN 1137-6627.

32. **Asociación de Celíacos de Cataluña.** Guía para la gestión de los alérgenos y el gluten en la industria alimentaria. . España : Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria., 2013.
33. **Instituto Nacional de Estadística.** Caracterización departamental Quetzaltenango 2012. Guatemala : INE, 2013.
34. **Moreno Bayardo, Ma. Guadalupe.** Introducción a la metodología de la investigación educativa II. México D.F : Progreso S.A., 2,000. ISBN:968-436-868-2.
35. **Bernate, Jennifer Escobar.** Formulación de una propuesta de porciones de alimentos complementarios para niños lactantes de 12 a 18 meses de edad. Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana, Noviembre de 2010.
36. **Consejo de Ministerio en Integración económica.** Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. Guatemala : Reglamento Técnico Centroamericano, 2002. 2812020 COMIECO - LXII.
37. **Ortiz Maldonado, Fernando.** Aprovechamiento e industrialización del frijol (*phaseolus vulgaris* L.). [En línea] Fundación Produce Guerrero, A.C. Instituto Tecnológico de Acapulco, 12 de 2005. http://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo_sectorial/Guerrero/26guerrero.pdf. Folio. 12- 2005-2747 pág 9.
38. **Cutullé Bárbara; Berruti Verónica; Campagna Fabiana; Colombaroni María Betina; Robidarte María Sol; Wiedemann Adriana; Vázquez Marisa, et. Al.** Desarrollo y evaluación sensorial de galletitas de jengibre con sustitución parcial de harina de trigo por harina de arroz y lenteja (Galletinas). [En línea] 6 de Marzo de 2012. [Citado el: 30 de Marzo de 2017.] <http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v30n138/v30n138a04.pdf>. ISSN 0328-1310.
39. **Vázquez Rodríguez, J. A. Amaya Guerra,.** Evaluación sensorial de tortillas de maíz fortificadas con harina de amaranto, frijol y nopal. México : Universidad Autónoma de Nuevo León., 2010. C.P. 66451. .
40. **Rodríguez y Lucila Gualdron, Javier F. Rey** Evaluación de la Sustitución de Grasa Animal por Grasa Vegetal Insaturada en la Elaboración de un Embutido de Carne de Búfalo (*Bubalus bubalis*). Bogotá-Colombia : Scielo, 2011, Vol. 22. ISSN

0718-0764

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642011000200006&script=sci_arttext)

[07642011000200006&script=sci_arttext.](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642011000200006&script=sci_arttext)

41. **Carrillo Inungaray, María Luisa y Reyes Munguía, Abigail.** Vida útil de los alimentos. San Luis Potosí : Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2013, Vol. 2. ISSN 2007-9990.

42. **Cassia, Rita, y otros.** The technical cards as quality instrument for good manufacturing process. Brasil : Universidad de Brasilia, 2005, Vol. 18. ISBN: 70910:900 pág 277- 279

[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2114/1/ARTIGO_FichaTecnicaPreparacao.pdf.](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2114/1/ARTIGO_FichaTecnicaPreparacao.pdf)

XVII. ANEXOS

Anexo 1. Aval institucional

Anexo 1.1 Carta para solicitar autorización.

 <p>Universidad Rafael Landívar Tradición Jesuita en Guatemala</p>	<p>CAMPUS DE QUETZALTENANGO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Práctica Profesional Supervisada -PPS- Teléfono (502) 77229900 ext. 9827 Fax: (502) 77228821 14 Avenida 0-43 zona 3. Quetzaltenango</p>
---	---

Quetzaltenango, 09 de enero de 2,017

Licda.
Madelyn Liseth González Domínguez
Gerente General de Panificadora Mandarinina.

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores diarias.

Como parte del proceso de tesis que está cursando la estudiante Saúdy Valeska Morales Gálvez, de la carrera de Licenciatura en Nutrición, se realiza una investigación que tiene como finalidad el lanzamiento al mercado de un nuevo producto libre de gluten por medio de la elaboración de una galleta de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, para poder evaluar la preferencia del producto la estudiante realizará un panel sensorial de preferencia por ordenamiento con público consumidor, con el objetivo de garantizar que el producto sea aceptado por la población.

El motivo de la presente es solicitar su autorización para realizar el trabajo de investigación en las instalaciones de la panificadora Mandarinina, donde posteriormente a la formulación de dicho producto, se debe llevar a cabo un panel sensorial con público consumidor, una capacitación que involucra al personal de la institución con la finalidad de evitar contaminación cruzada por alérgenos, para posteriormente proceder a entregar a su persona un informe final con la información correspondiente a la investigación.

Agradeciendo la atención y esperando una respuesta positiva, me suscribo de usted.



Msc. Sonia Barrios

Coordinadora de la Licenciatura en Nutrición.



Recibido
9/01/17



Anexo 1.2 Carta de autorización de la panificadora.

Quetzaltenango, 09 de enero de 2,017

Licda.
Sonia Barrios
Coordinadora de la carrera de Nutrición.
Universidad Rafael Landívar.

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer constar que panificadora "Mandarina" autoriza a la estudiante de la carrera de Licenciatura en Nutrición, Saudy Valeska Morales Gálvez de Universidad Rafael Landívar a realizar la galleta de chocolate con sustitución total de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz, así como las pruebas necesarias para identificar la preferencia del producto por el público consumidor de la panadería, para luego poder comercializar el producto.

Agradeciendo la atención, me suscribo de usted.


Att. Madylyn Liseth González Domínguez

Gerente General panificadora "Mandarina"

7ª Calle 13-25 Zona 1.

Cel. 34175293

Anexo 2. Instrumentos

Anexo 2.1 Consentimiento informado

Anexo 2.1.1 Consentimiento informado panel sensorial para preferencia de galleta sabor a chocolate.

Consentimiento informado.

Creación de un nuevo producto Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Formulación de galleta de Chocolate libre de gluten.

Descripción del estudio.

Por este medio se le invita a participar en el estudio para identificar la preferencia de un nuevo producto como lo es la galleta sabor chocolate libre de gluten, realizada por la estudiante de la Licenciatura en Nutrición, Saudy Valeska Morales Gálvez carné 1517909 como trabajo final para la obtención del título de Nutricionista de la Universidad Rafael Landívar.

Con el fin de cumplir con los lineamientos que solicita la universidad para esta investigación es necesario que usted firme este documento, donde autoriza su participación en este proceso.

A continuación se presentan las instrucciones básicas de la investigación. Se tomará en cuenta personas con intolerancia al gluten de trigo, y público general si usted tiene alguna duda durante el proceso usted puede comentar con la investigadora. Si decide participar en el proceso de investigación, por favor firme en el espacio indicado en presencia de la persona que explica la investigación.

a. Propósito de la investigación:

El objetivo de la investigación es determinar la preferencia de un nuevo producto alimenticio desarrollado por la investigadora, en comparación con un producto similar. Con el fin de evitar confusiones no serán revelados los ingredientes del producto, hasta después que todas las sesiones de degustación se hayan completado.

b. Procedimientos:

La investigadora preguntará si usted tiene alergia a cualquier alimento conocido, o si se tiene algún padecimiento que pueda interferir con la degustación de los sabores, para que pueda ser eliminado del estudio.

Se explicará la forma en que se llevara a cabo la degustación, por medio de la presentación de tres muestras de galleta sabor chocolate, se le entregará la hoja de puntuación que se utilizara para evaluar varias características de la galleta como lo son; sabor, color, textura. No debe comentar sobre su percepción del producto con otras personas que puedan estar participando en el estudio en el mismo momento. La hoja con la puntuación será entregada a la investigadora cuando haya terminado.

c. Beneficios:

Los datos recolectados en este estudio serán de utilidad para el desarrollo de un nuevo producto alimenticio libre de gluten, que beneficiara la salud de las personas que lo consuman.

d. Riesgos:

Reacciones alérgicas a los componentes del producto puede ser una posibilidad, sin embargo se solicita que informen si son alérgicos a algún componente del producto para restringir su participación.

e. Confidencialidad:

Los datos recolectados serán manejados únicamente por el equipo de investigación y nadie más tendrá acceso a esta información.

f. Participación voluntaria y retiro del estudio:

Su participación es voluntaria, no tiene ningún costo. Puede cambiar de idea en cualquier momento no existe ninguna penalización y nadie se va a disgustar o enojar por su decisión.

Firma y Nombre del Participante

Lugar y Fecha

Anexo 2.1.2 Consentimiento informado para determinar vida útil de la galleta sabor chocolate

Consentimiento informado.

Creación de un nuevo producto Quetzaltenango, Quetzaltenango.

Determinación de vida útil de la galleta de Chocolate libre de gluten.

Descripción del estudio.

Por este medio se le invita a participar en el estudio para identificar el tiempo de vida útil de un nuevo producto como lo es la galleta sabor chocolate libre de gluten, realizada por la estudiante de la Licenciatura en Nutrición, Saudy Valeska Morales Gálvez carné 1517909 como trabajo final para la obtención del título de Nutricionista de la Universidad Rafael Landívar.

Con el fin de cumplir con los lineamientos que solicita la universidad para esta investigación es necesario que usted firme este documento, donde autoriza su participación en este proceso.

A continuación se presentan las instrucciones básicas de la investigación. Se tomará en cuenta personas con intolerancia al gluten de trigo y público general si usted tiene alguna duda durante el proceso usted puede comentar con la investigadora. Si decide participar en el proceso de investigación, por favor firme en el espacio indicado en presencia de la persona que explica la investigación.

g. Propósito de la investigación:

El objetivo de la investigación es determinar el tiempo de vida útil de un nuevo producto alimenticio desarrollado por la investigadora a través de sus características organolépticas.

h. Procedimientos:

La investigadora preguntará si usted tiene alergia a cualquier alimento conocido, o si se tiene algún padecimiento que pueda interferir con la degustación de los sabores, para que pueda ser eliminado del estudio.

Se explicará la forma en que se llevará a cabo la degustación, por medio de la presentación de la galleta de chocolate, se le entregará la hoja de puntuación que se utilizará para evaluar varias características de la galleta sabor chocolate como lo son;

aroma (usted deberá oler el producto), apariencia (utilizará únicamente el sentido de la vista), textura (por una mordida usted identificará el Krach), sabor (por la degustación), rancidez (por medio de olor y oxidación de las grasas) y color. No debe comentar sobre su percepción del producto con otras personas que puedan estar participando en el estudio en el mismo momento. La hoja con la puntuación será entregada a la investigadora cuando haya terminado.

i. Beneficios:

Los datos recolectados en este estudio serán de utilidad para el desarrollo de un nuevo producto alimenticio libre de gluten, que beneficiara la salud de las personas que lo consuman.

j. Riesgos:

Reacciones alérgicas a los componentes del producto puede ser una posibilidad, sin embargo se solicita que informen si son alérgicos a algún componente del producto para restringir su participación.

k. Confidencialidad:

Los datos recolectados serán manejados únicamente por el equipo de investigación y nadie más tendrá acceso a esta información.

l. Participación voluntaria y retiro del estudio:

Su participación es voluntaria, no tiene ningún costo. Puede cambiar de idea en cualquier momento no existe ninguna penalización y nadie se va a disgustar o enojar por su decisión.

Firma y Nombre del Participante

Lugar y Fecha

Anexo 2.2 Instrumento para desarrollo de formulaciones

Las formulaciones se basarán en el método prueba y error, sin embargo para identificar de una mejor manera cual es la formulación que cumple con las mejores características organolépticas se presenta el instrumento para recoger datos de importancia a continuación.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. _____		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Frijol		
Maíz		
Peso neto de la mezcla.		
Rendimiento en porciones.		
	Acceptable	No aceptable
Color		
Textura		
Sabor		
Observaciones:		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2.2.1 Instructivo del instrumento para la formulación

En la tabla se colocarán los ingredientes principales que serán modificados en cada formulación para encontrar la que cumpla con las mejores características de sabor, color y textura.

Las instrucciones se describen en el cuadro a continuación.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. _____		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Frijol	XX gramos	
Maíz	XX gramos	
Otros ingredientes	XX gramos	
Otros ingredientes	XX gramos	
Peso neto de la mezcla.	XX gramos	
Rendimiento en porciones.	XX gramos	
	Acceptable XX	No aceptable XX
Color	XX	XX
Textura	XX	XX
Sabor	XX	XX
Observaciones: Información relevante relacionada con la formulación.		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2.3 Instrumento Prueba de preferencia por ordenamiento

PRUEBA POR ORDENAMIENTO DE GALLETA DE CHOCOLATE.

No. De Boleta

Nombre: _____

Fecha: _____

Instrucciones: A continuación se le presentan 3 muestras de galleta sabor chocolate, pruébelas de izquierda a derecha, ordenándolas en cuanto al **Sabor** que más le gusté asígnele el número 1 y a la que menos le guste el número 3.

Código

Rango Asignado

457

789

341

La que le haya gustado más indique porqué:

_____ La que

le gusto menos indique porqué:

Instrucciones: A continuación se le presentan 3 muestras de galleta sabor chocolate, pruébelas de izquierda a derecha, ordenándolas en cuanto al **Color** que más le gusté asígnele el número 1 y a la que menos le guste el número 3.

Código

Rango Asignado

457

789

341

La que le haya gustado más indique porqué:

_____ La

que le gusto menos indique porqué:

Instrucciones: A continuación se le presentan 3 muestras de galleta sabor chocolate,

pruébelas de izquierda a derecha, ordenándolas en cuanto al **Textura** que más le gusté asígnele el número 1 y la que menos le guste el número 3.

Código

Rango Asignado

457

789

341

La que le haya gustado más indique porqué:

_____ La

que le gusto menos indique porqué:

Fuente: Watts B. et. Al. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. INCAP Guatemala.

Anexo 2.4 Instrumento para determinar vida de anaquel por análisis sensorial del producto

No. De Boleta

Nombre de la empresa: _____

Lote No. _____ Fecha de evaluación: _____

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Olor		Apariencia	
Muy Malo	<input type="checkbox"/>	Muy Malo	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	Normal	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>	Bueno	<input type="checkbox"/>
Muy Bueno	<input type="checkbox"/>	Muy Bueno	<input type="checkbox"/>
Textura		Sabor	
Muy Malo	<input type="checkbox"/>	Muy Malo	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	Normal	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>	Bueno	<input type="checkbox"/>
Muy Bueno	<input type="checkbox"/>	Muy Bueno	<input type="checkbox"/>
Rancidez		Color	
Muy Malo	<input type="checkbox"/>	Muy Malo	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	Normal	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>	Bueno	<input type="checkbox"/>
Muy Bueno	<input type="checkbox"/>	Muy Bueno	<input type="checkbox"/>

Observaciones: _____

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 2.5 Herramienta para procesamiento de resultados y valoración de tiempo de vida de un producto

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. _____ Fecha de evaluación: _____

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1						
Panelista 2						
Panelista 3						
Panelista 4						
Panelista 5						
Panelista 6						
Panelista 7						
Panelista 8						
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de totales	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez
Valoración total.					
Suma del total dividido entre No. de panelistas.					

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Anexo 3. Tabla de Friedman para 3- 12 muestras y 100 panelistas

Diferencias Críticas Absolutas de la Suma de Rangos para las Comparaciones de "Todos los Tratamientos" a un Nivel de Significancia de 5%

Panelistas	Número de muestras										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	6	8	11	13	15	18	20	23	25	28	
4	7	10	13	15	18	21	24	27	30	33	
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37	
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42	
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44	
8	10	14	18	22	26	30	34	39	43	47	
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50	
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53	
11	11	16	21	26	30	35	40	45	51	56	
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58	
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61	
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63	
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66	
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67	
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69	
18	15	20	26	32	39	45	51	58	65	71	
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73	
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75	
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77	
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79	
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80	
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82	
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84	
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85	
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87	
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89	
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90	
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92	
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93	
32	19	27	35	43	51	60	68	77	86	95	
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96	
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98	
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99	
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100	
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102	
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103	
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105	
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106	
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107	
42	22	31	40	49	59	69	78	88	98	109	
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110	
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111	
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112	
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114	
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115	
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116	
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117	
50	24	34	44	54	64	75	85	96	107	118	
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124	
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130	
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135	
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140	
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145	
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150	
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154	
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159	
95	33	46	60	74	88	103	118	133	148	163	
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167	

Fuente: Watts B. et. Al. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. INCAP Guatemala, pp132. Tabla 7.3.

Anexo 4. Formulaciones realizadas.

En las tablas se colocaron los ingredientes principales que fueron utilizados y modificados en cada formulación para encontrar la que cumplió con las mejores características de sabor, color y textura.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. <u>1</u>										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	100% (280gms)	Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.								
Maíz	50% (140gms)									
Polvo para hornear	12 gramos									
Sal de mesa	3gms	Sal fina								
Azúcar morena	104gms									
Azúcar blanca	104gms									
Vainilla	10gms	(liquida)								
Cocoa amarga	12gms									
Canela	6gms									
Margarina	90gms									
Mantequilla sin sal	50gms									
Chispas de chocolate	125gms									
Peso neto de la mezcla.	936gms									
Rendimiento en porciones.	8 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Aceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Aceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
Observaciones: No contiene huevo, se colocaron 14 minutos al horno con temperatura de 190° C. Textura quebradiza y difícil de homogenizar.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. <u>2</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Frijol	100% (280gms)	Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.
Maíz	25% (70gms)	
Polvo para hornear	12 gramos	
Sal de mesa	3gms	Sal fina
Azúcar morena	104gms	
Azúcar blanca	104gms	
Vainilla	10gms	(liquida)
Cocoa amarga	12gms	
Canela	6gms	
Margarina	90gms	
Mantequilla sin sal	50gms	
Chispas de chocolate	125gms	
Peso neto de la mezcla.	936	
Rendimiento en porciones.	8 galletas	
	Aceptable	No aceptable
Color		✓
Textura		✓
Sabor		✓
Observaciones: Fue necesario agregar más harina de maíz (100gms) por la textura. No contiene huevo, se colocaron 14 minutos al horno con temperatura de 190° C. color café oscuro, textura semisólida.		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. <u>3</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Frijol	50% (140gms)	100% harina 280gms frijol + maíz. Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.
Maíz	50% (140gms)	
Polvo para hornear	12 gramos	
Sal de mesa	3gms	Sal fina
Azúcar morena	150gms	
Azúcar blanca	150gms	
Vainilla	10gms	(liquida)
Cocoa amarga	12gms	
Canela	6gms	
Margarina	90gms	
Mantequilla sin sal	50gms	
Chispas de chocolate	125gms	
Peso neto de la mezcla.	858gms	
Rendimiento en porciones.	8 galletas	
	Aceptable	No aceptable
Color		✓
Textura		✓
Sabor		✓
Observaciones: No tiene huevo y se modificó la cantidad de azúcar, se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 185° C. color café oscuro.		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. <u>4</u>										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	50% (140gms)	100% harina 280gms frijol + maíz. Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.								
Maíz	50% (140gms)									
Polvo para hornear	12 gramos									
Sal de mesa	3gms	Sal fina								
Azúcar morena	104gms									
Azúcar blanca	104gms									
Vainilla	10gms	(liquida)								
Cocoa amarga	12gms									
Canela	6gms									
Margarina	90gms									
Mantequilla sin sal	50gms									
Huevo	1 unidad									
Chispas de chocolate	125gms									
Peso neto de la mezcla.	766									
Rendimiento en porciones.	7 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
Observaciones: Se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 185° C. color café oscuro, textura semisólida. Las galletas crecieron de su tamaño original.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.														
Formulación No. 5														
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones												
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz)/2 . Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.												
Maíz	25% (26gms)													
Polvo para hornear	6 gramos													
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina												
Azúcar morena	40gms													
Azúcar blanca	40gms													
Vainilla	5gms	(liquida)												
Cocoa amarga	6gms													
Canela	3gms													
Margarina	45gms													
Mantequilla sin sal	25gms													
Huevo	1/2 unidad (25gms)													
Chispas de chocolate	30gms													
Peso neto de la mezcla.	335gms													
Rendimiento en porciones.	3 galletas													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Aceptable	No aceptable	Color	✓		Textura		✓	Sabor	✓	
	Aceptable	No aceptable												
Color	✓													
Textura		✓												
Sabor	✓													
Observaciones: Se colocaron 15 minutos al horno con temperatura de 185° C. color café oscuro, textura pastosa. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.														

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.														
Formulación No. <u>6</u>														
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones												
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz)/2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo 8 horas, se puso a cocer en olla de presión por 50min, para procesarlo.												
Maíz	25% (26gms)													
Polvo para hornear	6 gramos													
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina												
Azúcar morena	40gms													
Azúcar blanca	40gms													
Vainilla	5gms	(liquida)												
Cocoa amarga	6gms													
Canela	3gms													
Mantequilla sin sal	25gms													
Huevo	1/2 unidad (25gms)													
Chispas de chocolate	30gms													
Peso neto de la mezcla.	315gms													
Rendimiento en porciones.	3 galletas													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Acceptable	No aceptable	Color	✓		Textura		✓	Sabor	✓	
	Acceptable	No aceptable												
Color	✓													
Textura		✓												
Sabor	✓													
Observaciones: Se les quito la margarina. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. textura semisólida. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.														

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. <u>7</u>										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	50% (70gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	3gms									
Margarina	45gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
Observaciones: No se agregó mantequilla. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura sin embargo no es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. 8										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	25% (26gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	3gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
Observaciones: Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. 9										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	50% (70gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Menta	3gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
Observaciones: Se sustituyó la canela por esencia de menta. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura sin embargo no es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Formulación No. 10

Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	25% (26gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Menta	3gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
<p>Observaciones: Se sustituyó la canela por esencia de menta. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.</p>										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Formulación No. 11

Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	50% (70gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	6gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
<p>Observaciones: Se sustituyó la esencia de menta y se agregó 6gms de canela. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura sin embargo no es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.</p>										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Formulación No. 12

Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	25% (26gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	6gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Chispas de chocolate	30gms									
Peso neto de la mezcla.	311gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable	Color	✓	Textura	✓	Sabor	✓
Acceptable	No aceptable									
Color	✓									
Textura	✓									
Sabor	✓									
<p>Observaciones: Se sustituyó la esencia de menta por 6gms de canela. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. La galleta es muy pesada.</p>										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. 13										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	50% (70gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	6gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla sin sal	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Peso neto de la mezcla.	288gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable		✓	✓		✓	
Acceptable	No aceptable									
	✓									
✓										
✓										
Observaciones: Se eliminaron las chispas de chocolate. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura sin embargo no es aceptable. La galleta es muy pesada.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.										
Formulación No. <u>14</u>										
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones								
Frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (frijol + maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol crudo en el procesador para obtener harina de frijol.								
Maíz	25% (26gms)									
Polvo para hornear	6 gramos									
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina								
Azúcar morena	40gms									
Azúcar blanca	40gms									
Vainilla	5gms	(liquida)								
Cocoa amarga	6gms									
Canela	6gms									
Margarina	45gms									
Mantequilla sin sal	25gms									
Huevo	1/2 unidad (25gms)									
Peso neto de la mezcla.	288gms									
Rendimiento en porciones.	3 galletas									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acceptable</th> <th>No aceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Acceptable	No aceptable		✓	✓		✓	
Acceptable	No aceptable									
	✓									
✓										
✓										
Observaciones: Se quitaron las chispas de chocolate. Se colocaron 13 minutos al horno con temperatura de 190° C. Mejora la textura. La galleta es muy pesada.										

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Formulación No. _____ 15 _____

Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (harina de frijol + harina de maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible.
Maíz	50% (70gms)	
Polvo para hornear	6 gramos	
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina
Azúcar morena	40gms	
Azúcar blanca	40gms	
Vainilla	5gms	(liquida)
Cocoa amarga	6gms	
Canela	6gms	
Margarina	45gms	
Mantequilla sin sal	25gms	
Huevo	1/2 unidad (25gms)	
Chispas de chocolate	30gms	
Peso neto de la	335gms	

mezcla.			
Rendimiento en porciones.	3 galletas		
		Aceptable	No aceptable
Color		✓	
Textura		✓	
Sabor			✓
<p>Observaciones: El tratamiento del frijol, modifíco el sabor, siendo poco aceptable ya que se pierde dulzura. Se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. El frijol ya no es pesado. El color luce mejor.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.

Formulación No. _____ 16 _____

Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (harina de frijol + harina de maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible.
Maíz	25% (26gms)	
Polvo para hornear	6 gramos	
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina
Azúcar morena	40gms	
Azúcar blanca	40gms	
Vainilla	5gms	(liquida)
Cocoa amarga	6gms	
Canela	6gms	
Margarina	45gms	
Mantequilla sin sal	25gms	
Huevo	1/2 unidad (25gms)	
Chispas de chocolate	30gms	
Peso neto de la	370gms	

mezcla.		
Rendimiento en porciones.	3 galletas	
		Aceptable
Color		✓
Textura		✓
Sabor		✓
<p>Observaciones: El tratamiento del frijol, modifíco el sabor, siendo poco aceptable ya que se pierde dulzura. Se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta. El frijol ya no es pesado. El color luce mejor.</p>		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz. Formulación No. <u>17</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	50% (70gms)	El 100%= 280gms (harina de frijol + harina de maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible.
Maíz	50% (70gms)	
Polvo para hornear	6 gramos	
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina
Azúcar morena	52gms	
Azúcar blanca	52gms	
Vainilla	5gms	(liquida)
Cocoa amarga	6gms	

Canela	6gms	
Margarina	45gms	
Mantequilla sin sal	25gms	
Huevo	1/2 unidad (25gms)	
Chispas de chocolate	30gms	
Peso neto de la mezcla.	370gms	
Rendimiento en porciones.	3 galletas	
	Aceptable	No aceptable
Color	✓	
Textura	✓	
Sabor	✓	
Observaciones: Se agregaron 12gms de cada tipo de azúcar, Se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable, el sabor es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. <u>18</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	75% (105gms)	El 100%= 280gms (harina de frijol + harina de maíz) /2. Para reducir costos de formulación. Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible.
Maíz	25% (26gms)	
Polvo para hornear	6 gramos	
Sal de mesa	1.5gms	Sal fina
Azúcar morena	52gms	
Azúcar blanca	52gms	

Vainilla	5gms	(liquida)
Cocoa amarga	6gms	
Canela	6gms	
Margarina	45gms	
Mantequilla sin sal	25gms	
Huevo	1/2 unidad (25gms)	
Chispas de chocolate	30gms	
Peso neto de la mezcla.	368gms	
Rendimiento en porciones.	3 galletas	
	Acceptable	No aceptable
Color	✓	
Textura	✓	
Sabor	✓	
Observaciones: Se agregaron 12gms de cada tipo de azúcar, Se colocaron 12 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable, el sabor es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. <u>19</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	50% (150gms)	El 100%= 300gms (harina de frijol + harina de maíz). Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible..
Maíz	50% (150gms)	
Polvo para hornear	12 gramos	
Sal de mesa	3gms	Sal fina

Azúcar morena	104gms	
Azúcar blanca	104gms	
Vainilla	10gms	(liquida)
Cocoa amarga	12gms	
Canela	8gms	
Margarina	90gms	
Mantequilla sin sal	50gms	
Huevo	1 unidad (50gms)	
Chispas de chocolate	50gms	
Peso neto de la mezcla.	743gms	
Rendimiento en porciones.	7 galletas	
	Aceptable	No aceptable
Color	✓	
Textura	✓	
Sabor	✓	
Observaciones: Se colocaron 10 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable, el sabor es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.		

Fuente: Elaboración propia.

Formulación de galleta de chocolate con sustitución de harina de trigo por frijol negro y harina de maíz.		
Formulación No. <u>20</u>		
Ingrediente	Peso en gramos.	Observaciones
Harina de frijol	75% (225gms)	El 100%= 300gms (harina de frijol + harina de maíz). Se colocó el frijol en remojo por 24 horas cambiando de agua cada 8 horas (2Lts por 400gms de frijol), en cocción por 20mins y se puso a secar 8 horas al sol y se puso a tostar en el horno por 35mins, con papel lavable de base. Se utilizó un molino de grano marca Corona, realizando dos veces el proceso, para luego colarlo y dejar la harina lo más fina posible.
Maíz	25% (75gms)	

Polvo para hornear	12gms	
Sal de mesa	3gms	Sal fina
Azúcar morena	104gms	
Azúcar blanca	104gms	
Vainilla	10gms	(liquida)
Cocoa amarga	12gms	
Canela	8gms	
Margarina	90gms	
Mantequilla sin sal	50gms	
Huevo	1 unidad (50gms)	
Chispas de chocolate	50gms	
Peso neto de la mezcla.	748gms	
Rendimiento en porciones.	7 galletas	
		Acceptable No aceptable
Color		✓
Textura		✓
Sabor		✓
Observaciones: Se colocaron 10 minutos al horno con temperatura de 190° C. La textura es aceptable, el sabor es aceptable. Se agregaron 6 chispas de chocolate por galleta.		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Procesamiento de resultados y valoración de tiempo de vida de un producto

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. 1 Fecha de evaluación: 20-01-2017

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5				X		4
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						38

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2					X	5
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5				X		4
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						39

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5					X	5
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						39

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5					X	5
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						39

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2			X			3
Panelista 3					X	5
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						34

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5					X	5
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						36

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez	Color
totales	38	39	39	39	34	36
Valoración total.						
Suma del total dividido entre No. de panelistas.	4.75	4.87	4.87	4.87	4.25	4.5

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. 1 Fecha de evaluación: 23-01-2017

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5				X		4
Panelista 6				X		4
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						37

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5				X		4
Panelista 6				X		4
Panelista 7				X		4
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						35

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6				X		4
Panelista 7				X		4
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						30

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2			X			3
Panelista 3					X	5
Panelista 4					X	5
Panelista 5					X	5
Panelista 6				X		4
Panelista 7				X		4
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						34

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2			X			3
Panelista 3					X	5
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6					X	5
Panelista 7					X	5
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						32

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1					X	5
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4					X	5
Panelista 5					X	5
Panelista 6				X		4
Panelista 7				X		4
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						33

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez	Color
totales	37	35	30	34	32	33
Valoración total.						
Suma del total dividido entre No. de panelistas.	4.62	4.37	3.75	4.25	4.4	4.12

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. 1 Fecha de evaluación: 26-01-2017

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala 1 punto	Mala 2 puntos	Normal 3 puntos	Buena 4 puntos	Muy Buena 5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						34

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala 1 punto	Mala 2 puntos	Normal 3 puntos	Buena 4 puntos	Muy Buena 5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2				X		4
Panelista 3					X	5
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						34

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1		X				2
Panelista 2		X				2
Panelista 3		X				2
Panelista 4			X			3
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7		X				2
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						23

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						31

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2		X				2
Panelista 3				X		4
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6			X			3
Panelista 7					X	5
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						28

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7			X			3
Panelista 8					X	5
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						29

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez	Color
totales	34	34	23	31	28	29
Valoración total.						
Suma del total dividido entre No. de panelistas.	4.25	4.25	2.87	3.87	3.5	3.62

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. 1 Fecha de evaluación: 30-01-2017

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						29

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3			X			3
Panelista 4			X			3
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7					X	5
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						28

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1	X					1
Panelista 2		X				2
Panelista 3		X				2
Panelista 4		X				2
Panelista 5		X				2
Panelista 6			X			3
Panelista 7		X				2
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						17

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3			X			3
Panelista 4				X		4
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7			X			3
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						26

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2	X					1
Panelista 3				X		4
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						24

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3			X			3
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						26

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez	Color
totales	29	28	17	26	24	26
Valoración total.						
Suma del total dividido entre No. de panelistas.	3.62	3.5	2.12	3.25	3	3.25

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Coloque en la columna que corresponde, la valoración que ha determinado el panelista. Luego sume las valoraciones, divídalo entre el número de panelistas participantes. Así sacará el promedio de cada cualidad del producto.

Lote No. 1 Fecha de evaluación: 02-02-2017

Prueba control Prueba de seguimiento/días 3 6 9 12 15 18

Marque con una "X" la valoración que crea conveniente.

Galleta de chocolate	Escala de valoración Olor					Total
	Muy mala 1 punto	Mala 2 puntos	Normal 3 puntos	Buena 4 puntos	Muy Buena 5 puntos	
Panelista 1				X		4
Panelista 2			X			3
Panelista 3				X		4
Panelista 4					X	5
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7					X	5
Panelista 8				X		4
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						32

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración APARIENCIA					Total
	Muy mala 1 punto	Mala 2 puntos	Normal 3 puntos	Buena 4 puntos	Muy Buena 5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3			X			3
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						25

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración TEXTURA					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1	X					1
Panelista 2	X					1
Panelista 3		X				2
Panelista 4		X				2
Panelista 5		X				2
Panelista 6			X			3
Panelista 7		X				2
Panelista 8		X				2
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						15

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración SABOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2			X			3
Panelista 3			X			3
Panelista 4			X			3
Panelista 5				X		4
Panelista 6			X			3
Panelista 7				X		4
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						26

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración RANCIDEZ					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			3
Panelista 2	X					1
Panelista 3			X			3
Panelista 4			X			3
Panelista 5			X			3
Panelista 6			X			3
Panelista 7			X			3
Panelista 8			X			3
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						22

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Galleta de chocolate	Escala de valoración COLOR					Total
	Muy mala	Mala	Normal	Buena	Muy Buena	
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
Panelista 1			X			
Panelista 2			X			
Panelista 3			X			
Panelista 4			X			
Panelista 5			X			
Panelista 6			X			
Panelista 7			X			
Panelista 8			X			
Panelista 9						
Panelista 10						
SUMA DE VALORACIÓN TOTAL						24

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Resumen de las valoraciones o puntajes atribuidos por cada panelista.

Suma de	Olor	Apariencia	Textura	Sabor	Rancidez	Color
totales	32	25	15	26	22	24
Valoración total.						
Suma del total dividido entre No. de panelistas.	4	3.12	1.87	3.25	2.75	3

Fuente: Cooperación Suiza en América Central. Guía para determinar vida útil de anaquel de un producto.

Anexo 6. Resultados del análisis proximal de la galleta sabor a chocolate



UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR, VISTA HERMOSA III, CAMPUS CENTRAL, EDIFICIO TEC,
RUMER IGUEL, OFICINA 110, ZONA 15, GUATEMALA, TEL: 2426-2594

INFORME DE ANÁLISIS No. 1034-17

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Código de Laboratorio:	PA-1027-17	Empresa	Particular
Nombre la muestra:	Galletas sabor a chocolate	Dirección	Quezaltenango
Lote:	No presenta	Análisis Solicitado:	Proximal
Fecha de Producción:	No presenta	Con atención a:	Sandy Morales
Fecha de Vencimiento:	No presenta	Fecha de recepción	23/01/2017
Código de Análisis	C10/132.153	Fecha de Informe	18/04/2017

DATOS DE LA MUESTRA	
Condiciones de la muestra al momento de la recepción:	Se recibe muestra empaquetada en bolsa transparente identificada por el cliente, a temperatura ambiente.
Fecha de inicio de análisis	24/01/2017
Fecha de Finalización	18/04/2017

Resultados de Análisis Físicoquímicos

Parámetro	Resultado (%)	Por porción (52g)
Humedad %	9.01	8.84
Grasa %	14.44	13.29
Cenizas %	3.10	2.85
Proteínas %	7.27	6.88
Carbohidratos Totales %	65.56	60.33
Energía Total Kcal/100 g	421.36	387.65
Energía proveniente de Grasa Kcal/100 g	129.96	119.56
Azúcares totales %	36.70	33.78
Sodio mg/100g	206.83	193.37

Abreviaturas: % porcentaje
 Metodología: HUMEDAD: <ME-FQ-05-004>; GRASA: <ME-FQ-05-002>; CENIZAS: <ME-FQ-05-001>; PROTEÍNAS: <ME-FQ-04-010>;
 CARBOHIDRATOS: Método de cálculo autorizado por FDA. CALORÍAS: Energía Total, método de cálculo autorizado por FDA. SODIO: <ME-FQ-04-014>;
 AZÚCARES: <ME-FQ-05-114>

NOTAS

1. Los resultados de este informe corresponden únicamente a la muestra analizada, lo y como fue recibida por Concalidad.
2. Este informe puede ser reproducido únicamente en su totalidad, si desea hacerlo parcialmente, existe la autorización por escrito de la gerencia de Concalidad.
3. Este informe es válido únicamente en original.
4. Concalidad no se responsabiliza por el uso que se dé a este informe.

INFORME DE ANÁLISIS No. 1034-17

Resultado Cromatográfico

En la Tabla siguiente se especifican los resultados obtenidos por GC-FID. Se identifica en la primera columna el nombre común de cada ácido graso encontrado. En la columna 2 se especifican los % de área correspondientes a la señal del FID. Todos los porcentajes reportados han sido calculados sobre el 100% de ácidos grasos encontrados. La cuantificación definitiva de los ácidos grasos se basa en la señal proporcionada por el detector de ionización de llama (FID). Los ácidos grasos sombreados son los ácidos grasos saturados.

COMPUESTO	FID ÁREA %
Butírico (C4:0)	1.19
Caprílico (C6:0)	1.19
Caprílico (C8:0)	0.69
Caprílico (C10:0)	1.19
Láurico (C12:0)	2.58
Mirístico (C14:0)	5.58
Palmitico (C16:0)	34.52
Estearico (C18:0)	17.36
Oléico (cis C18:1)	30.16
Linoléico (cis C18:2)	3.57
TOTAL ÁREA ÁCIDOS GRASOS IDENTIFICADOS	100.00
TOTAL ÁREA INTEGRADA	100.00

PARAMETRO	RESULTADO	RESULTADO En 100 g de Muestra	RESULTADO por porción (82g)
Grasa Saturada	66.27	9.57	8.80
Grasa Monosaturada	30.16	4.35	4.00
Grasa Polinsaturada	3.57	0.52	0.46

METODOLOGIA: AOAC 969.33, Ed. 18.2005. Todas las muestras fueron derivatizadas, previamente a sus análisis metódicos, y sometidas a una cromatografía con una HP-88 de 100 m x 0.25 mm ID x 0.20 Micró metros de fase estacionaria. Empleando detectores de llama de ionización (FID).

Analista: GI
Vo.Bo: LA

Nota: El presente informe es complemento del informe emitido el 21/03/2017

Supervisado por



Laboratorio de Control y Calidad
"CONCALIDAD"
Universidad Rafael Landívar, Vista Hermosa
Tres (III), Campus Central, Edificio TEC,
Primer Nivel, Oficina 110, zona 16,
Sistema, Guatemala
Tel: (502) 2426-2594

NOTAS:

1. Los resultados de este informe corresponden únicamente a la muestra analizada tal y como fue recibida por CONCALIDAD.
2. Este informe puede ser reproducido únicamente en su totalidad, si desea hacerlo parcialmente, solicite la aprobación por escrito de la gerencia de CONCALIDAD.
3. Este informe es válido únicamente en original.
4. Constatado el responsable por el uso que se da a este informe.

Anexo 7. Determinación del precio costo de la galleta sabor a chocolate de preferencia

Costo del producto	Precio	Peso	Cantidad a utilizar	Precio Costo	Marca
Frijol	Q. 5.6	300g (procesado)	150g	Q.2.8	ALBAY
Harina de Maíz	Q. 4.00	454g	150g	Q.1.32	Eben ezer
Azúcar morena	Q. 18.00	2000g	104g	Q.0.94	Los Tulipanes
Azúcar blanca	Q. 6.00	500g	104g	Q.1.2	La Montaña
Cocoa amarga	Q. 14.00	300g	12g	Q.0.56	Eben ezer
Huevos	Q. 1.00	1 unidad (50g)	1 unidad	Q.1.00	De la Granja
Sal de mesa	Q. 1.50	454g	3g	Q.0.009	
Vainilla	Q. 8.00	250cc	5.51cc (10g)	Q.0.18	Castilla
Margarina	Q. 7.00	450g	90g	Q.1.4	Mirasol
Mantequilla sin sal	Q. 23.00	227g	50g	Q.5.1	Anchor
Polvo de hornear	Q. 9.00	100g	10g	Q.0.9	Sabemas
Chispas	Q.36.00	454g	30	Q.2.37	Eben ezer
Gas				Q.2.00	
			Total	Q.19.8	
			Rinde 7 porciones	Q.2.82	

Anexo 8. Recursos materiales y equipo

Materiales:
Frijol negro
Cocoa en polvo
Canela
Harina de maíz
Sal
Margarina
Mantequilla sin sal
Azúcar morena y azúcar blanca
Vainilla
Polvo para hornear
Chispas de chocolate
Equipo.
Horno con cronometro y temperatura controlada.
Mesa de trabajo especial para alimentos libres de gluten.
Tazas medidoras.
Balanza electrónica.
Paletas.
Molino de grano
Colador fino
Cucharas medidoras.
Tazones
Bandeja para hornear
Gas.