



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica – PUCE TEC

**INCORPORACIÓN DE HARINA DE AMARANTO EN MASAS DE PANADERÍA Y
PASTELERÍA COMO ALTERNATIVA FUNCIONAL A LA HARINA DE TRIGO**

**Proyecto de titulación previo a la obtención del título de: Tecnología en Gestión
Culinaria**

Autor: Garcia Pardo Joseph Anderson

Tutor: Simbaña Amoguimba Marco Antonio

Quito, Ecuador

2025

Dedicatoria

La elaboración del presente proyecto de titulación fue posible gracias al trabajo constante de mi padre el Sr Eduardo Misael García Toro gracias a su apoyo ha sido un pilar fundamental en mi crecimiento personal como profesional su enseñanza desde que era un niño, el respeto y compromiso, son valores que me han llevado a tomar buenas decisiones tanto en esta etapa como en toda mi vida.

A mi hermano el Sr Ronaldo Alexander García Pardo, por aconsejarme, ser un apoyo constante y estar cuando más lo necesitaba, esto me ayudado a seguir luchando por mis sueños como a nunca rendirme y seguir adelante sin importar las dificultades que se me presenten.

A mi madre la Sr Viviana del Pilar Pardo Arcos le agradezco por estar cuando más la necesitaba el apoyo emocional, las costumbres, los valores que me ha enseñado desde que era un niño pequeño y por darme el amor, cariño y estar presente en los momentos más difíciles de mi vida.

Sr Bryan García por siempre estar en los momentos más complicados y ser siempre un apoyo incondicional.

A mi tutor Marco Simbaña, gracias por el acompañamiento en mi trabajo de titulación, su guía y compromiso fueron fundamentales en cada una de las etapas, su apoyo ha sido una inspiración constante.

Tabla de contenidos

Dedicatoria.....	2
Lista de Tablas	4
Lista de Figuras.....	4
Lista de Anexos.....	4
Agradecimientos	6
Introducción	7
Abstract.....	8
Capítulo I	9
1.1. Características, composición nutricional de la harina de trigo y amaranto incluyendo sus componentes nutricionales	9
1.1.1. La harina de trigo	9
1.1.2. Harina de amaranto	11
1.2. Análisis funcional.....	14
Capítulo II.....	15
2.1. Historia y evolución del pan tradicional	15
2.2. Comportamiento funcional de los ingredientes en planificación	16
2.3. Técnicas de elaboración del pan tradicional	17
2.4. Etapas de Elaboración	18
2.5. Prefermentos.....	21
2.5.1. Beneficios de un prefermento	21
2.5.2. Tipos de prefermentos.....	22
2.6. Fermentación	24
2.7. Implementación de cereales alternativos en la planificación	24
2.8. Enfoque del amaranto.....	25
Capítulo III.....	26
3.1. Criterios de formulación.....	27
3.2. Recetas estándar	28
Conclusiones	32
Recomendaciones	32
Referencias bibliográficas.....	33
Anexos	35

Lista de Tablas

Tabla 1 Composición nutricional harina de trigo y harina de amaranto	13
Tabla 2 Función-comportamiento de ingredientes en panadería	17
Tabla 3 Equivalencias para la elaboración de masa madre	22
Tabla 4 Equivalencias para la preparación del Poolish.....	23
Tabla 5 Equivalencias para la preparación de la masa esponja	23
Tabla 6 Equivalencias para la preparación de la Biga	24
Tabla 7 Sustitución de harina de trigo por harina de amaranto según el producto	28

Lista de Figuras

Figura 1 Receta estándar de pan integral tipo hamburguesa	29
Figura 2 Receta estándar de pan baguette para tapas.....	30
Figura 3 Receta estándar de tartaleta de frutas	31

Lista de Anexos

Anexo A Elaboración de pan integral de amaranto	35
Anexo B Preparación de pan baguette de amaranto a base de poolish con harina de amaranto y trigo	36
Anexo C Elaboración de masa quebrada y crema pastelera de amaranto para tartaleta	37
Anexo D Lista de mercado de recetas estándar	37

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **Joseph Anderson García Pardo** con C.I. 1752367969 autor(a) del trabajo de Trabajo de titulación intitulado: **“Incorporación de harina de amaranto en masas de panadería y pastelería como alternativa funcional a la harina de trigo”**, previa a la obtención del título de **Tecnología en Gestion Culinaria** en la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica PUCE TEC:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 16 de agosto del 2025

Joseph Anderson García Pardo

C.I. 1752367969

Agradecimientos

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, personal administrativo, docente y de servicio que formaron parte de este proceso de formación y enseñanza mediante los valores éticos y morales.

A mis padres al Sr Eduardo García y a la Sra Viviana Pardo por apoyarme en todo lo que me he propuesto dándome consejos desde niño e inculcándome valores para mi formación académica como también para la preparación de mis estudios y desafíos.

A mis hermanos Ronaldo García y Bryan García por ser un apoyo constante y darme aliento en los momentos más difíciles durante mi carrera, darme consejos y siempre estar dispuesto a darme un consejo para poder salir adelante y seguir con mis sueños.

A mi tutor Marco Simbaña por apoyarme en todo el proceso de mi tesis, elaboración y ser un apoyo para poder culminar mi carrera.

Introducción

En la actualidad, la industria de panadería y pastelería constituye un pilar fundamental en la alimentación humana, experimentando un crecimiento sustancial debido a su importancia nutricional. Actualmente, esta industria enfrenta el desafío de desarrollar productos que no solo satisfagan las experiencias organolépticas de los consumidores, sino que también aporten beneficios nutricionales significativos.

La harina de trigo, obtenida mediante la molienda del grano, representa la harina más producida mundialmente para consumo humano. Su contenido de gluten resulta esencial para el correcto desarrollo en procesos de amasado y fermentación de masas panificables. Aunque posee características funcionales deseadas, presenta limitaciones importantes desde el punto de vista nutricional.

En este contexto, el amaranto emerge como una alternativa prometedora, destacándose por su valor nutricional superior y propiedades funcionales excepcionales. La harina de amaranto desempeña un papel fundamental para elaborar formulaciones innovadoras que incorporan mayor porcentaje nutricional a productos de panadería y pastelería, resultando en productos con índices nutricionales superiores.

El amaranto ofrece gran versatilidad culinaria: puede utilizarse tostado, en guisos (especialmente en Sudáfrica como verdura), como cereal para desayuno o en pancakes. El presente proyecto detalla cuatro capítulos que abordan comprehensivamente los procesos y funciones de la panadería y pastelería.

Palabras clave: Panadería, pastelería, trigo, amaranto, nutricional, gluten, fermentación, panificación, formulaciones

Abstract

Currently, the bakery and pastry industry constitutes a fundamental pillar in human nutrition, experiencing substantial growth due to its nutritional importance. This industry faces the challenge of developing products that not only satisfy consumers' organoleptic experiences but also provide significant nutritional benefits.

Wheat flour, obtained through grain milling, represents the most produced flour worldwide for human consumption. Its gluten content is essential for proper development in kneading and fermentation processes of bakeable doughs. Although it possesses desired functional characteristics, it presents important limitations from a nutritional standpoint.

In this context, amaranth emerges as a promising alternative, standing out for its superior nutritional value and exceptional functional properties. Amaranth flour plays a fundamental role in developing innovative formulations that incorporate higher nutritional percentages into bakery and pastry products, resulting in products with superior nutritional indices.

Amaranth offers great culinary versatility: it can be used toasted, in stews (especially in South Africa as a vegetable), as breakfast cereal, or in pancakes. This project details four chapters that comprehensively address the processes and functions of bakery and pastry.

Keywords: Bakery, pastry, wheat, amaranth, nutritional, gluten, fermentation, baking, formulations

Capítulo I

1.1. Características, composición nutricional de la harina de trigo y amaranto incluyendo sus componentes nutricionales

1.1.1. La harina de trigo

La harina de trigo es uno de los ingredientes más importantes para productos panificables, es utilizado por la mayoría de las personas en su dieta diaria principalmente en el desayuno en productos como panes o galletas, este posee una versatilidad la cual es uno de los componentes indispensables en la industria alimentaria.

➤ **Recolección y selección de trigo**

Según Acciomate (s.f), este proceso comienza con la recolección y selección del trigo en el cual se cultiva en diferentes regiones de todo el mundo, el trigo es cosechado cuando alcanza un grado óptimo de madurez, esto siendo para garantizar un alto contenido de almidón y proteínas necesarias para este tipo de harina. Luego de este proceso el trigo se lo transporta a una planta de procesamiento, donde se lo pasa por un riguroso proceso de limpieza, eliminando así las impurezas como piedras, tierra, entre otros. La limpieza es uno de los procesos esenciales para así garantizar un producto de calidad para el consumo humano.

Tras esto, el trigo se somete a un proceso de acondicionamiento donde se ajusta el contenido de humedad así suavizando las pacas externas del grano donde se frota el endospermo, así facilitando el trabajo de separación de la molienda, es el núcleo del proceso de producción de la harina, en esta etapa, los granos de trigo pasan por una serie de rodillos donde se los trituran y separan los componentes principales.

- **Salvado:** Capa externa del grano, donde se lo separa mediante tamices y se varios productos como por ejemplo alimento para animales y productos integrales para consumo humano.
- **Germen:** La parte interna que contiene grasas saludables y nutrientes esenciales, esto se debe a su gran contenido de grasa, el cual se aplasta al pasar por los rodillos.
- **Endospermo:** El núcleo del grano utilizado para producir la harina blanca. Está de lo usada para elaborar productos como masas tanto dulces como saladas también es muy común para rebozar carnes y pescados.

Esta presenta un valor integral muy marcado, ya que la misma es oscura, esta se optiene mediante el grano entero del trigo por este motivo en particular es la más deseable y nutricional. No obstante, esta también presenta una desventaja la cuál es que su vida utili es menor, por esta razón los especialistas recomiendan utilizarla recién molida. (De rechupete, España 2025).

Además, la harina de trigo se clasifica por su fuerza panadera, medida así en un valor w, la cuál indica la cantidad y calidad del gluten así ayudando a su uso adecuado de cada uno del tipo de harina para productos de panadería, repostería, masas fermentadas, etc.

La harina de trigo refinada es negativa en diferentes aspectos, uno de los principales problemas es su alto grado glucémico, por este motivo puede causar problemas a largo plazo en niveles de glucosa e insulina en la sangre, desencadenando así complicaciones en el metabolismo como diabetes y obesidad en muchos de los casos. Una de las problemáticas en está específicamente se utiliza varios productos químicos como el óxido de cloro teniendo así un producto final con un compuesto químico sumamente tóxico.

El gluten que posee la harina de trigo como tal, causa problemas digestivos en personas que tengan sensibilidad al gluten como también es importante recalcar en enfermedades celíacas.

Una de las harinas mayormente utilizadas en las panaderías de Quito, es Harina Santa Lucía, es importante cada una de las etapas por el cuál, desde la producción.

Una de las plantas de esta harina es en el sur de Quito específicamente ubicada en Turubamba y San Bartolo, Uno de los pasos iniciales como tal es la recepción del trigo de calidad. Este es vital para las instalaciones (fábricas), donde pasa por un proceso minucioso de revisión, esto antes de ser almacenado en grandes silos. El objetivo de esto es garantizar que el trigo cumpla con todas las características de calidad, manteniendo así un excelente estado hasta su procesamiento “. En Santa Lucía utilizan maquinaria avanzada eliminando el mayor tipo de impurezas del trigo estas como piedras, polvo entre otro. Con el trigo limpio y al mismo tiempo humedecido, es hora de uno de los procesos importantes para la elaboración de la harina que es la molienda, estos molinos son súper avanzados garantizado así que los granos de trigo se conviertan en harina fina y uniforme al mismo tiempo para diversas aplicaciones. (Vistazo, 2024).

Luego de esto la harina es cuidadosamente envasada en presentaciones óptimas granatizando así un empaque con hermeticidad en cada una de las bolsas que contiene la harina.

Finalmente, es controlado minuciosamente en un entorno controlado así cuidando que la harina presente un estado óptimo para la venta y su posterior consumo.

1.1.2. Harina de amaranto

El amaranto es un pseudocereal antiguamente cultivado por las civilizaciones mesoamericanas, esta se la conoce por ser relativamente desconocida en comparación a otros

granos como el trigo y el maíz. Dicho esto, el amaranto en la actualidad destaca por los beneficios nutricionales que presenta tanto para la salud como también para el ámbito culinario en este caso productos de panadería y pastelería. La harina de amaranto es producida a partir de la molienda de las semillas de amaranto, esta se le conoce por tener una alternativa saludable y más proteica sobre las harinas que estamos comúnmente acostumbrados a consumir. (Federación de Asociaciones de Celicos de España, 2022).

La harina de amaranto posee una textura fina con un sabor suave y terroso, por lo cual es recomendable para el uso de una gran variedad de recetas para productos de panadería y pastelería por ejemplo productos como tartas, pasteles y panes entre otros. Con lo mencionado anteriormente este posee una gran versatilidad por el cual se lo puede combinar de gran manera con otros tipos de harina en este caso la harina de trigo ayudando así a potenciar su valor nutricional en funcionalidad del producto.

Según Reyes Mendoza (2021), la proteína que posee en el amaranto es bautizada como amarantina es importante recalcar que es superior y fundamentalmente a otra proteína vegetal, con esto podemos decir que presenta un buen equilibrio de aminoácidos presentes incluyendo la lisina que es sumamente esencial para la alimentación humana, un dato importante es que esta no es común encontrar en la mayoría de los cereales y no es muy común.

➤ **Propiedades del amaranto**

Las cualidades nutricionales del amaranto poseen un largo listado de propiedades y beneficios nutricionales, su consumo contribuye no solo a tener una dieta saludable y equilibrada, sino también a mantener un buen aporte de minerales y vitaminas ayudando así a obtener un buen rendimiento tanto físico como anímico.

El amaranto posee una cantidad fuerte de proteínas, por lo cuál contiene todos los aminoácidos necesarios para el organismo del ser humano. Uno de los beneficios principales es altamente digestible, esta es especial para las personas vegetarianas o también conocidas como veganas. (Federación de Asociaciones de Celíacos de España, 2022).

Es rica en minerales como calcio, hierro, fósforo, magnesio, manganeso y potasio. Estos son esenciales para la salud ósea del ser humano, conteniendo así una función muscular, circulación sanguínea. Contiene vitaminas sumamente importantes, como son vitaminas A, C, E, vitaminas con complejo B como lo son B6, B9 y la riboflavina, estos ayudan para el correcto funcionamiento del cuerpo como también el sistema inmunológico.

Posee una gran fuente de grasas saludables, uno de los más conocidos es el omega 3 y 6 que tienen un gran beneficio para el cerebro como la salud cardiovascular.

Un dato importante. la harina de amaranto contiene casi 3 veces más fibra que la harina de trigo en este aspecto favorece en la salud digestiva e intestinal. Esta es una de las alternativas más comunes y adecuadas para personas con enfermedad celíaca o también a la sensibilidad al gluten.

Teniendo en cuenta estos aspectos es importante recalcar que esta harina es producida principalmente para ayudar a reducir niveles de colesterol y mejorar la salud del corazón.

Tabla 1 Composición nutricional harina de trigo y harina de amaranto

Nutriente	Harina de trigo	Diferencia	Harina de amaranto
Proteína (g)	9.4	-2.6	12.0
Grasas totales (g)	1.2	-4.9	6.1
Carbohidratos (g)	72.0	0.2	71.8

Nota 1 Datos obtenidos de: Fitia (s.f.) y Camari (s.f.).

1.2. Análisis funcional

Las harinas tanto de trigo como amaranto tienen características únicas, un ejemplo claro de esto, es un pan elaborado 100% de harina de amaranto presenta una ausencia de gluten por otro lado la harina de trigo posee una elasticidad del gluten.

Los resultados presentados en la tabla podemos observar una en la proteína entre una y otra, dando a conocer que la harina de amaranto presenta un mayor contenido de proteínas presentes con una diferencia de **(2.6)**, a la harina de trigo.

Por consiguiente, la harina de amaranto posee una gran cantidad de grasa que la mayoría de los cereales para el consumo alimenticio, como lo es el trigo en este caso (1.2) y la harina de amaranto un (6.1), teniendo así una diferencia de **(4.9)**.

La fibra dietética es una parte fundamental para una dieta saludable en el consumo de productos panificables, compuesta por los carbohidratos y el consumo esencial para la salud en general como también en la salud digestiva, mencionado esto presenta una diferencia de **0.2** en la harina de amaranto, teniendo así un porcentaje favorable hacia la harina de trigo. Ayuda a mejorar la digestión y prevenir el estreñimiento. El amaranto actúa y es conocido por un probiótico, ayudando así al crecimiento de bacterias con múltiples beneficios para problemas intestinales.

Una de las principales empresas que generan la harina de amaranto, para mercados de Quito y en todo el Ecuador es Amati Foods, tienen una sede en Tumbaco, Quito, está principalmente se dedica a la producción de granos ancestrales señalando así al amaranto como también a la quinoa.

El proceso de producción que mantienen es local utilizan el amaranto 100% natural y cultivado por familias ecuatorianas, ofreciendo así un producto sin gluten ni lactosa. En esta empresa mantienen un proceso de calidad en producto y al mismo tiempo una producción

responsable desde los cultivos hasta el procesamiento para la realización de harina. (Amati Foods, s.f.)

Capítulo II

2.1. Historia y evolución del pan tradicional

El pan es un elemento básico que ha pasado de generación en generación y milenios, su historia se relaciona por la evolución de las técnicas de molienda, fermentación y cocción de la misma, también es importante recalcar sobre la influencia que tienen varias civilizaciones.

En los comienzos el pan tenía una esponjosa estructura a comparación de lo que hoy conocemos es importante conocer que los primeros panes que se realizaban ir a la trituration de los granos de cereal esto es la mezclaban con agua formando así, una masa que lo cocinaban ligeramente, su sabor y textura eran toscos. Es importante saber de qué tenía un gran valor nutricional y energético.

➤ Egipto descubrimiento de la fermentación

Se cree que los egipcios fueron los primeros en descubrir la fermentación alrededor de 2000 años, a. C. Se dice que una masa olvidada se fermentó y al hornearla, el resultado del pan fue mucho más esponjoso y un sabor inigualable. Desde ese error, el pan se convirtió en un alimento esencial para el alimento de los egipcios, como también para la presencia en ceremonias religiosas teniéndolo, así como un hombre de un manjar exquisito para las clases más altas. (El paladar, 2025).

➤ Expiación del pan de Grecia a Roma

El pan en Grecia llegó alrededor del siglo III a. C., traído por las relaciones comerciales de Egipto. En un principio, era conocido como un alimento exclusivo más

conocido como un regalo de los dioses, por consiguiente, al pasar el tiempo los panaderos griegos, perfeccionado las técnicas utilizadas en la planificación crear lo más de 70 variedades de panes en ese tiempo así nacieron las primeras boutiques de pan.

Cuando el pan llegó a Roma en el siglo I, a. C. Su consumo creció drásticamente en las diferentes clases sociales. En el siglo 100 d. C, los panaderos eran considerados. Como un gremio privilegiado y evento de impuestos, transmitiendo de generación en generación.

Aquí se da un hecho importante que los romanos mejoran la tecnología, obteniendo así molinos, hornos y máquinas de amasado, desarrollando así un pan especial para los soldados de ese tiempo, (El Paladar, 2025).

En la edad media el pan tuvo varios altibajos, debido a que existía bastante inestabilidad en las cosechas. Mientras que el pan blanco era reservado para la nobleza y los monasterios. Las clases más bajas recurrían a los panes más rústicos elaborados de cereales que eran menor refinados.

En el siglo XVIII se consiguió varios avances con los agrícolas, aumentando así la producción de trigo permitiendo si la proliferación del pan blanco.

En la antigüedad, el pan también servía como moneda de cambio.

2.2. Comportamiento funcional de los ingredientes en planificación

En la planificación tradicional, cada uno de los ingredientes cumple con una función específica que influye directamente en la calidad del pan, desde el desarrollo del gluten, fermentación y la textura final del mismo, la interacción entre componentes es fundamental para obtener un producto que sea equilibrado tanto en su sabor como estructura.

Tabla 2 Función-comportamiento de ingredientes en panadería

INGREDIENTES	FUNCIÓN O COMPORTAMIENTO DURANTE EL PROCESO PANADERO
Azúcar	Alimenta a la levadura, favorece a la fermentación, carameliza al momento del horneado, aporta color, sabor y suavidad en la miga.
Huevo	Aporta color, elasticidad, emulsificación, humedad y mejora la textura del pan.
Levadura	Microorganismo esencial que transforma azúcares en CO ₂ y alcohol.
Sal	Realza el sabor, regula la actividad de la levadura y refuerza la red de gluten.
Grasas	Mejoran la extensibilidad de la masa, aportando suavidad, sabor y prolonga la vida útil del producto.
Leche	Añade proteínas, lactosa, minerales y agua, mejorando así el color de la corteza y aporta suavidad a la miga.
Harina de amaranto	Aumenta el valor nutricional del pan, aporta proteínas fibra y minerales. Mejora la digestión, pero no genera gluten.
Harina de trigo	Principal fuente de gluten da estructura a la masa y permite retener gases durante la fermentación.

Nota 2 Fuente: Elaboración propia

2.3. Técnicas de elaboración del pan tradicional

La elaboración del pan tradicional posee varios conjuntos de procesos a seguir desde los comunes como la transformación ingredientes básicos como la harina, agua, levadura y sal, convirtiéndose en un alimento fermentado, horneado y listo para el consumo diario.

Es importante mantener las buenas prácticas de manufactura también conocidas como (BPM), pero en el caso de la panificación se lo conoce como buenas prácticas de panificación (BPP). Mencionando esto, es importante tener una materia prima de calidad y un buen manejo para un producto de calidad.

Para obtener un pan de calidad es fundamental comprender y aplicar cada etapa del proceso de elaboración, dado que cada una aporta elementos clave que inciden en la textura, sabor, aroma y conservación del producto final.

2.4. Etapas de Elaboración

➤ **Pesado:** Esta es una de las partes importantes dentro de la elaboración de un buen producto panificable siguiendo así el pesado de los ingredientes, una de las recomendaciones es:

- Mise en place: Tener listo para la preparación.
- Utilizar una balanza precisa para la preparación.
- Seguir una receta estandarizada.
- Verificar la temperatura del agua para regular la temperatura de la masa final.

➤ **Mezclado y amasado:** En la parte inicial se integra todos los ingredientes. El amasado es una fase determinante en la panificación, la principal función es mezclar y homogeneizar los ingredientes y transformarlos en una masa que sea consistente. Uno de los ingredientes principales para este proceso es el agua que está permite la formación del gluten.

Aspectos a considerar:

- Mantener un orden de la adición de ingredientes en función del porcentaje a utilizar para un correcto desarrollo de gluten.
- Controlar la temperatura de 27 grados centígrados de la masa al finalizar el amasado, garantizando así una fermentación equilibrada y controlada.
- Evaluar las características organolépticas de la masa, elasticidad, humedad y extensibilidad.

➤ **Formación del gluten**

- **Gluten:** Es una proteína que es formada por dos grupos principales de proteínas en el trigo, conocido como gliadina y glutenina. Estas se encuentran en el endospermo del grano específicamente del trigo, estas siendo responsables de las propiedades de elasticidad y extensibilidad para la masa.
 - **Gliadina:** Contribuye a la elasticidad de la masa.
 - **Glutenina:** Es importante ya que aporta a la capacidad de retención del gas y da estructura a la masa.

➤ **Proceso de formación de gluten en la masa**

El proceso del desarrollo del gluten se forma cuando la harina de trigo se mezcla con agua.

- **Hidratación:** La harina se mezcla con agua, las proteínas de gliadina y glutenina se disuelven y se hidratan.

➤ **Primera fermentación**

Es conocida como fermentación en bloque, se deja reposar la masa para que así la levadura comience a descomponer los azúcares, produciendo así dióxido de carbono, etanol y compuestos aromáticos.

➤ **División y boleado**

Después de la fermentación la masa se divide, en pequeñas porciones o piezas deseada, para esto existen dos formas para dividir masa, las cuales son:

- ✓ **División manual:** esta división se lo hace mediante un cortador y una balanza para el peso de la pieza.

- ✓ **División mecánica:** está se le considera la más rápida y más práctica debido que en la actualidad existen varias máquinas para realizar esta labor, la más conocida es la divisora mecánica.

El boleado es el el proceso entre la división de pesado y formado de la masa para ser más específicos es dar una estructura esférica a la superficie de la masa que estemos trabajando. Consiste en dar una forma de bola después de la división y pesado de la masa. El tiempo de descanso de la masa es de 10 a 30 minutos.

➤ **Segunda fermentación**

Es conocida como la prueba final, que permite que las piezas ya formadas desarrollen su volumen definitivo. Es fundamental mantener un control en la temperatura y humedad para evitar la sobre fermentación.

➤ **Formado**

Éste es el proceso final en el cual se le da forma a la pieza, en este proceso, es importante dar una forma simétrica a las porciones de la masa que estemos trabajando, se lo hace manual, es importante cuidar, no desgarrar el gluten para mantener su estructura.

Una de las características principales es la técnica empleada, según el tipo de pan y su influencia notable en la apariencia final del pan.

➤ **Horneado**

Esta es la fase final del proceso de la elaboración de un pan esta principalmente es una de las etapas claves pues una buena cocción, tenemos un pan con condiciones organolépticas que influye mucho en la calidad final.

La cocción transforma la masa fermentada en un pan, a partir de esto, y este alimento se convierten en digerible para los seres humanos, para una buena cocción de un pan, es

importante mantener una temperatura de 170 a 180°C según el tipo de horno que estemos ocupando, depende el tipo de formulación.

➤ **Enfriamiento**

Después de hornear en esta etapa, debemos prestar atención para seguir conservando la calidad de nuestro producto ayudando a estabilizar la amiga permitiendo sin el corte del pan sin deformaciones.

2.5. Prefermentos

El prefermento es una mezcla previa de harina, agua y levadura, que se deja fermentar durante un tiempo determinado teniendo en cuenta una temperatura controlada. El propósito de está es que las enzimas presentes en la harina proporcionen alimento a la levadura, esto ayudando a gasificar y leudar nuestra masa, absorbiendo así el agua, asegurando así una masa elástica y extensible para que se pueda trabajar.

2.5.1. Beneficios de un prefermento

Los prefermentos específicamente generan alcoholes por el efecto que se da en la fermentación, aporta sabor a nuestra preparación, aroma y una mayor vida útil a nuestro producto. Además, fortalecen la estructura de la masa mejoran la tolerancia al proceso de fermentación final y contribuyen a la estabilidad del pan.

La cantidad usualmente de prefermento que se utiliza varía mucho según el tipo de preparación que se vaya a utilizar.

Por lo general se agrega entre el 25% y 50% esto sobre el total de harina de la receta. Así logrando disminuir la cantidad de agua utilizada y la harina del total de los ingredientes utilizados para la preparación.

2.5.2. Tipos de prefermentos

➤ Masa madre

Una de las principales es la masa madre, es una mezcla de harina y agua fermentada por bacterias ácido-lácticas y acético en la mezcla, logrando conseguir un sabor agrio al producto final.

La masa madre utilizada en panadería ayuda a potenciar las características organolépticas del pan, genera aromas característicos, una corteza más desarrollada manteniendo una textura crujiente, miga alveolada y elástica. Por consiguiente, prolonga la vida útil de los panes al aumentar la acidificación de la masa. Así resultando un pan con una mayor propiedad digestiva que con un pan común.

Tabla 3 Equivalencias para la elaboración de masa madre

INGREDIENTES	%	CANTIDAD	UNIDAD
Harina de trigo	100	1000	g
Agua	60	600	ml

Nota 3 Fuente: Elaboración propia

➤ Poolish

Es un iniciador de fermentación la que consiste generalmente en masa de trigo, agua y levadura ya sea fresca o seca, esta se deja fermentar con anterioridad para su adición a la masa final, comúnmente se lo conoce como un método indirecto para la fermentación de un pan.

Es una mezcla de harina y agua en la misma porción, generalmente se añade lo que es levadura entre 0.08 y el 1%.

Tabla 4 Equivalencias para la preparación del Poolish

INGREDIENTES	%	CANTIDAD	UNIDAD
Harina de trigo	100	1000	g
Agua	100	1000	ml
Levadura	0,5	5	g

Nota 4 Fuente: Elaboración propia

➤ **Esponja**

Este método se utilizó por primera vez como el prefermento del pan de cacerola en Inglaterra. El proceso de esponja se ha cambiado de masa directa como acondicionador de masa, este tiene una absorción de 60 a 63% de humedad generando así una masa más consistente.

Tabla 5 Equivalencias para la preparación de la masa esponja

INGREDIENTES	%	CANTIDAD	UNIDAD
Harina de trigo	100	1000	g
Agua	65	650	ml
Levadura	1	10	g

Nota 5 Fuente: Elaboración propia

➤ **Biga**

Es un prefermento de origen italiano, es elaborado a base de harina, agua, levadura. Es una masa firme y aporta sabor al pan, una corteza crujiente, una miga abierta y esponjosa.

Tabla 6 Equivalencias para la preparación de la Biga

INGREDIENTES	%	CANTIDAD	UNIDAD
Harina de trigo	100	1000	g
Agua	30-45	350-450	ml
Levadura	0.5	5	g

Nota 6 Fuente: Elaboración propia

2.6. Fermentación

La fermentación en la panadería se lo conoce como el crecimiento de la masa el cual permita obtener un pan alveolado, esponjoso y ligero al mismo tiempo. Esto se debe a la producción de gas en el interior de la masa, en términos más técnicos este va desde la incorporación de la levadura de la masa hasta que se va al horno.

Es importante saber que la fermentación da sabor y aroma característico del pan, con una correcta fermentación de genera un pan de calidad.

2.7. Implementación de cereales alternativos en la planificación

Cómo se ha recalcado a lo largo de la historia, en la panadería ha sido elaborado principalmente de la harina de trigo, la integración de pseudo cereales como la avena, quinoa y amaranto representado así una estrategia eficaz para mejorar el perfil nutricional sin sacrificar la calidad sensorial.

En varios estudios recientes han demostrado que harinas alternativas aportan beneficios relevantes.

En una investigación en pan sin gluten mostró que la sustitución del almidón por pseudocereales como el amaranto aumentó significativamente el contenido de proteínas, fibras, minerales y actividades antioxidantes. (Hamzhepour & Dastgerdi, 2023).

2.8. Enfoque del amaranto

El amaranto es destacado por su alto contenido de proteínas (14%) fibra dietética, y minerales esenciales como el hierro, calcio y magnesio, además de ser una fuente completa de aminoácidos esenciales. Estas características que posee es un excelente pseudocereal para enriquecer masas, mejorar la digestión y funcionalidad del pan.

Al reemplazar 10 - 30% de harina de trigo con amaranto en productos panificables aumenta las proteínas, lípidos y cenizas, ayudando a mantener una aceptación sensorial favorable para este tipo de productos.

Por lo tanto, en esta propuesta, se propone posicionar al amaranto como ingrediente estratégico para crear un pan enriquecido, más nutritivo, funcional y atractivo para los consumidores sin sacrificar la estructura ni la calidad sensorial.

Capítulo III

El presente capítulo está enfocado en el desarrollo experimental de recetas estándar, en las cuales el objetivo principal es la incorporación de la harina de amaranto como alternativa funcional a la harina de trigo. El objetivo es demostrar la viabilidad de la técnica en masas de panadería y pastelería, destacando así el aporte nutricional y funcional.

Para ello, se ha elaborado productos representativos pan integral, pan baguette y masa quebrada con aplicación de tartaleta de frutas cada una de estas preparaciones fueron seleccionadas por su adaptación y el consumo frecuente de los consumidores.

Cada una de las recetas será presentada con el listado de los ingredientes, cantidades, proceso de elaboración, técnicas, puntos críticos, en cada una de las preparaciones la formulación fue ajustada para sustituir parcialmente la harina de trigo por la harina de amaranto, mejorando así el perfil nutricional sin comprometer las características organolépticas del producto final.

Es importante recalcar que en la propuesta se busca aportar con formulaciones prácticas permitiendo así la incorporación del amaranto en contextos gastronómicos.

El objetivo principal es diseñar y estandarizar recetas de productos de panadería y pastelería incorporando en cada una la harina de amaranto como principal atractivo, evaluando así su comportamiento en diferentes tipos de masas y técnicas de elaboración para las mismas. Se busca demostrar la viabilidad del uso de esta harina sin comprometer las características organolépticas del producto final, como sabor, textura, color y aceptabilidad del mismo.

Mediante la formulación de la cual aplicaremos técnicas de panadería y pastelería cuya aplicación será de pan baguette, pan integral y masa quebrada, se pretende evidenciar la

funcionalidad del amaranto en masas fermentadas y no fermentadas generando así propuestas aplicables tanto en contextos académicos como en procesos artesanales.

3.1. Criterios de formulación

Para el desarrollo de cada una de las recetas estandarizadas se establecieron criterios técnicos y nutricionales que guiaron la selección de cada uno de los ingredientes, la proporción de sustitución de la harina de trigo por la de amaranto. Se buscó mantener un equilibrio de innovación y aceptación sensorial, asegurando que las características organolépticas no estén comprometidas en las preparaciones propuestas.

➤ Pan integral (hamburguesa)

En el caso del pan integral, se optó por la sustitución del 25% de la harina de trigo por la harina de amaranto, este porcentaje fue seleccionado por ser una masa robusta que, al incorporar una cantidad significativa de harina alternativa, permite percibir mejoras en el valor nutricional particularmente en proteínas, fibra y minerales, esto permite que no afecte la textura y sabor final del producto.

➤ Pan baguette (Tapas)

Para el pan baguette se implementará una sustitución del 15% de la harina de trigo por la harina de amaranto, incorporada en la mezcla final, mientras que el prefermento que se utilizará en esta preparación es el poolish que se elabora exclusivamente con el 100% con harina de trigo. Con esto se busca mantener una buena estrategia permitiendo mantener una buena retención de gas durante la fermentación, desarrollando así una miga aireada y una corteza crujiente manteniendo las características organolépticas del mismo, y mejorando el perfil nutricional del pan.

➤ Masa quebrada (Tartaleta de frutas con crema pastelera de amaranto)

En la tartaleta de frutas, la proporción es el 20% de harina de amaranto, en la base tipo sablé. Esta formulación permite enriquecer la masa con los nutrientes del pseudocereal, para esto es importante no modificar en exceso la textura arenosa y quebradiza que es característica en este tipo de preparación. Además, el sabor ligeramente tostado del amaranto complementa de una forma armónica el dulzor de las frutas que se va a utilizar en el relleno.

Estos productos fueron seleccionados para representar distintas técnicas de planificación y pastelería, masas fermentadas, masas con prefermento y masas quebradizas, obteniendo así un enfoque que nos permite evaluar de una forma mucho más amplia el comportamiento funcional de la harina de amaranto en las diversas matrices culinarias, aportando así conocimiento práctico a la aplicación del mismo.

Tabla 7 Sustitución de harina de trigo por harina de amaranto según el producto

PRODUCTO	TIPO DE MASA/ TÉCNICA	% HARINA DE TRIGO	% HARINA DE AMARANTO
Pan integral (Hamburguesas)	Masa fermentación directa	75%	25%
Pan baguette (Tapas)	Masa con prefermento (Poolish)	85%	15%
Masa quebrada (Tartaleta de frutas)	Masa quebrada tipo sablé	80%	20%

Nota 7 Fuente: Elaboración propia.

3.2. Recetas estándar

Figura 1 Receta estándar de pan integral tipo hamburguesa

Pontificia Universidad Católica del Ecuador					PUCE TEC		
Nombre de la receta: Pan integral (hamburguesas)						Foto	
Porciones/peso: 6 unidades / peso 50 g							
Fecha de producción: 2/7/25							
Elaborado por: Joseph Garcia							
Observaciones: Fermentación directa							
						%Cost/Vta	40%
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	%	MISE EN PLACE	COSTOS		
					Costo kg/lt	Costo cant. requerida	
Harina de trigo integral	g	150	50	Pesar, integrar	2.7	0.41	
Harina de trigo	g	75	25	Pesar, integrar	1.47	0.04	
Harina de amaranto	g	75	25	Pesar, integrar	7.86	0.59	
Agua (purificada)	g	190	63.33		1	0.19	
Levadura fresca	g	6	2	Pesar	5.94	0.04	
Sal	g	6	2	Pesar	0.49	0.00	
Azúcar blanca	g	12	4	Pesar	1.19	0.01	
Mantequilla	g	15	5	Pesar, integrar	11.20	0.17	
Acompañantes							
Lechuga crespa	g	30		Lavar, cortar	0.61	0.15	
Tomate riñón	g	30		Lavar, cortar	3.00	0.09	
Pepinillos encurtidos	g	10		Cortar	12.70	0.13	
Comino	g	10			4.20	0.04	
Paprika	g	10			8.00	0.08	
Carne molida de res	g	300		Pesar, cocinar	6.30	3.78	
Mayonesa de albahaca							
Huevos	g	100			0.15	0.30	
Albahaca	g	60			1.50	0.09	
Aceite vegetal	ml	150			4.20	0.63	
Limón sutil	unid	1		Exprimir	0.10	0.10	
Mostaza	g	5			1.50	0.08	
Diente de ajo	unid	1			0.05	0.05	
Sal	g	10			0.49	4.90	
					Subtotal	11.86	
					5%	0.59	
					Total	12.45	
					costo por pax	2.08	
					%Cost/Vta	40%	
					Precio de venta sugerido	\$ 5.19	
Procedimiento							
<p>Pesar la harina de trigo integral, harina de trigo, harina de amaranto, sal y azúcar blanca. Colocar en un bol grande y mezclar bien.</p> <p>Agregar la levadura fresca desmenuzada e integrar con los ingredientes secos.</p> <p>Añadir el agua purificada poco a poco mientras se mezcla. Cuando la masa comience a formarse, incorporar la mantequilla en trozos pequeños.</p> <p>Amasar hasta obtener una masa suave, elástica y homogénea.</p> <p>Colocar la masa en un recipiente ligeramente engrasado, cubrir y dejar fermentar durante 1 hora o hasta que doble su volumen.</p> <p>Dividir la masa en 6 porciones iguales (aproximadamente 85 g cada una). Bolear cada porción formando bollos redondos.</p> <p>Colocar los bollos en una bandeja con papel pergamino o engrasada. Cubrir con un paño húmedo y dejar fermentar por 40 a 50 minutos.</p> <p>Precalentar el horno a 180 °C. Hornear los panes durante 20 a 25 minutos o hasta que estén dorados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acompañantes <p>Lavar la lechuga crespa y el tomate riñón. Cortar en rodajas finas.</p> <p>Cortar los pepinillos encurtidos en láminas.</p> <p>Pesar la carne molida de res, condimentar con sal, comino y paprika.</p> <p>Formar hamburguesas del mismo tamaño y cocinar en sartén hasta que estén completamente cocidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayonesa de albahaca <p>Colocar en la licuadora los huevos, la albahaca, el diente de ajo, la mostaza, el jugo del limón sutil y la sal.</p> <p>Licuar a velocidad media y añadir el aceite vegetal en hilo fino hasta que se forme una mayonesa espesa y estable.</p>							
Técnicas				Puntos Críticos			
<ul style="list-style-type: none"> • Bolear: Consiste en dar forma redonda a una masa u otra preparación culinaria, logrando una superficie lisa y tensión adecuada que favorece la fermentación y la apariencia final del producto. • Amasar: Es una técnica culinaria fundamental que consiste en trabajar o mezclar harina y otros ingredientes, normalmente con agua, para obtener una masa homogénea, suave y elástica. • Emulsionar: Técnica culinaria que permite mezclar dos líquidos inmiscibles (como agua y aceite), con ayuda de un agente emulsionante que estabiliza la mezcla, obteniendo una textura homogénea y cremosa. 				<ul style="list-style-type: none"> • Levadura fresca mantener en cadena de frío • Mantequilla cadena de frío de 1 a 5 grados • Temperatura de cocción del pan 80 a 85 grados 			


Nota 8 Fuente: Elaboración propia

Figura 2 Receta estándar de pan baguette para tapas

INGREDIENTES					UNIDAD	CANTIDAD	%	MISE EN PLACE	COSTOS	
								Costo kg/lt	Costo cant. requerida	
Harina de trigo	g	250	83.33	Pesar, integrar				1.47	0.37	
Harina de amaranto	g	50	16.67	Pesar, integrar				7.86	0.39	
Agua	ml	190	63.33					1	0.19	
Levadura fresca	g	6	2	Pesar				5.94	0.04	
Sal	g	8	2.67	Pesar				0.49	0.00	
Poolish										
Harina de trigo	g	70	70	Pesar, integrar				1.47	0.10	
Harina de amaranto	g	30	30	Pesar, integrar				7.86	0.24	
Agua	ml	100	100					1	0.10	
Levadura fresca	g	1	1	Pesar				5.94	0.01	
Acompañante										
Jamón serrano	g	50		Cortar				6.22	3.11	
Queso mozzarella	g	30		Cortar				11.16	0.33	
Tomate cherry	g	30		Cortar				2.20	0.07	
Espinaca	g	20		Cortar, chiffonade				1.50	0.03	
Vinagre balsámico	ml	10						17.16	0.17	
								Subtotal	5.15	
								5%	0.26	
								Total	5.40	
								costo por pax	2.70	
								%Cost/Vta	40%	
								Precio de venta sugerido	\$ 6.76	
Procedimiento										
<ul style="list-style-type: none"> Poolish Pesar e integrar las harinas (70 g de trigo y 30 g de amaranto) en un bol limpio. Disolver la levadura fresca (1 g) en el agua purificada (100 ml). Mezclar con las harinas hasta obtener una masa semilíquida y homogénea. Tapar y fermentar a temperatura ambiente durante 10 a 12 horas o hasta que burbujee y duplique su volumen. Masa Pesar e integrar las harinas (250 g de trigo y 50 g de amaranto) en un recipiente grande. Agregar el poolish fermentado e incorporar el resto del agua (190 ml), mezclando con las manos o con espátula. Incorporar la levadura fresca (6 g) y mezclar bien. Añadir la sal (8 g) y continuar integrando hasta que la masa comience a desarrollarse. Amasar la masa durante 10–12 minutos hasta que esté suave, elástica y homogénea. Cubrir y fermentar la masa durante 1 hora en un bol ligeramente engrasado. Realizar un pliegue a los 30 minutos para fortalecer la estructura del gluten. Dejar fermentar nuevamente otros 30 minutos. Dividir la masa en dos partes iguales (una por cada baguette), formar los baguettes estirando y enrollando la masa con tensión, colocar en una bandeja, cubrir y dejar fermentar por 45 a 60 minutos. Precalentar el horno a 220 °C con bandeja metálica en la base. Hacer cortes en la superficie de cada baguette con una puntilla. Hornear durante 20–25 minutos o hasta que la corteza esté bien dorada y crujiente, enfriar sobre rejilla antes de cortar. Cortar el pan baguette en rebanadas sesgadas. Acompañantes Cortar el jamón serrano y la mozzarella en porciones pequeñas, cortar los tomates cherry, lavar y cortar la espinaca en chiffonade. Colocar sobre cada rebanada una base de espinaca, luego jamón, queso y tomate. Colocar por encima un poco de vinagre balsámico, aportando acidez. 										
Técnicas						Puntos Críticos				
<ul style="list-style-type: none"> Integrar: Proceso de combinar diferentes ingredientes y productos culinarios en una sola preparación. Chiffonade: Consiste en enrollar hojas verdes (como albahaca, espinaca, lechuga) y cortarlas en finas tiras o hilos mediante un corte transversal sobre el rollo. 						<ul style="list-style-type: none"> Levadura fresca mantener en cadena de frío Temperatura de cocción del pan 80 a 85 grados 				

Nota 9 Fuente: Elaboración propia

Figura 3 Receta estándar de tartaleta de frutas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador					PUCE TEC	
Foto						
Nombre de la receta:	Tartaleta de frutas					
Porciones/peso:	6 unidades					
Fecha de producción:	18/7/2025					
Elaborado por:	Joseph Garcia					
Observaciones:	Masa quebrada					
%Cost/Vta 40%						
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	%	MISE EN PLACE	COSTOS	
					Costo kg/lt	Costo cant. requerida
Harina de trigo	g	120	80	Pesar, integrar	1.47	0.18
Harina de amaranto	g	30	20	Pesar, integrar	7.86	0.24
Huevo	g	50	33.33	Integrar	0.15	0.15
Sal	g	1	0.67	Pesar	0.49	0.00
Azúcar impalpable	g	53	35.3	Pesar	2.46	0.13
Esencia de vainilla	g	1	0.67		5.22	0.01
Mantequilla	g	90	60	Pesar, integrar	11.20	1.01
Crema pastelera de amaranto						
Leche	ml	625			1.30	0.81
Huevos (yemas)	g	500			0.15	1.50
Azúcar blanca	g	125			1.19	0.15
Maicena	g	50			4.05	0.20
Harina de amaranto	g	50			7.86	0.39
Frutas						
Arándanos	g	100		Lavar, cortar	10.00	1.00
Frambuesas	g	100		Lavar, cortar	15.00	1.50
Duraznos en almíbar	g	50			5.00	0.25
Uvas	g	50		Lavar, cortar	8.00	0.40
					Subtotal	7.91
					5%	0.40
					Total	8.31
					costo por pax	1.38
					%Cost/Vta	40%
					Precio de venta sugerido	\$ 3.46
Procedimiento						
<ul style="list-style-type: none"> Tartaleta Pesar la harina de trigo y la harina de amaranto, e integrar, agregar la sal, el azúcar impalpable y la esencia de vainilla, y mezclar. Incorporar el huevo y la mantequilla fría en cubos pequeños, amasar ligeramente hasta obtener una masa homogénea, refrigerar la masa durante 30 minutos. Estirar la masa con rodillo y forrar los moldes de tartaleta. Pinchar la base con un tenedor para evitar que suba. Hornear a 180 °C durante 15 a 20 minutos, o hasta dorar. Crema pastelera Calentar la leche en una olla sin dejar hervir. En otro bol, mezclar las yemas, la azúcar blanca, la maicena y la harina de amaranto. Verter un poco de leche caliente a la mezcla anterior para templar. Regresar la mezcla a la olla y cocinar a fuego medio sin dejar de batir hasta espesar. Retirar del fuego y dejar enfriar cubierta con papel film en contacto para evitar que forme costra. Frutas Lavar los arándanos, las frambuesas y las uvas. Cortar las uvas por la mitad Caramelo Colocar el azúcar en una sartén limpia y seca. Calentar a fuego medio sin mover. Esperar a que tome color. Mover suavemente la sartén o usar una espátula de silicona para homogeneizar. Retirar del fuego cuando alcance un color dorado brillante, verter el caramelo sobre el silpat. 						
Técnicas				Puntos Críticos		
<ul style="list-style-type: none"> Fonzar: Forrar un molde con masa, especialmente tartas o pasteles, asegurando que la masa llegue bien a las esquinas y a los bordes. Espesar: Proceso de aumentar la densidad o viscosidad de un líquido (como salsas, cremas o fondos). 				<ul style="list-style-type: none"> Huevos cadena de frío 4 a 7 grados Mantequilla cadena de frío de 1 a 5 grados 		

Nota 10 Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Con la incorporación de la harina de amaranto en masas de panadería y pastelería se demostró ser una alternativa funcional a la harina de trigo, con esto incrementando el aporte tanto de proteínas, fibra y minerales sin comprometer de una forma significativa las propiedades sensoriales del producto final, en este caso los porcentajes que se manejaron para la sustitución fueron 15%, 20% y 25% según la receta, permitiendo tener la textura, sabor y apariencia de cada una de las preparaciones propuestas.

El amaranto al carecer de gluten, aporta beneficios para personas con sensibilidad o intolerancia, combinándolo con la harina de trigo logra un equilibrio entre valor nutricional y estructura panificable, la aplicación en las masas confirma su versatilidad y potencial para diversificar la oferta de este tipo de productos en la industria panadera y pastelera.

Dicho esto, la propuesta construye la revalorización de granos ancestrales en el contexto gastronómico ecuatoriano, impulsando el uso de ingredientes locales con beneficios funcionales.

Recomendaciones

Es importante continuar con la investigación no solo de este tipo de harina sino ver distintos tipos de harina que nos ayuden incrementando el perfil nutricional, para esto es importante realizar pruebas sensoriales con paneles de consumidores para evaluar la aceptación del público. Implementar estrategias de comunicación destacando los beneficios del amaranto en la salud, fomentando así su consumo en productos cotidianos.

Mantener una buena investigación para la funcionalidad de la harina de amaranto es importante para la obtención de un producto con las características organolépticas en cada una de las preparaciones, en este caso también se puede explorar otros pseudocereales como quinoa, chía, avena para ayudar a potenciar aún más el valor nutricional de las preparaciones,

para estas hay que tener unas buenas prácticas de higiene en cocina más conocidas como (BPM), el cuál es un conjunto de medidas y procedimientos a seguir garantizando así la inocuidad de los alimentos previniendo así enfermedades transmitidos por las mismas.

Referencias bibliográficas

- Acciomate. (s.f.). Proceso de producción de harina de trigo: Del grano al hogar. <https://www.acciomate.com/post/proceso-de-producción-de-harina-de-trigo-del-grano-al-hogar>
- Federación de Asociaciones de Celíacos de España. (2022). Harina de amaranto: tres veces más fibra que la harina de trigo y alto valor nutricional. <https://celiacos.org/harina-de-amaranto-tres-veces-mas-fibra-que-la-harina-de-trigo-y-alto-valor-nutricional/>
- Reyes Mendoza, L. A. (2021). Evaluación de harina de amaranto (*Amaranthus spp*) variedad INTA Soberano en productos de panificación [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio CENIDA. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02a367.pdf>
- PanaderíadeLeite. (s. f.). Errores comunes en la fermentación del pan y cómo evitarlos. Recuperado el 13 de junio de 2025, de https://panaderiadeleite.com/errores-comunes-en-la-fermentacion-del-pan-y-como-evitarlos/?utm_source=chatgpt.com
- El Paladar. (2025, 4 febrero). El origen del pan: historia, evolución y curiosidades. Recuperado el 13 de junio de 2025, de <https://www.elpaladar.es/es/blog/el-origen-del-pan-historia-evolucion-y-curiosidades>
- Hamzehpour, R., & Dastgerdi, A. A. (2023). The effects of quinoa and amaranth flour on the qualitative characteristics of gluten-free cakes. *Foods*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/foods12061324>
- Fitia. (s.f.). Harina de trigo - Calorías e información nutricional. Recuperado de <https://fitia.app/es/calorias-informacion-nutricional/harina-de-trigo-11475/>
- Camari. (s.f.). Harina de amaranto - Información nutricional. Recuperado de <https://www.camari.org/index.php/tienda/alimentos/harinas/harina-de-amaranto-detail>

- Vistazo. (2024, diciembre 19). Desde la fábrica: Así se produce la harina Santa Lucía en Quito. <https://www.vistazo.com/portafolio/empresas/2024-12-19-desde-la-fabrica-vistazo-proceso-galletas-harina-santa-lucia-quito-KD8489387>
- Amati Foods. (s.f.). Harina de amaranto vegano sin gluten. Recuperado de <https://www.supermaxi.com/producto/harina-de-amaranto-vegano-sin-gluten-amati-the-andean-secret-300-g/>
- Gastronomía & Cía. (s.f.). ¿Qué significa bolear en cocina? Recuperado de <https://www.gastronomiaycia.com/que-significa-bolear-en-cocina>
- Larousse Cocina. (s.f.). Amasar. Recuperado de <https://laroussecocina.mx/palabra/amasar>
- HOLA Cocina. (2020). Emulsionar: conoce las claves de esta técnica culinaria. Recuperado de <https://www.hola.com/cocina/tecnicas-de-cocina/20200519168168/tecnica-cocina-emulsionar>
- Miñán, M. (2024, abril). Definición de incorporar de una receta de cocina: Ejemplos, Qué es, Autores. Recuperado de <https://definicionwiki.com/definicion-de-incorporar-de-una-receta-de-cocina-ejemplos-que-es-autores>
- Gavilán, M., & Muniesa, J. (2021). Chiffonade. Gastronomía & Cía. Recuperado de <https://www.gastronomiaycia.com/chiffonade/>
- unamesa.com.ar. (2024, 2 de febrero). Cómo fonzar una masa quebrada paso a paso. unamesa. <https://unamesa.com.ar/blog/como-fonzar-una-masa-quebrada-paso-a-paso>
- Alonso, B. (2024, 27 octubre). El truco de Arguiñano para espesar salsas con maicena. The Objective. <https://theobjective.com/gastronomia/2024-10-27/como-espesar-salsa-ingrediente-arguinano/>

Anexos

Anexo A Elaboración de pan integral de amaranto



Anexo B Preparación de pan baguette de amaranto a base de polish con harina de amaranto y trigo



Anexo C Elaboración de masa quebrada y crema pastelera de amaranto para tartaleta



Anexo D Lista de mercado de recetas estándar

LISTA DE MERCADO									
Ingredientes	Precio	Cantidad de Presentación	Unidad de Medida	Rendimiento según su uso	Costo por Gramo	Kilo	Litro	Mililitro	Unidad
Cárnicos									
Jamón serrano	6.22	100	g	100%	0.0622	62.2			0.0622
Carne molida de res	6.3	300	g	100%	0.0210	21			0.021
Huevos	0.15	650	g	100%	0.0002	0.230769231			0.000230769
Vegetales/frutas									
Diente de ajo	0.05	1	unid	100%	0.0500	50			0.05
Espinaca	1.50	20	g	100%	0.0750	75			0.075
Tomate riñón	3.00	30	g	100%	0.1000	100			0.1
Tomates cherry	1	100	g	100%	0.0110	11			0.011
Lechuga crespa	0.6	30	g	100%	0.0203	20.33333333			0.020333333
Pepinillos encurtidos	12.7	10	g	100%	1.2700	1270			1.27
Arándanos	10.0	100	g	100%	0.1000	100			0.1
Frambuesas	15.00	100	g	100%	0.1500	150			0.15
Duraznos en almíbar	5.00	50	g	100%	0.1000	100			0.1
Uva verde	8.0	50	g	100%	0.1600	160			0.16
Cítricos									
Límón sutil	0.10	1	unid	100%	0.1000	100			0.1
Especias									
Comino	4.20	10	g	100%	0.4200	420			0.42
Paprika	8.00	10	g	100%	0.8000	800			0.8
Cereales y derivados									
Harina de trigo	1.5	515	g	100%	0.0029	2.854368932			
Harina de trigo integral	2.7	150	g	100%	0.0180	18			
Harina de amaranto	7.9	255	g	100%	0.0308	30.82352941			
Maicena	4.05	10	g	100%					0.405
Salsas y aderezos									
Mostaza	1.50	100	g	100%	0.0150	15			0.015
Vinagre balsámico	17.16	10	ml	100%			1.716	1716	1.716
Lácteos									
Leche	1.30	1	lt	100%			1.3	1300	1.3
Queso mozzarella	11.16	30	g	100%	0.3720	372			0.372
Mantequilla sin sal	1.20	1.05	g	100%	1.1429	1142.857143			1.142857143
Alimentos básicos									
Azúcar blanca	1.19	150	g	100%	0.0079	7.933333333			
Productos de repostería									
Condimentos									
Sal	0.49	70	g	100%	0.0070	7			
Para cocina									
Plástico film	3.20	1	unid	100%					3.2
Papel encerado	1.50	1	unid	100%					1.5