



GASTRONOMÍA

FACULTAD DE BUSINESS SCHOOL

Tesis previa a la obtención del título de
cuarto nivel

Magister en Gastronomía con
mención en Gestión e innovación

AUTOR: Byron Fernando Garcés Hernández

TUTOR: Mgs. Inés Marín

“APLICACIÓN DE FIBRAS Y PROTEÍNAS
VEGETALES PARA ELABORACIÓN DE
PRODUCTOS TIPO GALLETA A BASE DE HARINA
DE MASHUA (*TROPAELUM TUBEROSUM*) Y
OCA (*OXALIS TUBEROSA*)”

Yo Byron Fernando Garcés Hernández declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Aplicación de fibras y proteínas vegetales para elaboración de productos tipo galleta a base de harina de mashua (*tropaelum tuberosum*) y oca (*oxalis tuberosa*)”, como requisito para optar al título de cuarto nivel en Gastronomía mención Gestión e Innovación y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Internacional del Ecuador, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UIDE). Los usuarios del RDI-UIDE podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Internacional del Ecuador no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Internacional del Ecuador, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 27 días del mes de septiembre del 2023 firmo conforme.

Autor: Byron Fernando Garcés Hernández

Firma:

Número de cédula: 060458516-6

Dirección: Quito – Ecuador

Teléfono: 0963817372

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación **APLICACIÓN DE FIBRAS Y PROTEÍNAS VEGETALES PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS TIPO GALLETA A BASE DE HARINA DE MASHUA (TROPAELUM TUBEROSUM) Y OCA (OXALIS TUBEROSA)**”. presentado por Byron Fernando Garcés Hernández, para optar por el Título de cuarto nivel en Gastronomía mención Gestión e Innovación, CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe. Ciudad, de Quito, a los 27 días del mes septiembre del 2023.

Nombre: Mgs, Inés Marín

Tutor del proyecto de investigación

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Byron Fernando Garcés Hernández, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela de Business School de la Universidad Internacional del Ecuador, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Nombre: Byron Fernando Garcés Hernández

Autor del proyecto de investigación

Yo, Mgs, Inés Marín, certifico que conozco al autor del presente trabajo de titulación que lo ha desarrollado bajo los preceptos de originalidad y autenticidad, tomando en consideración los lineamientos para su divulgación pública del contenido sin perjuicio a terceros.

Nombre: Mgs, Inés Marín

Tutor del proyecto de investigación

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “APLICACIÓN DE FIBRAS Y PROTEÍNAS VEGETALES PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS TIPO GALLETA A BASE DE HARINA DE MASHUA (*TROPAELUM TUBEROSUM*) Y OCA (*OXALIS TUBEROSA*)”. previo a la obtención del Título de 4to nivel en Gastronomía mención Gestión e Innovación reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ciudad de Quito, del 2023

DEDICATORIA

Mi tesis esta dedica a mis padres, hermanos y sobrinas que me han brindado siempre su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por brindarme siempre su apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO I	6
MARCO TEÓRICO.....	6
OCA	6
MASHUA	7
HARINA.....	10
HARINA DE MASHUA Y OCA.....	12
FIBRAS DE ORIGEN VEGETAL	13
PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.....	15
MASAS FRIABLES	17
GALLETAS	17
ANÁLISIS SENSORIAL.....	19

NORMAS DE CALIDAD	21
NORMAS ISO	21
CODEX ALIMENTARIO	22
ARCSA	23
NORMA INEN DE LA GALLETA.....	24
CAPÍTULO II.....	25
MARCO METODOLÓGICO.....	25
LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	25
TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	25
ENFOQUE.....	25
TIPO DE INVESTIGACIÓN DE TIPO EXPLORATORIO, DESCRIPTIVO Y EXPLICATIVO. 26	
MÉTODO	26
DISEÑO.....	27
MUESTRA O POBLACIÓN DE ESTUDIO	27
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
DISEÑO DE ENCUESTA	28
VARIABLES	28
INDEPENDIENTE.....	28
DEPENDIENTE.....	28
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	31
CAPITULO III.....	32

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
RECETA ESTÁNDAR.....	35
DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	36
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	37
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	39
RESULTADOS Y ESTADÍSTICAS	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS	56

Índice de Tablas

Tabla 1 Referencia de involucrados.....	3
Tabla 2 Composición nutricional de la oca.....	6
Tabla 3 Concentración de energía, vitaminas y minerales por cada 100 g de oca fresca.....	7
Tabla 4 Composición de la mashua por cada 100g.....	9
Tabla 5 Concentración de energía, vitaminas y minerales por cada 100g de mashua fresca.....	9
Tabla 6 Composición nutricional harina de mashua y oca.....	12
Tabla 7 Fibras texturizantes.....	14
Tabla 8 Fibras solubles.....	14

Tabla 9 Fibras para reducir azúcares.....	15
Tabla 10 Operacionalización de las variables.....	31
Tabla 11 Formulaci3n N°1.....	32
Tabla 12 Formulaci3n N°2.....	33
Tabla 13 Formulaci3n N° 3.....	34
Tabla 14 Receta Est3ndar.....	35
Tabla 15 An3lisis bromatol3gico.....	37
Tabla 16 An3lisis microbiol3gico.....	39
Tabla 17 Fase visual-color.....	40
Tabla 18 Fase visual- brillo.....	41
Tabla 19 Fase olfativa-intensidad del aroma.....	43
Tabla 20 Fase olfativa-calidad del aroma.....	44
Tabla 21 Fase gustativa -textura en la boca.....	46
Tabla 22 Fase gustativa-persistencia del sabor.....	47

3ndice de Figuras

Figuras 1 3rbol de Problemas.....	2
Figuras 2 Diagrama de flujo Elaboraci3n de galleta.....	36
Figuras 3 Fase visual Color.....	40
Figura 4 Figuras 4 Fase visual Brillo.....	42
Figuras 5 Fase olfativa Intensidad del aroma.....	43
Figuras 6 Fase olfativa calidad del aroma.....	45

Figuras 7 Fase gustativa- textura en boca.....	46
Figuras 8 Fase gustativa Persistencia del sabor.....	48

Índice de Anexos

Anexo A Recepción de materia prima	55
Anexo B Almacenamiento de materia prima	55
Anexo C Acondicionar y pesar materia prima	55
Anexo D Mezclar los ingredientes	55
Anexo E Porcionar la mezcla	55
Anexo F Empaquetar	55
Anexo G Elaboración de pruebas 1, 2 y 3	55
Anexo H Resultados pruebas 1,2 y 3	55
Anexo I Degustación alumnos y docentes Canadian School	56
Anexo J Diseño de etiqueta	56
Anexo K Tipo de empaque	56
Anexo L Análisis Bromatológico y microbiológico	56
Anexo M Encuesta	57

Introducción

El desarrollo de la industria alimentaria y la investigación continúa ha permitido que actualmente se desarrollen nuevos productos o líneas de productos que se diferencien del resto ya sea por su contenido nutricional o el público al que va dirigido; los beneficios de los productos utilizados o por un motivo social o económico. Las fibras vegetales se obtienen de productos de origen natural generalmente de plantas, según agro, (2022) dichas fibras son usadas con frecuencia en la industria alimentaria ya que permiten sustituir elementos y de esta manera desarrollar nuevos productos sin compuestos de origen animal. Para reforzar dichos productos en su parte nutricional también existen las proteínas vegetales que normalmente se obtienen de legumbres, algas, vegetales, semillas y frutos secos, esto es importante ya que la pandemia marco un antes y después en cuanto a la alimentación, según TECH®, (2023) el consumo de estos productos crecerá de forma exponencial en los próximos 10 años.

Teniendo en cuenta estos factores, es importante conocer cómo funciona cada uno y de qué manera se puede aplicar para la elaboración de galletas, ya que las fibras ayudaran a la textura del producto y la proteína mejora el aporte nutricional del mismo. Para el desarrollo de la galleta primero se elaboró distintas formulaciones utilizando formulas cuali-cuantitativas, específicamente tres, en la primera se basó en la textura, la segunda prueba se enmarco tanto en el sabor y aroma, y la tercera prueba se definió los tres aspectos.

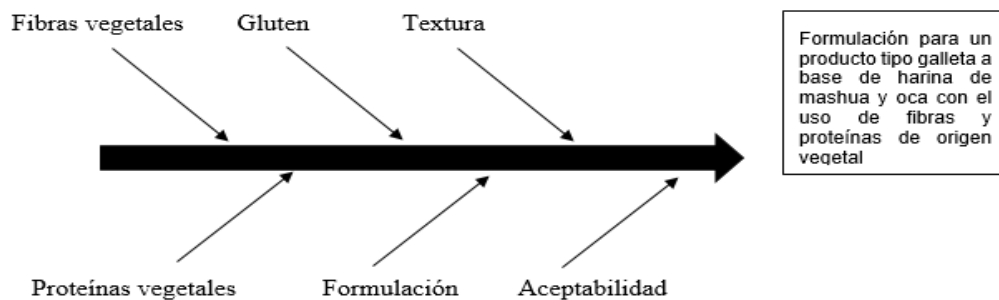
Al finalizar dichas pruebas se realizó los análisis respectivos para conocer si el producto es apto para el consumo humano, las cuales son favorables, además se realizó la degustación respectiva para conocer la aceptabilidad del producto, en la cual se utilizó herramientas como es la escala hedónica, la cual permite conocer de manera precisa si el producto es aceptado de forma visual, por su aroma, su sabor y su textura, obteniendo resultados favorables.

Planteamiento del problema

Actualmente gracias a los avances en la industria alimentaria en base a la investigación y desarrollo de diferentes empresas, se conoce que existen nuevos productos los cuales pueden ser utilizados como sustitutos de ciertos elementos que se aplican de forma común en la industria encargada del desarrollo de alimentos.

La presente investigación busca el desarrollo de un producto tipo galleta (INEN, 2005), que no utilice elementos de origen animal como son huevo, leche, mantequilla y otros; en la actualidad gran parte de la población busca tener una alimentación sostenible y saludable, por otro lado hay una creciente tendencia de dietas veganas y vegetarianas entre otras; también hay personas que padecen enfermedad celiaca o personas que buscan alimentos libres de gluten, y surge la propuesta de utilización de harinas alternativas como es la harina de mashua y oca y fibra vegetales.

Para el desarrollo del producto se utilizará como sustitutos fibras de origen vegetal (*Fibra alimentaria*, s. f.), las cuales permitirán obtener o llegar a una textura similar a este tipo de alimentos en el mercado, sin olvidar que es importante conocer la aceptabilidad y si es apta para el consumo humano, esto se determina mediante análisis físico-químicos y degustaciones del producto.



Figuras 1 Espina de pescado

Fuente: Elaboración propia

Formulación del problema

¿Cuál es la formulación adecuada para obtener un producto tipo galleta a base de harina de mashua y oca, con la aplicación de fibras y proteínas de origen vegetal con una textura similar a las ya existentes en el mercado, enfocado para personas con enfermedad celiaca, veganos, vegetarianos, y conocer su viabilidad para producirlas?

Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las fibras y proteínas de origen vegetal utilizadas en industria alimentaria?
- ¿Cómo elaborar las formulaciones para la galleta?
- ¿Qué análisis se deben realizar al producto para conocer si es apto para el consumo humano?
- ¿Cómo medir el nivel de aceptabilidad de productos tipo galleta a base de harina de mashua y oca con fibra y proteína vegetal?

Tabla 1 Referencia de involucrados

Referencia de involucrados	
Grupos	Estrategias
Proveedores	Conocer si el producto base con el que se elabora las galletas tiene la disponibilidad durante todo el año.
Fibras de origen vegetal	Conocer las características y usos de las fibras para elaborar galletas.
Proteínas de origen vegetal	Conocer las características y usos de las proteínas para elaborar galletas.
Celíacos	Ofrecer productos tipo galleta con gluten free.
Veganos-vegetarianos	Ofrecer productos tipo galleta sin productos de origen animal apto para veganos-vegetarianos.
Clientes generales	Ofrecer un producto alternativo con mejores características nutricionales apto para el público general.

Fuente: Elaboración propia

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar productos tipo galleta con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca, aplicando BPM, bajo técnicas y procedimientos estandarizados en beneficio a personas celiacas y veganas.

Objetivos específicos

- Identificar fibras y proteínas de origen vegetal idóneas para la elaboración de productos tipo galleta
- Formular 3 recetas diferentes para la elaboración de productos tipo galleta a base de fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca
- Realizar análisis bromatológicos y microbiológicos en la galleta idónea a base de harina de mashua y oca con el uso de fibras y proteínas de origen vegetal.
- Determinar la aceptabilidad de la galleta producida a base de harina de mashua y oca con fibras y proteínas de origen vegetal.

Justificación

La presente investigación se enfoca en el estudio en la aplicación de proteínas y fibras de origen vegetal como sustitutos de huevo y grasas de origen animal en la elaboración de un producto tipo galleta, a base de harinas alternativas como es la harina de mashua y oca. Cada vez se ha incrementado la tendencia hacia el consumo de productos veganos, vegetarianos y que sean libres de gluten.

Con el desarrollo del producto se busca obtener una opción que abarque este tipo de alimentación y cumpla con los estándares de calidad adecuados, contribuyendo con un mejor aporte nutricional dentro del segmento de galletas (INEN, 2005).

Para el desarrollo del producto se aplicará una metodología experimental, aplicada y descriptiva, con el uso de herramientas como: formulas cuali-cuantitavas, pruebas de degustación, análisis bromatológico y microbiológico del producto, permitiendo así conocer más a profundidad sobre la aceptación del producto y las características que presenta.

La importancia de la presente investigación se basa en conocer de qué manera funciona y como se pueden aplicar las fibras de origen vegetal para la elaboración de diferentes productos, como en este caso galletas, siendo un punto de partida para el desarrollo de una gama de elaboraciones que estén enfocadas en personas veganas, vegetarianas, celíacos o simplemente que busquen una opción diferente a las ya existentes en el mercado.

CAPÍTULO I

Marco teórico

Oca

Según el diccionario de la RAE ASALE & RAE,(s. f.), la oca es una planta anual que pertenece a la familia de la oxalidáceas, que se conforma por un tallo herbáceo y ramoso, su hoja compuesta por 3 partes, flores amarillas y pétalos dentados en su raíz se encuentran sus tubérculos con forma cilíndrica y alargada.

La oca es un tubérculo andino cultivado generalmente en zonas altas entre los 3000 y 3900 msnm, (Morillo et al., 2019) hace referencia que este tubérculo presenta altos niveles nutricionales que depende de su variedad, normalmente presenta un contenido de 9% de proteína, almidón 13,2%, minerales y ácidos orgánicos que permite su uso en industria como la panificación, deshidratación, además tiene un alto contenido de vitamina C, rica en agua, fibra, hierro, dependiendo de la variedad el porcentaje de kilocalorías por cada 100 g va de 20 a 60 kcal.

Tabla 2 Composición nutricional de la oca

Composición por cada 100 g comestible de oca	
Carbohidratos	16,1g
Fibra	0,5g
Humedad	82,4g
Calorías	67g
Grasas	0g
Proteína	0,7g

Fuente: (Oré Reche, Franklin, 2015)

Tabla 3 Concentración de energía, vitaminas y minerales por cada 100 g de oca fresca

Concentración de energía, vitaminas y minerales cada 100g de oca	
Energía	61 g
Calcio	5 g
Fosforo	39 g
Hierro	0,9 g
B1	0,07 g
Caroteno	0,02 g
Tiamina	0,07 g
Riboflavina	0,03 g
Niacina	0,42 g
Ácido ascórbico	38,4 g

Fuente: (Oré Reche, Franklin, 2015)

(FAO, s. f.-b) señala que los pueblos de los andes identifican variedades de oca conocidas

como:

- Chaucha
- Blanca amarilla
- Osada
- Cañareja o leona

Mashua

El origen de este tubérculo es en la región de los andes, no se puede determinar con exactitud en que zona se originó y como se propago la planta, según (Bonete et al., (2016) existe evidencia arqueológica que este tubérculo ya era consumido hace más de 7500 años, y actualmente su cultivo se da desde Colombia hasta Argentina, pero los países con mayor producción son Perú y Bolivia.

Según Arteaga-Cano et al.,(2022), se puede definir a la mashua como un tubérculo de origen andino, con gran similitud a la papa y oca, que posee una gran cantidad de carbohidratos, proteínas,

vitaminas por ende un alto valor nutricional, además es un gran antioxidante por su contenido alto en antocianinas sin embargo la variedad de mashua morada es la que lleva un mayor contenido de este compuesto, existen especies silvestres que se cree son ancestros de esta planta; La mashua es una hierba con follaje compacto y con flores de pétalos amarillos, rojos y anaranjados, la cual produce tubérculos con un tamaño entre 5 y 15 cm de largo la coloración de estos tubérculos puede ir desde blanco hasta anaranjado.

Según *Mashua: el tubérculo andino de propiedades infinitas*,(s. f.), la domesticación de este cultivo inicio en la región interandina, se estima que fue alrededor del año 1582, en los países que se da el cultivo de este tubérculo generalmente se lo realiza a una altitud entre los 2400 msnm y 4300 msnm, gracias a su fácil adaptación a suelos pobres los cuales no requieren fertilizantes ya que por su naturaleza es resistente a insectos y plagas.

Las variedades de la mashua se clasifican según Espin,(2013) por la coloración del tubérculo, en el Ecuador se han encontrado alrededor de 100 variedades entre las más conocidas o que tienen un mayor cultivo podemos mencionar:

- Quillu-Zapallo
- Amarilla chaucha
- Putsu pulsito
- Puzongo
- Pusta redonda
- Sucusu Mashua
- Rodilla de Jesucristo o Sangre de Jesucristo

Entre las variedades nativas encontradas como expone (Espin, 2013):

- Occe Izaño: Color es plomo

- Chiara Izaño: Color negro
- Chupica Izaño: Color rojo
- Checche Izaño: color amarillo con pigmentos azules
- Izaño: Color amarillo
- Wilajachasquiri Izaño: color amarillo con líneas rojas

Nutricionalmente la mashua tiene un gran aporte en fibra, carbohidratos y proteínas, que superan el valor nutritivo de varios cereales y de la papa, además (Espin, 2013) menciona que, contiene vitaminas como C, B, A; Contiene glucosinatos los cuales dan su sabor picante característico. En la estructura de este tubérculo contiene un 20% de solidos de los cuales el 11% es de proteína.

Tabla 4 Composición de la mashua por cada 100g

Composición	Mashua
Carbohidratos	11.0 g
Fibra	0.8 g
Humedad	86.0 g
Cenizas	0.8 g
Grasas	0.6 g
Proteína	1.6 g

Fuente: (Espin, 2013)

Tabla 5 Concentración de energía, vitaminas y minerales por cada 100g de mashua fresca

Concentración de energía, vitaminas y minerales cada 100g de mashua fresca	
Energía	52 kilocalorías
Agua	87,4 gramos
Proteína	1,5 gramos
Grasa	0,7 gramos
Fibra	0,9 gramos
Calcio	12 miligramos
Hierro	1.0 miligramos
Vitamina A	12 microgramos

Fuente: (Espin, 2013)

Harina

Generalmente se cataloga o define a la harina como: al producto finamente triturado el cual se obtiene a través de la molienda del grano de trigo, o la mezcla que puede ser a partir de trigo duro en un 80% mínimo y blando, que industrialmente se encuentre limpio.

Por lo tanto, (Requena, 2013) comenta que cuando se denomina a un producto con el nombre netamente Harina, hace referencia a que su procedencia es del trigo, sin embargo, cuando se etiqueta a harinas que se obtienen de otros productos siempre se debe especificar de donde provienen, por ejemplo:

- Harina de morocho.
- Harina de chonta.
- Harina de haba.

En su artículo (María Dolores & Simó, 2018), definen a la harina como el polvo obtenido de la molienda ya sea de un cereal o leguminosa seca el cual es fino; y generalmente se elabora a base de trigo, pero también se puede obtener de haba, cebada o maíz, leguminosas como el garbanzo entre otros.

En la actualidad existe una gran variedad de harinas en el mercado, incluso algunas de origen animal que son utilizadas y consumidas para el aporte proteico, estas se obtienen de productos de la industria cárnica como:

- Harina de hueso
- Harina de sangre
- Harina de plumas
- Harina de pelo

- Harina de pezuñas
- Harina de hueso de pescado

Para la obtención de harina de trigo el proceso según María Dolores & Simó, (2018) por el cual se elabora es el siguiente:

- Limpieza y desinfección del producto.
- Selección del producto.
- Despuntado y descascarillado.
- Cepillado que se realiza en la superficie del grano para asegurar una correcta limpieza
- Molturación, proceso en donde se realiza la molienda del producto.

Este proceso puede ser similar para obtener harina de otros productos sin embargo puede llegar a variar en ciertos puntos. El proceso de molturación o molienda es un punto de suma importancia para la obtención de la misma, el cual se divide en etapas que son:

- Trituración
- Cribado o cernido
- Purificación
- Reducción

Generalmente se define a la harina con algunos parámetros, en su mayoría hace referencia a la harina de trigo, los más importantes son:

- Fuerza
- Tenacidad
- Elasticidad

Para clasificar la harina normalmente depende del contenido es decir el porcentaje de gluten o proteína que contiene, (María Dolores & Simó, 2018), esta es la más utilizada en Europa:

- Harina extrafuerte: sobre el 13% de proteína
- Harina fuerte: entre el 10 y 12% de proteína
- Harina débil: entre el siete y nueve % de proteína

También tenemos otras clasificaciones de harinas más comerciales:

- Harina de fuerza
- Harina tempura
- Harina leudante o de repostería

(María Dolores & Simó, 2018)

Harina de Mashua y Oca

La harina de mashua y oca se obtiene a través del secado o deshidratación de cada una de ellas en proporciones iguales y su posterior molienda, dando como resultado un polvo fino con sabor y aroma característico; El contenido nutricional por cada 100 g que proporciona este tipo de harina (Garcés, 2019) expone que : proteína 3,12%, fibra 2,71%, grasa 2.28, y sus carbohidratos totales son de 83,2%.

Tabla 6 Composición nutricional harina de mashua y oca

Composición por 100 g comestible	Harina de mashua y oca
Carbohidratos %	83,20
Fibra %	2,71
Humedad %	3,42
Ceniza %	5,27
Grasas %	2,28
Proteína %	3,12

Fuente: (Garcés, 2019)

Uno de los factores principales a tomar en cuenta sobre este producto es la merma que se da en el momento de la deshidratación, (Garcés, 2019) menciona que por cada kg de producto llega hasta un 83% de merma es decir por cada kg de mashua y oca se obtendrá 170 g de harina, lo que resulta en un producto costoso.

Fibras de origen vegetal

Las fibras de origen vegetal según Agro, (2022) en la actualidad son usadas de forma común la industria alimentaria gracias al avance e investigación en el campo del desarrollo de producto, ya que permiten sustituir distintos componentes, permitiendo así que estos puedan llegar a un grupo de personas diferentes o que busca alternativas más saludables que den un aporte o beneficio al ingerirlas. ¿Qué son las fibras de origen vegetal? Dichas fibras son compuestos que se obtienen de las paredes celulares de los vegetales, los cuales normalmente no son digeribles, que normalmente se componen o estas estructuras a base:

- Celulosa
- Hemicelulosas
- Pectinas
- Ligninas
- Beta glucanos

Gracias a la investigación que desarrollan diferentes empresas actualmente se pueden obtener fibras presentes según Fibrean, (s. f.), en frutas, verduras, cereales, legumbres y distintos vegetales, en gran parte estas fibras tienen un beneficio en la industria alimentaria porque nos permiten utilizarlas como gelificantes, espesantes, emulsionantes, endulzantes texturizantes y retener líquidos.

Según Fibrean, (s. f.) compañía que se dedica al I+D+I, clasifica las fibras de origen vegetal según su función:

- Fibras texturizantes: permiten la reducción de grasas, aporte de fibra nutricional, texturizantes naturales, retención de agua, ayudan en la viscosidad y estabilidad, además permiten o se mantienen estables en procesos que involucran calor.

Tabla 7 Fibras texturizantes

Fibrean	Tipos de fibra	WHC	Granulometría	Sabor	Color
Fibrean Ps100*	Fibra de psyllium 90%	1:40	<150 micras	Neutro	Blanco - Crema
Fibrean CT80	Fibra cítrica	1:20	250 micras	Neutro	Blanco – Crema
Fibrean CT200	Fibra cítrica	1:20	100 micras	Neutro	Blanco – Crema
Fibrean PF100	Fibra de guisante	1:6-1:8	150 micras	Suave	Blanco - Crema
Fibrean BF30	Fibra de bambú	1:5	32 micras	Neutro	Blanco
Fibrean BF90	Fibra de bambú	1:7	90 micras	Neutro	Blanco
Fibrean GL/TX/VS	Combinaciones sinérgicas y personalizadas entre fibras texturizantes				

Fuente: (Fibrean, s. f.)

Fibras solubles: aportan a la reducción de grasas y azúcares, alta solubilidad, contribuyen en la cremosidad y la sensación en boca

Tabla 8 Fibras solubles

Fibrean	Tipos de fibra	Riqueza	Aspecto	Sabor	Color
Fibrean Hs100	Fibra Inulina	90%	Polvo	Ligeramente dulce	Blanco -
Fibrean Fo25	Fructooligosacárido	60%	Jarabe	Ligeramente dulce	Amarillo claro
Fibrean F72	Fructooligosacárido	72%	Jarabe	Ligeramente dulce	Amarillo claro
Fibrean FO95	Fructooligosacárido	95%	Polvo	Ligeramente dulce	Blanco - Crema

Fuente: (Fibrean, s. f.)

Fibras para reducir azúcares: se da mediante una mezcla de oligosacáridos, que aportan dulzor reduciendo el contenido de azúcar e incrementan la fibra.

Tabla 9 Fibras para reducir azúcares

Fibrean	Tipos de fibra	Aspecto	Solubilidad	Dulzor equivalente	Reaccion de maillard	% Fibra
Fibrean Sf57	Oligosacáridos	Polvo	Alta	50-70%	Alta	57
Fibrean Sf80	Oligosacáridos	Polvo	Alta	50-70%	Alta	80

Fuente: (Fibrean, s. f.)

Estas fibras ya sean solubles, para reducir azuceres o texturizantes puede ser aplicadas para el desarrollo de distintos productos dentro de la industria alimentaria como son:

- Cárnicos
- Productos precocinados
- En panificación y panadería
- Pastelería
- Productos lácteos
- Bebidas
- Elaboración de salsas
- Dulces y confitería

Proteína de origen vegetal

La proteína vegetal es aquella que se origina o se encuentra en diferentes plantas, una parte están compuestas por nutrientes como es el caso de legumbres y sus derivados, dichos alimentos también pueden contribuir con otros tipos de nutrientes como fibras, vitaminas y minerales en una proporción menor.

El mercado de proteínas de origen vegetal ha crecido de forma exponencial en los últimos años, según TECH®, (2021), uno de los factores principales fue la pandemia “*covid-19*”, ya que gran parte de la población empezó a tomar muy en cuenta el tipo de alimentación que llevaba con el fin de que sea más saludable.

Actualmente las proteínas de origen vegetal se pueden obtener de distintos lugares como son:

- Micro-algas
- Vegetales
- Legumbres
- Semillas y frutos secos
- Cereales

La tendencia actual para el uso de proteínas de origen vegetal en la industria alimentaria se ve enfocado en la soya y la proteína de arveja (foodunfolded, 2021) ya que contienen un mayor porcentaje de proteína en su composición la soya supera el 65% de proteína y la arveja sobre el 85%.

Según TECH®, (2021), estos productos generalmente están presentados en polvo o texturizadas, lo cual permite que su uso tenga una mayor amplitud por ejemplo en:

- Bebidas en polvo
- Barras nutricionales
- Alternativas vegetales a productos lácteos
- Análogos cárnicos
- Pastelería y panadería

Es importante tomar en cuenta como ha evolucionado la industria alimentaria en cuanto al uso de productos alternativos, con la búsqueda de ser sostenibles y sustentables y además que la pandemia de 2020 marcó un antes y un después en la alimentación, según TECH®, (2023) la demanda de

proteínas y fibras de origen vegetal crecerá de forma exponencial en los próximos 10 años ya que existe una gran preocupación ambiental, salud, y el cambio de mentalidad en la generaciones actuales y además por las tendencias actuales del mercado.

Una de las industrias que actualmente ha tenido un impacto importante por esta tendencia es la de la panificación, ya que busca alinearse a este cambio, con la mejora nutricional de sus productos, disminuyendo la cantidad de conservantes químicos, ofreciendo un producto saludable y alternativo a lo tradicional con el uso de otro tipo de harinas con fibras y proteínas de origen vegetal.

Masas friables

Las masas friables también conocidas como quebradas se denomina de esta manera la textura que obtienen después de su cocción la cual tiende a ser quebradiza, según Sebess, (2009), existen cuatro variedades que son: masas de fondo, masa sablé, masa azucarada y masa de Lintzer. Existen dos métodos principales para su elaboración:

- Sablage: Se añade la manteca fría con la harina y se obtiene un granulado similar a la arena, esto permite que la harina se impermeabilice evitando que los líquidos penetren rápidamente, dando más fuerza a la masa, este método también se conoce como arenado.
- Cremage: inicia por la emulsión de líquidos con materia grasa y azúcar al final se incorpora la harina; generalmente es usado en masas dulces, con la finalidad que los líquidos no penetren con facilidad en la harina y se evita que la masa tome elasticidad.

Galletas

Según PrisaDepot, (2022), el término galleta proviene de la palabra francesa galette, que es una preparación similar a una crepe con forma plana; En el siglo XVIII y XVIII en Europa la producción

de galletería se da forma masiva y es aquí en el momento que este producto adquiere protagonismo en la industria de los alimentos.

En el libro («Larousse Diccionario Gastronómico», s. f.), define a la galleta como una masa la cual normalmente es elaborada a base de harina de trigo a la que se adicionan otros ingredientes, horneada en pequeñas porciones. Actualmente la industria de la galletería se realiza casi al 100% de forma industrial, para lo cual se utiliza distintos ingredientes como:

- Harinas de distintos tipos
- Variedades de grasas
- Azúcar (glucosa, maltosa, sacarosa)
- Fécula
- Leche
- Huevos
- Levadura

En el libro (Gisslen, 2005), explica los métodos de mezcla para elaborar galletas, que son

- Un paso: es el método más sencillo, es importante tener los ingredientes a temperatura ambiente, luego en una batidora a velocidad baja usando la paleta mezclar hasta que sea uniforme.
- Batido: este método se realiza en varios pasos, el primero agregamos grasas, especias y azúcar, en el segundo se añade los líquidos como huevos, agua o leche y para finalizar se añade harina tamizada.
- Esponja: en el método esponja, primero se bate los huevos ya sea clara o yema con azúcar hasta obtener el punto adecuado, posteriormente añadimos los ingredientes restantes, cuidando un batido excesivo.

Sin embargo, existen lugares o regiones en donde las distintas galletas que son especiales aún son elaboradas de forma artesanal. El diccionario gastronómico («Larousse Diccionario Gastronómico», s. f.), explica que se puede clasificar a las galletas en tres categorías distintas por su consistencia:

- Pastas duras o semiduras: en esta categoría se encuentran galletas elaboradas a base de mantequilla, tipo sablé, crackers, galletas de aperitivo, salada y aromatizadas, generalmente llevan hasta un 70% de harina y no se utiliza huevo.
- Pastas blandas: son galletas generalmente secas como tejas, cigarrillos o lenguas de gato; además se obtiene galletas blandas como magdalenas, macarrones, petits-fours y croquignoles.
- Pastas líquidas: permite elaborar galletas tipo gaufrettes, las cuales llevan en gran cantidad agua, leche y materia grasa.

Según INEN, (2005), las normas INEN las galletas se clasifican en:

- Tipo I Galletas saladas
- Tipo II Galletas dulces
- Tipo III Galletas wafer
- Tipo IV Galletas con relleno
- Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

Análisis sensorial

El análisis sensorial es un conjunto de técnicas que permiten la medición y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos como la vista, tacto, olfato y gusto (INCAP, 2020). Sin embargo, estas pruebas son un conjunto de técnicas para medir de manera

precisa las respuestas del humano hacia el alimento, lo que ayuda a disminuir errores al momento de evaluar la información recolectada.

El análisis sensorial es de suma importancia en la industria alimentaria, ya que permite evaluar propiedades sensoriales de un producto y determinar la importancia de cada una de ellas, conociendo así su aceptabilidad en el mercado, por otro lado, el no realizar este tipo de pruebas puede llevar al fracaso de dicho producto.

Para realizar este tipo de análisis que buscan garantizar la calidad existe una gran variedad de pruebas (INCAP, 2020), como:

- Composición química
- Carga microbiana
- Sensorial (olor, textura, color, sabor)

Según Severiano-Pérez, (2019), para el diseño de pruebas sensoriales hay que tomar en cuenta varios aspectos, cual es el propósito del estudio, tipo de prueba a realizar, objeto de la prueba, grupo de personas a participar en la prueba es decir si tienen experiencia o no en este campo; Además se debe conocer la muestra que se va evaluar, para determinar el tamaño, forma y volumen de la misma, como se debe servir el producto en la evaluación, este tipo de evaluaciones se realizan entre las 10am y 1 pm. También es importante definir y establecer las escalas en que se evaluara el producto, si requiere un perfil sensorial o no, cuáles son sus atributos entre otros aspectos; En general es importante conocer todos los aspectos y detalles del producto lo que permitirá realizar una evaluación adecuada, sin embargo, el producto no es lo único que influye en la valoración, se debe tomar en cuenta otros elementos como el lugar, la hora, el tipo de prueba, lo cual permitirá al evaluador obtener mejores resultados y un análisis adecuado sobre el producto.

Normas de calidad

Las normas de calidad hacen referencia a documentos en los cuales se enlistan requisitos, especificaciones, características, control de normas, datos y registros que un producto debe cumplir, con la finalidad o la búsqueda de:

- Mejora continua
- Satisfacer requisitos de calidad
- Garantizar y certificar la seguridad de sus productos
- Cumplimiento de procesos
- Garantizar procedimientos internos de la empresa
- Asegurar y garantizar las características alimentarias propuestas

Para garantizar estas normas y su cumplimiento existen diferentes documentos que nos sirven como guía o base donde se enumera estos lineamientos lo cual permite tener claro lo que se debe hacer estos archivos o reglamentos se encuentran tanto en las normas ISO, el Codex Alimentario y en el Ecuador el organismo regulador se conoce como ARCSA (*Agencia Nacional de Regulación, control y vigilancia sanitaria*).

Normas ISO

Normas ISO es el acrónimo con el que normalmente se conoce a la Organización Internacional de Normalización y Estandarización, que fue creada con el objetivo de ayudar al sector empresarial mediante el establecimiento de niveles de homogeneidad en relación con la gestión, la prestación de servicios y el desarrollo de productos en la industria en general, dichas normas se encuentran reconocidas a nivel internacional.

Las normas ISO según SPG certificación, (2018), aplicadas que hacen referencia a seguridad y sanidad alimentaria son las ISO 22000, las cuales fijan los requisitos que una empresa dedicada a la fabricación de productos alimentarios debe cumplir, esta norma permite o da ciertos beneficios como:

- Implementación de procesos a nivel internacional.
- Cumplimientos y aplicación de la legislación.
- Permite generar confianza entre clientes y proveedores.
- Ayuda al control y reducción de riesgos para la seguridad alimentaria.
- Aumenta la confianza del consumidor.
- Genera transparencia dentro de la empresa.
- Permite la mejora y actualización continua en procesos de la empresa.

Codex alimentario

El *Codex Alimentarius* o código alimentario en español, según FAO & OMS, (2023), se denomina de esta manera al conjunto de normas, códigos y directrices las cuales son aprobadas por la comisión a cargo del *Codex Alimentarius*, conocida como CAC, la cual fue constituida o establecida tanto por la OMS y la FAO, con la búsqueda de proteger y garantizar la salud del consumidor y promover practicas leales en el comercio alimentario.

Estas normas basadas en el código alimentario (FAO & OMS, 2023b), para su aplicación se debe trasponer a la legislación o reglamentos de cada país, este texto trata básicamente sobre prácticas de higiene, etiquetado, aditivos, inspección, nutrición, certificación entre otros; los lineamientos escritos en el *codex* en su mayoría se centran por cada producto específicamente, aunque actualmente se elaboran por grupos de productos.

Entre las normas más importantes que se encuentran en el Codex son:

- CXS 193-1995: Norma general para los contaminantes y toxinas presentes en los alimentos
- CXC 1-1969: Principios generales de higiene de los alimentos
- CXS 1-1985: Norma general para el etiquetado de los alimentos pre envasados
- CXG 2-1985: Directrices sobre etiquetado nutricional
- CXM 2: Límites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre gestión de riesgos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos
- CXS 192-1995: Norma general para los aditivos alimentarios.

ARCSA

El ARCSA en la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA, 2016), la cual presenta la normativa técnica sanitaria unificada a nivel de la República del Ecuador, para alimentos procesado, plantas procesadoras de alimentos, establecimientos de distribución y comercialización, transporte de alimentos, y establecimientos de alimentación.

Esta normativa (ARCSA, 2016), establece condiciones tanto en el área de higiene, sanización y requisitos que deben cumplir los procesos tanto de:

- Fabricación
- Producción
- Elaboración
- Preparación
- Envasado
- Empacado
- Transporte

- Comercialización de alimentos

Sin olvidar los requisitos para la obtención de la notificación sanitaria tanto para alimentos procesados que sean de origen nacional como extranjeros, (ARCSA, 2016), esto se establece con el objetivo de brindar protección a la población y preservar el suministro de productos higiénicos e inocuos.

Norma INEN de la Galleta

Las normas INEN (Mucho Mejor Ecuador, 2021), es una normativa técnica la cual permite evaluar la conformidad del producto, según los estándares de la normativa técnica ecuatoriana, la cual busca satisfacer las necesidades del medio en que se desarrollan, mejora el comercio nacional e internacional, lo cual permite contribuir a la mejora continua de las empresas, aumentando su competitividad y velando por la seguridad y bienestar del consumidor. El organismo encargado de verificar este reglamento es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), dicho ente es quien está a cargo de:

- Desarrollo y establecer la normativa técnica nacional
- Ejecución de procesos del sistema ecuatoriano de calidad
- Normalización
- Reglamentación técnica
- Evaluación de conformidad
- Metrología del producto ecuatoriano

La normativa técnica ecuatoriana para el desarrollo y elaboración de galletas en Ecuador es NTE INEN 2085:2005 (INEN, 2005), en donde se especifica los requisitos, definición, clasificación, uso de aditivos, contaminantes, envasado y rotulado.

CAPÍTULO II

Marco metodológico

Localización y temporalización

Riobamba-Chimborazo-Ecuador 2023

El desarrollo de la presente investigación “Aplicación de fibras y proteínas vegetales para elaboración de productos tipo galleta a base de harina de mashua (*tropaelum tuberosum*) y oca (*oxalis tuberosa*)”, tuvo lugar en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, Ecuador durante el año 2022-2023.

Tipo y diseño de estudio

Enfoque

Mixto

Según Hernández et al., (2010), el enfoque mixto es la combinación del enfoque cualitativo se basa en recopilar y analizar información que permite comprender conceptos, opiniones, experiencias por esto sus resultados son expresados en palabras; y cuantitativo la cual es aplicada generalmente con la finalidad de conocer frecuencias, patrones, promedios, la causa y efecto que permite probar o confirmar teorías y suposiciones con un análisis estadístico

De carácter cualitativo donde se analizará las características de los productos tipo galleta con la aplicación de fibras vegetales en base a harina de oca y mashua, con el propósito de revelar las interrogantes en el proceso de investigación; y cuantitativo durante la tabulación de datos que se realizó en base al test de aceptabilidad aplicado al grupo focal.

Tipo de investigación

De tipo exploratorio, descriptivo y explicativo.

El autor (Hernández et al., 2010), señala que los tipos de investigación utilizados son el explicativo la cual establece relaciones de causa y efecto; descriptivo método utilizado para observar y describir algo; exploratorio utilizada generalmente para estudiar un problema que no está definido.

De tipo exploratorio durante la recolección de datos lo cual fue fundamental para el desarrollo del producto tipo galleta, permitiendo así conocer de qué manera actúan los diferentes elementos utilizados para elaborar una galleta y como aplicar las fibras y proteínas de origen vegetal; De carácter descriptivo ya que describe a detalle el paso a paso como se dio el desarrollo del producto tipo galleta a base de harina de mashua y oca; y de tipo explicativo durante la metodología y los análisis y resultados que se obtuvieron del producto.

Método

Analítico y experimental

El método analítico según Hernández et al., (2010), consiste en descomponer un todo en sus partes para conocer sus causas. Y el experimental es un método científico que permite comprobar la veracidad.

La investigación es de tipo analítico ya que para el desarrollo del producto se analizó las diferentes técnicas e ingredientes que se utilizan en una galleta tradicional, esto permitió conocer cómo actúan los ingredientes en el proceso de elaboración de la galleta y cómo afecta cada ingrediente en el resultado. La investigación es de tipo experimental porque durante el proceso de elaboración del producto se combinaron varios ingredientes en diferentes porcentajes con la finalidad de obtener una

galleta con sabor y textura agradable, apta para el consumo humano, este proceso se realizó aplicando la metodología de prueba y error.

Diseño

Documental y de campo

Según Hernández et al., (2010), El diseño documental, se trata de la recolección de información ya sea de libros, revistas, artículos.

El diseño de la investigación es de carácter documental, ya que realizó la búsqueda y recolección de datos para conocer que son las fibras y proteínas de origen vegetal, además su aplicación en el desarrollo del producto; y es una investigación de campo ya que toda la información recopilada fue utilizada y aplicada en la experimentación de la galleta.

Muestra o Población de estudio

Docentes de Gastronomía Instituto Culinario Canadian School

(Sampieri & Mendoza, 2018), describe que una muestra es un subgrupo de la población o universo de interés, sobre el cual se recolectan datos pertinentes para la investigación.

Para la presente investigación se delimitó el grupo tomando en cuenta los siguientes factores, personas en proceso o con formación en el área gastronómica.

Técnicas de recolección de datos

Mediante la aplicación de encuesta basadas en la escala hedónica, la que posteriormente fueron tabuladas a través del software estadístico SPSS.

Diseño de Encuesta

Para conocer el grado de aceptabilidad del producto se desarrolló una encuesta basada en la aplicación de la escala hedonista en la cual cinco es me gusta mucho, cuatro me gusta levemente, tres ni me gusta ni me disgusta, dos me disgusta levemente, uno me disgusta mucho; la misma que fue aplicada tanto a docentes como estudiantes de último nivel de Canadian School Instituto de Cocina que se encuentra situado en la ciudad de Riobamba el día jueves 19 de julio de 2023 a las 19:00; el análisis sensorial se llevó a cabo con la participación de 20 catadores que vienen a ser la población antes mencionada. Para (Hernández et al., 2010), define a la población como la totalidad del fenómeno a estudiar.

Variables

Independiente

Formulación de la galleta utilizando fibras y proteínas de origen vegetal, a base de harina de mashua y oca.

(Sampieri & Mendoza, 2018), menciona que la variable independiente, generalmente influye o altera otras variables como la dependiente.

Dependiente

Nivel de aceptabilidad de la galleta utilizando fibras y proteínas de origen vegetal, a base harina de mashua y oca.

La variable dependiente de acuerdo con (Sampieri & Mendoza, 2018) se caracteriza por ser influenciada o modificada por la variable independiente

Operacionalización de las variables

Tabla 10 Operacionalización de las variables

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Instrumento
Formulación de la galleta utilizando fibras y proteínas de origen vegetal, a base de harina de mashua y oca	Formulación: representar mediante fórmulas Fibras vegetales: compuestos obtenidos de las paredes celulares de los vegetales, Proteínas Vegetales: compuestas por nutrientes, como son las legumbres Harina de mashua y oca: Harina elabora a base de mashua y oca	Fibras vegetales	Porcentaje de fibra	Es el porcentaje de fibra presente en la galleta el cual se obtiene mediante análisis de laboratorio	Análisis de laboratorio	Observación Registro de datos
		Proteínas vegetales:	Porcentaje de proteína	Es el porcentaje de proteína presente en la galleta el cual se obtiene mediante análisis de laboratorio	Análisis de laboratorio	Observación Registro de datos
		Formulación de la receta	Porcentaje de cada ingrediente en la galleta	Es el porcentaje de proteína presente en la galleta el cual se obtiene mediante análisis de laboratorio	Fórmula cuali-cuantitativa	Determinar porcentajes
		Perfil sensorial de la galleta	Sabor Textura Aroma	Cantidad de cada uno de los ingredientes en la galleta, por medio de fórmulas cuali-cuantitativas	Escala hedónica	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

Análisis e interpretación de resultados

En la presente sección de la investigación, se presentarán los resultados obtenidos durante el desarrollo, para lo cual se realizó tres formulaciones diferentes para la obtención de la galleta posterior a esto fue seleccionada la prueba N°3 como la mejor, posteriormente se realizó la tabulación y análisis del test de aceptabilidad aplicado a docentes y estudiantes de último nivel de Canadian School, a dicha galleta se aplicaron los respectivos análisis bromatológicos y microbiológicos que son de suma importancia ya que permiten conocer el contenido nutricional y si es apta para el consumo humano,

Formulación y desarrollo de producto

Formulación N°1

Lugar: Riobamba

Fecha:18-07-23

Formula cuali-cuantitativa

Nombre del producto: Maocas **Marca:** 3000 Galletas de altura

Tabla 11 Formulación N°1

Formula cuali-cuantitativa		
Ingrediente		
Fibra de Psyllium	1,1 %	2 g
Harina de mashua y Oca	51,81 %	100 g
Agua	25,9 %	50 g
Aceite	5,1 %	10 g
Azúcar	10,36 %	20 g

Esencia de vainilla	0,52%	1 g
Proteína de soya	5,1 %	10 g
Total	100 %	193 g

Fuente: Elaboración propia

Características de la prueba N°1

Durante la prueba N°1 se analizó la textura del producto, la cual no fue la deseada ya que presentó rigidez en su estructura, la sensación en boca no fue agradable, sin crocancia, y con poco brillo. (Ver anexo G)

Formulación N°2

Lugar: Riobamba

Fecha: 18-07-23

Formula cuali-cuantitativa

Nombre del producto: Maocas **Marca:** 3000 Galletas de altura

Tabla 12 Formulación N°2

Formula cuali-cuantitativa		
Ingrediente	%	g
Fibra de Lino y cáñamo	1,15 %	2 g
Fibra de Psyllium	1,15 %	2 g
Harina de mashua y Oca	43,1 %	75 g
Agua	28,7 %	50 g
Aceite	5,74 %	10 g
Miel	11,5 %	20 g
Esencia de vainilla	2,87 %	5 g
Proteína de soya	5,74 %	10 g

Total	100 %	174 g
--------------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Características de la prueba N°2

En la prueba N°2 se realizaron cambios en la formulación con la finalidad mejorar el producto, con dichos cambios como sustituir azúcar por miel, reducir la cantidad de harina, la textura de la galleta fue la adecuada. (Ver anexo G)

Formulación N°3

Lugar: Riobamba

Fecha: 18-07-23

Formula cuali-cuantitativa

Nombre del producto: Maocas **Marca:** 3000 Galletas de altura

Tabla 13 Formulación N° 3

Formula cuali-cuantitativa		
Ingrediente	%	g
Fibra de Lino y cáñamo	1,03%	2g
Fibra de Psyllium	1,03%	2g
Harina de mashua y Oca	38,65	75g
Agua	25,77	50g
Aceite	5,15%	10g
Miel	15,46	30g
Esencia de vainilla	2,57	5g
Proteína de soya	5,15%	10g
Cacao	5,15%	10 g
Total	100 %	194g

Fuente: Elaboración propia

Características de la prueba N°3

Durante el desarrollo de la prueba N°3, se modificó la formulación nuevamente, buscando mejorar el sabor del producto, ya que la harina de mashua tiene un sabor fuerte y picante, para lo cual se añadió cacao amargo y se adicione la cantidad de miel, logrando un mejor resultado tanto en textura como en sabor. (Ver anexo G)

Receta Estándar

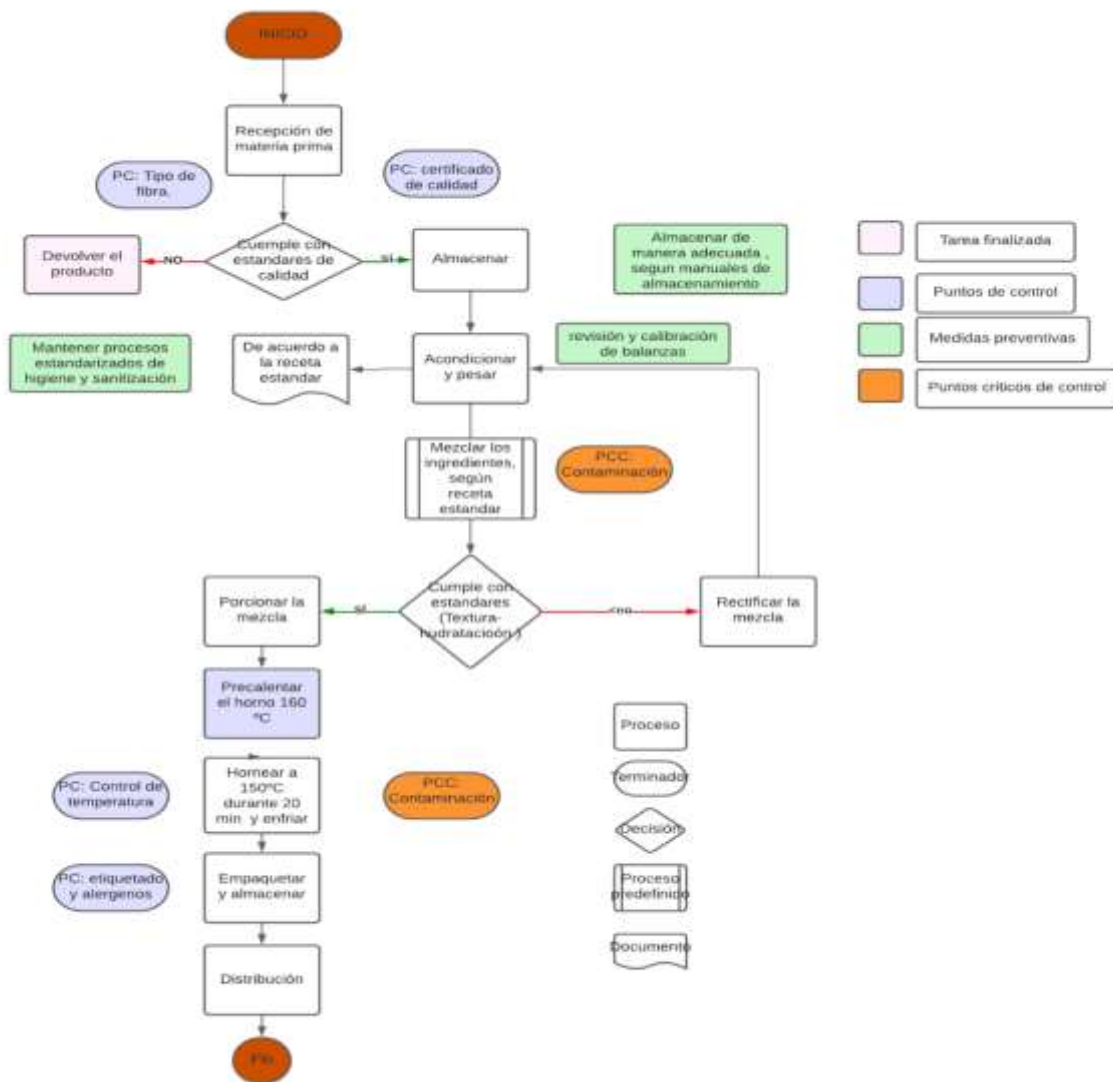
Tabla 14 Receta Estándar

Categoría receta: Galleta		Receta: Galleta de mashua y oca	Coste receta			
INGREDIENTES	CANTIDADES	INSTRUCCIONES DE PREPARACIÓN	Unidad	Cantidad	Coste Unid. \$	Coste
Fibra de lino y cáñamo	0,002	Acondicionamiento y pesado de producto (hidratar la fibra) Mezclar los ingredientes en batidora a velocidad media. Verificar estándares de calidad Porcionar en unidades de 15 g Precalentar el horno a 160°C Hornear a 150°C durante 20 min Enfriar Empaquetar	Kg	0,002	\$ 113,63	\$ 0,23
Fibra de Psyllium	0,002		Kg	0,002	\$ 31,69	\$ 0,06
Harina de mashua y oca	0,075		Kg	0,075	\$ 5	\$ 0,38
Agua	0,05		Kg	0,05	\$	\$ -
Aceite	0,01		Kg	0,01	\$ 4	\$ 0,04
Miel	0,03		Kg	0,03	\$ 20,03	\$ 0,60
Esencia de vainilla	0,005		Kg	0,005	\$ 9,9	\$ 0,05
Proteína de soya	0,01		Kg	0,01	\$ 25	\$ 0,25
Cacao	0,01		Kg	0,01	\$ 11	\$ 0,11
Doypack	1		Ud	1	0,11	\$ 0,11
EQUIPO:	Batidora, Horno	Total				\$ 1,83
		PVP				\$ 4,00
		Beneficio Bruto				\$ 2,17
		FOOD COST %				45,65%

Fuente: Elaboración propia

Descripción de procedimientos

El presente flujograma ha sido diseñado con el fin de representar de forma gráfica una secuencia de pasos o procesos a seguir los cuales permiten que la elaboración de la galleta tenga un proceso adecuado y minimizar riesgos o errores durante el proceso de fabricación.



Figuras 2 Diagrama de flujo Elaboración de galleta

Fuente: Elaboración propia

Al concluir el proceso de formulación de la galleta, tomando en cuenta que se realizaron 3 pruebas diferentes, y finalmente fue seleccionada la muestra N°3 por sus características organolépticas a dicha prueba se realizó análisis de laboratorio tanto bromatológicos como microbiológicos, los mismos que permiten conocer su contenido nutricional y si es apta para el consumo humano.

Análisis Bromatológico

Tipo de muestra: Galleta (Triturada)

Fecha de recepción: 20 de julio de 2023

Fecha de muestreo: 20 de julio de 2023

Examen físico

Color: Característico

Olor: Característico

Aspecto: Normal, libre de material extraño

Tabla 15 Análisis bromatológico

Determinaciones	Unidades	Métodos de Análisis	Resultados
Proteína	%	INEN 519	6.41
Grasa	%	INEN 523	3.45
Fibra	%	INEN 522	5.99
Azúcares totales	%	INEN 398	14.80
Humedad	%	INEN 518	10.01

Ceniza	%	INEN 520	4.60
Carbohidratos	%	-	53.74

Fuente: Elaboración propia

El análisis bromatológico que fue realizado a la galleta, dio como resultado, proteína 6,41%, Grasa 3,45%, Fibra 5,99%, Azúcares totales 14,80%, Humedad 10,01% lo cual no es muy favorable ya que puede dar paso a proliferación de bacterias, Ceniza 4,60% lo que indica que los residuos inorgánicos son mínimos en la muestra, Carbohidratos 53,74%, con estos resultados se puede deducir que la galleta tiene una mayor concentración de carbohidratos y azúcares, mientras que es baja en grasa y además contiene fibra y proteína.

Análisis Microbiológico

Tipo de muestra: Galleta (Triturada)

Fecha de recepción: 20 de julio de 2023

Fecha de muestreo: 20 de julio de 2023

Examen físico

Color: Característico

Olor: Característico

Aspecto: Normal, libre de material extraño

Tabla 16 Análisis microbiológico

Determinaciones	Unidades	Métodos de Análisis	Resultados
Mohos y levaduras	UFC/g	Siembra en masa	Ausencia
Salmonella	UFC/g	Reveal 2.0	Negativo
Coliformes totales	UFC/g	Siembra en masa	Ausencia
Eschericha Coli	UFC/g	Siembra en masa	Ausencia

Fuente: Elaboración propia

El análisis microbiológico realizado a la muestra de galleta, presenta ausencia total tanto en mohos y levaduras, salmonela, coliformes totales, eschericha coli, lo cual demuestra que el proceso de elaboración de la misma, mantuvo los estándares de calidad priorizando la seguridad alimentaria, esto demuestra que el producto es apto para el consumo humano.

Resultados y estadísticas

Tabla 17 Fase visual-color

Estadísticos

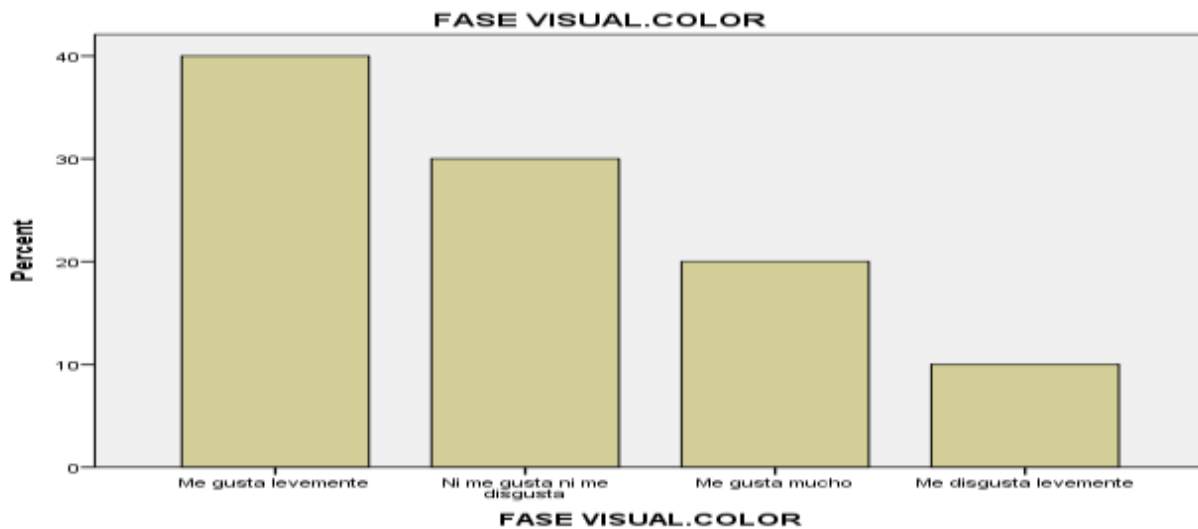
FASE VISUAL.COLOR

N	Válidas	20
	Pérdidas	0

FASE VISUAL.COLOR

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Me gusta levemente	8	40,0	40,0	40,0
Ni me gusta ni me disgusta	6	30,0	30,0	70,0
Me gusta mucho	4	20,0	20,0	90,0
Me disgusta levemente	2	10,0	10,0	100,0
Me disgusta levemente	0	0	0	0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Figuras 3 Fase visual Color

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

De los 20 encuestados quienes representan el 100%, 2 evaluadores responden me disgusta levemente siendo el 10%; 4 evaluadores responden me gusta mucho siendo el 20%; 6 evaluadores responden ni me gusta ni me disgusta siendo el 30%, mientras que 8 evaluadores responden me gusta levemente que representan 40%.

Los porcentajes más altos corresponden me gusta levemente con el 40% y ni me gusta ni me disgusta con el 30%, estos datos muestran que existe una baja aceptabilidad. de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca la fase visual del color

Tabla 18 Fase visual- brillo

FASE VISUAL- BRILLO

N	Válidas	20
	Pérdidas	0

FASE VISUAL- BRILLO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Válidas	Me gusta levemente	8	40,0	40,0	40,0
	Ni me gusta ni me disgusta	7	35,0	35,0	75,0
	Me gusta mucho	3	15,0	15,0	90,0
	Me disgusta mucho	1	5,0	5,0	95,0
	Me disgusta levemente	1	5,0	5,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

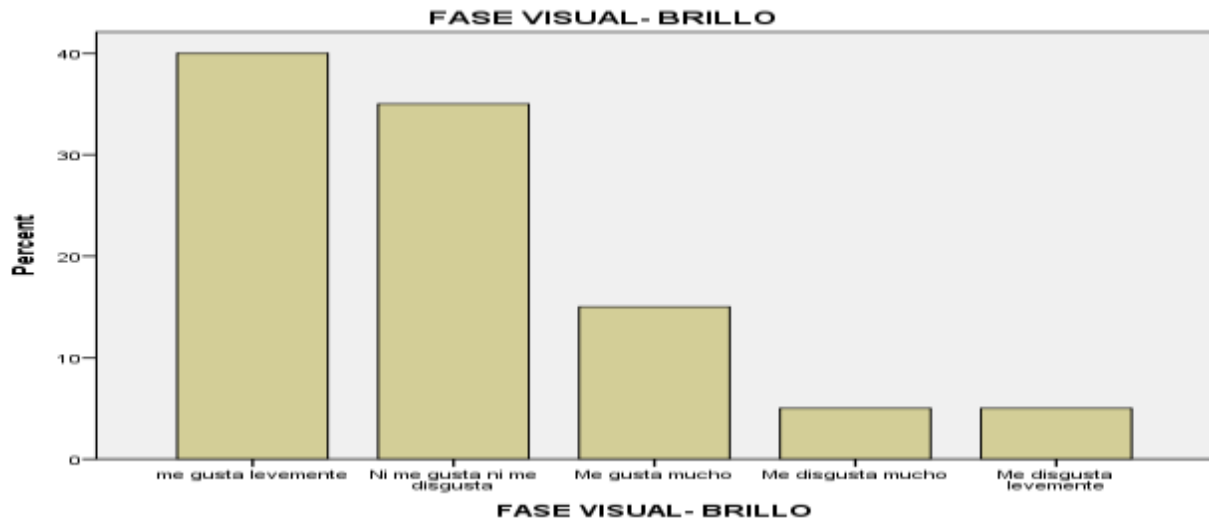


Figura 4 Figuras 4 Fase visual Brillo

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

De los 20 encuestados que representan el 100%, 1 evaluador responde que le disgusta levemente que representa el 5%, un evaluador responde me disgusta mucho que representa el 5%, 3 evaluadores responden me gusta mucho lo que representa el 15 %, siete evaluadores responden ni me gusta ni me disgusta que representa el 35%, 8 evaluadores responden me gusta levemente que representa el 40%.

Los porcentajes más altos se encuentran en la escala me gusta levemente con el 40% y ni me gusta ni me disgusta con el 35%, estos datos muestran que existe aceptabilidad de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca, en la fase visual – brillo

Tabla 19 Fase olfativa-intensidad del aroma

Estadísticas

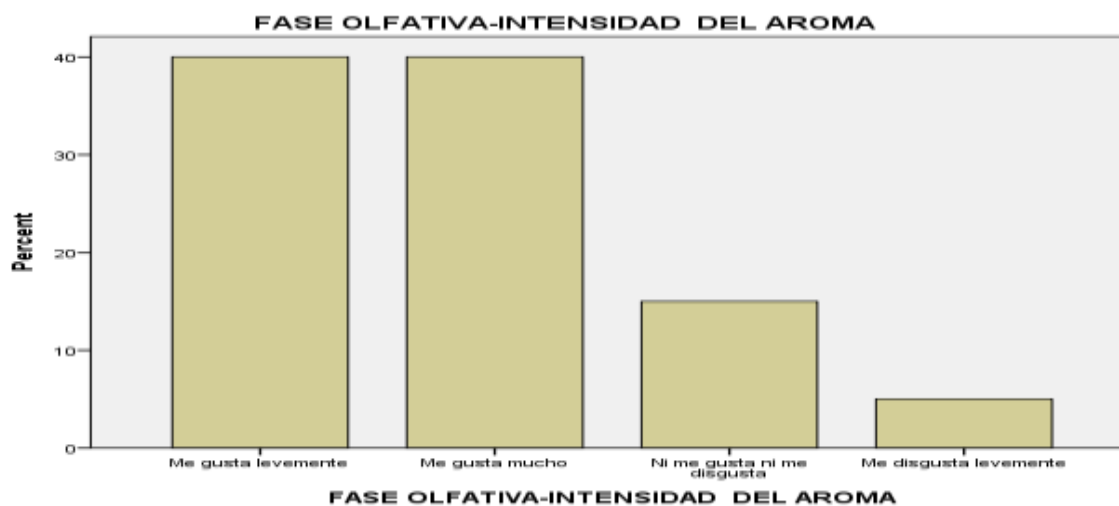
FASE OLFATIVA-
INTENSIDAD DEL AROMA

N	Válidas	20
	Pérdidas	0

FASE OLFATIVA-INTENSIDAD DEL AROMA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Válidas Me gusta levemente	8	40,0	40,0	40,0
Me gusta mucho	8	40,0	40,0	80,0
Ni me gusta ni me disgusta	3	15,0	15,0	95,0
Me disgusta levemente	1	5,0	5,0	100,0
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Figuras 5 Fase olfativa Intensidad del aroma

Fuente: Elaboración propia

Análisis

De los 20 encuestados que representan el 100%, un evaluador responde me disgusta levemente que representa el 5%, 3 evaluadores ni me gusta ni me disgusta que representa el 15%, ocho evaluadores responden me gusta mucho que representan el 40%, ocho evaluadores responden me gusta levemente que representa el 40%.

Los porcentajes más altos se encuentran en la escala me gusta levemente con 40% y me gusta mucho con el 40%, estos datos muestran que existe aceptabilidad de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca en la fase olfativa – intensidad del aroma.

Tabla 20 Fase olfativa-calidad del aroma

Estadísticas

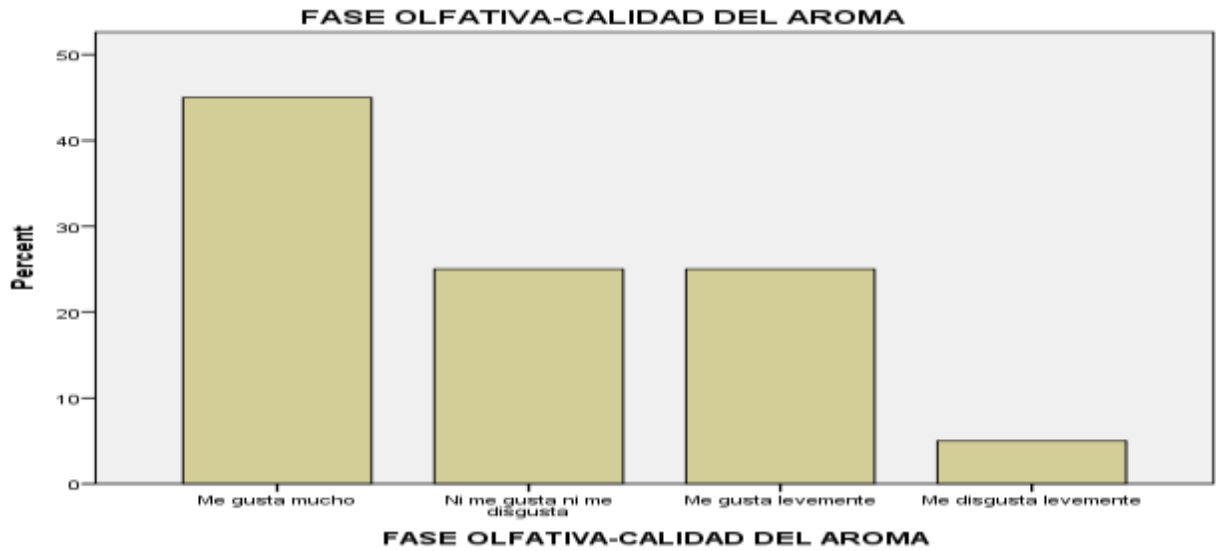
FASE OLFATIVA-CALIDAD
DEL AROMA

N	Válidas	20
	Pérdidas	0

FASE OLFATIVA-CALIDAD DEL AROMA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Válidas Me gusta mucho	9	45,0	45,0	45,0
Ni me gusta ni me disgusta	5	25,0	25,0	70,0
Me gusta levemente	5	25,0	25,0	95,0
Me disgusta levemente	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Figuras 6 Fase olfativa calidad del aroma

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

De los 20 encuestados que representan el 100%, un evaluador responde me disgusta levemente que representa el 5%, cinco evaluadores responden me gusta levemente que representan el 25%, cinco evaluadores responden ni me gusta ni me disgusta que representan el 25%, nueve evaluadores responden me gusta mucho que representan el 45%.

El porcentaje más alto se encuentra en la escala me gusta mucho con el 45% mientras que ni me gusta ni me dista y me gusta levemente se encuentran con el 25%, estos datos muestran que existe aceptabilidad de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca en la fase olfativa – calidad del aroma.

Tabla 21 Fase gustativa -textura en la boca

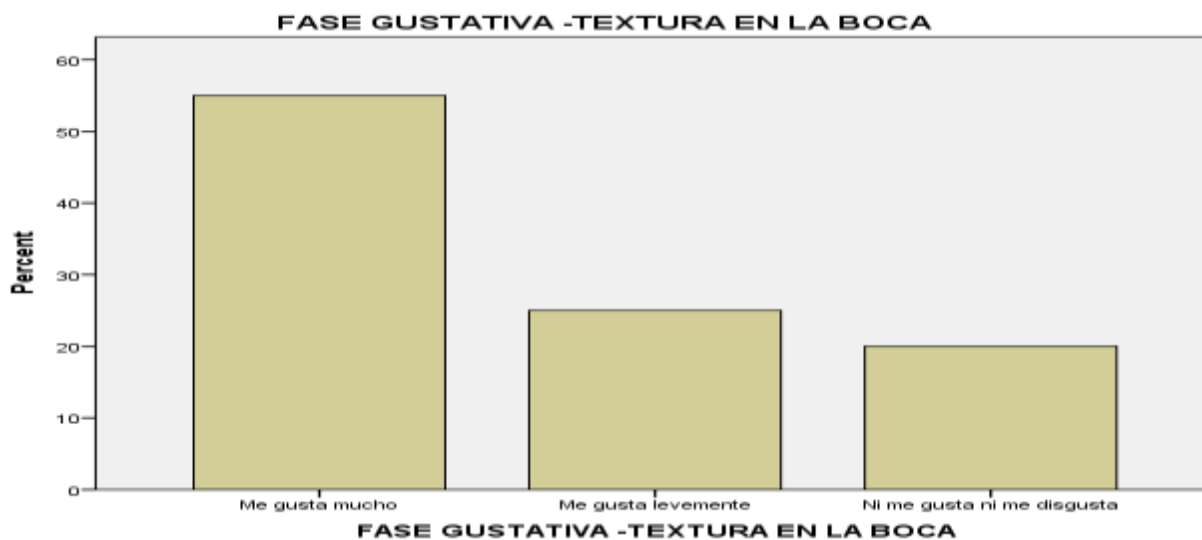
Estadísticos

FASE GUSTATIVA -TEXTURA EN LA BOCA	
Válidas	20
Pérdidas	0

FASE GUSTATIVA -TEXTURA EN LA BOCA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidas	Me gusta mucho	11	55,0	55,0	55,0
	Me gusta levemente	5	25,0	25,0	80,0
	Ni me gusta ni me disgusta	4	20,0	20,0	100,0
	Me disgusta mucho	0	0	0	0
	Me disgusta levemente	0	0	0	0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Figuras 7 Fase gustativa- textura en boca

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

De los 20 encuestados que representan el 100%, cuatro evaluadores responden ni me gusta ni me disgusta que representa el 20%, cinco evaluadores responden me gusta levemente que representa el 25%, 11 evaluadores responden me gusta mucho que representan el 55%.

Los porcentajes más altos se encuentran en las escalas me gusta mucho con el 55% y me gusta levemente con el 25%, estos datos muestran que existe aceptabilidad de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca en la fase gustativa – textura en boca.

Tabla 22 Fase gustativa-persistencia del sabor

Estadísticos

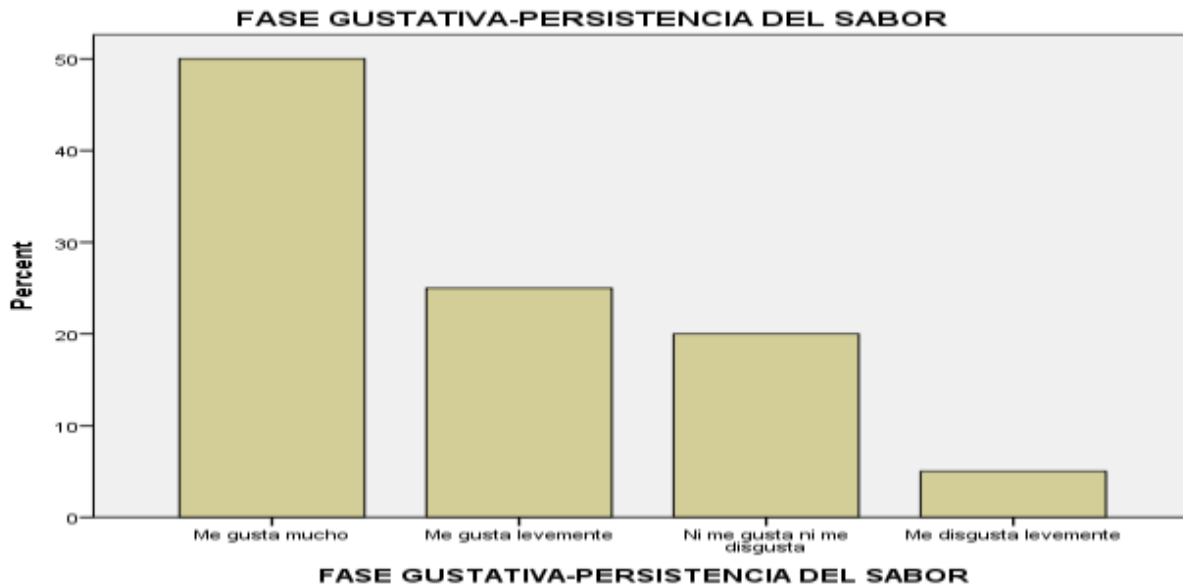
FASE GUSTATIVA-
PERSISTENCIA DEL SABOR

N	Válidas	20
	Pérdidas	0

FASE GUSTATIVA-PERSISTENCIA DEL SABOR

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Válidas Me gusta mucho	10	50,0	50,0	50,0
Me gusta levemente	5	25,0	25,0	75,0
Ni me gusta ni me disgusta	4	20,0	20,0	95,0
Me disgusta levemente	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Figuras 8 Fase gustativa Persistencia del sabor

Fuente: Elaboración propia

Análisis

De los 20 encuestados que representan el 100%, un evaluador responde me disgusta levemente que representa el 5%, cuatro evaluadores responden ni me gusta ni me disgusta que representa el 20%, cinco evaluadores responden me gusta levemente que representa el 25 % y 10 evaluadores responden me gusta mucho que representan el 50%.

Los porcentajes más altos se encuentran en las escalas de me gusta mucho con el 50% y me gusta levemente con el 25%, estos datos muestran que existe aceptabilidad de la galleta elaborada con fibras y proteínas de origen vegetal a base de harina de mashua y oca en la fase gustativa – persistencia del sabor.

Etiqueta y empaquetado

Empaque

Tomando en cuenta las características del producto, aroma, textura, color, sabor, se tomó la decisión que el empaque adecuado para mantener dichos rasgos, es la funda tipo doypack con zipper de papel kraft, que presenta las siguientes características.

- Barrera protectora contra luz, oxígeno y humedad.
- Papel biodegradable + material PEBD aditivado para biodegradación.
- Con ventana y sin ventana para observar el producto.
- Proveedor BIODEGRADABLES Ecuador.
- Papel Kraft capa externa.
- PEBD capa interna.
- Sin impresión color natural.
- Medidas 10x13 cm, 10x18cm, 13x21, 15x21, 15x25, 17x24.

Tomando en cuenta el tipo de empaque y dimensiones que presenta, el producto tendrá presentaciones de 100 g para el cual se utilizará las medidas del empaque de 10x13 cm y de 200 g utilizando el empaque de 10 x 18.

Diseño de etiqueta

Para el diseño de la etiqueta del producto se aplicó las normativas que dicta el ARCSA (Agencia de control y vigilancia sanitaria), en donde se encuentra: nombre del producto, contenido neto, marca del producto, sistema grafico RTE INEN 022 (semáforo nutricional), ingredientes, declaración de alérgicos, modo de conservación, fecha de elaboración y caducidad, precio de

venta al público, notificación sanitaria, ciudad o país de origen, fabricante, envasador,
distribuidor o importador, información nutricional NTE INEN 1334-2

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- En la elaboración del producto tipo galleta se concluyó que la fibra de psyllium permite reemplazar productos como el huevo por la viscosidad que da, mientras que la fibra de lino permite la sustitución parcial de grasas, dando como resultado un producto con características organolépticas aceptables como textura, sabor, aroma y color.
- El establecer distintas formulaciones durante el proceso. permitió conocer cómo afecta la fibra en textura y sabor según el porcentaje añadido, sin olvidar que las diferentes fibras en el mercado y cada una de ellas puede aportar de forma diferente al producto en sus características organolépticas.
- Al finalizar las pruebas de las distintas fórmulas, se concluyó que la formulación N°3 fue la mejor en sus características organolépticas como son: crocancia, color, brillo y sabor, a diferencia de la formulación N°1 fueron poco exitosas por su falta de crocancia, mientras que la formulación N°2 se logró un mejor resultado en su crocancia, pero su sabor no era tan agradable.
- Con el análisis físico químico aplicado al producto, se puede aseverar que el producto es apto para el consumo humano, y su contenido nutricional es de 6,41% de proteína, 3,45 grasa, 5,99 fibra, azúcares totales 14,80 y humedad de 10,01.
- Una vez realizado el análisis sensorial es decir el test aplicado al grupo focal, se pudo concluir que la galleta tiene una aceptabilidad idónea, tanto en sabor y textura a diferencia que el color obtuvo un resultado con menor porcentaje de aceptabilidad y el aroma una aceptabilidad media.

- Durante el desarrollo de la investigación se llegó a la conclusión que tiene un enfoque mixto, de tipo exploratorio, descriptivo, explicativo; Aplicando el método analítico y experimental, el cual por su diseño es documental y de campo.

Recomendaciones

- Es importante seleccionar de manera adecuada el tipo de fibra que se va a utilizar, ya que cada una actúa de forma diferente en la formulación.
- Para el desarrollo de la formulación es importante utilizar la formula cuali-cuantitativa ya que esta permite conocer tanto el peso como el porcentaje a utilizar, lo que permite mayor control en el proceso.
- Durante el proceso de elaboración del producto se debe mantener estándares de calidad y de seguridad alimentaria lo que garantiza obtener un producto inocuo y apto para el consumo humano.
- Realizar los análisis bromatológicos y microbiológicos en lugares especializados, que cuenten con los equipos adecuados para los mismos
- Para determinar la aceptabilidad del producto es recomendable utilizar encuestas, en las cuales se aplique la escala hedónica que permite una mejor obtención de datos que posteriormente sean tabulados y de esta manera conocer sus resultados.
- Si a futuro el producto elaborado es potencial para la venta masiva, se recomienda posteriormente realizar un test de aceptabilidad a un grupo focal más amplio como vegetarianos, veganos, y personas con enfermedad celiaco.

Referencias bibliográficas

- agro. (2022, enero 13). La Fibra de Origen Vegetal, Uso en la Industria Alimentaria. *Agrosingularity*. <https://www.agrosingularity.com/la-fibra-de-origen-vegetal-uso-en-la-industria-alimentaria/>
- ARCSA. (2016). *NORMATIVA TECNICA SANITARIA PARA ALIMENTOS PROCESADOS*. <https://www.controlsanitario.gob.ec>
- Arteaga-Cano, D., Chacón-Calvo, L., Samamé-Herrera, V., Valverde-Cerna, D., & Paucar-Menacho, L. M. (2022). Mashua (*tropaeolum tuberosum*): Composición nutricional, características químicas, compuestos bioactivos y propiedades beneficiosas para la salud. *Agroindustrial Science*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2022.01.12>
- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Oca / Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 21 de junio de 2023, de <https://dle.rae.es/oca>
- Bonete, M., Urquizo, C., Guevara, R., & Yáñez, P. (2016). *Estudio de Cuatro Tubérculos y Raíces Tuberosas no Tradicionales de la Sierra Centro de Ecuador y su Potencial de Uso en Platos de Autor* [Universidad Iberoamericana del Ecuador].
- FAO, & OMS. (2023a). *Codex Alimentarius Commission Procedural Manual*. FAO; WHO; <https://doi.org/10.4060/cc5042en>
- FAO, & OMS. (2023b). *Acerca del Codex | CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO*. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
- Fibra alimentaria: ¿qué es y en qué alimentos encontrarla?* | EROSKI. (s. f.). Recuperado 7 de julio de 2023, de <https://www.eroski.es/inspirate/blog-eroski/fibra-alimentaria-que-es-y-en-que-alimentos-encontrarla/>
- Fibrean. (s. f.). Fibras vegetales multifuncionaless de origen 100% natural. *Barcelonesa nutrition & health*, 3.
- foodunfolded. (2021, mayo 20). *La biodisponibilidad de las proteínas vegetales*. <https://www.foodunfolded.com/es/articulo/la-biodisponibilidad-de-las-proteinas-vegetales>
- Garcés, B. (2019). *OBTENCIÓN DE HARINA DE MASHUA (Tropaeolum Tuberosum) Y OCA (Oxalis Tuberosa) MEDIANTE DESHIDRATACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PASTAS ARTESANALES*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Gisslen, W. (2005). *Professional Baking* (Cuarta Edición).

Hernández, R., Fernández, C., & Babtista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

INCAP. (2020, marzo 3). *Análisis sensorial para control de calidad de los alimentos*. <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>

INEN. (2005). *Galletas Gequisitos*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ia904701.us.archive.org/13/items/ec.nte.2085.2005/ec.nte.2085.2005.pdf

Larousse Diccionario Gastronómico. (s. f.). *Larousse Cocina*. Recuperado 14 de junio de 2023, de <https://laroussecocina.mx/palabra/galleta/>

María Dolores, & Simó, D. (2018). *La Harina*. Universitat Jaume I. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2019/06/LA-HARINA.pdf

Mashua: El tubérculo andino de propiedades infinitas. (s. f.). Recuperado 21 de junio de 2023, de <https://divulgaciencia.uta.edu.ec/v4.0/index.php/comunidad/115-mashua-el-tuberculo-andino-de-propiedades-infinitas>

Morillo, A., Morillo, Y., & Leguizamo, M. (2019). *Caracterización morfológica y molecular de Oxalis Tuberosa Mol. En el Departamento de Boyacá*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v21n1/0123-3475-biote-21-01-18.pdf

Mucho Mejor Ecuador. (2021, junio 25). Normas INEN. *muchomejorecuador.org*. <https://muchomejorecuador.org.ec/tag/normas-inen/>

PrisaDepot. (2022, mayo 5). Origen de las galletas [Blog]. *blog.prisa.cl*. <https://blog.prisa.cl/mirame/origen-de-las-galletas/>

Requena, J. (2013). *Harinas y Derivados, Feculas y Almidones*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero_60/JOSE_REQUENA_1.pdf

Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación, Las ruta cualitativa, cuantitativa y mixta*.

Sebess, M. (2009). *Técnicas de pastelería profesional* (Tercera Edición).

Severiano-Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter disciplina*, 7(19), 47-68. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>

SPGcertificación. (2018, abril 9). Normas ISO | ¿Qué es ISO? | Beneficios para tu empresa | Blog SPG. *SPG CERTIFICACIÓN | Certificado ISO 9001*. <https://www.certificadoiso9001.com/que-es-iso/>

TECH®, R. T. F. (2021, julio 8). *Estas son las tendencias en proteínas para la industria alimentaria*. THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/estas-son-las-tendencias-en-proteinas-para-la-industria-alimentaria/>

TECH®, R. T. F. (2023, marzo 23). *Proteínas de origen vegetal: Ingredientes más sustentables y asequibles*. THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/proteinas-de-origen-vegetal-ingredientes-mas-sustentables-y-asequibles/>

Oré Reche, Franklin. (2015). *Determinación de los parámetros adecuados de la deshidratación de oca (Oxalis tuberosa mol.) mediante lecho fluidizado para la obtención de harina*. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/117/TP%20-%20UNH%20AGROIND%20%200031.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Espin, C. (2013). *Aporte al rescate de la mashua aplicando técnicas de cocina de vanguardia*. Universidad de Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1614/1/tgas76.pdf>

Anexos

Anexo A Recepción de materia prima



Anexo B Almacenamiento de materia prima



Anexo C Acondicionar y pesar materia prima



Anexo D Mezclar los ingredientes



Anexo E Porcionar la mezcla



Anexo F Empaquetar



Anexo G Elaboración de pruebas 1, 2 y 3



Anexo H Resultados pruebas 1,2 y 3



Anexo I Degustación alumnos y docentes
Canadian School



Anexo J Diseño de etiqueta



Anexo K Tipo de empaque



Anexo L Análisis Bromatológico y microbiológico



EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 71-23

CLIENTE: Byron García

TIPO DE MUESTRA: Galleta (muestra) de harina de maiz y oca

FECHA DE RECEPCIÓN: 20 de julio del 2023

FECHA DE MUESTREO: 20 de julio del 2023

EXAMEN FÍSICO

COLORE: Característico

OLOR: Característico

ASPECTO: Normal, libre de material extraño

DETERMINACIONES	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO
Proteína	%	DGSI 119	8.42
Grasa	%	DGSI 121	2.47
Fibra	%	DGSI 122	5.89
Almidón total	%	DGSI 100	14.80
Humedad	%	DGSI 118	10.01
Cenizas	%	DGSI 120	5.80
Carbohidratos	%	-	12.74
Molde y levadura	UPC/g	SIEBRA EN MASA	AUSENCIA
Salmonella	UPC/25g	REVEAL 3.0	NEGATIVO
Coliformos totales	UPC/g	SIEBRA EN MASA	AUSENCIA
Escherichia Coli	UPC/g	SIEBRA EN MASA	AUSENCIA

RESPONSABLE:

Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayar; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*La muestra es receptada en laboratorio.

Anexo M Encuesta

Universidad Internacional del Ecuador

Maestría en Gastronomía

Encuesta

Objetivo

- Conocer el grado de aceptabilidad de la APLICACION DE FIBRAS Y PROTEINAS VEGETALES PARA ELABORACION DE PRODUCTOS TIPO GALLETA A BASE DE HARINA DE MASHUA (TROPAELUM TUBEROSUM) Y OCA (OXALIS TUBEROSA)

Fecha: _____

Lugar: _____

±

Parámetros a evaluar		ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA LEVEMENTE	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	ME DISGUSTA LEVEMENTE	ME DISGUSTA MUCHO
		5	4	3	2	1
Fase visual	Color					
	Erillo					
Fase olfativa	Intensidad del aroma.					
	Calidad del aroma					
Fase gustativa	Textura en la boca.					
	Persistencia del saber.					