



Obtención de harina de la papa aérea (dioscorea bulbifera) como alternativa sostenible en la industria alimentaria

Obtaining flour from the air potato (Dioscorea bulbifera) as a sustainable alternative in the food industry

Obtenção de farinha de batata aérea (dioscorea bulbifera) como alternativa sustentável na indústria alimentar

Evelina Liliana Tisalema-Panimboza ^I
etisalema@institutos.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8977-7497>

Gladys Carmita Salguero-Águila ^{II}
gsalguero@institutos.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4509-906X>

Lenin Alexander Aroca-Quipilema ^{III}
laroca@institutos.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0454-3833>

Hermógenes Andres Paredes-Barrera ^{IV}
hparedes@institutos.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5311-3274>

Priscila Gabriela Triviño-Pinto ^V
priscillagabriella@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4981-2347>

Correspondencia: etisalema@institutos.gob.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 22 de julio de 2024 * **Aceptado:** 07 de agosto de 2024 * **Publicado:** 14 de septiembre de 2024

- I. Máster en Gastronomía Mención Gestión e Innovación para Niveles de Educación Superior, Licenciada en Gestión Gastronómica, Docente en el Área Gastronómica, Coordinadora de la Carrera de Tecnología Superior en Gastronomía del Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Tungurahua, Baños de Agua Santa, Ecuador.
- II. Tnlga. Gladys Carmita Salguero Águila, Especialidad en la Cocina Ecuatoriana, Docente del Instituto Superior Tecnológico Pelileo en la Carrera de Tecnología Superior en Gastronomía, Tungurahua, Baños de Agua Santa, Ecuador.
- III. Ingeniero en Gestión de Alimentos y Bebidas, Diplomado en Educación Superior, Docente del Instituto Superior Tecnológico Pelileo en la Carrera de Tecnología Superior en Gastronomía, Tungurahua, Baños de Agua Santa, Ecuador.
- IV. Máster en Gastronomía Mención Gestión e Innovación para Niveles de Educación Superior, Licenciada en Gestión Gastronómica, Especialidad en Pastelería y Repostería, Docente del Instituto Superior Tecnológico Pelileo en la Carrera de Tecnología Superior en Gastronomía, Tungurahua, Baños de Agua Santa, Ecuador.
- V. Tecnóloga Superior en Gastronomía en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo Tungurahua, Baños de Agua Santa, Propietaria del Hostal Posada de Arte y Galería, Tungurahua, Baños de Agua Santa, Ecuador.

Resumen

El objetivo de la investigación es obtener una harina saludable y sostenible que ayude en la nutrición del consumidor. Para la investigación se utilizó un producto Ecuatorina de la región amazónica la papa nativa *Dioscorea bulbifera* L., conocida como papa aérea un tipo de tubérculo perteneciente a la familia del ñame. El valor nutricional de este producto nativo es considerable y aporta de manera orgánica. El estudio de la investigación se realizaron los análisis en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería de Alimentos Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos para determinar sus características bromatológicas en la papa cruda se obtuvo los siguientes resultados cenizas 0,657%, proteína 1,31%, Humedad 77,2%, Grasa 0,114%, grasa 0,125%, fibra 0,006%, carbohidratos 20%, los análisis de la harina se tuvo lo siguientes resultados cenizas 2,53%, proteína 4,66%, humedad 11.8%, grasa 0,59%, fibra 2,03, carbohidratos 78,38% los cuales están dentro de con los requisitos de la norma INEN. A partir la harina se realizó un panel de degustación de las propiedades organolépticas como son olor, color, sabor y textura la cual ayudo a determinar la aceptabilidad de la harina, se distribuyó el producto a profesionales de la gastronomía para que elaboren preparaciones a partir de la harina mediante donde se obtuvo resultados excelentes debido que se identificó que la harina es versátil en varias preparaciones por lo tanto se puede implementar en la cocina de sal y de dulce aportando beneficios saludables al consumidor siendo una nueva alternativa gastronómica consumen alimentos sin gluten, contribuyendo a la innovación, sostenibilidad y crecimiento de la Industria alimentaria.

Palabras clave: alimentación; papa aérea; harina; deshidratación; sostenible; industria.

Abstract

The objective of the research is to obtain a healthy and sustainable flour that helps in the nutrition of the consumer. For the research, an Ecuadorian product from the Amazon region was used: the native potato *Dioscorea bulbifera* L., known as the air potato, a type of tuber belonging to the yam family. The nutritional value of this native product is considerable and provides organic nutrition. The research study was carried out at the Technical University of Ambato, Faculty of Food Sciences and Engineering, Food Control and Analysis Laboratory to determine its bromatological characteristics in raw potato, the following results were obtained: ash 0.657%, protein 1.31%, humidity 77.2%, fat 0.114%, fat 0.125%, fiber 0.006%, carbohydrates 20%, the analysis of the

flour had the following results: ash 2.53%, protein 4.66%, humidity 11.8%, fat 0.59%, fiber 2.03, carbohydrates 78.38% which are within the requirements of the INEN standard. From the flour, a tasting panel was made of the organoleptic properties such as smell, color, flavor and texture, which helped determine the acceptability of the flour. The product was distributed to gastronomy professionals so that they could make preparations from the flour, through which excellent results were obtained because it was identified that the flour is versatile in various preparations, therefore it can be implemented in salty and sweet cuisine, providing healthy benefits to the consumer, being a new gastronomic alternative. They consume gluten-free foods, contributing to the innovation, sustainability and growth of the food industry.

Keywords: food; air potato; flour; dehydration; sustainable; industry.

Resumo

O objetivo da investigação é obter uma farinha saudável e sustentável que ajude na nutrição do consumidor. Para a pesquisa foi utilizado um produto equatoriano da região amazônica, a batata nativa *Dioscorea bulbifera* L., conhecida como batata aérea, um tipo de tubérculo pertencente à família do inhame. O valor nutricional deste produto nativo é considerável e fornece organicamente. A investigação foi realizada na Universidade Técnica de Ambato, Faculdade de Ciências Alimentares e Laboratório de Engenharia de Controle e Análise Alimentar para determinar as suas características bromatológicas na batata crua, foram obtidos os seguintes resultados: cinzas 0,657%, proteína 1,31%, Humidade 77,2%, Gordura 0,114%, gordura 0,125%, fibra 0,006%, hidratos de carbono 20%, as análises da farinha tiveram os seguintes resultados cinzas 2,53%, proteína 4,66%, humidade 11,8%, gordura 0,59%, fibra 2,03, hidratos de carbono 78,38% que estão dentro dos requisitos da norma INEN. A partir da farinha foi feito um painel de degustação das propriedades organolépticas como o cheiro, a cor, o sabor e a textura, que ajudaram a determinar a aceitabilidade da farinha. foram obtidos excelentes resultados porque se identificou que a farinha é versátil em diversas preparações, pelo que pode ser implementada na cozinha salgada e doce, proporcionando benefícios saudáveis ao consumidor, sendo uma nova alternativa gastronómica, consumindo alimentos sem glúten, contribuindo para a inovação, sustentabilidade e crescimento da indústria alimentar.

Palavras-chave: alimentação; batata aérea; farinha; desidratação; sustentável; indústria.

Introducción

La papa aérea (*Dioscorea bulbifera*) según las investigaciones de los diferentes autores indican es originaria de Asia, África, Australia y América. En el Ecuador se produce actualmente en la región de la amazonia por lo que resulta difícil conocer su área de producción. Con este tubérculo se puede obtener harina por medio de procesos de deshidratación el cual ayuda a la eliminación de agua mediante el uso de aire caliente permitiendo que los alimentos mantengan gran parte de su valor nutricional, de esta manera podrá ser utilizada en diferentes preparaciones culinarias. Al ser un producto nativo se busca crear una marca de harina que refleje la identidad nacional con propiedades organolépticas adecuadas.

“Los estudios relacionados con el valor nutricional de plantas cultivadas poco utilizadas, y de plantas silvestres, que resulten útiles para la alimentación son de considerable significación, ya que pueden ayudar a identificar recursos genéticos con potencialidades nutritivas poco conocidas” (Burbano, 2021, p. 2).

“Los almidones son los polisacáridos más abundantes e importantes desde el punto de vista comercial, están formados por monómeros de glucosa, formando estructuras largas conocidas como amilosa y amilopectina” (Villavicencio & Zavala, 2014, p. 24).

El siguiente autor afirma que:

Mundialmente la industria del almidón y las harinas ha estado limitada a unos pocos cultivos tradicionales, maíz, papa, trigo, arroz y yuca. Desde hace algún tiempo se ha venido estudiando la incorporación en productos alimenticios, de materias primas no convencionales, provenientes de raíces y tubérculos de origen local, que sean de importancia comercial y nutricional. (Bou Rached et al, 2006, p.375).

Las harinas no convencionales de almidón de tubérculos podría ser una alternativa culinaria “los almidones nativos tienen características muy específicas y se comportan de maneras variables en cuanto a sus propiedades funcionales, lo que depende de su fuente natural”. (Araujo et al., 2004, p. 1).

Belén et al., (2004) sobre la obtención de la harina indica que:

El procedimiento comprende las fases de desecación, pulverización y filtrado. El desecado prolonga la durabilidad del producto al reducir la actividad del agua, disminuyendo así reacciones perjudiciales de naturaleza química o microbiológica. Por otro lado, la pulverización y el filtrado aportan ventajas que mejoran la manipulación, transporte y almacenamiento de las harinas (p. 161).

Esta investigación contiene diversos estudios que permitieron determinar la factibilidad del proyecto, identificar estudio de mercado el cual permitió conocer el mercado, establecer la oferta, demanda, precio de venta, canales de distribución y posibles consumidores del producto. Se llevó a cabo un análisis técnico el cual se determinó los proveedores de la materia prima, los procedimientos, el equipo requerido para la producción y su distribución.

El trabajo investigativo se encuentra en la línea experimental y de innovación, aplicada a la Gastronomía, el cual busca ofertar al mercado una harina artesanal basado en un producto nativo con sabores y aromas naturales. La sub línea de investigación es cuantitativa el cual permitirá medir y cuantificar los distintos datos obtenidos desde el proceso de elaboración hasta el servicio del consumidor. La línea y la sub línea están uniformes correctamente puesto que se deben llevar a cabo los análisis bromatológicos, métodos de deshidratación, conservación, tratamientos y recolección de datos que permitirán identificar y corregir el proceso para poder presentar el producto final el cual cumpla con los estándares de calidad y contengan propiedades organolépticas adecuadas para que sean compactibles con varias técnicas culinarias.

Finalmente cabe indicar la importancia de que Ecuador pueda ofrecer un producto nuevo y logren conocer productos que nos son valorados ni aprovechados en la industria alimenticia. Siendo en Ecuador la harina de papa aérea un alimento innovador. En la actualidad no existe ningún producto a base de la papa aérea, ofertar por primera vez será importante que las persona conozcan y consuman productos nativos ecuatorianos.

Análisis bromatológicos de la papa áreas cruda

Tabla 01: Resultados bromatológicos de la papa cruda

Parámetro	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Cenizas, Gravimetría	AOAC Ed. 22. 2023 923.03	%	0,657
Proteína, Kjeldhal	AOAC Ed. 22. 2023 2001.11	%(Nx6,25)	1,31
Humedad, Gravimetría	AOAC Ed. 22. 2023 925.10	%	77,2
Grasa, Gravimetría	AOAC Ed. 22. 2023 2003.06	%	0,114
Grasa, (con hidrolisis)	AOAC Ed. 22. 2023 2003.06	%	0,125
Gravimetría			
Fibra Cruda	INEN 522	%	0,665
Carbohidratos Totales,	Calculo	%	20
Calculo			
Energía de Calculo	Cálculo	Kcal/100g	86

Cálculo

Kj/100g

362

Nota: En la tabla se muestra los análisis bromatológicos de la papa aérea en cruda. Fuente: Los análisis Universidad Técnica de Ambato en la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, Laboratorio de control y Análisis de Alimentos (2023).

Selección de equipos y maquinarias

Para la elaboración de la harina de papa aérea, se realizó la adquisición de equipos y maquinaria, los cuales son indispensables para seguir uniformemente los procesos. A continuación, se detalla los equipos y maquinaria:

Tabla 02: Equipo para proceso de elaboración de la harina

Descripción	Equipo
Deshidratadora profesional	Eléctrico que extrae la humedad de una serie de productos, como frutas, verduras y carnes. 
Balanza digital	Determina la masa de un objeto utilizando la gravedad. 
Licuadaora	Triturar alimentos, una batidora también puede utilizarse para extraer el zumo de frutas y verduras. 
Tamiz	Consiste en dividir las mezclas haciendo pasar a través de ellas una combinación de partículas de distintos tamaños. 
Cuchillo	Un cuchillo de cocinero es un tipo único de cuchillo diseñado para cortar y picar 
Tabla de picar	Para cortar, rebanar, pelar o deshuesar los alimentos 
Bolws	Herramienta versátil que nos permitirá manipular y preparar los alimentos. 

Nota: Descripción de los materiales y utensilios para elaborar harina de papa aérea. Elaborado por la autora.

Selección de materia prima

Se elige las papas aéreas para empezar la experimentación del producto, en esta etapa se determina el estado óptimo de las propiedades organolépticas y las propiedades físicas del tubérculo. La materia prima son los bulbos de papa aérea, mismos que adquirimos de productores locales que tengan lineamientos de calidad. Las características que deben tener son las siguientes:

- **Sabor:** suave
- **Textura:** firme
- **Color:** piel brillante y color gris verdosa.
- **Aroma:** característico
- **Tamaño y forma:** acorazonadas u oblicuas.

Figura 03: Materia prima papa aérea



Nota: Bulbos de la papa aérea (Dioscorea bulbifera). Elaborado por la autora.

Merma de materia prima

% De desperdicio:

Peso bruto= 1. Kg

Peso Neto= 0.736

$$\text{Merma} = \frac{\text{Pb} - \text{Pn}}{\text{Pb}} \times 100\%$$

$$\text{Merma} = \frac{1\text{kg} - 0.736\text{kg}}{\text{Pb}1\text{kg}} \times 100\%$$

$$\text{Merma} = 0.264 \text{ kg} \times 100\%$$

$$\text{Merma} = 26.4\%$$

Es decir que por cada Kg de papa aérea tiene un desperdicio del 264 gr.

Identificación de los indicadores de valoración

El proceso de elaboración y estandarización de la harina se ha establecido indicadores que apoyen al producto tengan los mejores procesos. Los cuales son: calidad de la materia prima empleada, proceso de seguimiento en la trazabilidad o controles previos y posteriores a su producción.

Parámetros técnicos de la deshidratación

Los procesos técnicos de la deshidratación son la temperatura y el tiempo correcto. Para garantizar un producto idóneo, es necesario lavar y pelar primero los bulbillos. Seguidamente, laminar de manera simétrica, el propósito es mejorar la transferencia de calor entre el producto y el deshidratador, consiguiendo una deshidratación uniforme más rápida. Una vez finalizado el proceso de deshidratación, dejamos que se enfríe durante media hora. Dejamos enfriar, finalmente trituramos y tamizamos hasta obtener un polvo fino.

Tabla 04: Criterio técnico de la deshidratación

Tratamientos	Temperatura	Tiempo
T1	35°C	14 horas
T2	40°C	12 horas
T3	45°C	10 horas

Nota: En la tabla se muestra variación de temperatura y tiempo desde que se enciende la deshidratadora hasta los siguientes procesos que se ejecutan. Elaborado por la autora.

En la tabla anterior se muestra los tratamientos aplicados para la obtención de la harina de papa aérea. El tratamiento (T1) se aplicó el método de deshidratación a una temperatura de 35°C por un lapso de 14 horas, en el segundo tratamiento (T2), la deshidratación se realizó a 40°C durante 12 horas; y, finalmente, en el tercer tratamiento (T3), se llevó a cabo una deshidratación a 45°C durante 10 horas. Una vez realizado los tratamientos se pudo determinar que el tratamiento T1 fue el acertado el cual conservó sus propiedades organolépticas.

Características organolépticas de la harina de papa aérea

Se identificó las características organolépticas del producto, por lo tanto, su color es marrón claro, su olor y sabor agradable y la textura polvo fino. Esta evaluación se hizo con un profesional en alimentos.

Tabla 05: Características Organolépticas de la harina de papa Aérea

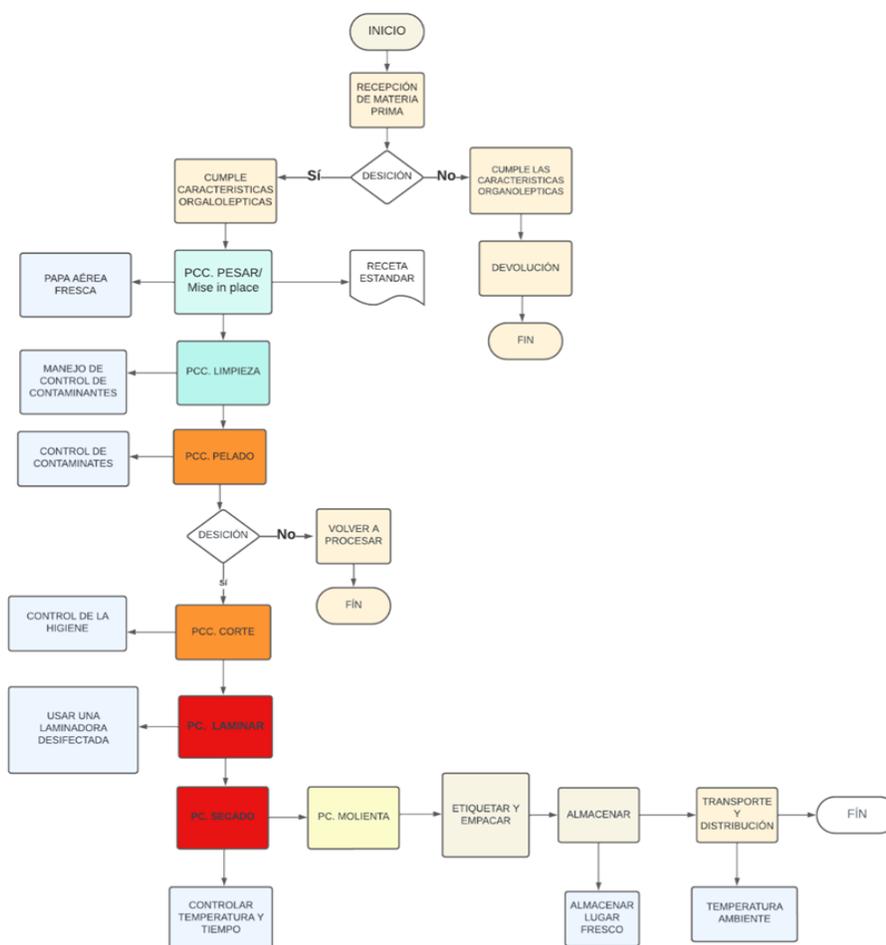
Producto	Color	Olor	Sabor	Textura
Harina de papa aérea	Marrón Claro	Agradable	Agradable	Polvo fino

Nota: Se puede evidenciar en la tabla que las características son diferentes a las del mercado. Elaborado por la autora.

Mapeo de los procesos

En el mapeo de procesos se describe cada etapa que concierne a la transformación de la materia prima, así mismo, se detalla el tiempo y temperaturas y las cantidades adecuadas para dicho proceso.

Figura 01: Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina



Nota: Diagrama de flujo del proceso de la harina de papa aérea. Elaborado por la autora.

Estandarización de los procesos

Proceso de mise place de la materia prima

Se inicia con el mise place de la materia prima, esta fase se desarrolló en los laboratorios de la Carrera de Gastronomía del ISTP, por lo cual, se estable los distintos criterios en seguridad e higiene de los alimentos, con el objetivo de obtener resultados adecuados.

Tabla 07: *Mise en place de la materia prima*

Proceso	Materiales	Objetivo	Descripción
Recepción y selección de la papa área	Bowl	Garantizar la calidad, seguridad, eficiencia y reputación de la marca en la producción del producto	Utilizar papas frescas
Pesaje	Balanza digital	Determinar la merma y rendimiento	Identificar la rentabilidad del producto
Lavado, pelado	Bowl	Evitar microorganismos	Proteger la salud del consumidor
Laminado	Mandolina	Garantiza laminas uniformes para una cocción adecuada	Facilita la deshidratación
Blanquear	Cocina Ollas Bowl Espumadera Termómetro digital	Evitar el pardeamiento enzimático	Hervir el agua a 100°C y sumergir el producto por 2 minutos
Choque térmico	Bowl Espumadera Colador	Detener el proceso de cocción	En un bowl agregar hielo y agua y colocar el producto

Nota: Cada fase del proceso involucra el uso de utensilios. Elaborado por la autora.

Receta estándar

Se desarrolló la receta estándar, en la cual, se definió, porcentajes, cantidades y procedimientos adecuados para obtener un producto con altos estándares de calidad y sean del agrado de nuestros consumidores.

Tabla 08: Receta estándar

Receta estándar

Ingredientes	Cantidad	Unidad	Porcentajes	Preparación
Bulbos de papa aérea	2800	Gr	100%	Recepción materia prima: 1. Desinfectar utensilios 2. Seleccionar 3. Lavar las papas con agua purificada Secado: 1. Pelar las papas 2. Laminar las papas un corte fino. 3. Colocamos en las bandejas 4. Dejamos deshidratar 5. Licuamos y tamizamos 6. Pesamos y empacamos
Puntos críticos				
<ul style="list-style-type: none"> • Desinfectar y esterilizar los materiales y utensilios a usar. • Deshidratar a una temperatura de 35°C por un tiempo de 14 horas • Licuamos las papas deshidratadas una vez estén totalmente frías • Una vez terminada la molienda procedemos envasar y mantener en medio ambiente el producto. 				

Nota: En la tabla se puede evidenciar lo puntos críticos del proceso. Elaborado por la autora.

Proceso de deshidratación

La deshidratación es un proceso mediante el cual elimina el agua de un alimento, este proceso conlleva ciertos parámetros, así mismo, se necesita de materiales para cada etapa.

Tabla 08: Proceso de deshidratación

Proceso	Materiales	Descripción
Colocar las muestras en las bandejas	Bandejas de deshidratador	Esterilizar para evitar contaminación del producto
Deshidratar las muestras	Deshidratadora marca Stainless Stell	El producto se deshidrata a una temperatura de 35°C por 14 horas.
Moler	Licuada Oster	Evitar un sobrecalentamiento de la harina en el proceso de la molienda.
Tamizar	Tamiz de	Se obtuvo harina con partículas pequeñas, los productos retenidos por el tamiz fueron sometidos nuevamente a una molienda hasta obtener una harina apta para la panificación.

Almacenamiento	Fundas plásticas	Una vez empacada se etiqueta y se almacena en condiciones adecuadas para evitar las alteraciones de las características del producto procesado
----------------	------------------	--

Nota: El proceso de deshidratación tiene etapas que se debe considerar como la temperatura. Elaborado por la autora.

Valoración y retroalimentación de los resultados

En el proceso de deshidratación de la papa aérea, se pudo identificar un problema en el parámetro de la temperatura, se logró realizar las acciones correctivas, para mejorar los procesos y así obtener un producto con resultados eficaces.

Además, es importante mantener la deshidratación durante un período específico, es recomendable prolongar el tiempo, para aumentar el contenido de hidratos carbonatados y reducir el contenido de humedad de la harina. Esto, a su vez, brindará a los consumidores un color, aroma, sabor y textura preferidos.

Finalmente, la materia prima y materiales utilizados, se optó por adquirir la papa aérea (*Dioscorea bulbifera* L.) de productores locales, lo cual nos garantiza la calidad e inocuidad de este ingrediente. Es importante asegurarse de que la papa esté fresca, de lo contrario podría alterar las características del producto final, dándole un sabor, color, olor o textura desagradables.

Tabla 09: Pesos de la papa aérea

Papa aérea	Peso
Papa entera	2800
Papa sin cáscara	1472
Papa laminada	1470
Papa deshidratada	500
Rendimiento	15%

Nota: En la tabla se muestra los diferentes pesos de la papa aérea. Elaborado por la autora.

Viabilidad técnica

Desde el punto de vista técnico, la elaboración de este producto resulta viable, debido que los materiales necesarios no son demasiados costosos y también son fáciles de conseguir. Al ser un

producto artesanal, no requiere maquinaria tecnológica compleja ni procesos altamente laboriosos, sólo implica principalmente el tiempo de deshidratación.

Análisis bromatológico de la harina de papa aérea

Realizar el análisis bromatológico es importante para garantizar la seguridad, calidad y adecuación nutricional del producto, además, se conoce la composición y características organolépticas. La muestra tubo un peso de 400g de harina de papa aérea para determinar la ceniza, proteína, humedad, grasa, fibra, carbohidrato y humedad, los análisis fueron desarrollados en el laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería de Alimentos Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos.

Tabla 10: Resultados del análisis bromatológico de la harina de papa aérea determinado en la Universidad Técnica de Ambato

Parámetro	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Cenizas, Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 923.03	%	2,53
Proteína, Kjeldhal	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	%(Nx6,25)	4,66
Humedad, Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 925.10	%	11,8
Grasa, Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 2003.06	%	0,599
Fibra Cruda	INEN 52	%	2,03
Carbohidratos Totales, Calculo	Cálculo	%	78,38
Energía de Calculo	Cálculo	Kcal100g Kj/100g	338 1412

Nota: En la tabla se muestra los resultados del análisis bromatológico de la harina de la papa aérea Fuente: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería de Alimentos Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (2023).

Empaque de la harina



Viabilidad económica

En el desarrollo del proyecto de investigación, uno de los objetivos principales es elaborar un producto, para lo cual es indispensable realizar una inversión inicial que permita su producción.

Tabla 1: Presupuesto de inversión

Materia prima, materiales y equipos	
Descripción	Valor
Deshidratadora	265,00
Balanza digital (1 unidad)	\$12
Agua purificada 1 lt (1 unidad)	\$1
Bulbos de papa aérea	\$30
Cernidores (2 unidades)	\$12
Fundas de plástico (5 unidades)	\$1,00
Recursos Humanos	
Descripción	Valor
Diseñador del Logo	\$25
Recursos Varios	
Descripción	Valor
Movilización	\$ 10
Total	\$ 361,00

Nota: En la tabla se muestra el presupuesto de inversión para el desarrollo del proyecto de investigación.

Elaborado por la autora.

Viabilidad de gestión

Tomando en cuenta este criterio de visibilidad de gestión, se plantea dos métodos, como la venta directa la cual se basa en utilizar herramientas digitales, como las redes sociales, las cuales facilitaran la comunicación de los consumidores y la empresa, referente con la venta indirecta, hace hincapié a los sitios físicos donde el público puede conocer directamente el producto y adquirirlo.

Focus group

Basándose en esta información se determina que, los grupos focales o focus groups consisten en una técnica de investigación cualitativa en la que un moderador interactúa con un grupo selecto de personas, con el objetivo de recabar información y perspectivas en torno a una temática en particular.

Por lo tanto, se desarrolló un focus groups, se contó con la presencia de 10 personas, las mismas que fueron elegidas por el perfil y por ser considerados en nuestro segmento de mercado objetivo, previo a obtener resultados se entregó a estas personas cierta cantidad de harina para que en sus hogares realicen cualquier preparación que normalmente este en su consumo diario. Posterior a esto se convocó a llenar las fichas con ciertos parámetros importantes que ayudaran a evaluar si la harina es viable, versátil y aceptable para los consumidores.

El siguiente cuadro corresponde a la evaluación global del producto. En ella se utilizó una escala de valoración del 1 al 3, donde 1 representa la calificación más baja. Esta indicaría que el producto no fue del agrado del consumidor. Por otro lado, el puntaje máximo de 3 señalaría que el producto sí fue de su preferencia o que tuvo una excelente aceptación. Es decir que mediante esta escala de 3 niveles se midió la impresión general sobre el producto, siendo 1 la mínima aceptación y 3 la máxima satisfacción por parte de los consumidores respecto a las cualidades de la harina Hawamanta.

Tabla 12: Calificación global

Malo	Aceptable	Excelente
1	2	3

Nota: En la tabla se muestra la calificación global del producto terminad. Elaborado por la autora.

Resultados del focus groups

Mediante la aplicación de grupo focal se obtiene varios criterios de los expertos de esta manera, se evidencia la viabilidad de la creación de las propuestas gastronómicas donde se considera a la papa aérea deshidrata como materia prima.

Tabla 13: Cuadro calificación global del costo de harina de papa aérea

CALIFICACIÓN GLOBAL			
Panelistas	Género	Edad	Global
F	37	37	3
F	38	38	3
F	37	37	3
M	31	31	3
M	55	55	3

M	53	53	3
M	33	33	3
M	32	32	2
M	28	28	3
M	45	45	3
Promedio			2.9

Nota: Datos referentes al factor costo del producto final. Elaborado por la autora.

Percepción general del producto

En la evaluación global de la tabla de calificaciones, al considerar distintos factores de costo para la adquisición del producto Hawamanta, se destaca en primer lugar el peso de la presentación de 500g de la harina Hawamanta de papa aérea, con un promedio significativamente alto de 2.9 sobre 3. Se puede determinar la preferencia de los consumidores por dicho formato. Además, la puntuación referente al precio es similar, insinuando que el costo del producto es adecuado desde la perspectiva del público. Asimismo, llama la atención la positiva recepción de su distribución en supermercados, lo que podría atribuirse a aspectos como la presentación del producto que resultaron convincentes.

Tabla 14: Calificación Global de la adaptabilidad de la harina

CALIFICACIÓN GLOBAL			
Panelistas	Género	Edad	Global
F	37	37	3
F	38	38	3
F	37	37	3
M	31	31	3
M	55	55	3
M	53	53	2
M	33	33	3
M	32	32	2
M	28	28	3
M	45	45	3
Promedio			2,8

Nota: En la tabla se muestra la calificación global del factor de aceptabilidad del producto. Elaborado por la autora.

Percepción general del producto

El resultado global de la evaluación de adaptabilidad de la harina Hawamanta de papa aérea en aplicaciones culinarias arrojó un puntaje promedio de 2.8, determinándose así una aceptación general del producto por parte de los consumidores.

Por otro lado, se analizó que se debe mejorar algunos aspectos como el color que adquieren las preparaciones, dado que se generó cierto rechazo entre los participantes hacia el tono que impregnaba la harina. Sería necesario trabajar para alcanzar un porcentaje de aplicación culinaria mayor, debido a que nuestro público objetivo no se mostró plenamente satisfecho con la oscuridad resultante, a pesar de la buena evaluación en cuanto al sabor, aroma y textura tras su incorporación en diversas recetas.

Tabla 16: Cuadro calificación global diseño de empaque

CALIFICACIÓN GLOBAL			
Panelistas	Género	Edad	Global
F	37	37	2
F	38	38	3
F	37	37	3
M	31	31	3
M	55	55	3
M	53	53	2
M	33	33	3
M	32	32	3
M	28	28	3
M	45	45	3
Promedio			2.8

Nota: En la tabla se muestra el resultado global del diseño de empaque. Elaborado por la autora.

Percepción general del diseño de empaque del producto

Observamos en la tabla de la valoración global del diseño del empaque de la harina de papa aérea Hawamanta su calificación alcanzo el 2.8 sobre 3, determinando que el empaque seleccionado fue aceptable por los panelistas. Siendo favorable para la distribución del producto. Desglosando detenidamente los resultados se puede evidenciar que 8 panelistas asignaron la calificación de 3, sin embargo, se identificó que 2 personas calificaron con 2, donde claramente se puede analizar que el empaque sea de un material más atractivo. En resumen, se puede concluir que el 80% está de acuerdo con el empaque seleccionado para distribuir y comercializar en producto.

Conclusiones

Este estudio se realizó con el objetivo de producir harina artesanal derivada de los bulbos de papa aérea, con el propósito de restablecer la conexión con las costumbres culinarias, adquiriendo harina de calidad superior, fresca y novedad. Además, la intención es fomentar la conciencia sobre la alimentación y la sostenibilidad, convirtiéndola así en una opción atractiva para las personas que buscan una alternativa poco convencional a la harina tradicional.

Con los datos recopilados, es posible elaborar una sinopsis de las conclusiones extraídas de la investigación de campo. Se puede afirmar que Hawamanta presenta resultados positivos tanto en su aceptación por parte de los consumidores como en su potencial de fabricación. Se formuló un artículo saludable y nutritivo, aunque se identificaron atributos específicos que requieren modificaciones con respecto a sus propiedades sensoriales. Estas modificaciones son imprescindibles para mejorar el producto y garantizar su alineación con los deseos anticipados de los posibles consumidores.

Sin lugar a duda, Hawamanta se configura como un emprendimiento viable, siempre y cuando se disponga de los recursos y herramientas apropiados, así como de un ingreso acorde con el presupuesto previamente establecido, ya que los costos asociados no resultan excesivamente elevados. En relación con la competitividad, es relevante señalar que la introducción de un producto innovador con notables propiedades organolépticas y una presentación atractiva en el mercado facilitaría la penetración y posibilitaría la oferta de un artículo de alta calidad

Referencias

1. ACERO, D. L. E. (1979). "Principales Plantas Útiles de la Amazonia Colombiana". Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá Colombia. 263
2. Agropecuario, M. (25 de agosto de 2021). Mundo agropecuario. Consultado de: Mundo agropecuario:<https://www.mundoagropecuario.cl/new/harinas-no-convencionales-proteicas-para-una-alimentacion-saludable/>
3. algunas propiedades funcionales y reológicas de harinas de coroba (*Jessenia polycarpa* Karst). Revista de la Facultad de Agronomía, 21(2), 161-171.

4. Alvidrez, A., González, B., y Jiménez, Z. (2018). “Tendencias en la Producción de Alimentos: Alimentos Funcionales”. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 3(3). Consultado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2002/spn023g.pdf>
5. Andrade, H., Bastidas, O., & Sherwood, S. (2002). *La papa en Ecuador*.
6. Andres Ceron, A. H. (2010). “Estudio de la formulación de la harina de papa de la variedad parda pastusa (*Solanum tuberosum*) como sustituto parcial de la harina de trigo en la panadería”. Universidad de Nariño. Facultad Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia., 7.
7. Andrés Cerón, A. H. (18 de junio de 2011). Scielo. Consultado de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612011000100013
8. aplicación como ligante en salsas madre Riobamba 2014 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
9. Araucaniario Diario, E. (13 de Julio de 2021). Araucaniario Diario. Consultado de: Araucaniario Diario: <https://araucaniadiario.cl/contenido/12016/harinas-no-convencionales-alternativas-saludables-e-innovadoras>
10. Araujo de Vizcarrondo, C., Rincón, A. M., & Padilla, F. (2004). Caracterización del almidón
11. Arriga, L. (12 de 11 de 2012). “Contribuciones a la Economía”. Consultado de: Contribuciones a la Economía: <https://www.eumed.net/ce/2012/marketing-mix.html>
12. Balch, J., y Balch P. (2000). “Recetas Nutritivas que Curan: Guía Práctica de la A Hasta la Z para Disfrutar de una Buena Salud con Vitaminas, Minerales, Hierbas y Suplementos Alimentarios”. Consultado de: <https://books.google.com.ec/books?id=TrDJvmggGIC&pg=PA3&dq=que+es+un+alimento+sin+refinar&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiXzqzqkJmAhWCjVkJHfMkAEcQ6AEIPTADv=onepage&q=que%20es%20un%20alimento%20sin%20refinar&f=false>.
13. Belén, D. R., Alemán, R., Alvarez, F. J., & Moreno Alvarez, M. J. (2004). Evaluación de
14. Botín, R. (22 de Julio de 2022). Shopify. Consultado de: Shopifi: <https://www.shopify.com/es/blog/segmentacion-de-mercado>
15. Bou Rached, L., de Vizcarrondo, C. A., Rincón, A. M., & Padilla, F. (2006). Evaluación de harinas y almidones de mapuey (*Dioscorea trifida*), variedades blanco y morado. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(4), 375-383.

16. Burbano, A. (2021 de diciembre de 2021). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Consultado de: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5926/1/Informe%20Anual%202021%20Lab%20Alimentos.pdf>
17. Cabascango, O. (21 de enero de 2018). Universidad Técnica del Norte. Consultado de: Universidad Técnica del Norte: <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>
18. Cachiguango, A. B. (20 de diciembre de 2021). “Caracterización Morfológica y Potencial Agroindustrial de 13 accesiones de Papa Aérea (*Dioscorea bulbifera*) de la Amazonía Ecuatoriana”. Consultado de: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5926/1/Informe%20Anual%202021%20Lab%20Alimentos.pdf>
19. Cachiguango, A. B. (25 de junio de 2018). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Consultado de: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5645/1/iniapecaIALCA2018.pdf>
20. Calderón Naula, M. H. (19 de Junio de 2015). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Consultado de: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10769>
21. Calderón Naula, M. H. (2015). Elaboración de harina de papa de aire (*Dioscorea Sp*) y su
22. Cámara Oviedo. (31 de octubre de 2020). Consultado de: Cámara Oviedo: <https://www.mba-asturias.com/empresas/viabilidad-economica-proyecto-empresarial/>
23. Carmen Ivankovich Guillen, Y. A.-Q. (4 de Julio de 2011). “Focus groups Técnica de investigación cualitativa en investigación de mercados”. Revista Universidad de Costa Rica, 10. Consultado de: Revista Universidad de Costa Rica: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/7057/6742>
24. Castañeda, A. T. (7 de mayo de 2019). Universidad de la Salle Ingeniería en Alimentos. Consultado de: Universidad de la Salle Ingeniería en Alimentos: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1272&context=ing_alimentos

25. Cazares, M. J. (06 de Junio de 2021). Universidad Técnica de Ambato Facultad de Alimentos. Consultado de: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Alimentos: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/834/1/AL460%20Ref.%203353.pdf>
26. Cerón C, A. F., Bucheli J, M. A., & Osorio Mora, O. (2014). “Elaboración de galletas a base de harina de papa de la variedad Parda Pastusa (*Solanum tuberosum*)”. Universidad Nacional de Colombia, 13.
27. CIP. (14 de diciembre de 2015). “Center Patato”. Consultado de: Center Patato Center: <https://cipotato.org/es/lapapa/procesamiento-y-usos-de-la-papa/#:~:text=La%20harina%20de%20papa%2C%20otro,ofrece%20un%20producto%20m%C3%A1s%20sabroso.>
28. CIRT, J. d. (2020). CIRT. Baños de Agua Santa.
29. Cocina, n. (2012). “Glosario de Términos Culinarios”. copyright 2020 nutrición y cocina.
30. CODEX Alimentarius. (2017). “Normas Internacionales de los Alimentos. Organización mundial de la salud”. Consultado de: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/es/>
31. Comercio. (03 de diciembre de 2019). “El comercio”. Consultado de: El comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/papa-clima-calido-crece-concordia-1.html>
32. Cruelles, J. A. (2014). “Solución para la mejora de la Productividad Industrial”. Zaragoza: INDUSER, Organización Industrial.
33. Daniel, S. (2015). “Google Académico. Semilleros, 16”. Consultado de: Google Académico: <file:///C:/Users/alypn/Downloads/46-Texto%20del%20art%C3%ADculo-147-1-10-20180214.pdf>
34. Diego, V. (29 de mayo de 2023). Universidad Nacional de Loja. Consultado de: Universidad Nacional de Loja: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27123/1/DiegoJavier_ValenciaAstudillo.pdf
35. Fernando, B. L. (2005). “Producción del Cultivo de Papa China Utilizando dos Métodos de Propagación Asexual Bajo Cuatro Niveles de Fertilización Orgánica”. Título De Ingeniero Agropecuario. Escuela Politécnica del ejército, Sangolquí.

36. Freepik. (07 de Mayo de 2023). “Redacción The Food Tech”. Consultado de: Redacción The Food Tech: <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/el-almid on-en-la-industria-alimentaria-un-ingrediente-funcional-y-versatil/>
37. García, D. (2020). Instituto Tecnológico de Orizaba/Mia. Mapeo de procesos y su alcance, 13.
38. García, D. I. A. N. A. (2020). Mapeo de procesos y su alcance
39. Gourmets, g. v. (2020). “Glosario Gastronómico”. grupos gourmets 2020.
40. Henry Guerrero Villalobos, A. V. (2022). “Elaboración De Harina De Papa Con Energias Limpias”. Instituto Tecnológico de Costa, 31,32,33.
41. Hernández, L. (15 de Agosto de 2019). Universidad Nacional e Igenieria Nicaragua. Consultado de: Universidad Nacional e Igenieria Nicaragua: <https://core.ac.uk/download/pdf/250145719.pdf>
42. <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000389411>.
43. Humamialimentos. (23 de julio de 2020). “Picuki”. Consultado de: Picuki: <https://www.picuki.com/tag/papavoladora>
44. Ignacio, M. F., & Magliano, F. I. (2009). “Glosario Gastronómico de Cocina Básico”. Conocimiento práctico.
45. 45. InfoAgro. (13 de enero de 2021). “El cultivo del trigo”. Consultado de: <https://infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>.
46. Institute, P. M. (2017). “La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos”. Newtown Square: Project Management Institute.
47. Japa, L. e. (07 de febrero de 2022). Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Consultado de: Repositorio Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34929/1/AL%20820.pdf>
48. Jimenéz, M. (05 de Agosto de 2022). “Pikuri”. Consultado de: Pikuri: picuki.com/tag/papavoladora.