

LA NUEVA ERA DEL APROVECHAMIENTO DE PAPAS NATIVAS PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN COLOMBIA



Grupos de investigación
LIDA y SINAPSIS



Sello Editorial
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

LA NUEVA ERA DEL APROVECHAMIENTO DE PAPAS NATIVAS PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN COLOMBIA

Autores

Ruth Mary Benavides Guevara
Yuneidys Mariet Oñate Perpiñán
Ibeth Rodríguez González
Martha Elena Villada Pinzón

Grupos de investigación

LIDA y SINAPSIS



Laboratorio de Investigación y Desarrollo Agroalimentario



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Jaime Alberto Leal Afanador

Rector

Constanza Abadía García

Vicerrectora académica y de investigación

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de medios y mediaciones pedagógicas

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres.

Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Martha Viviana Vargas Galindo

**Vicerrectora de inclusión social para el desarrollo regional
y la proyección comunitaria**

Claudio Camilo González Clavijo

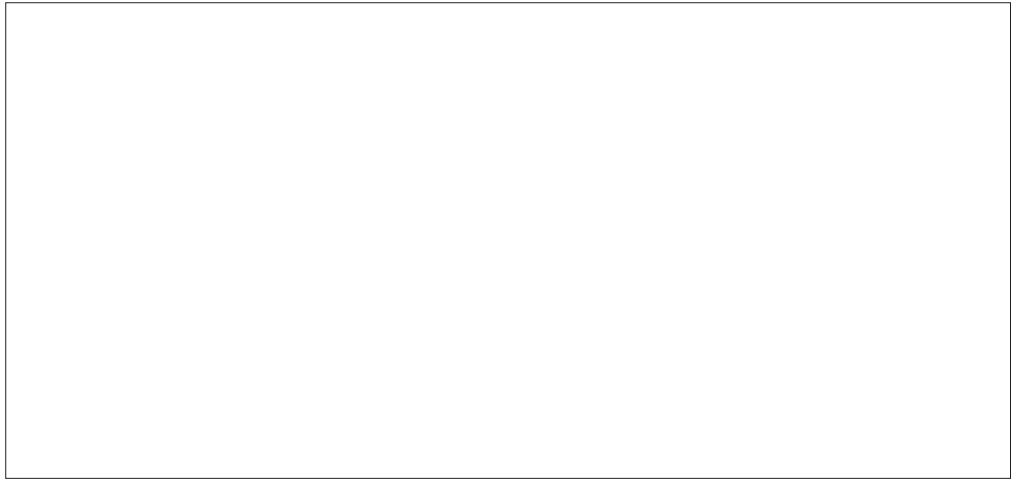
Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Juan Sebastián Chiriví Salomón

Líder Nacional del Sistema de Gestión de la Investigación (SIGI)

Martín Gómez Orduz

Líder Sello Editorial UNAD



La nueva era del aprovechamiento de papas nativas para la soberanía alimentaria en Colombia

Autores: Ruth Mary Benavides Guevara, Yuneidys Mariet Oñate Perpiñán, Ibeth Rodríguez González, Martha Elena Villada Pinzón

Grupos de investigación LIDA y SINAPSIS

ISBN:

e-ISBN:

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

©Editorial

Sello Editorial UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Calle 14 sur No. 14-23

Bogotá D.C.

Febrero de 2026

Foto de portada: Tesoros nativos, 2025

Corrección de textos: Armando Robledo Rico

Diagramación: Roberto Carlos López Castro

Edición integral: Hipertexto - Netizen

Cómo citar esta cartilla: Benavides Guevara, R., Oñate Perpiñán, Y., Rodríguez González, I. y Villada, M. (2025). *La nueva era del aprovechamiento de papas nativas para la soberanía alimentaria en Colombia*. Sello Editorial UNAD. DOI PENDIENTE



LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
UNAD	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
ECBTI	Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería
CIP	Centro Internacional de la Papa
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
ISO	Organización Internacional de Normalización
FRAP	Poder Antioxidante Reductor de Hierro (Ferric Reducing Antioxidant Power)
DPPH	1,1-difenil-2-picrilhidrazil (método para medir capacidad antioxidante)
TEAC	Capacidad Antioxidante Equivalente a Trolox
L*, a*, b*	Coordenadas de color según el sistema CIELab
Spp.	Especies (plural de sp.)

RESEÑA DE LA CARTILLA

Esta cartilla está dirigida a productores, transformadores, investigadores y actores de la cadena agroindustrial de la papa nativa en la región cundiboyacense de Colombia. Su propósito fundamental es transferir conocimiento tecnológico para el aprovechamiento integral de estas papas, promoviendo simultáneamente el desarrollo económico de las comunidades campesinas, la conservación de la agrobiodiversidad y el rescate de productos ancestrales.

La estructura del documento guía metódicamente al lector, abarcando desde los conocimientos básicos hasta las aplicaciones prácticas. El Capítulo 1 establece las bases al describir las variedades nativas y su composición nutricional. El Capítulo 2 se concentra en la producción de harina de papa nativa, detallando su proceso de obtención y propiedades tecno-funcionales. El Capítulo 3 materializa este conocimiento mediante el desarrollo de prototipos de panificación como rosquillas y rollos de canela, incluyendo procesos de elaboración, evaluaciones sensoriales y análisis fisicoquímicos.

El lenguaje empleado en la cartilla prioriza la accesibilidad para su público objetivo, manteniendo un enfoque práctico y aplicado. Esta aproximación convierte al documento en una herramienta de replicabilidad que permite a los productores adoptar estos desarrollos tecnológicos en sus comunidades, fortaleciendo la competitividad de los pequeños productores y contribuyendo al establecimiento de sistemas alimentarios más justos y sostenibles para la región cundiboyacense.

RESEÑA DE LOS AUTORES

Ruth Mary Benavides Guevara

Ingeniera de Alimentos de la Universidad del Valle; Especialista en Alimentación y Nutrición en Promoción de la Salud y Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia. Experiencia en procesamiento de alimentos, aseguramiento de la calidad y desarrollo de nuevos productos. Se desempeña como docente e investigadora en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8084-8332>

Correo electrónico: ruth.benavides@unad.edu.co

Yuneidys Oñate Perpiñan

Ingeniera Agroindustrial de la Universidad Popular del Cesar (UPC) e Ingeniera de Alimentos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Cuenta con formación de Maestría en Gestión Integrada de Prevención Medio Ambiente y Calidad de la Universidad Americana de Europa (UNADE) de Cancún, México, y doctorado en Dirección de Proyectos de la Universidad Benito Juárez G. de Puebla, México. Experiencia en gestión de calidad e inocuidad alimentaria, evaluación de procesos, desarrollo de productos, y coordinación operativa en programas de alimentación. Se desempeña como docente e investigadora en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, en la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0551-1427>

Correo electrónico: yuneidys.onate@unad.edu.co

Ibeth Rodríguez González

Ingeniera de Alimentos de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con experiencia en el desarrollo de alimentos funcionales, análisis sensorial y estudios de vida útil. En su rol como docente investigadora de la UNAD en el Instituto Técnico profesional - ITP, ha liderado procesos de innovación en productos, promoviendo la transformación de ingredientes autóctonos y funcionales.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3312-3376>

Correo electrónico: lbeth.rodriguez@unad.edu.co

Martha Elena Villada Pinzón

Comunicadora social con enfoque social, especialista en *marketing* estratégico, diplomados y reconocimientos en oferta y venta de productos y servicios, docente y consultora en gerencia de ventas y *marketing* táctico. Se desempeña como gestora de convenios y servicios en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en el Instituto Técnico profesional – ITP.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4283-5581>

Correo electrónico: martha.villada@unad.edu.co

AGRADECIMIENTOS

Se expresa agradecimiento a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia; a la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería-ECBTI, a la Cadena de Formación en Alimentos iniciativa académica y de investigación orientada a la formación integral de profesionales en el sector alimentario con programas como Ingeniería de Alimentos y Tecnología en Calidad Alimentaria, al Instituto Técnico Profesional, a los grupos de investigación LIDA y SINAPSIS, y al semillero Citecal por el respaldo institucional brindado al proyecto *“Aprovechamiento del potencial agroindustrial de papas nativas (Solanum tuberosum) de la región cundiboyacense”*, del cual se deriva esta publicación.

De igual manera, se extiende el reconocimiento al sector externo interesado y/o vinculado; especialmente a la empresa Tesoros Nativos S.A.S, así como las comunidades productoras aliadas, que han contribuido de manera activa con su experiencia y compromiso con el rescate, transformación e innovación agroalimentaria en torno a las papas nativas.

Asimismo, se agradece al equipo investigador conformado por docentes de la cadena de formación en alimentos e integrantes del Instituto Técnico profesional – ITP; a las estudiantes Leslie Julieth Ballesteros Santos y Estefanía Lizarazo Culma, que apoyaron académicamente el desarrollo del proyecto, por sus valiosos aportes técnicos, científicos y humanos, que enriquecieron cada etapa del proceso investigativo y fortalecieron la articulación entre la academia, el territorio y la sostenibilidad.

Gracias por creer en la ciencia, en la educación y en la soberanía alimentaria como motores del desarrollo sostenible en nuestros territorios.

CONTENIDO

Lista de abreviaturas	4
Reseña de la cartilla	5
Reseña de los autores	6
Agradecimientos	8
Prefacio	13
Introducción	14

Capítulo 1

La papa nativa cultivada en la región cundiboyacense 15

Variedades de papas nativas en la región cundiboyacense	16
Composición nutricional de papas nativas	17

Capítulo 2

Estrategias de transformación agroindustrial de las papas nativas 19

Harina de papa nativa	20
Proceso de obtención	20
Propiedades tecnofuncionales	21
Capacidad de absorción de agua y poder de hinchamiento	22
Capacidad de absorción de aceite	22
Propiedades físicas	22
Evaluación del color	23
Propiedades antioxidantes	26

Capítulo 3

Aprovechamiento de las papas nativas en productos panificados 29

Rosquillas de harina de arroz con inclusión de harina de papa nativa	30
Proceso de elaboración	31
Evaluación sensorial	33
Propiedades fisicoquímicas de las rosquillas	35
Evaluación de color	35
Rollos de canela con inclusión de harina de papas nativas	35
Evaluación sensorial	37
Propiedades fisicoquímicas de los rollos de canela	40
Evaluación de color	40

Evaluación de la humedad	41
Del campo a la mesa: estrategias de mercadeo para papas nativas	41
Mercadeo de un producto	42
Estrategias	42
Storytelling	42
Retos	43
Posicionamiento	43
Claves para fidelizar a los clientes	44
Impacto del fortalecimiento de las comunidades productoras de papas nativas en la soberanía alimentaria de la región	46
Epílogo	47
Referencias	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Denominación de las papas nativas en la región cundiboyacense	16
Figura 2. Diagrama de proceso de la harina de papa nativa	21
Figura 3. Harinas de papas nativas en la región cundiboyacense	24
Figura 4. Diagrama de elaboración de rosquillas de harina de papa nativa	32
Figura 5. Rosquillas evaluadas sensorialmente	34
Figura 6. Evaluación sensorial de las rosquillas	34
Figura 7. Elaboración de rollos de canela con inclusión de puré de papas nativas	38
Figura 8. Panel sensorial de los rollos de canela con inclusión de pure de papas nativas	39
Figura 9. Color del producto (rollos de canela)	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización morfológica de las variedades de papas nativas cundiboyacenses	17
Tabla 2. Composición nutricional de papas nativas vs papa sabanera	18
Tabla 3. Composición nutricional de harina de trigo, papa parda pastusa y papa nativa	20
Tabla 4. Cambios de color en métodos de evaluación antioxidante	26
Tabla 5. Formulación de rosquillas de arroz con inclusión de papas nativas	30
Tabla 6. Formulación del producto	36
Tabla 7. Humedad de los rollos de canela	41



PREFACIO

En el marco del *I Simposio de Papas Nativas: Innovación y Transformación Agroalimentaria* realizado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, nace esta cartilla como resultado del proyecto de investigación “*Aprovechamiento del potencial agroindustrial de papas nativas (Solanum tuberosum) de la región cundiboyacense para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria*”, desarrollado entre 2023 y 2024.

Esta obra fue concebida como una herramienta académica, técnica y formativa dirigida a productores, estudiantes, investigadores y actores del sector agroalimentario interesados en la valorización de los cultivos ancestrales de Colombia. Su propósito es fortalecer las capacidades del territorio, aportar a la soberanía alimentaria y promover modelos sostenibles de transformación, comercialización e innovación a partir de la diversidad de papas nativas que habitan los suelos cundiboyacenses.

En sus páginas se exploran aspectos morfológicos, nutricionales y funcionales de variedades locales, así como propuestas de transformación tecnológica en forma de harinas y productos panificados que rescatan el sabor, la historia y el valor de nuestros saberes rurales.

Este documento es el resultado de un proceso colaborativo entre academia, comunidades campesinas y sector productivo. Esperamos que sirva como inspiración para seguir tejiendo redes de conocimiento, tradición e innovación en torno a los alimentos que nos conectan con nuestras raíces.

INTRODUCCIÓN

Este documento es un recurso para productores de papas nativas con el fin de transferir conocimiento tecnológico, que nace del proyecto: *Aprovechamiento del potencial agroindustrial de papas nativas (Solanum tuberosum) de la región cundiboyacense para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria*, financiado por la UNAD desde el año 2023 hasta el 2024 y ejecutado desde la cadena de formación en alimentos de la ECBTI en alianza con la empresa Tesoros Nativos, una empresa dedicada a la producción e industrialización de papas nativas en el departamento de Boyacá, que fomenta la investigación y el rescate de productos ancestrales alternativos de agrobiodiversidad rural, para el mejoramiento de las capacidades técnicas, de gestión, comercialización y conservación del medio ambiente, promoviendo el incremento de los ingresos y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades campesinas asociadas y aliadas del departamento.

En este documento se presentan los principales resultados del proyecto, relacionados con la caracterización de algunas variedades cundiboyacenses, elaboración de harina y desarrollo de productos panificados con inclusión de papas nativas. En el primer capítulo se describen las características morfológicas para identificar las variedades y clasificarlas. Seguidamente, en los capítulos 2 y 3 se proponen alternativas de aprovechamiento agroindustrial de la papa nativa como la producción de harina y el desarrollo de productos panificados, en esta sección se presentan la caracterización de la harina a nivel fisicoquímico, sus propiedades tecnofuncionales y funcionales. Además, se describe a nivel tecnológico el proceso de elaboración de productos panificados con inclusión de harina y puré de diferentes variedades de papas nativas, algunas características fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial.

Finalmente, se profundiza en cómo estos resultados son un aporte a la competitividad de pequeños productores como pilar de la soberanía alimentaria de la región.

LA PAPA NATIVA CULTIVADA EN LA REGIÓN CUNDIBOYACENSE



Fuente: Tesoros nativos, 2025.

Las papas nativas son valoradas por la academia y agricultores indígenas por sus propiedades organolépticas agradables (sabor y textura), propiedades nutricionales y por su tolerancia a condiciones adversas de clima, enfermedades y plagas (Monteros y Reinoso, 2010). Es el principal cultivo de los pequeños productores de las zonas frías (páramos) en Colombia. Pero también es muy importante para la población urbana, donde este tubérculo milenario provee nutrientes, cultura y diversidad a la dieta diaria (Corpoica, 2010).

VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS EN LA REGIÓN CUNDIBOYACENSE

Las principales variedades nativas cultivadas en Colombia pertenecen a las especies *Solanum tuberosum* spp. *andígena*, *Solanum phureja* y *Solanum chaucha* (Corpoica, 2010) y se están explorando variedades como *Solanum tuberosum* spp. *andígena* y *Solanum phureja*, debido a sus propiedades sensoriales y nutricionales para desarrollar alimentos con valor agregado (Corpoica, 2010; Ramaswamy y Marcotte, 2005). Mediante este proyecto se realizó la caracterización de las variedades de la región cundiboyacense que se presentan en la figura 1.

Figura 1. Variedades estudiadas de papas nativas y su denominación



Fuente: elaboración propia.

A continuación, en la tabla 1 se presenta la caracterización morfológica de las variedades estudiadas, considerando la clasificación del centro internacional de la papa (CIP).

Tabla 1. Caracterización morfológica de las variedades de papas nativas cundiboyacenses

Caracterización morfológica				
Variedad	Forma de tubérculo	Profundidad de ojos	Color de piel	Color de pulpa
Yana Shungo	Comprimido o achatada	Medio	Negrusco	Morado - blanco en anillo y médula
Puca Shungo	Oblongo	Profundo	Rojo - morado	Violeta - amarillo en anillo y médula
Roja Neusa	Redondo	Medio	Rojo - morado	Amarillo crema
Alcarrosa	Oblongo	Medio	Rojo - morado	Amarillo - morado en bandas
Quincha	Oblongo	Medio	Rojo - morado	Violeta - amarillo en bandas
Valvanera	Elíptico	Medio	Rojo - amarillo pocas manchas	Crema
Sangre de Toro	Oblongo	Medio	Rojo-morado	Rojo - Amarillo en bandas

Fuente: elaboración propia. basada en el CIP, (2014).

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE PAPAS NATIVAS

Las papas nativas tienen un potencial nutricional alto ya que presentan mayor contenido de proteínas, fibra y vitaminas, entre otros, en comparación con la papa común; estas características nutricionales han sido estudiadas por diferentes autores (Monteros y Pallo, 2009). En la tabla 2 se compara el valor nutricional de algunas variedades de papas nativas con la papa sabanera, en donde se describe un contenido proteico alto, un bajo nivel de lípidos y un elevado aporte de fibra, lo cual favorece la digestión, evidenciando que son más nutritivas que la papa sabanera.

Tabla 2. Composición nutricional de papas nativas vs papa sabanera

Valor Nutricional	Papas nativas	Papa sabanera
Proteína	3,77% – 10,6%	2,2%
Lípidos	0,24% – 0,60%	0,1%
Almidón	79% – 87,5%	5,4% y 9,6%
Fibra	3,1% – 6,1%	1,6%
Vitamina C	798 mg/kg – 117 mg/kg	20 mg/kg

Fuente: (Mishra et al., 2020; ICBF, 2015).

Píldora de conocimiento:

¿Sabías que en Latinoamérica existen alrededor de 4.732 variedades de papas nativas? ¡Increíble, ¿verdad?! Es importante reconocer y caracterizar las variedades cultivadas en la región cundiboyacense por sus diferencias en color, sabor, valor nutricional, y uso tecnológico (Centro Internacional de la Papa - CIP, 2014).



ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DE LAS PAPAS NATIVAS



Fuente: Tesoros nativos, 2025.

En este capítulo se presenta una alternativa de valoración agroindustrial evaluada en el proyecto. La harina de papa nativa es una oportunidad de aprovechamiento y de gran interés a nivel mundial. Se han reportado algunos beneficios nutricionales y tecnológicos de la harina de papa en productos panificados (Leivas, et al., 2013; Monteros y Pallo, 2009), hecho interesante para la academia, industria y para

los consumidores. En la tabla 3 se describe la composición nutricional de la harina de trigo, de papa pastusa y de papa nativa.

Esta alternativa ofrece la posibilidad de generar oportunidades en la diversificación, la tecnificación y la innovación del sector; además, estimular nuevas ofertas y generar competitividad aportando a la sostenibilidad y soberanía alimentaria.

Tabla 3. Composición nutricional de harina de trigo, papa parda pastusa y papa nativa

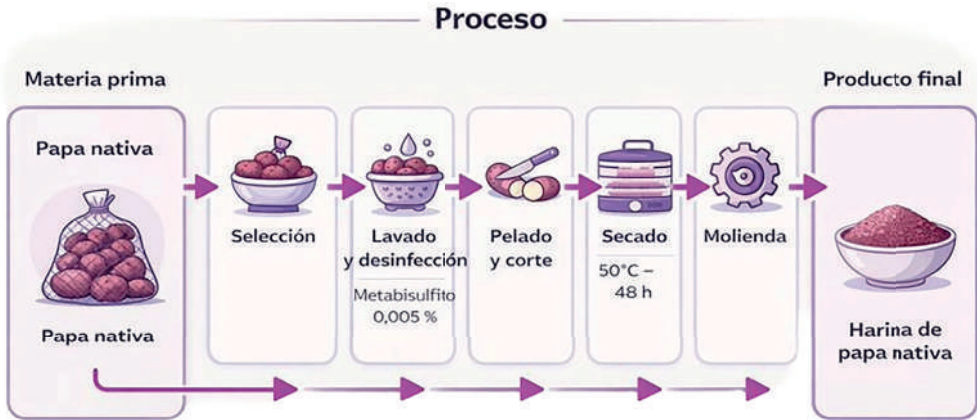
Componente	Harina de trigo (%)	Harina de papa parda pastusa (%)	Harina de papa nativa (%)
Humedad	13,0 – 14,5	10,9	4,69
Proteína cruda	8,0 – 13,0	7,4	7,53
Lípidos	1,0 – 1,5	0,85	0,63
Ceniza	0,6	3,8	1,23

Fuente: (Urquizo Carhuas, 2017; Cerón et al., 2014; Hou et al., 2023).

HARINA DE PAPA NATIVA

Proceso de obtención

En la figura 2 se presenta el proceso para la obtención de la harina de papa nativa. Las etapas del proceso son: selección, lavado, desinfección con metabisulfito de sodio al 0,05 % (CODEX 192-1995) para evitar el pardeamiento enzimático y contaminación microbiana (Hernández López y Rugama Rivera, 2014), pelado, corte, secado en un horno por convección a 50 °C por 48 horas y molienda.

Figura 2. Diagrama de proceso de la harina de papa nativa

Fuente: elaboración propia.

Propiedades tecnofuncionales

Las propiedades tecnofuncionales son características tecnológicas de una harina según diferentes técnicas de medición; la harina de las variedades de papas nativas estudiadas presentó resultados que demuestran aptitud tecnológica para su inclusión en productos panificados.

Revisión de conceptos

¿Por qué son importantes las propiedades tecnofuncionales?

Las propiedades tecnofuncionales son aquellas que cumplen un papel importante en los principales cambios que tienen lugar durante el procesamiento de alimentos e influyen directamente en las características que conforman la matriz del alimento. Se requiere considerar los siguientes conceptos. (Chaman Illanes, 2022)

*La capacidad de absorción de agua, se define como la cantidad de agua que permanece unida al material hidratado tras la aplicación de una fuerza externa.

*La capacidad de absorción de aceite, propiedad que define la retención física del aceite por atracción capilar.

*El poder de hinchamiento también podría ser atribuido a las pequeñas cantidades de carbohidratos, principalmente de almidón y a las uniones del agua con las proteínas solubles



Capacidad de absorción de agua y poder de hinchamiento

La variedad Roja Neusa presenta una alta capacidad de absorción de agua y poder de hinchamiento, seguida de Puca Shungo y Valvanera; esta propiedad es de suma importancia para las harinas debido a que está directamente relacionada con las características del horneado o cocción. Estos resultados demuestran que la harina se puede incluir en el desarrollo de productos de panadería crocantes, debido a que contribuye a la retención de humedad en el producto y afinidad con el agua, extendiendo la vida útil del producto.

Capacidad de absorción de aceite

La variedad Sangre de Toro mostró una elevada capacidad de absorción de aceite, seguida de Alcarrosa, Quincha y Valvanera, lo que favorece la inclusión en el desarrollo de productos de panadería, ya que permitirá una mejor retención del sabor y por lo tanto características sensoriales más aceptables.

Propiedades físicas

Las papas nativas contienen diversos pigmentos, entre los cuales destacan las antocianinas, pigmentos polifenólicos hidrosolubles pertenecientes al grupo de

los flavonoides, responsables de las partes coloridas de las plantas debido a la presencia de cromóforos característicos (Smeriglio et al., 2016). Además, también presentan carotenoides (Mishra et al., 2020).

Revisión de conceptos

¿Qué es la composición cromática?

La composición cromática se determina a través de un instrumento de medida de color como un colorímetro, en donde se usa el espacio de color $L^* a^* b^*$, también referido como escala CIELab. En este espacio de color, L^* indica la luminosidad, a^* y b^* las coordenadas de color.

La coordenada $+a^*$ es la dirección del rojo, $-a^*$ es la dirección verde, $+b^*$ es la dirección del amarillo y $-b^*$ es la dirección azul (Casassa y Sari, 2006). La claridad u oscuridad o la cantidad relativa de blanco o negro son términos de valor del color, la variación de estos términos brinda como resultado a los llamados tintes y matices, es así como el incremento de blanco a cualquier color para formar tonos más claros, son tintes, mientras que el incrementó del oscuro forma tonos oscuros llamados matices (Brosnan y Sun, 2004).



Evaluación del color

En la figura 3 se presentan imágenes que describen el color de las harinas de las papas nativas estudiadas, los valores L^* , a^* , b^* obtenidos, mostraron algunas diferencias significativas; respecto a la luminosidad, se encontraron valores más oscuros en la tonalidad para la variedad Sangre de Toro, Yana Shungo y Puca Shungo considerando que estos se deben a los pigmentos presentes en estas variedades, compuestos bioactivos como fenoles, carotenos, betalaínas y vitaminas, que además son importantes en la salud humana (Santana et al., 2013).

Figura 3. Harinas de papas nativas en la región cundiboyacense



Fuente: elaboración propia.

Revisión de conceptos

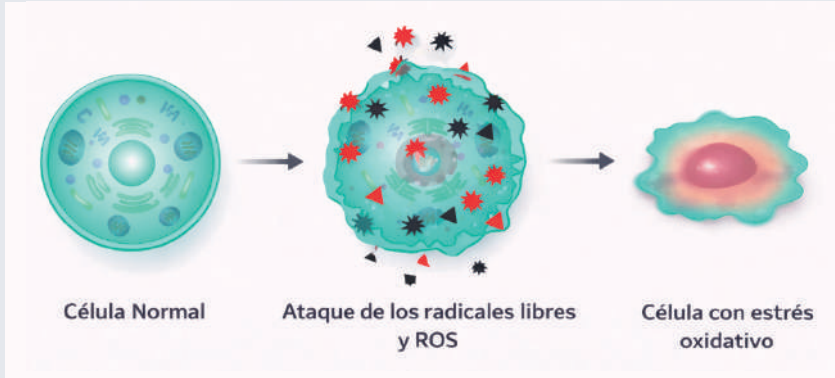
¿Qué son alimentos funcionales?

En la evaluación nutricional de un alimento también se evalúan componentes que presentan diferentes propiedades benéficas para el ser humano; es decir que presentan características funcionales. Según Wildman, (2001) un alimento funcional se define como:

“Cualquier alimento o ingrediente alimentario que pueda proporcionar un beneficio para la salud más allá de los nutrientes tradicionales que contiene” (p. 2).

Junta de Alimentos y Nutrición del Instituto de Medicina.

¿Qué es la oxidación y que son los antioxidantes?



Fuente: adaptada de shutterstock (2024).



La oxidación es el proceso de envejecimiento de las células generado por los radicales libres (el oxígeno singlete, el hidroperóxido, el superóxido y el radical hidroxilo) (Asada, 1999), que se generan en el cuerpo humano por factores externos e internos, como el estrés, la mala alimentación o la exposición al sol (Blasa et al., 2010); por lo tanto, los antioxidantes, son compuestos que detienen los procesos de envejecimiento o protegen las células de radicales libres porque las neutralizan, lo que puede ser evaluado mediante métodos químicos de evaluación de capacidad antioxidante (Honglian et al., 2001). Esto es muy importante porque los radicales libres pueden dañar las células, los tejidos y los órganos. Si el cuerpo acumula demasiados, puede desencadenar problemas como el envejecimiento prematuro, inflamación, enfermedades del corazón e incluso cáncer (Ames et al., 1993).

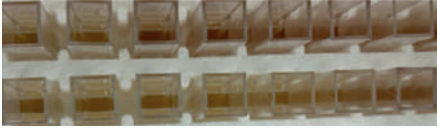

Propiedades antioxidantes

En las papas nativas se han estudiado varios compuestos funcionales que favorecen el sistema inmunológico humano, tienen funciones metabólicas y mejoran la biodisponibilidad de hierro. Entre estos se encuentran el ácido clorogénico, antocianinas, flavonoides, carotenoides, tocoferoles y polifenoles; además de las funciones mencionadas, los compuestos fenólicos poseen propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antivirales, anticancerígenas, y antioxidantes (Grudzińska et al., 2016).

En el presente estudio se evaluó la actividad antioxidante de las harinas de papas nativas y se encontró que poseen capacidad antioxidante; según el contenido de compuestos bioactivos presentes, estas se evidenciaron a través de técnicas colorimétricas que se describen en la tabla 4. La variedad Sangre de Toro fue la que mayor capacidad antioxidante presentó; le sigue la variedad Yana Chungo, y con menor actividad antioxidante siguen la Puca Shungo, Quincha, Valvanera y Alcarrosa. Según Ercoli et al., (2021) la variedad Sangre de Toro contiene altas cantidades de antocianinas. Por esta razón presenta la mayor capacidad antioxidante en comparación a las demás variedades.

Tabla 4. Cambios de color en métodos de evaluación antioxidante

Método	Descripción	Imagen cambio de color
TEAC – ABTS (Ácido 2,2'-azino-bis-3-etil-benzotiazolina-6-sulfónico)	Se monitorea la disminución del color azul oscuro debido a la acción antioxidante (Re et al., 1999).	
TEAC DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil)	Se monitorea la disminución del color morado oscuro debido a la acción antioxidante (Sánchez-moreno, Larrauri y Saura-Calixto;1998).	

Método	Descripción	Imagen cambio de color
FRAP (poder antioxidante reductor de hierro)	Se monitorea el cambio de color del complejo férrico amarillo al complejo ferroso azul (Benzie y Strain, 1999).	
Contenido de fenoles totales	Se monitorea el aumento del color azul (Slinkard y Singleton, 1977).	

Fuente: elaboración propia.

Píldora de conocimiento:

¿Sabías que los antioxidantes de las papas nativas contribuyen al bienestar y la salud de las personas? ¡Increíble, ¿verdad?! Los antioxidantes presentes en las papas nativas, tanto en su estado crudo como procesado, tienen diversos beneficios para la salud. Según Rodríguez-Amaya, (2016) estos compuestos, como los polifenoles, flavonoides y carotenoides, ayudan a combatir el estrés oxidativo al neutralizar los radicales libres, lo que puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. ¡A consumir papas nativas!

¿Sabías que las papas nativas después del procesamiento siguen aportando antioxidantes?, los procesos de cocción no eliminan los antioxidantes, aunque estos pueden variar según el tipo de cocción o procesamiento utilizado.



APROVECHAMIENTO DE LAS PAPAS NATIVAS EN PRODUCTOS PANIFICADOS



Fuente: elaboración propia.

A nivel académico existen algunos estudios de aprovechamiento de la papa en productos panificados, en donde se ha reportado como influyen en la calidad y vida útil de los productos, así como el aporte al mejoramiento de las propiedades texturales, aroma y sabor (Ceron et al., 2011; Villavicencio y Zavala., 2014; De Haan et al., 2019). De hecho, se ha reportado que la proteína en la harina de papa tiene mayor valor nutricional que otras harinas, en el estudio de Techeira et al. (2014), la harina de papa anaranjada presentó el valor más alto (12,33 %) de proteína cruda, seguida por la papa blanca (9,43 %) y el ñame amarillo (9,23 %), por lo que

podrían ser consideradas para la sustitución parcial o total de ingredientes con alto valor proteico, además el almidón de papa puede ser más resistente después con un tratamiento de enfriamiento, generando un índice glucémico más bajo, es decir menos contenido de azúcar en sangre después de su consumo (Kinnear y Wolever.,2010) .

En este estudio se seleccionaron algunas variedades de papas nativas para evaluar su inclusión en productos panificados, con el objetivo de diversificar la oferta de productos transformados derivados de las papas nativas, que favorezcan la competitividad de los productores y transformadores de la región.

ROSQUILLAS DE HARINA DE ARROZ CON INCLUSIÓN DE HARINA DE PAPA NATIVA

El producto desarrollado incluye un 40% de harina de papa nativa de la variedad Puca Shungo. Esta sustitución mejora la retención de humedad y prolonga la vida útil del producto. A continuación se detalla la formulación en la tabla 5.

Tabla 5. Formulación de rosquillas de arroz con inclusión de papas nativas

Ingrediente	Porcentaje (%)
Harina de arroz	60
Harina de papa nativa	40
Estevia	2,4
Sal	0,2
Queso costeño	48
Queso campesino	52
Leche	68
Mantequilla	44

Nota: porcentaje presentado como cálculo panadero, el 100% corresponde a la Harina.

Fuente: elaboración propia.

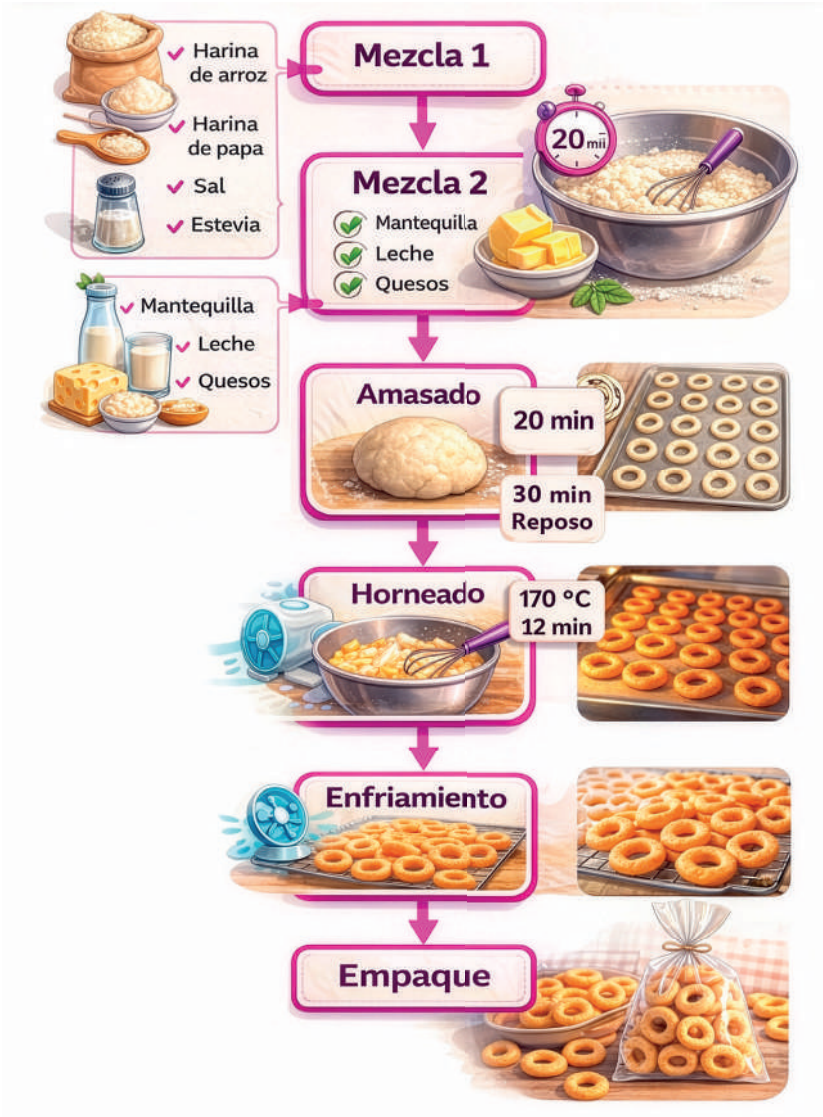
Proceso de elaboración

En la figura 4 se presenta el diagrama de flujo del proceso:

- **Mezcla de harinas:** se mezclan las harinas, e ingredientes secos como estevia y sal.
- **Incorporación de fase grasa:** se adiciona la mantequilla a la mezcla mediante agitación mecánica. Esto favorece la plasticidad de la masa, mejorando la palatabilidad y textura final del producto.
- **Adición de la fase acuosa:** se incorpora la leche para aumentar el contenido de humedad y mejorar la textura de la masa.
- **Incorporación del queso campesino rallado:** se agrega el queso campesino aportando proteínas y grasas.
- **Reposo de la masa:** se cubre la mezcla con un material plástico para reducir la pérdida de humedad superficial y se deja en reposo 20 min.
- **Formado de las unidades individuales:** moldeo manual, buscando una geometría uniforme que facilite la cocción homogénea.
- **Tratamiento térmico:** se colocan las rosquillas en una bandeja previamente engrasada para evitar adherencia durante el horneado. Se someten a un proceso de horneado a una temperatura de 170°C durante 12 minutos.
- **Enfriado y empaque:** el enfriamiento es un punto importante, ya que después de hornear, la humedad del interior de la rosquilla sigue evaporándose (Serna-Saldívar, 1996). Por esta razón, el empaque del producto se realiza después de unas tres horas, cuando las rosquillas están completamente frías, evitando la condensación de agua en la bolsa y la posterior rehidratación de las rosquillas, evitando que se altere la textura del producto.



Figura 4. Diagrama de elaboración de rosquillas de harina de papa nativa



Fuente: elaboración propia.



Revisión de conceptos:

¿Qué es la evaluación sensorial y cómo se mide la aceptación de un producto?

“La Evaluación Sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos.”
(Espinosa, 2007, p. 1)

Pruebas afectivas

Para evaluar la aceptación de un producto, se utilizan metodologías de evaluación como las pruebas afectivas, que permiten que los consumidores califiquen un producto de acuerdo con su percepción. La prueba de preferencia consiste en que un grupo de consumidores elija entre varias muestras cuál prefiere y la prueba escalar consiste en realizar la evaluación de unas muestras indicando un puntaje en una escala verbal que tiene entre 5 y 9 niveles (Espinosa, 2007).



Evaluación sensorial

Para evaluar la aceptación sensorial de las rosquillas con inclusión de harina de papa nativa, se aplicó una prueba afectiva a 59 consumidores no entrenados con edades entre 20 y 60 años, utilizando una escala hedónica estructurada de nueve niveles para los siguientes atributos: sabor, textura, crocancia, apariencia, color, aroma y aceptación del producto.

La muestra control (solo con harina de arroz) tuvo una valoración mediana de 8 (me gusta mucho) para los atributos de color, olor, apariencia, crocancia, textura y aceptación, y una valoración mediana de 7 (Me gusta moderadamente) para sabor. Las muestras con inclusión de harina de papa nativa tuvieron una valoración mediana de 7 para los atributos de textura, crocancia, color, aroma, apariencia y aceptación,

a excepción del sabor que tuvo una valoración mediana de 6 (me gusta ligeramente). Los resultados demuestran que las rosquillas fueron aceptadas con una valoración alta, además en la prueba de preferencia, 54 % de los panelistas respondieron que sí comprarían el producto con inclusión de papa, y 81 % de las personas seleccionaron la muestra control. En la figura 5 se presentan los productos evaluados y en la figura 6 se presenta la evaluación sensorial del producto.

Figura 5. Rosquillas evaluadas sensorialmente



a. Control



b. Sustitución 40%
harina Puca Shungo

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Evaluación sensorial de las rosquillas



Fuente: elaboración propia.

Se demostró que la inclusión del 40% de harina de papa nativa es una alternativa viable y prometedora para la elaboración de productos de panadería como las rosquillas.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LAS ROSQUILLAS

Evaluación de color

Los productos también fueron evaluados respecto al color. En la figura 5 se presenta la diferencia de color entre los productos (rosquilla sin inclusión y con inclusión de harina de papas nativas). Como se presentó en la revisión de conceptos del capítulo 2, la evaluación de color se puede realizar utilizando un colorímetro que permite medir en una escala Cielab la luminiscencia, y las coordenadas a^* y b^* . Según los resultados, la luminiscencia L^* de la muestra control fue mucho más alta, obteniendo un color más claro, lo que significa que las muestras elaboradas con sustitución del 40% harina de papa nativa (Puca Shungo), eran más oscuras, debido a los pigmentos de la variedad de papa nativa utilizada, con respecto a la coordenada a^* , se obtuvo un valor más alto en la muestra con sustitución del 40% harina de papa nativa, lo que nos indica un tono más verde-rojizo, mientras que las muestras control tuvieron un color más neutro, y respecto a los valores de la coordenada b^* que va de azul a amarillo, la muestra con inclusión de harina de papa nativa obtuvo un valor más alto, obteniendo un color más amarillo, posiblemente por la composición de los almidones de la papa nativa.

ROLLOS DE CANELA CON INCLUSIÓN DE HARINA DE PAPAS NATIVAS

En este proyecto se elaboraron rollos de canela con inclusión de puré de papas nativas, utilizando ingredientes naturales, sin azúcar, grasas vegetales ni levadura de acuerdo con las tendencias en el consumo de alimentos. La sustitución de la harina de trigo fue de un 44% de puré de papa, se utilizaron 2 variedades de papas nativas (Sangre de Toro y Alcarrosa). En la tabla 6 se presenta la formulación del producto.

Tabla 6. Formulación del producto

Rollos de canela (Control)		Rollos de canela. Sustitución 44%	
Ingredientes	Porcentaje	Ingredientes	Porcentaje
Harina de trigo	100,0	Harina de trigo	55,6
Agua	31,6	Puré de papa	44,4
Bicarbonato	0,3	Bicarbonato	0,3
Vinagre	0,3	Vinagre	0,3
Estevia	9,8	Estevia	9,8
Huevo	11,0	Huevo	11,0
Mantequilla de leche	7,8	Mantequilla de leche	7,8
Relleno		Relleno	
Mantequilla de leche	7,8	Mantequilla de leche	7,8
Canela en polvo	1,6	Canela en polvo	1,6
Stevia	13,7	Stevia	13,7

Nota: Porcentaje presentado como cálculo panadero, el 100% corresponde a la Harina de trigo.

Fuente: elaboración propia.

Proceso de elaboración

En la figura 7 se presenta el diagrama de flujo y algunas imágenes del proceso:

- **Obtención puré de papa:** las papas nativas se seleccionan, lavan y pelan, para evitar pardeamiento enzimático, se escaldan a 70°C por 10 minutos con un choque térmico a 4°C por diez minutos, se realiza cocción en agua hasta 70°C en el centro del producto en una relación papa: agua de 250 g en un litro de agua, se descarta el exceso de agua y se realiza una molienda de la papa cocida.
- **Mezcla:** se incorporan primero los ingredientes secos, luego la mantequilla y finalmente el agua.

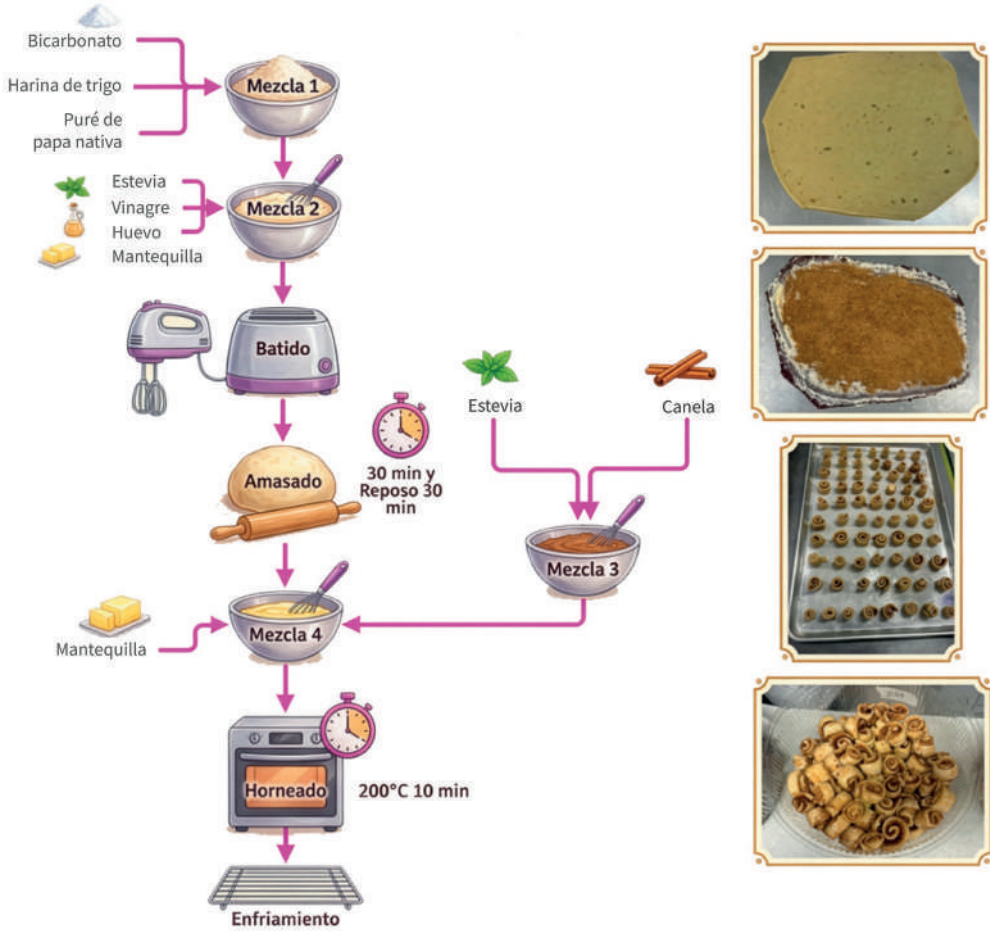
- **Amasado:** se realiza un amasado durante 30 minutos que permitirá la incorporación total del agua y la grasa, y generar suavidad y textura al producto final.
- **Reposo:** se deja en reposo la masa por 30 minutos protegiendo la humedad.
- **Formado:** se estira la masa, se adiciona la mezcla de mantequilla, estevia y canela del relleno y se enrolla.
- **Horneado:** se hornea el producto durante 10 minutos a 200°C
- **Enfriamiento:** se enfría durante 20 minutos

Evaluación sensorial

Se realizó la evaluación sensorial de tres muestras diferentes de rollos de canela, con inclusión de dos variedades de papas nativas (Sangre de Toro y Alcarrosa) y la muestra sin inclusión (control), en la figura 8 se presentan imágenes del panel realizado, para determinar la aceptación del producto. Se aplicó una prueba afectiva a 62 consumidores, utilizando una escala hedónica de siete niveles para atributos de color, olor, apariencia, sabor y textura. La muestra control (sin puré de papa) tuvo una valoración mediana de 6 (me gusta mucho) para los atributos de color, olor, apariencia, sabor y una valoración mediana de 5 (me gusta) para textura, las muestras con inclusión de papas nativas Alcarrosa y Sangre de Toro tuvieron una valoración mediana de 6 para todos los atributos, la diferencia en la percepción de la textura posiblemente se debe a la suavidad que aporta el puré de papa.

Los resultados demuestran que los productos fueron aceptados con una valoración alta, además en la prueba de preferencia, 59 panelistas respondieron que sí comprarían el producto, 22% de las personas seleccionaron la muestra control, 19% seleccionaron el producto con inclusión de papa variedad Alcarrosa y 25% seleccionaron el producto con inclusión de papa variedad Sangre de Toro.

Figura 7. Elaboración de rollos de canela con inclusión de puré de papas nativas



Fuente: elaboración propia.



Figura 8. Panel sensorial de los rollos de canela con inclusión de pure de papas nativas



Fuente: elaboración propia.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LOS ROLLOS DE CANELA

Evaluación de color

Los productos también fueron evaluados respecto al color y la humedad. En la figura 9 se presenta la diferencia de color entre los productos (rollo de canela control sin inclusión y con inclusión de puré de papas nativas). Según los resultados, la luminiscencia L^* de la muestra control es mucho más alta que en las muestras con inclusión de las papas nativas, debido a los pigmentos de las variedades utilizadas; con respecto a la coordenada a^* , que va de rojo a verde, el producto con inclusión de papa variedad Sangre de Toro se resalta por tener valores más altos en esta coordenada debido a la coloración roja de la variedad, y los valores de la coordenada b^* , que va de azul a amarillo, muestran que el producto control tiene mayores valores debido a que no tiene inclusión de puré de papa y la harina de trigo le da el color amarillo característico.

Figura 9. Color del producto (rollos de canela)



Fuente: elaboración propia.

Evaluación de la humedad

Se tomaron 3 g de muestra y se secaron a 100°C por 3 h (AACC,1995). En la tabla 8 se presentan los resultados de humedad de las tres muestras evaluadas. Se identifica una mayor humedad en el producto control; posiblemente se debe a una diferencia en la absorción de agua. La papa absorbe menos agua que la harina de trigo.

Tabla 7. Humedad de los rollos de canela

Producto	Humedad (%)
Rollos de canela Control	76,69
Rollos de canela con inclusión de puré de papa variedad Alcarrosa	73,98
Rollos de canela con inclusión de puré de papa variedad Sangre de Toro	71,62

Fuente: elaboración propia.

DEL CAMPO A LA MESA: ESTRATEGIAS DE MERCADEO PARA PAPAS NATIVAS



Fuente: Tesoros nativos, 2025.

MERCADEO DE UN PRODUCTO

La importancia de realizar una gestión en el ámbito del mercadeo de un producto de papas nativas se vuelve fundamental porque permite dar a conocer su valor cultural, nutricional y gastronómico a un público más amplio. Los productos tradicionales son poco reconocidos en el mercado, aunque cuenten con una gran historia y beneficios únicos. A través de una buena estrategia de mercadeo, se puede resaltar su origen, su sabor único y el trabajo de las comunidades que las cultivan, despertando un mayor interés y demanda. Posicionando el producto como una alternativa saludable y auténtica ante otros productos de más impacto comercial, abriendo nuevas oportunidades para los agricultores para fortalecer la economía local.

ESTRATEGIAS

Los cultivadores de papas nativas en Colombia pueden desarrollar tácticas de *marketing* que impactan directamente a los consumidores, resaltando el valor agregado del producto.

Las principales estrategias para realizar el mercadeo de los productos agroalimentarios son:

STORYTELLING

Es una técnica de comunicación que consiste en contar historias con sentido emocional, con el fin de conectar con el público, transmitir valores, y construir una marca significativa y memorable (Fog, Budtz, Munch, Blanchette., 2010). Como en el caso de los productores de papas nativas, el *storytelling* describe una historia; por ejemplo, realizar una reseña desde su cultivo hasta la entrega final al consumidor, resaltando sus bondades y enfocándolas en describir quiénes la cultivan, la traducción de consumo del producto y los aspectos que la hacen especial. Esto se puede hacer por medio de campañas digitales por medio de las redes sociales, videos cortos de la etapa del desarrollo del producto. Otra táctica es participar en ferias agrícolas y mercados campesinos donde los agricultores puedan ofrecer sus productos directamente, creando lazos de cercanía y fidelización con los compradores. Se pueden formar alianzas con chefs, restaurantes o tiendas especializadas que quieran incluir papas nativas en sus menús o góndolas comerciales.

RETOS

El principal reto de mercadeo que tienen las papas nativas y sus derivados es el bajo conocimiento del producto. Por ser un producto tradicional y poco visible en los supermercados, el consumidor no entiende su importancia o sus beneficios. Al no tener una gran producción a escala industrial, los precios pueden ser más altos, lo cual dificultará su venta frente a otras variedades más comunes de papa. Otro reto latente es la falta de apoyo y canales de promoción: muchos agricultores no cuentan con herramientas o recursos para hacer campañas de *marketing*, desarrollar promociones atractivas o llegar a nuevos mercados. Los desafíos logísticos son la distribución y el acceso a puntos de venta más grandes. A pesar de todos los desafíos expuestos con estrategias adecuadas y un mayor reconocimiento cultural y nutricional de las papas, es viable posicionarlas mejor en el mercado.

POSICIONAMIENTO

Posicionar de manera innovadora el mercado de papas nativas, empezar por resaltar todo lo especial que tienen: La variedad de colores, sus formas únicas, su sabor diferente y su historia ancestral. Lo diferencial es presentarlas de una forma llamativa y moderna. Por ejemplo, se pueden ofertar en empaques creativos contando la historia de la comunidad que las cultiva, o incluir recetas prácticas para usarlas en casa. El utilizar las redes sociales mostrando los productos de forma visual, videos cortos y mensajes que conecten con el público como los amantes de la comida saludable o aquellos que les gustan los alimentos locales.

Otra idea innovadora es crear escenarios de experiencias en ferias, catas de papas o visitas guiadas a los cultivos, donde las personas puedan aprender, probar y valorar más el producto. Creación de planes de alianzas que pueden unir varios productores para crear una marca colectiva que represente las papas nativas como un tesoro colombiano, auténtico y lleno de tradición. Con creatividad y conexión con el consumidor.

Para fortalecer el valor agregado de las papas nativas, es importante mostrar que no son solo un alimento común, sino un producto con historia, cultura y beneficios únicos. Se puede empezar contando que estas papas vienen de variedades ancestrales, cultivadas por comunidades que han cuidado estas semillas por generaciones. Es clave hablar de sus colores, sabores y propiedades nutritivas, que las hacen diferentes y especiales frente a las papas comerciales. Es importante destacar que la producción apoya a pequeños agricultores y protege su etapa de cultivo en los

campos colombianos. La comunicación debe ser de manera sencilla y cercana, en el empaque, en redes sociales o en ferias, usando mensajes que conecten con lo auténtico, lo natural y lo local. Al final, se trata de mostrar que detrás de cada papa nativa hay una historia por conocer y apoyar, resaltando el valor agregado.

Por otro lado, para fidelizar a los clientes y atraer nuevos en la oferta de papas nativas, es importante resaltar lo especial que hay detrás del producto. Otra estrategia es contar el nacimiento de las papas nativas: Indicando de dónde vienen, quién las cultiva, qué las hace diferentes. Creando una conexión emocional que va más allá de solo comprar. Se pueden ofrecer empaques llamativos con recetas o ideas para prepararlas, lo que ayuda a que las personas quieran volver a comprarlas.

Para los clientes que ya han probado el producto, sería buena idea crear promociones como descuentos por compras frecuentes, combos especiales o incluso invitarlos a eventos donde conozcan más sobre el cultivo y los beneficios de consumir papas nativas.

Es de gran importancia tener presencia en las redes sociales con contenido atractivo, como videos cortos, consejos de cocina y desarrollo del producto, para llegar a nuevos públicos, involucrando a adultos y jóvenes para enseñarles a consumir alimentos naturales.

Una estrategia efectiva es aliarse con restaurantes, mercados saludables que puedan ayudar a dar visibilidad al producto. Cuando alguien prueba algo rico y diferente en un lugar conocido, es más fácil que lo busque nuevamente. Con el fin de construir relaciones con los clientes, ofrecer un producto único y mostrar con orgullo el valor cultural, nutritivo y social que tienen las papas nativas.

CLAVES PARA FIDELIZAR A LOS CLIENTES

Contar una buena historia: al cliente le encanta saber de dónde vienen los productos que consume. Hablar del lugar de origen de las papas nativas, de los campesinos que las cultivan y de su historia ancestral. Esto crea una conexión emocional con el consumidor.

Mostrar lo diferente y especial: las papas nativas no son comunes; así que conviene destacar sus colores, formas, texturas y beneficios. Se puede mostrar esto con fotos llamativas, videos, procesos o muestras en ferias y mercados.

Ofrecer recetas fáciles: muchas personas no saben cómo cocinar las papas nativas. Si se dan recetas rápidas y sabrosas, tendrán más ganas de comprarlas. Un recetario pequeño o videos cortos en redes sociales pueden apoyar el interés de consumir el producto.

Usar empaques llamativos y sostenibles: un buen empaque llama la atención y deja una buena impresión.

Ser cercano y amable: cautivar al cliente siempre es clave; escucharlo; responder con amabilidad y mostrarse dispuesto a ayudar. Esa buena experiencia hace que quiera volver.

Crear promociones o combos: ofrecer descuentos por volumen, combos con otros productos locales o una papa “de regalo” puede motivar la compra.

Aprovechar las redes sociales: publicar contenido real y natural como fotos del campo de cultivo, personas detrás del proceso de elaboración y de platos preparados. Las redes son una imagen poderosa para enamorar a nuevos clientes.

Participar en ferias o eventos gastronómicos: estos espacios permiten dar a conocer el producto y generar confianza directa con el público.

Hacer alianzas clave: un chef o tienda reconocida usa o vende las papas. Eso le da mayor valor y confianza al producto.

Escuchar a los clientes: preguntar ¿qué les gusta?, ¿cómo las preparan?, ¿qué mejorarían? Así se puede ajustar la oferta y hacerlos sentir parte del proceso.

Las papas nativas no son solo un alimento; son un tesoro cultural y agrícola que merece ser apreciado y compartido. Por medio de buenas estrategias de mercadeo, una conexión real con los clientes y un enfoque innovador es posible darles el lugar que se merecen en el mercado. Apoyar y promover este producto no solo fortalece la economía local, sino que también ayuda a conservar nuestras raíces y tradiciones. Lo más importante es seguir trabajando con pasión, dinamismo y mejora continua, contando la historia detrás de cada papa y mostrando al mundo lo especial que es el producto.

IMPACTO DEL FORTALECIMIENTO DE LAS COMUNIDADES PRODUCTORAS DE PAPAS NATIVAS EN LA SOBERANÍA ALIMENTARIA DE LA REGIÓN

Las comunidades rurales que cultivan papas nativas cumplen un rol crucial en la conservación de la biodiversidad agrícola de nuestros territorios en el país al priorizar la siembra de variedades locales, preservar el patrimonio genético y la diversidad de variedades que son esenciales para la resiliencia frente al cambio climático y las plagas en sus regiones. Por otro lado, la producción de alimentos autóctonos promueve a las comunidades a controlar la producción, distribución y consumo de sus alimentos, permitiendo la soberanía en la producción y comercialización que no es exclusiva de mercados externos o de monocultivos, los productores se vuelven autosuficientes y resistentes a las fluctuaciones del mercado global. Se considera que impulsar la siembra de estos cultivos permite generar nuevas fuentes de ingresos para las familias campesinas, quienes pueden comercializar sus excedentes en ferias locales, mercados especializados o a través de cooperativas.

¡Explora el poderoso impacto de la soberanía alimentaria en el fortalecimiento de las comunidades productoras de papas nativas! Descubre cómo este enfoque no solo promueve la autosuficiencia, sino que también empodera a los agricultores, preserva tradiciones y asegura un futuro más sostenible para todos.
¡Juntos, cultivamos un cambio positivo!



EPÍLOGO

Aprovechamiento de papas nativas en Colombia - Desafíos y oportunidades en agroindustria, mercados y sostenibilidad.

REFERENCIAS

- Ames, B., Shigenaga, M. y Hagen, T. (1993). Oxidants, antioxidants, and degenerative diseases of aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 90(17), 7915-7922. <https://doi.org/10.1073/pnas.90.17.7915>
- Asada, K. (1999). The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons. *Annual Review of Plant Biology*, 50, 601-639. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.50.1.601>
- Benzie, I. y Strain, J. (1999). Ferric reducing/antioxidant power assay: direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. *Methods in enzymology*, 299, 15-27. Academic press. [https://doi.org/10.1016/s0076-6879\(99\)99005-5](https://doi.org/10.1016/s0076-6879(99)99005-5)
- Blasa, M., Gennari, L., Angelino, D., y Ninfali, P. (2010). Fruit and vegetable antioxidants in health. *Bioactive foods in promoting health: Fruits and vegetables*, 37-58. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374628-3.00003-7>
- Brosnan, T., y Sun, D. (2004). Improving quality inspection of food products by computer vision—a review. *Journal of Food Engineering*, 61(1), 3-16. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(03\)00183-3](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(03)00183-3)
- Casassa, F y S. Sari (2006). Aplicación del sistema Cie-Lab a los vinos tintos. Correlación con algunos parámetros tradicionales. *Revista Enología*, (5), 56-62.
- Cerón, A. F., Bucheli, M. A., y Mora, O. O. (2014). Elaboración de galletas a base de harina de papa de la variedad Parda Pastusa (*Solanum tuberosum*). *Acta Agronómica*, 63(2), 1-12. <https://doi.org/10.15446/acag.v63n2.39575>

- Ceron, A. F., Hurtado, A., Osorio, O., y Buchely, M. (2011). 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 panadería. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 9(1), 105-111.
- Centro Internacional de la Papa (CIP). (2014). *La papa: producción, mercados, y su contribución a la seguridad alimentaria*. <https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/12/006206.pdf>
- Chaman Illanes, Y. (2022). *Propiedades funcionales y compuestos bioactivos de la harina de papa nativa* (*Solanum tuberosum*). Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7449Corpoica>.
- (2010). *Papas nativas de Colombia* (2.a ed.). Corpoica.
- De Haan, S., Burgos, G., Liria, R., Rodriguez, F., Creed-Kanashiro, H. M., y Bonierbale, M. (2019). The nutritional contribution of potato varietal diversity in Andean food systems: a case study. *American Journal of Potato Research*, 96(2), 151-163. <https://doi.org/10.1007/s12230-018-09707-2>
- Ercoli S., Cartes J., Cornejo P., Tereucán G., Winterhalter P., Contreras B. y Ruiz A. (2021). Stability of phenolic compounds, antioxidant activity and colour parameters of a coloured extract obtained from coloured-flesh potatoes. *LWT*, 136(2) 110370. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110370>
- Espinosa, J.M. (2017). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Editorial Universitaria (Cuba).
- Fog, K., Budtz, C., Munch, P., Blanchette, S. (2010). Branding Through Storytelling. En *Storytelling*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88349-4_1.
- Grudzińska, M., Czerko, Z., Zarzyńska, K., y Borowska-Komenda, M. (2016). *Bioactive compounds in potato tubers: Effects of farming system, cooking method, and flesh color*. *Plos One*, 11(5), e0153980. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153980>
- Hernández López, L., y Rugama Rivera, I. (2014). *Diseño del proceso productivo de Harina de papa a nivel de laboratorio, para las cooperativas Multisectorial El Triunfo, R.L y Cooperativa Agropecuaria de Crédito y Servicios Productores de*

- Papa del Norte, R.L (PROPAN) en la comunidad La Laguna; municipio de San Nicolás, Departamento Estelí* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Ingeniería. <https://core.ac.uk/outputs/250145719/?source=oai>
- Honglian, S., Noguchi, N., Niki, E., Pokorny, J., Yanishlieva, N., y Gordon, M. (2001). Introducing natural antioxidants. En Yanishlieva, N. y J. Pokorny (Eds.), *Antioxidants in food: Practical applications* (pp. 147-158). CRC Press.
- Hou, X., Li, X., Li, J., Cong, J., Jiang, L., Shen, G., Chen, A., y Zhang, Z. (2023). Changes in the structural and physicochemical characteristics of sonicated potato flour. *Ultrasonics Sonochemistry*, 99, 106573. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106573>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2015). *Tablas de Composición de Alimentos Colombianos*. https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_2015_final_para_imprimir.pdf
- Kinnear, TS y Wolever, T. (2010). Efectos de la cocción, el enfriamiento y el recalentamiento en el índice glucémico según la variedad de papa. *FASEB J*, 24: 553.2-553.2. https://doi.org/10.1096/fasebj.24.1_supplement.553.2
- Mishra, T., Raigond, P., Thakur, N., Dutt, S., y Singh, B. (2020). Recent updates on healthy phytoconstituents in potato: A nutritional depository. *Potato Research*, 63(3), 323-343. <https://doi.org/10.1007/s11540-019-09442-z>
- Monteros, C., y Pallo, E. (2009). Conservación y revalorización de papas nativas con pequeños productores de la provincia Bolívar, Ecuador. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 15(1), 78-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5512041>
- Monteros, C., y Reinoso, I. A. (2010). Biodiversidad y oportunidades de mercado para las papas nativas ecuatorianas. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 16(2), 123-131. https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Papas%20Nativas_Biodiversidad_mercados.pdf
- Ramaswamy, H. S., y Marcotte, M. (2005). *Food processing: Principles and applications*. CRC Press. <https://doi:10.1002/9780470290118>

- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., y Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9-10), 1231-1237. [https://doi.org/10.1016/S0891-5849\(98\)00315-3](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(98)00315-3)
- Rodriguez-Amaya, D. B. (2016). Natural food pigments and colorants. *Current Opinion in Food Science*, 7, 20-26. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.08.004>
- Sánchez-Moreno, C., Larrauri, J. A., y Saura-Calixto, F. (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76(2), 270-276. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199802\)76:2%3C270::AID-JSFA945%3E3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199802)76:2%3C270::AID-JSFA945%3E3.0.CO;2-9)
- Santana, V., Gurak, Poliana D, Marczak, D. y Tessaro, C. (2013). Tracking bioactive compounds with colour changes in foods - A review. *Dyes and Pigments* 98(3), 601-608. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2013.04.011>
- Serna, Saldívar, S. (1996). *Química, Almacenamiento e Industrialización de los Cereales*. AGT Editor.
- Slinkard, K., y Singleton, V. L. (1977). Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28(1), 49-55. <https://doi.org/10.1007/s12230-018-09707-2>
- Smeriglio, A., Barreca, D., Bellocco, E., y Trombetta, D. (2016). Chemistry, pharmacology and health benefits of anthocyanins. *Phytotherapy Research*, 30(8), 1265-1286. <https://doi.org/10.1002/ptr.5642>
- Urquizo Carhuas, O. G. (2017). *Evaluación de las características físicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de trigo por papa nativa (Solanum Tuberosum) precocida*. [Trabajo de grado para Ingeniería Agroindustrial], Universidad Nacional José María Arguedas. <https://hdl.handle.net/20.500.14168/282>
- Techeira, N., Sívoli, L., Perdomo, B., Ramírez, A., y Sosa, F. (2014). Caracterización fisicoquímica, funcional y nutricional de harinas crudas obtenidas a partir de diferentes variedades de yuca (*Manihot esculenta Crantz*), batata (*Ipomoea batatas Lam*) y ñame (*Dioscorea alata*), cultivadas en Venezuela. *Interciencia*, 39(3), 191-197.

- Villavicencio Vasquez, D. Z., y Zavala Villacis, J. S. (2014). *Obtención de la harina de papa como sustituto parcial en la elaboración de pan tipo enrollado* [Tesis de licenciatura].
- Wildmann, R. (2001). *Nutraceuticals: A Brief review of historical and teleological aspects handbook of nutraceuticals and functional foods*. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781420036695-7/nutraceuticals-brief-review-historical-teleological-aspects>



Sello Editorial

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA
Y A DISTANCIA (UNAD)**

Sede Nacional José Celestino Mutis

Calle 14 Sur 14-23

PBX: 344 37 00 - 344 41 20

Bogotá, D.C., Colombia

www.unad.edu.co