



Producción de harina de arracacha, alimento nutritivo del fortalecimiento del sistema inmune del adulto mayor

Production of arracacha flour, a nutritious food that strengthens the immune system of older adults

Produção de farinha de arracacha, alimento nutritivo que fortalece o sistema imunológico dos idosos

ARTÍCULO ORIGINAL



Nancy Alejandra Ochoa Sotomayor 
jcquispe@unap.edu.pe

Héctor Gavino Salazar Robles 
hsalazar@unfv.edu.pe

Luis Humberto Manrique Suarez 
lmanrique@unfv.edu.pe

Edward José Flores Masías 
eflores@unfv.edu.pe

Universidad Nacional Federico Villarreal. Grupo de investigación EUPG – GISI. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i26.389>

Artículo recibido: 4 de marzo 2025 / Arbitrado: 21 de abril 2025 / Publicado: 1 de mayo 2025

RESUMEN

La Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), es un tubérculo nativo de las regiones andinas, el cual ha llamado la atención por su notable adaptabilidad y diversas aplicaciones en salud. El objetivo del estudio fue realizar un análisis técnico de instalación de una planta de harina de Arracacha para mejorar el sistema inmune en adultos mayores, identificar la demanda de harina de Arracacha, las condiciones técnicas y la rentabilidad en Lima Metropolitana. La investigación fue no experimental, cuantitativa y de análisis-síntesis, con muestra de 308 personas sobre una población total, se aplicó un cuestionario, para recopilar información sobre el consumo de harina de Arracacha y así evaluar el impacto de la inversión sobre la implementación de la planta procesadora. Los resultados permiten desarrollar del diagrama de operaciones con costo-beneficio de 52.05, retorno positivo en 4.35 años. Se concluye que la instalación de la planta es altamente viable, con beneficios económicos, nutricionales y sociales, con alto valor de retorno.

Palabras clave: Arracacha; Planta procesadora; Sistema inmune; Adulto mayor; Demanda del mercado

ABSTRACT

Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) is a tuber native to the Andean regions, which has attracted attention for its remarkable adaptability and various health applications. The objective of the study was to conduct a technical analysis of the installation of an Arracacha flour plant to improve the immune system in older adults, identify the demand for Arracacha flour, the technical conditions, and profitability in Metropolitan Lima. The research was non-experimental, quantitative, and analytical-synthetic, with a sample of 308 people from a total population. A questionnaire was administered to collect information on Arracacha flour consumption and thus evaluate the impact of the investment on the implementation of the processing plant. The results allow for the development of an operations diagram with a cost-benefit ratio of 52.05 and a positive return in 4.35 years. It is concluded that the installation of the plant is highly viable, with economic, nutritional, and social benefits and a high return value.

Key words: Arracacha; Processing plant; Immune system; Older adult; Market demand

RESUMO

A arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) é um tubérculo nativo das regiões andinas, que tem chamado a atenção por sua notável adaptabilidade e diversas aplicações na saúde. O objetivo do estudo foi realizar a análise técnica da instalação de uma fábrica de farinha de arracacha para melhorar o sistema imunológico em idosos, identificar a demanda por farinha de arracacha, as condições técnicas e a rentabilidade na região metropolitana de Lima. A pesquisa foi não experimental, quantitativa e de análise-síntese, com uma amostra de 308 pessoas de uma população total. Foi aplicado um questionário para coletar informações sobre o consumo de farinha de Arracacha e, assim, avaliar o impacto do investimento na implementação da fábrica de processamento. Os resultados permitem desenvolver o diagrama de operações com custo-benefício de 52,05, retorno positivo em 4,35 anos. Conclui-se que a instalação da fábrica é altamente viável, com benefícios econômicos, nutricionais e sociais, com alto valor de retorno.

Palavras-chave: Arracacha; Fábrica de processamento; Sistema imunológico; Idoso; Demanda do mercado

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional es una tendencia global en rápido crecimiento. Para el año 2030, una de cada seis personas en el mundo tendrá 60 años o más, aumentando de 1000 millones en 2020 a 1400 millones; para 2050 se estima que la cifra se duplicará a 2100 millones. Asimismo, la población mayor de 80 años se triplicará, alcanzando los 426 millones. Aunque este proceso inició en países de altos ingresos, actualmente los cambios más significativos ocurren en naciones de ingresos bajos y medianos, donde se proyecta que residirá dos tercios de los adultos mayores en 2050 (1).

El envejecimiento conlleva modificaciones fisiológicas y del sistema inmunitario. Según la World Health Organization (1), estas incluyen alteraciones en la expresión de receptores celulares y en la función inmunológica, generando menor respuesta humoral y celular, un ambiente proinflamatorio y mayor producción de autoanticuerpos. Estos cambios incrementan la morbimortalidad y favorecen la aparición de enfermedades infecciosas, oncológicas y autoinmunes. Sin embargo, es posible adoptar medidas naturales para fortalecer el sistema inmunitario, especialmente en adultos mayores que suelen mostrar reticencia al uso de medicamentos y vacunas.

En América Latina y el Caribe, el envejecimiento poblacional se desarrolla a un

ritmo acelerado: en 2020, más del 8% de la población tenía 65 años o más, y se prevé que esta cifra supere el 30% hacia finales de siglo (2). En Perú, la proporción de adultos mayores pasó del 5,7% en 1950 al 13,9% en la actualidad (3). En el primer trimestre de 2024, el 42,2% de los hogares contaba con al menos un adulto mayor, con porcentajes más altos en Lima Metropolitana (46,5%) y en áreas rurales (45,2%).

La salud en esta población se ve afectada por factores como el estilo de vida, caídas, infecciones y deterioro funcional (4). Entre las causas frecuentes de morbilidad se encuentran la baja ingesta de hierro, la anemia por enfermedades crónicas y la producción ineficiente de glóbulos rojos. El deterioro inmunológico relacionado con la edad, denominado inmunosenescencia, aumenta la susceptibilidad a infecciones, cáncer y enfermedades autoinmunes como artritis y diabetes (5). Dado que cerca del 80% del sistema inmunológico se encuentra en el intestino, una dieta equilibrada resulta esencial para preservar la salud inmunitaria.

Desde 2010, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) amplió la información sobre la salud de los adultos mayores mediante la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. En 2013, se incorporó un módulo sobre enfermedades no transmisibles, salud ocular y mental, así como medidas de prevención para patologías como cáncer y VIH/SIDA. Esta

información ha permitido implementar programas sanitarios enfocados en reducir factores de riesgo y promover el bienestar.

En términos nutricionales, la falta de conocimiento y la oferta limitada de productos saludables dificultan la aceptación y el consumo de alimentos con alto valor nutritivo entre los adultos mayores. Esto favorece el predominio de productos innovadores, pero con bajo aporte nutricional. Investigaciones han demostrado que la incorporación de harina de arracacha en productos horneados incrementa el contenido de fibra, reduce el valor calórico y promueve el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino, mejorando así la salud general (6).

La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) es un tubérculo altamente nutritivo, de fácil digestión, recomendado para personas con problemas digestivos y adultos mayores gracias a su contenido de fósforo y magnesio (7). Su harina, en versiones pregelatinizada y gelatinizada, es una alternativa a la harina de trigo, con aporte de proteínas, minerales y fibra dietética, lo que aumenta el valor nutricional y favorece la salud digestiva (8).

Tabarez (9), evaluó la formulación de galletas con harina de arracacha, observando un incremento del 30% en proteínas y fibra, además de altos contenidos de vitamina C y hierro (21,98 mg). Por su parte, Machado et al. (10) resaltaron que el uso de harinas no convencionales tiene

un impacto positivo en los consumidores y la agroindustria, al tratarse de un producto autóctono con bajos costos de producción y alto rendimiento en harina (18-30%).

Cabascango (11) señala que, de acuerdo con el Centro de Enfermedades Crónicas Preventivas de España, la arracacha es ideal para reducir el riesgo de enfermedades crónicas. Pérez y De la Cruz (12) desarrollaron un plan de negocio para la producción de galletas y harina de arracacha, obteniendo resultados financieros favorables, orientados a un mercado de personas entre 15 y 60 años. En Perú, la Arracacia xanthorrhiza es un alimento ancestral con gran valor nutricional y potencial como sustituto parcial del trigo (13).

La presente investigación plantea la industrialización de la harina de arracacha como una oportunidad para el mercado peruano, aprovechando un recurso energético, rico en vitaminas y minerales, con beneficios para la salud de los adultos mayores, quienes presentan una prevalencia de enfermedades crónicas del 80,3% (3). Su producción a gran escala permitiría garantizar la calidad, impulsar proveedores nacionales y generar empleo, contribuyendo así al desarrollo económico y social.

El consumo de harina de arracacha aporta beneficios por su valor nutricional, digestibilidad y propiedades antioxidantes. Su versatilidad permite elaborar batidos, postres y comidas saludables, favoreciendo la sostenibilidad agrícola

y posicionándola como una alternativa natural en un mercado con escasa oferta similar. AgroPerú (14) resalta su potencial para fortalecer el sistema inmunológico y facilitar la digestión, gracias a sus altos niveles de calcio, hierro y vitaminas; sin embargo, su aceptación podría ser limitada frente a productos tradicionales, lo que hace necesaria la implementación de estrategias de educación al consumidor y marketing.

La disposición de planta constituye un elemento clave en la eficiencia de producción, ya que organiza las áreas de trabajo y el flujo de materiales de forma óptima (15). Una correcta distribución permite reducir costos, mejorar la calidad, incrementar la seguridad y productividad, minimizar tiempos muertos y eliminar cuellos de botella. Para su diseño, se consideran principios como integración global, minimización de distancias, circulación eficiente, aprovechamiento del espacio, seguridad, flexibilidad y satisfacción de necesidades. Existen tres tipos principales de distribución: por posición fija, por proceso y por producto. Las fases incluyen la ubicación de la zona, la macrodistribución, la microdistribución y la instalación final.

La arracacha es una hortaliza de raíz originaria de los Andes, cultivada entre 1500 y 3000 msnm (16). Su producción se concentra en Brasil, Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia y Ecuador (17). En Colombia, el departamento del Tolima aporta el 72% de la producción, con Cajamarca

como principal productor (18). Este tubérculo es rico en carbohidratos, minerales y vitaminas, y su almidón es beneficioso tanto para niños como para adultos mayores (19). Además, su consumo puede contribuir a reducir el riesgo de cáncer de mama, pulmón y colon.

La harina de arracacha posee una vida útil de seis meses y es apta para diabéticos debido a su bajo índice glucémico y alto contenido de fibra. Facilita la digestión, aporta energía y favorece la formación neuronal, la homeostasis y la recuperación postoperatoria. Sus antioxidantes fortalecen el sistema inmunológico, mejoran la absorción de hierro y calcio, y apoyan la salud cardiovascular gracias a la vitamina B3. También ayuda a reducir el colesterol, mejorar la circulación, retrasar el envejecimiento mediante la vitamina C y estimular la producción de colágeno. El calcio y el fósforo presentes fortalecen huesos y dientes, mientras que su fibra contribuye a aliviar el estreñimiento y promover el crecimiento muscular, adaptándose a diferentes planes dietéticos.

El sistema inmunitario, cuya función es proteger contra sustancias nocivas, tiende a responder más lentamente con la edad, aumentando el riesgo de infecciones y enfermedades. Las vacunas pueden perder eficacia y se incrementa la posibilidad de enfermedades autoinmunes. Asimismo, la recuperación es más lenta y la disminución de la corrección celular eleva el riesgo de cáncer (20).

El objetivo del estudio fue realizar un análisis técnico para la instalación de una planta de producción de harina de arracacha en Lima Metropolitana, con el fin de contribuir al fortalecimiento del sistema inmunológico en adultos mayores, identificando la demanda, las condiciones técnicas para su operatividad y el grado de rentabilidad del proyecto.

MÉTODO

La investigación tuvo un enfoque no experimental, en el que se examinaron situaciones existentes de manera aleatoria mediante un diseño transeccional, analizando las variables en un momento específico (21). El estudio fue cuantitativo, basado en la medición, y de tipo descriptivo-explicativo (21). Se aplicó el método analítico-sintético, descomponiendo el objeto de estudio para su posterior integración (22).

En Lima Metropolitana, el 46,5% de los hogares incluía al menos a una persona adulta mayor y, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población estimada de sus 43 distritos ascendía a 10 151 000 habitantes. De este total, se estimó que 1 500 963 correspondían a adultos mayores. En la zona 7 de Lima, con 916 490 habitantes y un crecimiento anual del 1,2%, el 20% pertenecía a este grupo etario. Este segmento consumía productos naturales como harinas de cereales, incluida la harina de arracacha, con un consumo per cápita del 60% (3). La investigación se centró en adultos mayores residentes en los distritos de Miraflores, San Borja, San Isidro, Surco y La Molina Tabla 1.

Tabla 1. Número de adultos mayores en la zona 7.

Año	Población	Población adulta mayor (20%)
2024	916 490	183 298
2025	927 488	185 498
2026	938 618	187 724
2027	949 881	189 976
2028	961 280	192 256
2029	972 815	194 563

Siguiendo lo propuesto por Ortúzar (23), para poblaciones mayores a 100 000 personas se consideró adecuado el uso del método del Coeficiente de Variación para determinar el

tamaño muestral. Con una población de 135 515 personas, se calculó un tamaño de muestra de 308 adultos mayores, empleando un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%. La

unidad de análisis estuvo conformada por adultos mayores de 60 años, quienes requerían fortalecer su sistema inmunológico debido a dietas deficientes en nutrientes y a la baja valoración de los beneficios de los alimentos naturales.

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario elaborado en Google Forms, diseñado para obtener información sobre el consumo de harina de arracacha en adultos mayores de 60 años. La información fue procesada mediante estadística descriptiva. Asimismo, se evaluó la viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto, así como la demanda del producto (24,26). La confiabilidad del instrumento, medida mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, alcanzó un valor de 0,892, lo que evidenció alta consistencia interna (27).

La validación de contenido se realizó mediante la evaluación de expertos, quienes

valoraron la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems, garantizando que el instrumento midiera de manera adecuada el atributo de interés (28).

RESULTADOS

Se estimó la demanda de harina de arracacha para el periodo 2024-2029 considerando un crecimiento anual del 1,2% en la población de adultos mayores. Los resultados mostraron un incremento progresivo en el consumo, pasando de 107 713 kg en 2024 a 116 738 kg en 2029, lo que representó un aumento del 8,4% durante el periodo de análisis. Este crecimiento se tradujo en una proyección de 93 390 bolsas de 250 g para 2029, evidenciando el potencial de expansión del mercado. La información detallada se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Estimación de la demanda de harina de arracacha para adultos mayores (2024-2029).

Año	Población adulta mayor (personas)	Consumo per cápita (kg)	Demanda total (kg)	Demanda total (bolsas de 250 g)
2024	183 298	0,588	107 713	86 170
2025	185 498	0,588	109 077	87 262
2026	187 724	0,588	110 463	88 370
2027	189 976	0,588	111 872	89 498
2028	192 256	0,588	113 304	90 643
2029	194 563	0,588	116 738	93 390

El tamaño de la planta impactó en la inversión, la producción y los costos operativos. Se identificaron tres tipos de capacidad: diseño, sistema y real, considerando factores como

demanda, ubicación y disponibilidad de equipos (29,30). La capacidad máxima proyectada fue de 93 390 bolsas de harina de arracacha (250 g). La demanda definió el tamaño óptimo de la planta,

minimizando riesgos e impulsando inversiones tecnológicas para reducir costos (31).

La localización se determinó mediante macro y micro localización, equilibrando costos y accesibilidad (32-34). Se aplicó el método de factores ponderados para seleccionar el sitio más adecuado según infraestructura, accesibilidad y mercado. La inversión consideró la necesidad de financiamiento y la contratación de un equipo humano calificado para garantizar la viabilidad del proyecto.

En la macrolocalización, se evaluaron tres distritos de Lima: Villa El Salvador, Lurín y Ate. Los factores clave incluyeron demanda, cantidad de ofertantes, costos, proveedores, mano de obra, infraestructura, accesibilidad y tributos, ponderados según su importancia (34). Villa El Salvador obtuvo el puntaje más alto (2970), destacando por su ubicación industrial, terrenos accesibles y conexiones viales eficientes Tabla 3.

Tabla 3. Evaluación para la macrolocalización de la planta procesadora de harina de arracacha.

Distrito	Puntaje total	Principales ventajas
Villa El Salvador	2970	Ubicación industrial consolidada, terrenos accesibles, buenas conexiones viales
Lurín	2650	Amplia disponibilidad de terrenos, cercanía a la Panamericana Sur
Ate	2510	Cercanía a mercados de consumo, acceso a mano de obra

Para la microlocalización dentro de Villa El Salvador, se evaluaron tres alternativas: el Parque Industrial, la Avenida Separadora Industrial y la Avenida El Sol. Se emplearon criterios similares con rangos de calificación preestablecidos, incluyendo costos de local, demanda,

proveedores y accesibilidad. La Avenida El Sol obtuvo el puntaje más alto (2629), ofreciendo ventajas en costos, proximidad a proveedores, visibilidad y accesibilidad para la logística y distribución Tabla 4.

Tabla 4. Evaluación para la microlocalización en Villa El Salvador.

Alternativa	Puntaje total	Principales ventajas
Avenida El Sol	2629	Costos competitivos, proximidad a proveedores, alta visibilidad y accesibilidad
Parque Industrial	2475	Infraestructura industrial consolidada, buena conectividad
Avenida Separadora Industrial	2390	Cercanía a vías principales, disponibilidad de locales

El método de factores ponderados permitió una selección objetiva, considerando tanto la viabilidad económica como la eficiencia operativa del proyecto. Villa El Salvador fue elegida para la macrolocalización por su infraestructura industrial consolidada, mientras que la Avenida El Sol fue seleccionada para la microlocalización por su ubicación estratégica y costos competitivos.

El análisis económico-financiero constituye un elemento esencial para la toma de decisiones estratégicas, al permitir optimizar la asignación de recursos y maximizar la rentabilidad (35,36). La planta procesadora de harina de arracacha fue diseñada para optimizar la producción,

contemplando áreas específicas para la recepción de materia prima, almacenamiento y espacios destinados a la fuerza laboral (15). Dispone de acceso vial, suministro de agua purificada y energía trifásica, además de considerar factores estratégicos como el mercado objetivo, la selección de maquinaria y la disponibilidad de operadores. La distribución de la infraestructura se realizó aplicando el método de Guerchet, lo que garantiza eficiencia en la circulación y la operatividad. El proceso productivo para la elaboración de harina de arracacha se detalla en el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) Figura 1.

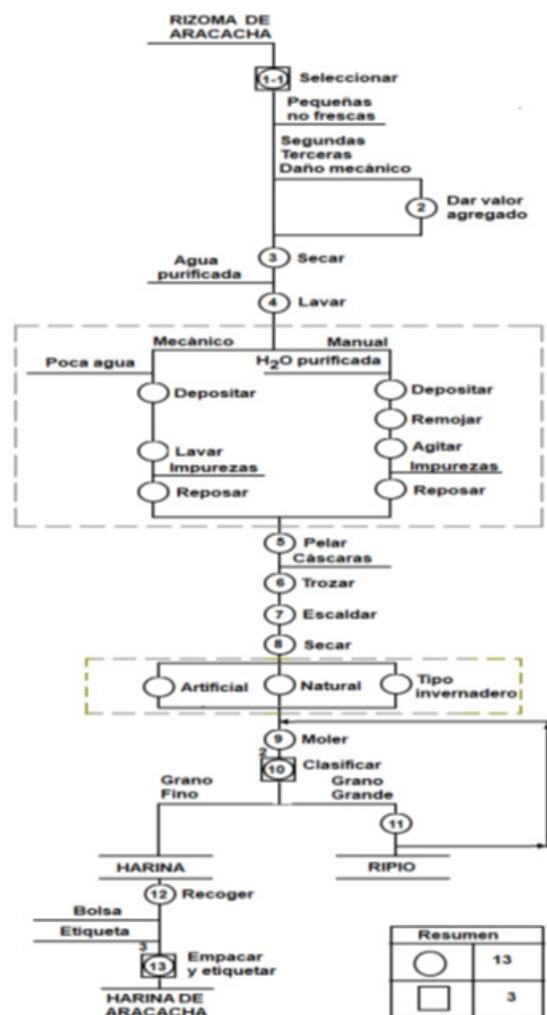


Figura 1. Diagrama de Operaciones del Proceso: Harina de Arracacha.

El cálculo del tiempo estándar de cada actividad incluyó un suplemento del 10% para cubrir necesidades personales y operaciones complejas. Entre las actividades más representativas se encuentran: recepción (31,35 min), selección (30,25 min), lavado (66,00 min), pelado (23,76 min), escaldado (30,80 min), molienda (17,33 min), clasificación (19,80 min) y empaque (41,80 min). La planta cuenta con áreas para recepción, selección, acondicionamiento con valor agregado, secado (natural o artificial), lavado con tanque y máquina, pelado, trozado con picadora, escaldado, molienda en zona aislada, clasificación con tamiz, recolección de harina, empaque con sellado térmico, pesaje y almacenamiento en bodega ventilada con estibas.

La distribución del layout responde a seis criterios principales: continuidad del flujo de materia prima, control de calidad, reducción de ruido y vibraciones para mejorar las condiciones laborales, seguridad ocupacional, optimización del consumo energético y circulación eficiente del personal. La superficie de cada área se determinó aplicando el método de Guerchet, considerando el número de elementos, los lados de atención y los coeficientes de evolución.

En total, la planta cuenta con 216 m² distribuidos en áreas específicas: recepción (18 m²), lavado (16 m²), secado (15 m²), molienda (12 m²) y almacenamiento (28 m²), entre otras. La

planificación de la distribución se basó en la matriz Systematic Layout Planning (SLP), lo que permite una secuencia operativa eficiente.

El análisis de la demanda de harina de arracacha se fundamentó en la tasa de crecimiento poblacional de 1,2% y en un consumo per cápita de harinas naturales del 60% en la zona de estudio. Se proyectó un crecimiento progresivo, alcanzando las 93 390 bolsas de 250 g en el año 29. La localización óptima de la planta se determinó mediante análisis ponderado, seleccionando el distrito de Villa El Salvador y, dentro de este, la avenida El Sol, debido a su accesibilidad y costos operativos competitivos.

El proceso de producción incluye 13 operaciones y 3 inspecciones, con tiempos estándar ajustados en un 10%. Desde la perspectiva económica-financiera, el proyecto mostró viabilidad: el Valor Actual Neto (VAN) fue de S/ 2 865 928; la Tasa Interna de Retorno (TIR) económica alcanzó 14,24%, superando el costo de oportunidad del capital; la relación Beneficio/Costo (B/C) fue de 52,05, y el periodo de recuperación del capital se estimó en 4,35 años.

La investigación de mercado, desarrollada mediante cuestionario web, incluyó a 308 personas mayores de 60 años residentes en las zonas de interés. Los resultados evidencian en la Tabla 5.

Tabla 5. Consumo y preferencias de la harina de Arracacha en la población adulta mayor.

Aspecto	Detalle
Distribución etaria	55% entre 71-80 años, 27% entre 60-70 años, 18% más de 81 años
Preferencias de harina	28% harinas alternativas (incluyendo Arracacha), 21% harina de centeno, 19% harina de maíz, 17% harina de cebada, 15% harina de trigo
Frecuencia de compra	76% dos veces al mes, 13% tres veces al mes, 11% una vez al mes
Preferencias de presentación	75% envase de 250 g, 18% envase de 500 g, 7% envase de 1 kg
Conocimiento del producto	27% conoce la harina de Arracacha, 73% desconoce
Interés en la compra	76% compraría tras conocer beneficios, 24% no interesado
Lugar de compra preferido	47% tiendas, 35% supermercados, 18% online
Interés en recibir información	81% desea conocer más sobre la harina de Arracacha y sus derivados
Preferencias de compra de derivados	63% mujeres, indicando un segmento clave de mercado

Discusión

Los hallazgos del presente estudio coinciden con diversas investigaciones recientes sobre la Arracacha, evidenciando la evolución de su exploración y aprovechamiento a lo largo del tiempo. Inicialmente, los estudios se enfocaron en el valor nutricional de la planta y su importancia en las dietas tradicionales, especialmente en las regiones andinas (37,38). Posteriormente, el interés se centró en las técnicas de cultivo, destacando los beneficios de la agricultura orgánica y las prácticas sostenibles para mejorar el rendimiento y la calidad de la Arracacha (39,40).

A inicios del siglo XXI, la investigación se orientó hacia el procesamiento industrial, evaluando tecnologías capaces de optimizar la utilización de la planta (41). Más recientemente, la innovación y la incorporación de maquinaria moderna han transformado las prácticas tradicionales, aumentando la eficiencia y la capacidad de

producción (42). Además, la globalización ha impulsado un enfoque estratégico hacia los mercados internacionales, resaltando la necesidad de técnicas de comercialización que aprovechen las oportunidades emergentes (43).

Los indicadores económico-financieros del proyecto validan su viabilidad y rentabilidad, coincidiendo con estudios previos de Cabascango (11), Pérez Medina y De La Cruz Huaman (12) y Tabarez (9), quienes destacaron tanto las oportunidades de negocio como los beneficios nutricionales de la harina de Arracacha. Por otra parte, el análisis de consumo evidencia que un 28% de los encuestados incorporan harina de Arracacha en su dieta, respaldando los hallazgos de Garnica Montaña et al. (18), quienes resaltaron su impacto positivo en la salud intestinal y su potencial en la panificación. Asimismo, investigaciones como las de Tello (5) subrayan su contribución al fortalecimiento del sistema

inmunológico y su utilidad como alternativa a la harina de trigo.

Estos resultados muestran que la Arracacha no solo posee un valor nutricional reconocido, sino que también representa una oportunidad tangible de innovación productiva y comercial, reforzando la relevancia de su promoción en dietas saludables y en el desarrollo de emprendimientos alimentarios sostenibles.

CONCLUSIONES

La exploración de la planta procesadora de Arracacha ha evidenciado mejoras significativas en las dimensiones económicas, nutricionales y productivas de este tubérculo, destacando su potencial para fortalecer la alimentación del adulto mayor. El estudio resalta el valor nutricional de la Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) como un aliado clave en el fortalecimiento del sistema inmune, así como su aporte a prácticas agrícolas sostenibles y al desarrollo de la industria de procesamiento de alimentos.

Los resultados confirman que la instalación de la planta procesadora es altamente viable, ofreciendo beneficios económicos, nutricionales y sociales, con un retorno de inversión favorable a corto plazo. Sin embargo, se identifica una limitación importante: la falta de estudios que evalúen la sostenibilidad y viabilidad de estas plantas procesadoras a largo plazo, especialmente en contextos ecológicos distintos a la región andina, donde la Arracacha es nativa.

Se recomienda fomentar investigaciones que amplíen el cultivo y aprovechamiento de este tubérculo, de manera que se generen productos destinados al consumo del adulto mayor, promoviendo así un beneficio integral para la población y consolidando la Arracacha como un recurso estratégico en la alimentación y la industria local.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. WHO. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es>
2. Organización Panamericana de la Salud. OPS. 2024. <https://www.paho.org/es>
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. 2024. <https://www.gob.pe/inei>
4. Tarqui-Mamani C, Sanchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P, Jordan-Lechuga T. Prevalencia de anemia y factores asociados en adultos mayores peruanos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2015;32(4):687-692.
5. Tello T. No hay edad para la anemia: Adultos mayores en la mira. *El Comercio*. 2019. <https://elcomercio.pe/juntos-contra-anemia/ultimas/no-hay-edad-para-la-anemia-adultos-mayores-en-la-mira-noticia/>
6. Garnica J, Rodríguez J, Jaramillo-Barrios C, Cabrera A. Diversidad morfológica y caracteres de selección del germoplasma de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) en Colombia. *Ciencia y Agricultura*. 2020;17(3). <https://www.redalyc.org/journal/5600/560064435007/html/>
7. López. La Arracacha: Medicina natural. Consultorios Libera - Área de Nutrición. 2024. Disponible en: <https://libera.pe/articulos-de-nutricion/la-Arracacha-medicina-natural/>

8. Pacheco E, Pérez R, Schnell M. Evaluación nutricional y sensorial de polvos para bebidas a base de Arracacha, papaya, plátano verde y salvado de arroz. Índice glucémico. *Interciencia*. 2014;29(1):46-51.
9. Tabarez D. Caracterización morfoagronómica de la diversidad genética de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) colectadas en la eco-región del eje cafetero colombiano. 2019. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/30150>
10. Machado I, Malta D, Bacal N, Rosenfeld G. Prevalence of anemia in Brazilian adults and elderly. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22: E190008.SUPL.2.
11. Cabascango M. El comportamiento del capital y la rentabilidad de las empresas del sector elaboración y refinado de azúcar de caña y melaza de caña del Ecuador. 2024. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/bcb0d673-e1d4-442a-b712-5eb8bb7f384c>
12. Perez A, De La Cruz LL. Galleta de Arracacha [Tesis]. Universidad Científica del Sur; 2022. <https://doi.org/10.21142/tb.2022.2233>
13. ECOANDINO. ECOANDINO. 2019. <https://ecoandino.com/>
14. AgroPerú. Arracacha, raíz milenaria con mayor valor nutricional que la papa. AGROPERÚ Informa. 2020. Disponible en: <https://www.agroperu.pe/Arracacha-raiz-milenaria-con-mayor-valor-nutricional-que-la-papa/>
15. Palacios L. Ingeniería de Métodos. Bogotá: ECOE Ediciones; 2016.
16. Leidi E, Altamirano A, Mercado G, Rodriguez J, Ramos A, Alandia G, et al. Andean roots and tubers crops as sources of functional foods. *J Funct Foods*. 2018;51:86-93. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.007>
17. Salazar D, Arancibia M, Ocaña I, Rodríguez-Maecker R, Bedón M, López-Caballero M, Montero M. Characterization and technological potential of underutilized ancestral Andean crop flours from Ecuador. *Agronomy*. 2021;11(9):1693. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091693>
18. Garnica J, Villamil J, Vargas A, Rodríguez O, Atencio L. Modelo productivo de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.): Agrosavia la 22 para la región andina de Colombia. AGROSAVIA; 2021. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404500>
19. Ramírez-Gómez C, Reyes V. Redes de información y sistemas de innovación agrícolas: Hacia un nuevo enfoque de la extensión rural local. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. 2023;23(1):1. <https://doi.org/10.7201/earn.2023.01.06>
20. BNM. Cambios en el sistema inmunitario con la edad. MedlinePlus enciclopedia médica. 2022. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004008.htm>
21. Hernández-Sampieri D. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 2018.
22. Bernal CA. Metodología de la investigación. 320. 2010.
23. Ortúzar J. Modelos de demanda de transporte. Ebooks Patagonia; 2016.
24. Sánchez L, Sánchez J, Palomino G, Verges I. Desafíos de la educación universitaria ante la virtualidad en tiempos de la pandemia. *Rev Cienc Soc*. 2021;27(SpecialIssue 4):32-48.
25. García J. Evaluación de proyectos: Análisis técnico, económico y operativo. Editorial Académica; 2021.
26. Hernández M, Rodríguez P. Análisis de mercado para la viabilidad de proyectos. Editorial Innovación; 2021.
27. García R, Rodríguez M. Métodos de investigación en ciencias sociales. Editorial Académica; 2021.
28. Carrasco S. Metodología de investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. San Marcos; 2019.
29. Caita O. Estudio técnico en la formulación y evaluación de proyectos. *Proyectos Sostenibles y Rentables*; 2021.
30. Viñan E, González J, López P. Planificación y evaluación de proyectos industriales. Editorial UPM; 2021.

- 31.** Baca G. Evaluación de proyectos. 7ª ed. McGraw-Hill; 2013.
- 32.** Córdoba M. Formulación y Evaluación de Proyectos. Digiprint Editores E.U.; 2011.
- 33.** Sapag N, Sapag R, Sapag JM. Preparación y evaluación de proyectos. 6ª ed. McGraw-Hill Education; 2014.
- 34.** Heizer J, Render B. Principios de administración de operaciones. 11ª ed. Pearson; 2014.
- 35.** Lira P. Evaluación de proyectos de inversión. 1ª ed. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2013.
- 36.** Berenson M, Levine D, Szabat K, Stephan D. Basic Business Statistics: Concepts and Applications. 14th ed. Pearson; 2020.
- 37.** Scott GJ. A review of root, tuber and banana crops in developing countries: Past, present and future. *Int J Food Sci Technol*. 2021;56(3):1093-1114. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14778>
- 38.** Choquechambi L, Callisaya I, Ramos A, Bosque H, Mújica A, Jacobsen S-E, Sørensen M, Leidi E. Andean root and tuber crops as sources of functional foods: Physicochemical and nutritional characterization. *Food Sci Nutr*. 2021;9:1-14. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2293>
- 39.** David I, Krutman L, Fernández-Santaella M, Andrade J, Andrade E, Oliveira L, et al. Appetitive drives for ultra-processed food products and the ability of text warnings to counteract consumption predispositions. *Public Health Nutr*. 2018;21(3):543-557. <https://doi.org/10.1017/S1368980017003263>
- 40.** Avellaneda-Cusarí A. High Equatorial Andean Forests and Their Socioecological Problems. In: *Tropical Forests—Ecology, Diversity and Conservation Status*. IntechOpen; 2023. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109776>
- 41.** Amaya-Castellanos C, Gamboa-Delgado E, Santacruz-Chasoy E, Pelcastre-Villafuerte B. Loss of ancestral food practices and perception of its effect on children's health among Inga indigenous grandmothers, Nariño, Colombia. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1452. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13828-z>
- 42.** Moubset O, François S, Maclot F, Palanga E, Julian C, Claude L, et al. Virion-associated nucleic acid-based metagenomics: A decade of advances in molecular characterization of plant viruses. *Phytopathology*. 2022;112(11):2253-2272. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-03-22-0096-RVW>
- 43.** Simões M. Estudos em Biociências e Biotecnologia: Desafios, Avanços e Possibilidades II. 2023. <https://editoraartemis.com.br/catalogo/ebook/estudos-em-biociencias-e-biotecnologia-desafios-avancos-e-possibilidades-ii>