

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**DEVELOPMENT OF INSTANT PUREE FROM
NATIVE POTATOES (SOLANUM ANDIGENUM)
AND BLACK MASHUA (TROPAEOLUM
TUBEROSUM) FORTIFIED WITH BLACK
QUINOA (CHENOPODIUM QUINOA)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Pablo Castañeda Falcon

Código 20160302

Asesor

Nancy Chasquibol Silva

Lima – Perú

Mayo de 2025

Propuesta
Carrera Ingeniería Industrial

Título

Development of Instant Puree from Native Potatoes (*Solanum andigenum*) and Black Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) Fortified with Black Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Autor(es)

20160302@aloe.ulima.edu.pe

Universidad de Lima

Resumen: En la región andina del Perú se cultiva una diversidad de semillas y tubérculos con alto valor nutricional y beneficios para la salud. Sin embargo, la desnutrición crónica y la obesidad enfatizan la necesidad de aprovechar nuestra riqueza agrícola para mejorar la salud pública y garantizar el desarrollo sostenible. El objetivo de este estudio fue desarrollar un puré instantáneo con papa nativa (*Solanum andigenum*) y mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) fortificado con quinua negra (*Chenopodium quinoa*). Este estudio empleó un diseño de mezcla de centroide simple. Las composiciones proximales de las tres formulaciones desarrolladas fueron las siguientes: contenido de humedad de $9,37 \pm 0,13\%$ a $9,45 \pm 0,06\%$, contenido de cenizas de $3,34 \pm 0,02\%$ a $3,79 \pm 0,17\%$, contenido de proteína de $9,48 \pm 0,25\%$ a $11,16 \pm 0,38\%$. y contenido total de carbohidratos de $72,81 \pm 0,35\%$ a $74,98 \pm 0,22\%$. Las muestras mostraron niveles significativamente mayores de antioxidantes ($7280 \pm 113,5 \mu\text{g}$ de trolox/g de polvo frente a $12914 \pm 604 \mu\text{g}$ de trolox/g de polvo) y fenólicos ($3444 \pm 241 \mu\text{g}$ de equivalente de ácido gálico (GAE) /g de polvo frente a $7044 \pm 322 \mu\text{g}$ de GAE/g de polvo.) contenido que la muestra de control. Asimismo, los resultados de las propiedades tecnofuncionales de las muestras fueron los siguientes: capacidad de absorción de agua de $3,56 \pm 0,92 \text{ g H}_2\text{O/g}$ a $3,95 \pm 0,07 \text{ g H}_2\text{O/g}$, solubilidad de $14,45 \pm 0,07\%$ a $17,88 \pm 0,15\%$ y proteína in vitro. digestibilidad $70,27 \pm 0,05\%$ a $71,61 \pm 0,8\%$. Las muestras demostraron un equilibrio adecuado de aminoácidos en comparación con la muestra de control. Se determinaron las características sensoriales de los polvos rehidratados. Por lo tanto, en un mundo acelerado donde las opciones de comida preparada son parte de un mercado en continua expansión, un puré instantáneo nutricionalmente mejorado a partir de cultivos ancestrales no sólo es más nutritivo y sabroso sino que también contribuye a la sostenibilidad y promueve la diversidad culinaria.

Palabras Clave: papa andina; mashua negra; quinua negra; puré instantáneo

Abstract: In Peru's Andean region, a diversity of seeds and tubers with high nutritional value and health benefits are grown. Nevertheless, chronic malnutrition and obesity emphasize the need to take advantage of our agricultural wealth to improve public health and ensure sustainable development. The aim of this study was to develop an instant puree with native potatoes (*Solanum andigenum*) and black mashua (*Tropaeolum tuberosum*) fortified with black quinoa (*Chenopodium quinoa*). This study employed a simplex centroid mixture design. The proximal compositions of the three formulations developed were as follows: moisture content of $9.37 \pm 0.13\%$ to $9.45 \pm 0.06\%$, ash content of $3.34 \pm 0.02\%$ to $3.79 \pm 0.17\%$, protein content of $9.48 \pm 0.25\%$ to $11.16 \pm 0.38\%$ and total carbohydrate content of $72.81 \pm 0.35\%$ to $74.98 \pm 0.22\%$. The samples showed significantly higher antioxidant ($7280 \pm 113.5 \mu\text{g}$ trolox/g powder to $12914 \pm 604 \mu\text{g}$ trolox/g powder) and phenolic ($3444 \pm 241 \mu\text{g}$ gallic acid equivalent (GAE) /g powder to $7044 \pm 322 \mu\text{g}$ GAE/g powder) content than the control sample. Also, the results of the techno-functional properties of the samples were as follows: water absorption capacity $3.56 \pm 0.92 \text{ g H}_2\text{O/g}$ to $3.95 \pm 0.07 \text{ g H}_2\text{O/g}$, solubility $14.45 \pm 0.07\%$ to $17.88 \pm 0.15\%$ and in vitro protein digestibility $70.27 \pm 0.05\%$ to $71.61 \pm 0.8\%$. The samples demonstrated an adequate balance of amino acids compared with the control sample. The sensory characteristics of rehydrated powders were determined. Therefore, in a fast-paced world where convenience food options are part of a continuously expanding market, a nutritionally improved instant puree from

ancestral crops is not only more nutritious and tastier but also contributes to sustainability and promotes culinary diversity.

Keywords: Andean potato; black mashua; black quinoa; instant puree

Línea de investigación IDIC – ULIMA

Área y Sub-áreas de Investigación:

Diseño y desarrollo de productos

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación.

2). Hambre cero

3). Salud y bienestar

12). Producción y consumo responsable

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe un problema de nutrición crónica en el país. Por un lado, la anemia como carencia de hierro en los infantes, impacta negativamente en el desarrollo psicomotor y, a pesar de corregirse la anemia, los niños con este antecedente presentan, a largo plazo, un menor desempeño en las áreas cognitiva, social y emocional. Por otro lado, en el caso de la obesidad, una enfermedad caracterizada por niveles excesivos de grasa corporal, el diagnóstico de esta obesidad puede disminuir hasta en 12 años la expectativa de vida de una persona, hay otras enfermedades que las personas con obesidad pueden desarrollar, tales como diabetes mellitus, hipertensión arterial y diversos tipos de cáncer (colon, recto, próstata, útero, vías biliares, mama y ovario). A esta realidad nacional se le suma la falta de tiempo, el estrés y las múltiples responsabilidades hacen que muchas personas opten por soluciones rápidas y, a menudo, menos saludables.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar un puré instantáneo con papa nativa (*Solanum andigenum*) y mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) fortificado con quinua negra (*Chenopodium quinoa*).

Objetivos específicos

- Identificar y seleccionar las materias primas para el producto final.
- Determinar la composición y propiedades nutricionales de las papas nativas elegidas y del aditivo proteico.
- Realizar el análisis proximal del producto final.

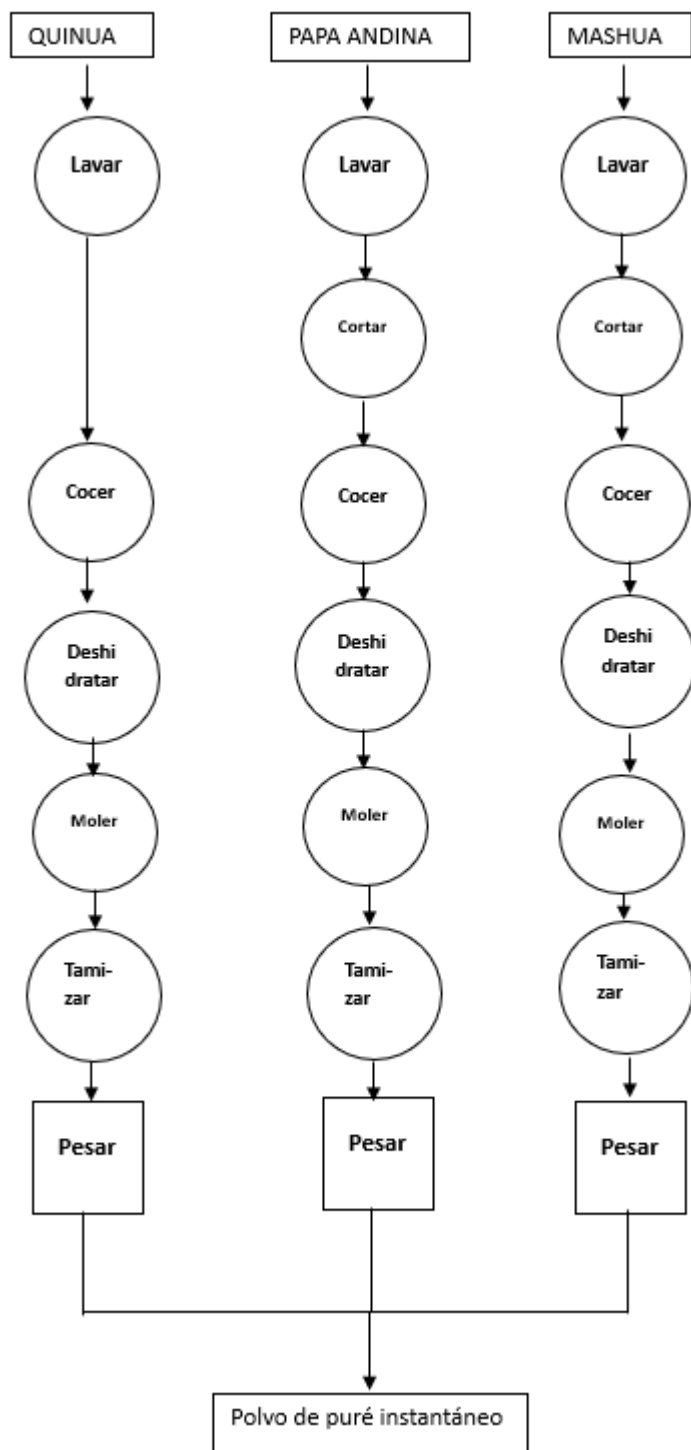
JUSTIFICACIÓN

En un mundo acelerado donde las opciones de comida preparadas rápidas y prácticas son parte de un mercado en continua expansión, un puré instantáneo nutricionalmente cumple con las tendencias del mercado, valorizando y preservando los cultivos ancestrales, mejorando la estabilidad económica de las familias agricultoras. Un producto accesible y nutritivo, el cual ayuda a combatir los problemas de nutrición que afronta nuestro país y repercute en el desarrollo de los peruanos. Este proyecto tiene el potencial de combinar innovación tecnológica, sostenibilidad económica y responsabilidad social, destacando como una propuesta viable tanto desde el punto de vista comercial como de impacto positivo en comunidades y el medio ambiente.

HIPÓTESIS (Si aplica)

[Especificar las hipótesis a validar, en caso aplique]

DISEÑO METODOLÓGICO



NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

REFERENCIAS

1. Bellumori, M.; Silva, N.A.C.; Vilca, L.; Andrenelli, L.; Cecchi, L.; Innocenti, M.; Balli, D.; Mulinacci, N. A Study on the Biodiversity of Pigmented Andean Potatoes: Nutritional Profile and Phenolic Composition. *Molecules* 2020, 25, 3169. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Ticona, L.N.A.; Pérez, V.T.; Benito, P.B. Local/traditional uses, secondary metabolites and biological activities of Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavon). *J. Ethnopharmacol.* 2020, 247, 112152. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
3. Ren, G.; Teng, C.; Fan, X.; Guo, S.; Zhao, G.; Zhang, L.; Liang, Z.; Qin, P. Nutrient composition, functional activity and industrial applications of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Chem.* 2023, 410, 135290. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Chasquibol, N.; Sotelo, A.; Alarcón, R. Development of Powdered Beverage with Cushuro (*Nostoc commune*) Concentrated Protein and Quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Biol. Life Sci. Forum* 2023, 25, 2. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
5. Chasquibol, N.; Gonzales, B.F.; Alarcón, R.; Sotelo, A.; Márquez-López, J.C.; Rodríguez-Martin, N.M.; del Carmen Millán-Linares, M.; Millán, F.; Pedroche, J. Optimisation and Characterisation of the Protein Hydrolysate of Scallops (*Argopecten purpuratus*) Visceral By-Products. *Foods* 2023, 12, 2003. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Tapia, M.; Marimón, S.J.; Salazar, N. Development of Extruded Snacks with Protein Hydrolysed from Jumbo Squid (*Dosidicus gigas*) by-Product and Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). *Biol. Life Sci. Forum* 2023, 25, 4. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
7. Inca, E. Evaluacion las Propiedades Tecnofuncionales y Sensoriales de Pure Deshidratado Formulado con papa Nativa Yawar Huayco (*Solanum tuberosum*) Fortificado con Quinoa Variedad Blanca de Junín (*Chenopodium quinoa* Willd) y Oca variedad Zapallo (*Oxalis tuberosa* Mol). [Thesis to Obtain a Professional Degree of Agroindustrial Engineer, Pontificia Universidad Javeriana]. 2015. Available online: <https://hdl.handle.net/20.500.14168/212> (accessed on 23 October 2024).
8. National Institutes of Health. Hierro. Hoja Informativa para Consumidores. Available online: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspanol/> (accessed on 1 July 2024).

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Development of Instant Puree from Native Potatoes (*Solanum andigenum*) and Black Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) Fortified with Black Quinoa (*Chenopodium quinoa*)
- **Autores:** Pablo Castañeda Falcón
- **Co autor(es):** Nancy Chasquibol

Publicación en revista

- **Nombre de la revista:** Biology and Life Sciences Forum *Biol. Life Sci. Forum* 2024, 37(1), 7
- **Volumen:** 37(1)
- **Número:** 7
- **Año:** 2024
- **Pp:**
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.3390/blsf2024037007>
-

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** VI CONGRESO DE LA RED IA VALSE FOOD PROMOVRIENDO LA BIODIVERSIDAD, SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA A TRAVÉS DE LOS CULTIVOS ANCESTRALES IBEROAMERICANOS
- **Organizador:** Universidad de lima / Red IA VALSE FOOD
- **Sede:** Universidad de lima
- **Año:** 2024
- **Pp:**
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.3390/blsf2024037007>




0% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Exclusiones

- ▶ N.º de fuente excluida
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.