



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Escuela de Posgrado

Aceptabilidad galleta de mashua (*Tropaelum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris L.*),
guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostatico Curgos Huamachuco 2023

Tesis

Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de los Alimentos

Autor

Piero Paolo Lastres Cacho

Asesora

Dra. Maria del Rosario Farromeque Meza

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

ESCUELA DE POSGRADO

Maestría en Ciencias de los Alimentos

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Piero Paolo Lastres Cacho	70510576	17/06/2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dra. Maria del Rosario Farromeque Meza	15584804	https://orcid.org/0000-0001-8747-568X
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dra. Brunilda Edith Leon Manrique	15605671	https://orcid.org/0000-0002-3423-0774
Dr.Miguel Angel Aguilar Luna Victoria	17854491	https://orcid.org/0000-0003-1699-1913
Dr. Oscar Otilio Osso Arriz	15584693	https://orcid.org/0000-0003-1301-0673

PIERO PAOLO LASTRES CACHO (2026-022642)

ACEPTABILIDAD GALLETA DE MASHUA (*Tropaelum tuberosum*), NUMIA (*Phaseolus vulgaris* L.), GUANABANA (Ann...

DGI-POSGRADO 2026

Dirección de Gestión de la Investigación-VRI 2026

DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trmold::13516267530

Fecha de entrega

24 mar 2026, 2:47 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

24 mar 2026, 2:50 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_-_Piero_Lastres.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

87 páginas

15.615 palabras

97.999 caracteres



Página 2 de 95 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trmold::13516267530

20% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

19% Fuentes de Internet

5% Publicaciones

11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

**ACEPTABILIDAD GALLETA DE MASHUA (TROPAELUM TUBEROSUM),
NUMIA (PHASEOLUS VULGARIS L.), GUANABANA (ANNONA MURICATA)
PARA PREVENIR CRECIMIENTO PROSTATICO CURGOS HUAMACHUCO 2023**

PIERO PAOLO LASTRES CACHO

TESIS MAESTRÍA

ASESORA: Dra. MARIA DEL ROSARIO FARROMEQUE MEZA

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS
HUACHO
2026**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por darme fortaleza, a mi familia, cuyo soporte constante y confianza han estado primordiales en mi formación académica y propia. Asimismo, lo dedico a mis docentes y mentores, quienes con su guía y exigencia contribuyeron al fortalecimiento de mis capacidades investigativas. Finalmente, extendiendo esta dedicatoria a todas las personas que, desde diferentes espacios, impulsan el desarrollo de la ciencia de los alimentos como una disciplina esencial para la seguridad alimentaria, el progreso científico y la salud pública.

Piero Paolo Lastres Cacho

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento a mi familia, cuyo respaldo inquebrantable, comprensión y motivación constante han sido soportes esenciales en mi desarrollo académico y personal.

A la Dra. Maria del Rosario Farromeque Meza, mi asesora, por su orientación, compromiso y valiosas sugerencias que enriquecieron de manera significativa el desarrollo de esta investigación.

Extiendo también mi gratitud a los docentes de la Maestría en Ciencia de los Alimentos, quienes, por medio de su enseñanza y dedicación, contribuyeron a fortalecer mis conocimientos y a consolidar las bases necesarias para alcanzar este logro académico.

En conclusión, retribuyo a todos quienes, de diversas formas, colaboraron con este trabajo, aportando a mi crecimiento profesional y al cumplimiento de esta meta.

Piero Paolo Lastres Cacho

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación de la investigación	6
1.5 Delimitaciones del estudio.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes de la investigación.....	9
2.1.1 Investigaciones internacionales	9
2.2 Bases teóricas.....	17
2.3 Bases filosóficas	20
2.4 Definición de términos básicos.....	22
2.5 Hipótesis de investigación	23
2.5.1 Hipótesis general	23
2.5.2 Hipótesis específicas.....	23
2.6 Operacionalización de las variables.....	24

Tabla 1.....	23
Operacionalización de las variables	23
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	24
3.1 Diseño metodológico.	24
3.1.1. Tipo de investigación.....	24
3.1.2 Nivel de investigación	24
3.1.3 Diseño.....	24
3.2 Población y muestra.....	33
3.2.1 Población	33
3.2.2 Muestra:	33
3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	34
3.4 Técnicas para el procedimiento de la información	35
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	37
4.1 Análisis de resultados	37
4.2. Prueba de Normalidad	40
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	57
5.1. Discusión de resultados	57
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
6.1. Conclusiones.....	59
6.2. Recomendaciones	59
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	23
Tabla 2: <i>Formulacion de las galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	27
Tabla 3: <i>Métodos de referencia del análisis químico proximal de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	31
Tabla 4: <i>Métodos de referencia del análisis microbiológicos de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	32
Tabla 5: <i>Características sensoriales de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	36
Tabla 6: <i>Parámetros químicos proximales de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	37
Tabla 7: <i>Análisis microbiológico de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023</i>	38
Tabla 8: <i>Pruebas debondad de ajuste</i>	39
Tabla 9: <i>Descriptivos de las galletas de mashua, numia y guanábana</i>	40
Tabla 10: <i>Prueba de Kruskal-Wallis para el aroma</i>	45
Tabla 11: <i>Prueba de Kruskal-Wallis para el color</i>	47
Tabla 12: <i>Prueba de Kruskal-Wallis para la textura</i>	50
Tabla 13: <i>Prueba de Kruskal-Wallis para el sabor</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo para la elaboración de las galleta de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), numia (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y guanabana (<i>Annona muricata</i>) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....	29
<i>Figura 2:</i> Histograma del aroma de las galletas de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), numia (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y guanabana (<i>Annona muricata</i>) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....	42
Figura 3 Histograma del color de las galletas de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), numia (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y guanabana (<i>Annona muricata</i>) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....	43
Figura 4. Histograma de la textura de las galletas de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), numia (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y guanabana (<i>Annona muricata</i>) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....	43
Figura 5. Histograma del sabor de las galletas de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), numia (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y guanabana (<i>Annona muricata</i>) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....	44
<i>Figura 6:</i> Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma.....	45
Figura 7: Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el aroma.....	46
<i>Figura 8:</i> Prueba de Kruskal- Wallis para el color.....	47
Figura 9: Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el color.....	48
Figura 10: Prueba de Kruskal- Wallis para la textura.....	50
Figura 11. Comparaciones por parejas de aceptabilidad para la textura.....	51
<i>Figura 12:</i> Prueba de Kruskal- Wallis para el sabor.....	53
Figura 13. Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el sabor.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1: Resumen ficha de evaluación sensorial las de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....</i>	<i>68</i>
<i>Anexo 2: Resumen de la prueba para conocer el grado de aceptabilidad de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....</i>	<i>68</i>
<i>Anexo 3. Informe de ensayos químicos proximales de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....</i>	<i>69</i>
<i>Anexo 4: Proceso de elaboración de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.....</i>	<i>70</i>

.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la aceptabilidad sensorial de las galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) como alternativa funcional para la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023. **Muestra:** Compuestos por 30 participantes que consintieran el estudio. **Métodos:** Se trata de una investigación aplicada desarrollada bajo un paradigma cuantitativo. El alcance del estudio es descriptivo y explicativo, y se estructura mediante un diseño experimental de campo con corte transversal. **Resultados:** Los análisis químicos proximal revelan un perfil sensorial distintivo, caracterizado por un olor suigéneris, un color marrón claro, un sabor ácido suave y un aspecto homogéneo. Esta combinación de atributos sensoriales subraya las particularidades inherentes al producto evaluado, se registra un promedio energético/calórico 416,68 kcal/ 100 g; carbohidratos 69,98 g/ 100 g; proteína 9,26 g/ 100 g; humedad 8,58 g/ 100 g; cenizas 1,10 g/ 100 g; grasa 11,08 g/ 100 g; capacidad antioxidante 11,36 μ mol Trolox equiv./g. Las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana, concebidas como opción funcional para prevenir el crecimiento prostático, específicamente, no se detectaron mohos ni microorganismos a lo largo de los 90 días de seguimiento. **Conclusiones:** Sí, es viable elaborar galletas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) como alternativa funcional para la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023; donde entre todas las galletas probadas, la que obtuvo la aceptación más alta fue la GAMAPRO 1, evidenciada por su moda máxima de 5 (“Me gusta mucho”) en la escala de predisposición; este resultado se debió principalmente a su rendimiento superior en los atributos sensoriales de olor, color, textura y sabor.

Palabras clave: Galletas, mashua, numia, guanábana, crecimiento prostático, aceptabilidad.

ABSTRACT

Objective: Determine the sensory acceptability of cookies made with mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.), and guanábana (*Annona muricata*) as a functional alternative for preventing prostate growth in adult men from Curgos, Huamachuco, 2023. Sample: Composed of 30 participants who consented to the study. Methods: This research is framed as applied, with a quantitative character, at a descriptive and explanatory level. It employs an experimental field design, with a cross-sectional and quantitative approach. Results: Sensory characteristics show a unique aroma, light brown color, mildly acidic flavor, and homogeneous appearance. Proximal chemical analyses record an average energy / calories 416.68 kcal / 100 g; carbohydrates 69.98 g / 100 g; protein 9.26 g / 100 g; humidity 8.58 g / 100 g; Ash 1.10 g/ 100 g; fat 11.08 g/ 100 g; antioxidant capacity 11.36 μ mol Trolox equiv./g. Microbiological analyses of the cookies with mashua, numia, and guanábana—as a functional alternative for preventing prostate growth—comply with established standards, showing absence of molds and microorganisms over 90 days of monitoring. Conclusions: Yes, it is feasible to produce cookies with mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.), and guanábana (*Annona muricata*) as a functional alternative for preventing prostate growth in adult men from Curgos, Huamachuco, 2023. The formulation with the highest acceptance was GAMAPRO 1, which showed a trend toward the maximum value "I like it a lot" (mode 5), achieving greater acceptability in aroma, color, texture, and flavor dimensions.

Keywords: Cookies, mashua, numia, soursop, prostate growth, acceptability.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento prostático benigno es una condición frecuente en hombres de mediana edad y adultos mayores, caracterizada por el acrecentamiento progresivo del tamaño de la próstata, lo que logra afectar la calidad de vida debido a problemas urinarios y complicaciones asociadas (Gao et al., 2021). Numerosos estudios han destacado la influencia de la dieta y los compuestos bioactivos presentes en ciertos alimentos en la modulación del crecimiento prostático, así como en la prevención de trastornos asociados (Vera et al., 2020).

En este contexto, los alimentos funcionales se han consolidado como una alternativa estratégica de intervención dietética. Su relevancia radica en la evidencia que respalda efectos fisiológicos adicionales, los cuales trascienden el simple aporte de nutrientes esenciales y se vinculan con la promoción de la salud y la reducción del riesgo de enfermedades. (Gupta & Sharma, 2019). Ingredientes como la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), rica en glucosinolatos y antioxidantes, han mostrado efectos potenciales en la regulación hormonal y en la inhibición del crecimiento celular prostático (Pérez et al., 2018). Por su parte, la numia (*Phaseolus vulgaris* L.) contiene compuestos fenólicos y proteínas bioactivas que pueden contribuir a la salud prostática mediante la modulación del estrés oxidativo (Ramírez & Torres, 2019). Asimismo, la guanábana (*Annona muricata*) ha sido reconocida por sus propiedades anticancerígenas y antiinflamatorias, lo que sugiere un efecto protector frente a la proliferación celular en la próstata (Oliveira et al., 2020).

La aceptación sensorial de los alimentos funcionales constituye un factor crítico para su implementación en la dieta habitual, ya que el éxito de estos productos depende no solo de sus propiedades funcionales, sino también de su sabor, textura y color (Hidalgo et al., 2021).

En este sentido, el desarrollo de galletas enriquecidas con mashua, numia y guanábana representa una alternativa innovadora que combina beneficios nutricionales y funcionales, adaptándose a las preferencias del consumidor local en Curgos, Huamachuco.

Por lo tanto, el actual estudio se concentra en valorar la aceptabilidad sensorial de galletas elaboradas con estos ingredientes, con el objetivo de determinar su potencial como alimentos funcionales para la prevención del crecimiento prostático, contribuyendo a la promoción de la salud prostática en la población masculina adulta de la región.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial, en el año 2020 se estimó que aproximadamente 1.4 millones de personas recibieron un diagnóstico de cáncer de próstata, lo que lo convierte en el cuarto tipo de neoplasia más habitual en la población. En ese mismo periodo, alrededor de 375 mil fallecimientos estuvieron asociados a esta enfermedad (Cancer.Net, 2023). En el contexto español, el informe “*Las cifras del cáncer en España 2023*” de la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) señala, para este año, el carcinoma de próstata se posiciona también como el cuarto tumor con mayor número de diagnósticos, con una previsión de 29.002 nuevos casos. Asimismo, en 2020 fue el tumor con mayor prevalencia entre los hombres en el país, alcanzando los 122.025 casos registrados (Gepac, 2023).

Entre los hombres, el cáncer de próstata se impone como el tipo de neoplasias predominantes, superando en frecuencia a otras neoplasias en esta población; En 2023, se estimó que unos 288.300 varones en Estados Unidos serían diagnosticados con esta enfermedad. (Cancer.Net 2023).

En los Estados Unidos, la mortalidad en la población masculina sitúa al carcinoma de próstata como la segunda etiología más frecuente de caída. Se estima que alrededor de 1 de cada 41 hombres fallecerá a consecuencia de esta enfermedad. A pesar de su potencial gravedad, la mayoría de quienes reciben este diagnóstico no mueren por dicha causa. Actualmente, más de 3.1 millones de hombres en el país que fueron determinados con cáncer de próstata continúan con vida. Este tipo de cáncer suele manifestarse con mayor frecuencia en varones de edad avanzada y en aquellos de raza negra. En efecto, los hombres de 65 años en adelante representan cerca del 60% del total de casos identificados, subrayando la concentración demográfica en edades avanzadas, mientras que su incidencia

en menores de 40 años es poco común. La edad promedio al momento del diagnóstico se sitúa en torno a los 66 años (American Cancer Society, 2023).

Según el Observatorio Global de Cáncer de la OMS, resulta particularmente elevada la frecuencia con la que ocurre el cáncer de próstata en las poblaciones de América Latina y el Caribe, destacando esta región por su carga oncológica prostática. Cada año se registran aproximadamente 214,522 nuevos diagnósticos y alrededor de 57,415 muertes relacionadas con esta patología, la cual afecta con mayor frecuencia a varones mayores de 50 años (Infobae, 2023).

En Perú, entre los hombres, el cáncer de próstata figura como la causa primaria de fallecimientos por neoplasias, lo que subraya su relevancia en las estadísticas de mortalidad local, siendo el diagnóstico temprano mediante chequeos preventivos la estrategia más efectiva para su control. La neoplasia exhibe la mayor incidencia nacional, con aproximadamente 8,700 casos anuales que la posicionan como la más frecuente en el país. Este patrón se refleja en Lima mediante un promedio de 2,588 defunciones por año, lo que subraya su impacto letal en la capital. En el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), cerca de 800 pacientes nuevos reciben atención anualmente; de ellos, el 45% se presenta ya en etapa avanzada, el 40% en un estado localmente avanzado y solo el 15% logra detectarse en su fase inicial, que ofrece las mejores posibilidades de curación. (Ministerio de Salud [MINSA], 2023).

De manera complementaria, los registros del *Global Cancer Observatory* indican que en el país existen aproximadamente 175,090 personas que viven con esta enfermedad. Entre 2019 y 2022 se detectaron unos 8,000 casos, de los cuales más de 2,000 fueron diagnosticados en 2022. Las redes prestacionales de Lima, como Rebagliati, Almenara y Sabogal, concentraron el 17% de los diagnósticos (329 casos). Asimismo, la mayor incidencia se observa en hombres de 75 a 79 años, representando el 22.6% de los nuevos

diagnósticos (497 casos). Esto confirma que el cáncer de próstata afecta principalmente a adultos mayores, sobre todo a partir de los 65 años (EsSalud, 2023).

En la ciudad de Trujillo, el cáncer de próstata se manifiesta especialmente en varones de edad avanzada. Entre los años 2007 y 2019, el 92.4% de los casos registrados (1269 pacientes) correspondieron a hombres mayores de 60 años. En el rango de 50 a 59 años se presentaron el 7.1% de los diagnósticos (98 casos), mientras que solo cinco pacientes fueron identificados entre los 40 y 49 años. Este patrón de distribución etaria se conservó invariable durante todo el periodo analizado (Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas-Norte, 2020).

Por otro lado, los compuestos fenólicos en altos niveles caracterizan a la mashua -tubérculo andino de valor ancestral-, lo que mitiga riesgos de patologías ligadas al estrés oxidativo mediante su acción protectora, así como patologías hepáticas, renales, urinarias y de próstata. En particular, el perfil nutraceutico de la mashua purpura evidencia una superioridad funcional frente a otras variedades, atribuibles principalmente a su elevada concentración de compuestos fenólicos. Estos metabolitos secundarios se asocian directamente con una mayor capacidad antioxidante, lo que posiciona a esta variedad como una fuente relevante de bioactivos con potencial impacto en la salud (Blogs, 2023).

La ñuña (*Phaseolus vulgaris*), también conocida como numia, poroto, pushpu, purutu o frijol reventón, es una leguminosa de gran relevancia cultivada principalmente en la región andina de Sudamérica, con distribución actual desde Cajamarca, en Perú, hasta Chuquisaca, en Bolivia. Este alimento destaca por su elevado aporte energético debido a su riqueza en carbohidratos y proteínas, lo que permite cubrir una proporción importante de los requerimientos nutricionales diarios. Asimismo, constituye una fuente significativa de hierro, calcio y fibra. En el Perú, su cultivo se concentra en las regiones de Cajamarca, Cusco, Áncash, Huánuco, Apurímac, La Libertad y Ayacucho (Agroperú, 2022).

De igual manera, la guanábana se reconoce como un superalimento, ya que tanto su fruto como sus hojas aportan múltiples beneficios para la salud. Contiene componentes del complejo B (B1, B2, B3, B5 y B6) y vitamina C, asimismo de poseer propiedades antiinflamatorias, analgésicas, anticancerígenas, relajantes, hipotensoras, cicatrizantes y diuréticas. También contribuye en la elaboración de colágeno y elastina, lo que la convierte en un recurso natural con gran potencial nutracéutico.

El crecimiento prostático benigno (HPB) constituye una de las principales afecciones urológicas en hombres adultos, con una prevalencia que acrecienta progresivamente con la edad, afectando la calidad de vida debido a síntomas urinarios obstructivos y complicaciones asociadas (Gao, Li, & Chen, 2021). En Perú, aunque la información epidemiológica específica es limitada, estudios regionales han reportado un incremento significativo de casos de afecciones prostáticas en hombres mayores de 50 años, lo que evidencia la necesidad de estrategias de prevención efectivas (Vera, González, & Morales, 2020).

Los factores nutricionales y la ingesta de compuestos bioactivos presentes en ciertos alimentos han sido reconocidos como moduladores del crecimiento prostático. En particular, especies vegetales nativas como la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y la numia (*Phaseolus vulgaris* L.) presentan glucosinolatos, antioxidantes y compuestos fenólicos que podrían contribuir a la prevención de la proliferación celular prostática (Pérez, Rodríguez, & Torres, 2018; Ramírez & Torres, 2019). Por su parte, la guanábana (*Annona muricata*) contiene acetogeninas y compuestos bioactivos con potencial efecto anticancerígeno y antiinflamatorio, que podrían ejercer un papel protector sobre la próstata (Oliveira, Souza, & Lima, 2020).

A pesar de los beneficios potenciales de estos ingredientes, su inclusión en la dieta habitual de la población masculina en zonas rurales como Curgos, Huamachuco, es

limitada. Esto se debe, en parte, a la falta de productos alimentarios atractivos y culturalmente aceptables que faciliten su consumo regular. La aceptabilidad sensorial de los alimentos funcionales constituye un factor determinante para su adopción, ya que el éxito de estas alternativas depende no solo de sus propiedades nutricionales y funcionales, sino también de la aceptación por parte del consumidor (Hidalgo, Martínez, & Vargas, 2021).

Por lo tanto, la realidad problemática se centra en la necesidad de desarrollar productos alimentarios funcionales que combinen beneficios nutricionales con atributos sensoriales satisfactorios, capaces de integrarse en la dieta habitual de la población masculina adulta y contribuir a la prevención del crecimiento prostático en la región. La elaboración de galletas enriquecidas con mashua, numia y guanábana representa una estrategia innovadora para atender esta problemática de salud pública y nutricional.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la aceptabilidad sensorial de las galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris L.*) y guanábana (*Annona muricata*) como alternativa funcional para la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023?

1.2.2 Problemas específicos.

1. ¿Qué características organolépticas (sabor, textura, aroma y color) presentan las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana?
2. ¿Cuál es el nivel de aceptación general de las galletas funcionales por parte de la población masculina adulta de Curgos, Huamachuco?
3. ¿Cuáles son las características físicas, químicas y microbiológicas de galletas de

mashua, numia y guanábana para prevenir crecimiento prostático que tenga un elevado grado de aceptabilidad elaboradas con tres niveles de mezcla?

4. ¿Cuál será la capacidad antioxidante de la galleta de mashua, numia y guanábana, para prevenir crecimiento prostático?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la aceptabilidad sensorial de las galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) como alternativa funcional para la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Evaluar las características organolépticas (sabor, textura, aroma y color) de las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana.
2. Determinar el nivel de aceptación general de las galletas funcionales por parte de la población masculina adulta de Curgos, Huamachuco.
3. Analizar las características físicas, químicas y microbiológicas de las galletas de mashua, numia y guanábana elaboradas con tres niveles de mezcla.
4. Medir la capacidad antioxidante de las galletas de mashua, numia y guanábana como alternativa para la prevención del crecimiento prostático.

1.4 Justificación de la investigación

El crecimiento prostático benigno constituye una de las primordiales alteraciones urológicas que afectan a la población masculina adulta, con una prevalencia que se

incrementa a partir de los 50 años y que impacta de manera significativa en la calidad de vida (Gao, Li, & Chen, 2021). En el contexto peruano, esta condición simboliza un problema de salud pública, principalmente en áreas rurales donde el acceso a servicios especializados es limitado y la prevención basada en hábitos alimentarios saludables cobra mayor relevancia (Vera, González, & Morales, 2020).

En este escenario, el desarrollo de alimentos funcionales a base de recursos nativos surge como una alternativa innovadora y sostenible. La mashua (*Tropaeolum tuberosum*) contiene glucosinolatos y antioxidantes que han sido asociados con efectos protectores frente a desórdenes prostáticos (Pérez, Rodríguez, & Torres, 2018). La numia (*Phaseolus vulgaris* L.) aporta proteínas, fibra y compuestos fenólicos con acción antioxidante y reguladora del metabolismo (Ramírez & Torres, 2019). Por su parte, la guanábana (*Annona muricata*) es reconocida por su contenido de acetogeninas y propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas (Oliveira, Souza, & Lima, 2020). La incorporación de estos ingredientes en la elaboración de galletas funcionales representa una oportunidad para aprovechar sus beneficios en un formato de consumo práctico y aceptable.

Además, la aceptación sensorial de los alimentos constituye un factor crítico para su inclusión en la dieta habitual. De acuerdo con estudios anteriores, el logro comercial y de aceptación de los productos funcionales radica en más que únicamente sus características nutricionales, abarcando otros elementos determinantes, sino también de su sabor, textura y color, que determinan la disposición del consumidor a incorporarlos en su alimentación diaria (Hidalgo, Martínez, & Vargas, 2021). Evaluar la aceptabilidad de galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana permitirá conocer su viabilidad como estrategia de prevención dietaria frente al crecimiento prostático.

Por estas razones, la investigación se justifica tanto en el plano científico, al generar evidencia sobre el potencial de ingredientes nativos en la salud prostática; como en el plano

social, al promover alternativas accesibles y culturalmente adaptadas para la prevención de enfermedades en comunidades rurales; y en el ámbito de la **tecnología**, se promueve activamente la creación de innovaciones en productos para la industria alimentaria de la región, fortaleciendo su capacidad productiva.

1.5 Delimitaciones del estudio

Delimitación espacial: El estudio circunscribe su análisis al distrito de Curgos, perteneciente a la provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad - Perú, considerando a la población masculina adulta residente en dicha localidad.

Delimitación temporal: El estudio se llevará a cabo durante el año 2023, periodo en el que se realizarán la formulación de las galletas, las pruebas de aceptabilidad sensorial y el análisis de los resultados.

Delimitación poblacional: La población de estudio estará conformada por hombres adultos de 30 a 60 años de edad residentes en Curgos, Huamachuco, seleccionados como participantes de la evaluación sensorial.

Delimitación temática: La investigación se centrará en la aceptabilidad sensorial de galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*), vinculada a su potencial como alimento funcional para la prevención del crecimiento prostático. No se abordarán tratamientos médicos ni se evaluará clínicamente el impacto directo en la salud prostática de los participantes, limitándose el estudio a la percepción sensorial y al aporte teórico de los compuestos bioactivos de los ingredientes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Según Cañar (2023), las galletas constituyen uno de los productos horneados de mayor consumo a nivel mundial y han evolucionado hacia propuestas que buscan responder a las necesidades nutricionales e innovadoras de los consumidores. En este contexto, se han desarrollado investigaciones centradas en el uso de materias primas no convencionales, especialmente harinas compuestas o enriquecidas obtenidas de cereales, legumbres, raíces, tubérculos y otros veteales. Para la producción de galletas dulces, el estudio propuesto utilizó como base principal los cultivos andinos mashua (*tropeaolum tuberosum*) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*). De ellos se derivaron moliendas que, incorporadas en su totalidad (100 %), permitieron obtener masas uniformes, libres de aglutinaciones y dotadas de una textura apropiada. Después del proceso de horneado, el análisis sensorial confirmó que las galletas exhibían buena aceptabilidad general, junto con características positivas en aspectos clave como el color, el olor, el sabor y la textura. En cuanto a los análisis proximales, las galletas elaboradas con mashua registraron un 5.10 % de humedad, un 12.3 % de grasa, un 6.10 % de fibra dietética total, un 2.51 % de ceniza y una acidez equivalente al 1.25 %. En tanto, las galletas producidas con zanahoria blanca, se observó un contenido superior de carbohidratos, acompañado de un valor de pH adecuado para sus propiedades funcionales. Estos resultados confirman el potencial de ambos cultivos andinos para generar productos con propiedades sensoriales y nutricionales adecuadas

Aguagallo (2023) la investigación desarrollada tuvo como objetivo preparar galletas a partir de harina de chocho y quinua, endulzándolas mediante diferentes

concentraciones de miel de abeja – específicamente al 10 %, 15 % y 20 % - y contrastándolas con un procedimiento de control que omitía la miel. Siguiendo los lineamientos de la norma INEN 2085, la cual define los procedimientos para determinar mohos, levaduras y aerobios mesófilos, se ejecutaron los análisis bromatológicos y microbiológicos correspondientes. Dado que las propiedades organolépticas presentan variaciones notables, su análisis se realizó utilizando la escala de Likert, instrumento diseñado para capturar percepciones subjetivas con rigor cuantitativo, complementándose con un análisis de rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo. Para estructurar el experimento, se seleccionó el Diseño Completamente al Azar (DCA), el cual distribuyó cuatro reproducciones por cada tratamiento utilizando unidades de prueba de 250 g, optimizando así la aleatoriedad y replicabilidad. Los resultados revelaron diferencias altamente significativas en la composición bromatológica entre tratamientos, de acuerdo con los resultados obtenidos mediante los análisis microbiológicos, no se detectaron microorganismos contaminantes en ninguno de los casos evaluados. El tratamiento T3, con 20% de miel, presentó valores óptimos en varios parámetros: humedad 4.68%, ceniza 2.29%, fibra 0.12%, grasa 23.25%, proteína 11.21%, actividad de agua 0.34% y pH 6.31. En términos económicos, la mayor rentabilidad se alcanzó con el tratamiento al 10% de miel, desde la perspectiva financiera, la inversión permitió obtener un margen positivo, representado por una ganancia de 0.22 centavos por cada dólar destinado al proyecto. No obstante, desde el punto de vista sensorial, el tratamiento T3 obtuvo la mejor aceptación, siendo calificado como “me gusta mucho”. En conclusión, los resultados de la evaluación sensorial mostraron que, entre las diferentes formulaciones analizadas, las galletas que contenían 20% de miel fueron las que obtuvieron el mayor grado de aceptación por parte de los miembros de la

comunidad de Cacha-Shipala, recomendándose futuros estudios sobre la vida útil del producto.

Vera (2021) Se desarrolló una investigación orientada a establecer la proporción optima de sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum*) por harina obtenida de semillas de guanábana (*Annona muricata*) en la elaboración de galletas. Para ello, se diseñaron tres tratamientos con diferentes proporciones de ambos ingredientes: 38.01%, 14.62% y 32.16% de harina de trigo, sustituidos por 20.46%, 43.86% y 26.32% de harina de semillas de guanábana, respectivamente. Cada formulación fue evaluada por triplicado, con el fin de determinar aquella con mayor contenido de hierro. El mejor resultado se consiguió en el procedimiento 2, compuesto por 14.62% de harina de trigo y 43.86% de harina de semillas de guanábana, que alcanzó un contenido de hierro de 10.28 mg/g. La galleta seleccionada presentó 3% de proteína, 9.64% de humedad y un pH de 6 en 100 gramos de muestra. De acuerdo con los análisis microbiológicos realizados, el producto cumplió con los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 2085 para galletas, presentando recuentos de 0.4×10^3 UFC/g en aerobios mesófilos y 0.9×10^1 UFC/g en mohos y levaduras, valores que se mantienen dentro de los límites permitidos. A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que la sustitución parcial de harina de trigo por harina derivada de semillas de guanábana constituye una alternativa adecuada en la formulación de galletas, ya que permite desarrollar productos con propiedades nutricionales potencialmente beneficiosas y adecuadas para el consumo humano, aportando beneficios adicionales a la salud

Loor (2021) Realizó un estudio para evaluar la evaluación de la calidad sensorial y del perfil bromatológico en galletas cuyo formulación incluyó, de manera parcial, harinas obtenidas de quinua y zanahoria blanca. La incorporación

de estos ingredientes permitió analizar su efecto tanto en la composición nutricional del producto como en los atributos sensoriales percibidos por los consumidores. Se trabajó con cuatro formulaciones que incluyeron entre 20% y 30% de mezclas de estos ingredientes, se realizó utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Dentro de este esquema se consideraron cuatro procedimientos experimentales, los cuales fueron ejecutados con tres repeticiones por tratamiento, con el fin de asegurar una adecuada evaluación de las variables analizadas. La valoración sensorial de acuerdo con los resultados obtenidos mediante la prueba de comparación múltiple de Duncan, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados ($p > 0,05$). Este hallazgo indica que las distintas formulaciones presentaron un comportamiento comparable en la variable analizada. En cuanto al análisis bromatológico, el tratamiento que obtuvo la mayor preferencia en la evaluación sensorial presentó un perfil bromatológico definido por 7.65 % de proteínas, 23.31 % de lípidos y 1.86 % de fibra. Además, se determinó un contenido de colesterol de 131.07 mg/kg, acompañado de 67.68 % de carbohidratos y 0.36 % de sodio. Esta composición permitió establecer el correspondiente aporte energético del producto evaluado de 511.11 kcal por cada 100 g. Asimismo, las pruebas microbiológicas realizadas a los 15 y 30 días de almacenamiento no evidenciaron contaminación. Los resultados permitieron mantener en pie las hipótesis planteadas: que al menos una de las formulaciones sería aceptada sensorialmente y que al menos una cumpliría con un perfil bromatológico adecuado según los requerimientos establecidos en la norma NTE INEN 2085:2005

Gunsha (2020) Desarrolló un estudio en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para evaluar el efecto de la

sustitución parcial de harina de trigo por harina de mashua en la formulación de galletas, considerando las implicancias tecnológicas y nutricionales derivadas de dicha modificación en la matriz del producto. El planteamiento metodológico del estudio se desarrolló utilizando un diseño completamente al azar (DCA). Dentro de este macro experimental se consideraron cuatro tratamientos, cada uno determinado por un nivel específico de sustitución aplicado en la formulación evaluada del 10%, 20%, 30% y 40%. Cada tratamiento fue replicado en cuatro ocasiones y se establecieron unidades experimentales con un peso de 1 kg, garantizando la homogeneidad y validez estadística del análisis. Los resultados del análisis farinográfico evidenciaron diferencias altamente significativas en parámetros como la absorción de agua (54.23%) y la estabilidad (2.03 min), mientras que en el debilitamiento (0.15 Nm) y en el tiempo de desarrollo no se encontraron diferencias significativas. Durante la caracterización reológica de las muestras, se realizó un análisis estadístico de los parámetros asociados al desarrollo de la masa y al fenómeno de gelatinización del almidón. Los resultados mostraron que dichas variables no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones evaluadas. No obstante, se identificaron variaciones relevantes en indicadores específicos, tales como el debilitamiento proteico (0,42 Nm), la actividad amilásica (1,72 Nm) y el grado de retrogradación del almidón (2,48), los cuales sí presentaron significancia estadística. A partir de los resultados de la prueba sensorial, se estableció que la formulación que contenía 10 % de harina de mashua combinada con 90 % de harina de trigo obtuvo el mayor grado de aprobación por parte de los evaluadores, en comparación con las demás formulaciones estudiadas. En cuanto a la composición físico-química, dicha mezcla presentó 6.71% de proteína, 2.85% de humedad y 1.48% de cenizas. Además, los análisis

microbiológicos indicaron ausencia de mohos y levaduras. En términos económicos, la relación beneficio/costo alcanzó 1,30 dólares estadounidenses. A partir de las características nutricionales destacadas de la mashua y del escaso aprovechamiento que actualmente presenta este tubérculo en la elaboración de alimentos, el estudio propone fomentar el uso de su harina en el desarrollo de otras formulaciones dentro de ámbito de la pastelería.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Bernuy (2023) desarrolló una investigación orientada a la formulación de galletas dulces incorporando, de manera parcial, harina o pasta elaborada a partir de semillas de pan de árbol (*Artocarpus altilis*) en reemplazo de la harina de trigo, con el propósito de explorar su aplicación en productos de panificación. Se trabajó con niveles de reemplazo del 15%, 20% y 25% durante el amasado, y con temperaturas de horneado de 95°C y 100°C, aplicadas tanto a la harina como a la pasta de semilla, lo que dio lugar a 13 tratamientos, incluido un control elaborado únicamente con harina de trigo. En una primera etapa se evaluaron las características físicas de todas las formulaciones, seleccionándose las cuatro con mejores puntuaciones (P1, P4, P6 y H3) para un análisis sensorial. Entre ellas, el tratamiento P1 —galletas con 15% de pasta de semilla de pan de árbol y horneadas a 95°C— logró la mayor aceptabilidad por parte de los panelistas y exhibió un perfil nutricional superior al control. A partir de los resultados obtenidos, se confirma que la incorporación parcial de harina o pasta derivada de semillas de pan de árbol en la formulación de galletas dulces constituye una alternativa viable de procesamiento. Esta estrategia permitió de galletas dulces constituye una alternativa viable de procesamiento. Esta estrategia permitió desarrollar productos que mantienen atributos físicos apropiados, una aceptación

sensorial favorable y una composición nutricional compatible con su consumo por parte de la población.

Flores (2022) desarrolló un estudio con el objetivo de elaborar galletas dulces sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de frijol huallaguino y huasca (*Phaseolus vulgaris* L.), considerando distintos tamaños de partícula. La caracterización granulométrica de las harinas se realizó aplicando los modelos matemáticos Gates-Gaudin-Schuhmann, Rosin-Rammler-Bennet y Sigmoide. Las formulaciones incluyeron porcentajes de sustitución entre 12% y 22.5%, con tamaños de partícula de 212 μm y 180 μm . La valoración de la aceptabilidad del producto se llevó a cabo mediante pruebas de análisis sensorial aplicadas a las galletas elaboradas. Paralelamente, el color fue evaluado instrumentalmente empleando el sistema CIE Lab, mientras que la capacidad antioxidante se cuantificó mediante lecturas obtenidas con un espectrofotómetro UV/VIS. Entre los modelos, el RRB mostró el mejor ajuste ($R^2 = 0.96$), identificándose la mayor retención en malla 70 (212 μm). Los resultados sensoriales indicaron que las galletas con 22.5% de sustitución de harina de frijol huallaguino y 12% de frijol huasca fueron mejor valoradas en atributos de color, olor, sabor y textura en comparación con el control. De acuerdo con las mediciones obtenidas mediante el sistema CIE Lab, la galleta utilizada como muestra testigo presentó los valores más altos en los parámetros de luminosidad ($L^* = 76.8 \pm 1.2$) y croma b^* (20.5 ± 0.7), lo que evidencia una mayor claridad y tonalidad amarilla en comparación con las demás formulaciones analizadas. En contraste, la galleta con 22.5% de harina de frijol huallaguino (malla 70) destacó por presentar el mayor croma a^* (11.5 ± 0.1), la mayor capacidad antioxidante (DPPH $\text{IC}_{50} = 7.28 \pm 0.05 \text{ mg/mL}$), así como un contenido superior de proteína (11.58%), fibra (2.48%) y ceniza (2.0%) (Flores, 2022).

De la Rosa (2022) realizó un estudio con harinas extruidas de ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.), plátano (*Musa paradisiaca*) y maca (*Lepidium peruvianum* Chacón), buscando dar nuevo valor a ingredientes alimenticios subutilizados en la dieta cotidiana, pese a su rico perfil nutricional y simplicidad en su procesamiento. El fin principal consistió en determinar como la incorporacion de estas harinas modifica las propiedades fisicoquimicas de la mezcla elaborada, ademas de examiar su impacto en la acetación sensorial del producto por parte de los portenciales consumidores. Se prepararon tres versiones (T1: 25, 24 y 26%; T2: 30, 23 y 22%; T3: 35, 22 y 18%, en ese orden), incorporando leche en polvo (15%) y cacao en polvo (10%) para realzar el sabor. Las evaluaciones sensoriales cubrieron color, aroma, sabor, textura y aceptación general. No se hallaron diferencias notables entre las fórmulas en las pruebas sensoriales; no obstante, los exámenes fisicoquímicos y microbiológicos favorecieron a T3 por su elevado contenido proteico. Esta fórmula presentó un aporte energético de 364 kcal/100 g, humedad al 5,01%, cenizas al 2,75%, grasa al 0,67%, proteínas al 11,59%, fibra al 2,34% y carbohidratos al 77,64%. En microbiología, registró aerobios mesófilos en $4,7 \times 10^2$ UFC/g, coliformes < 10 UFC/g, mohos 10 UFC/g, levaduras 10 UFC/g, *Bacillus cereus* 10 UFC/g y sin *Salmonella* en 25 g de muestra. En resumen, el producto resulta una opción viable para el consumo humano, con un balance nutricional sólido y seguridad microbiológica adecuada (De la Rosa, 2022).

Caldas (2021) El estudio se llevo a cabo con el proposito de evaluar como la incorporacion parcial de harina de frejol de palo influye en la elaboración de galletas dulces. Para ello, se consideraron dos presentaciones de este ingrediente – cruda y precocida – con el fin de analizar sus efectos tanto en las propiedades tecnologicas del proceso como en la composicion del producto final. El estudio consideró

diferentes proporciones de sustitución, específicamente 10 %, 20 %, 30 % y 40 %. A partir de estas formulaciones, se llevó a cabo un análisis sensorial orientado a valorar diversos atributos del producto, tales como el olor, el sabor, el color y la crocancia. Asimismo, en el tratamiento con mayor aceptación se analizaron características fisicoquímicas y farinográficas de las harinas empleadas. En total se elaboraron nueve tratamientos, incluido el testigo. La mayor aceptación sensorial se registró en el tratamiento que incluyó 30 % de harina de frejol de palo precocido. Este presentó una composición de humedad de 2,51 %, proteína 13,32 %, grasa 3,01 %, fibra bruta 2,89 % y carbohidratos 79,26 %. Asimismo, mostró un pH de 6,12, acidez titulable de 0,09 % expresada en ácido sulfúrico, peso de 11,238 g, espesor de 1,283 cm, volumen de 25,59 cm³, volumen específico de 2,039 cm/g, densidad aparente de 0,490 g/cm³ y coeficiente de excentricidad de 0,018 %. La mezcla del tratamiento con mejor desempeño presentó, según el análisis farinográfico, un tiempo de desarrollo de 8,3 min, una estabilidad de la masa de 5,8 min y un ablandamiento de 77 UF. En conclusión, de acuerdo con la valoración sensorial realizada la formulación que incorporó harina de frejol de palo precocido evidenció un desempeño favorable en diversos atributos organolépticos, particularmente en olor, color, sabor y crocancia, en comparación con las demás muestras evaluadas, lo que demuestra el potencial de esta leguminosa como ingrediente alternativo en la formulación de productos de panificación.

2.2 Bases teóricas

Cáncer de próstata en el contexto de salud pública

Dentro de las enfermedades que afectan con mayor frecuencia a los varones en etapas avanzadas de la vida, el cáncer de próstata destaca como una de las patologías más prevalentes en este grupo poblacional. En la ciudad de Trujillo, durante el periodo 2007–

2019, se registró que el 92,4% de los casos correspondían a pacientes mayores de 60 años, un 7,1% a varones entre 50 y 59 años, y únicamente cinco casos en el grupo etario de 40 a 49 años. Estos datos muestran un comportamiento constante a lo largo de los años evaluados (Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas Norte [IREN Norte], 2020).

La mashua como recurso nutraceutico andino

La mashua (*Tropaeolum tuberosum*), tubérculo ancestral de los Andes, el perfil composicional de este recurso destaca por su alta concentración de compuestos fenólicos, metabolitos bioactivos que se asocian con la atenuación del daño celular inducido por estrés oxidativo y, en consecuencia, con la disminución del riesgo de patologías vinculadas a este proceso, así como patologías hepáticas, renales y urinarias. Asimismo, en estudios publicados, se observa que la mashua de color púrpura destaca por propiedades antioxidantes y nutraceuticas superiores. Esto se debe a que acumula concentraciones más altas de compuestos bioactivos – como antocianinas y polifenoles – en comparación con genotipos no pigmentados, lo cual potencia su actividad contra el estrés oxidativo y beneficios para la salud (Blogs, 2023). Investigaciones sobre su incorporación en productos de panificación, como galletas, han mostrado que sustituciones parciales de harina de trigo con harina de mashua son aceptadas sensorialmente y presentan beneficios nutricionales (Gunsha, 2020).

La numia (*Phaseolus vulgaris L.*) en la alimentación funcional

El frijol, en sus diversas variedades, constituye una fuente importante de proteína, fibra y antioxidantes. Investigaciones actuales han examinado el reemplazo parcial de harina de trigo por mashua en la formulación de galletas. Este análisis descompone los efectos en propiedades fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales, destacando viabilidad técnica y beneficios funcionales derivados de la sustitución, demostrando mejoras en el

perfil nutricional y en la aceptabilidad sensorial. Flores (2022) reportó que la incorporación de frijol huallaguino y huasca, en diferentes granulometrías y a medida que aumentaron los niveles de sustitución, las galletas registraron mejoras en contenido proteico, niveles de fibra y capacidad antioxidante. Esta progresión cuantitativa revela correlación directas entre la proporción de ingrediente funcional y las propiedades nutricionales elevadas. Del mismo modo, Caldas (2021) Al incorporar un 30 % de harina de frijol de palo precocido como sustituto, el producto final exhibió características sensoriales y fisicoquímicas superiores. Tales beneficios derivan de la cocción previa, que favorece textura, sabor y parámetros como humedad y firmeza.

La guanábana (*Annona muricata*) y su potencial nutracéutico

La guanábana es un fruto tropical rico en compuestos bioactivos como acetogeninas, flavonoides y vitamina C, los cuales poseen efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antiproliferativos. Su consumo se asocia a la prevención de diversas enfermedades crónicas, incluyendo aquellas de tipo prostático y gastrointestinal. Además, su aplicación en productos alimenticios funcionales representa una alternativa para incrementar la aceptación y aprovechamiento de esta fruta en dietas saludables (Bernuy, 2023; De la Rosa, 2022).

Galletas funcionales como vehículo de innovación alimentaria

La galleta es un producto de amplio consumo y constituye un vehículo idóneo para la incorporación de harinas alternativas y compuestos funcionales. Diferentes investigaciones han demostrado la factibilidad de enriquecer galletas con recursos locales, tales como quinua y zanahoria blanca (Loor, 2021), mashua (Gunsha, 2020), semillas de pan de árbol (Bernuy, 2023), frijol huallaguino y huasca (Flores, 2022), así como frejol de

palo (Caldas, 2021). En general, los estudios convergen en afirmar que reemplazar parcialmente harina de trigo en galletas eleva su valor nutricional. Esta concordancia se basa en análisis comparativo de macronutrientes y micronutrientes, destacando aportes proteicos, fibrosos y bioactivos del sustituto, buena aceptación sensorial y características fisicoquímicas adecuadas, además de representar una alternativa para el desarrollo de alimentos funcionales con impacto positivo en la salud.

2.3 Bases filosóficas

La investigación sobre la aceptabilidad de galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris L.*) y guanábana (*Annona muricata*), destinadas a la prevención del crecimiento prostático, se sustenta en fundamentos filosóficos que permiten comprender y orientar el proceso científico en sus dimensiones ontológica, epistemológica, axiológica y teleológica.

La ontología aborda la naturaleza de la realidad y del ser (Ferrater Mora, 2009). En este estudio, en la población masculina, el crecimiento prostático constituye un evento real y medible clínicamente, lo que eleva su incidencia a problema de salud pública. Esta realidad se observa mediante biomarcadores como PSA y ecografías, afectando calidad de vida en edades avanzadas. Del mismo modo, propiedades bioactivas definen a los alimentos funcionales, según evaluaciones científicas sistemáticas. Estas se analizan por su interacción con vías metabólicas, modulando oxidación, inflamación y homeostasis a través de metabolitos como polifenoles y probióticos, como la mashua, la numia y la guanábana, poseen efectos potencialmente preventivos frente a dicho trastorno. Así, la investigación reconoce la existencia objetiva de la relación entre alimentación y salud, entendiendo a las galletas como una manifestación material que puede ser evaluada en sus características sensoriales y nutricionales.

La epistemología se centra en el estudio del conocimiento, sus límites y validez (Bunge, 2004). Este trabajo se enmarca en un enfoque mixto: cuantitativo y cualitativo. Desde el plano cuantitativo, para evaluar las galletas, se emplean métodos experimentales junto con herramientas estadísticas que miden sus atributos fisicoquímicos – como pH y firmeza – y sensoriales – como sabor y Crunch –. Así, se obtiene datos reproducibles para validar formulaciones funcionales. Desde el plano cualitativo, se analizan las percepciones y valoraciones de los consumidores respecto al producto. El paradigma positivista sustenta la necesidad de obtener datos objetivos y verificables, mientras que el enfoque pragmatista permite integrar los resultados a la solución de un problema concreto de salud, como es la prevención del crecimiento prostático (Popper, 1994).

En la dimensión axiológica, se reconoce que toda investigación científica responde a valores que guían la práctica investigativa (Martínez, 2011). Promover salud, elevar la calidad de vida, prevenir enfermedades y honrar la biodiversidad define el enfoque de este estudio. Lo hace al integrar alimentos funcionales locales, fomentando así bienestar humano sostenible y preservación de recursos nativos como la mashua. El uso de insumos nativos como la mashua y la numia, junto con la guanábana, implica un compromiso con la valoración de los saberes ancestrales y con la innovación alimentaria sostenible. Asimismo, se asume un compromiso ético en la promoción de alternativas de alimentación funcional accesibles y seguras, orientadas al bienestar de la población.

Finalmente, la teleología analiza los fines y propósitos de la acción humana (Savater, 2003). Bajo este marco conceptual, la investigación busca evidenciar que la inclusión de mashua, numia y guanábana en la formulación de galletas puede configurarse como una intervención alimentaria innovadora con potencial preventivo frente al crecimiento prostático, aportando a la salud pública y a la diversificación de productos alimentarios funcionales. El fin no es únicamente científico, sino también social y

comunitario, dado que el propósito de la propuesta se orienta en promover modificaciones favorables en la conducta alimentaria, de modo que dichas intervenciones se traduzcan en un aporte preventivo frente a enfermedades que afectan con mayor frecuencia a la población masculina.

2.4 Definición de términos básicos

Aceptabilidad sensorial: Se define como la medida en que un alimento genera una respuesta favorable en los consumidores, determinada por la percepción sensorial, las explicativas previas y la experiencia global de consumo en función de sus atributos organolépticos como color, aroma, textura y sabor (Stone & Sidel, 2004).

Galletas.: Producto alimenticio horneado elaborado principalmente a partir de harina de cereales y otros ingredientes como grasas, azúcares y saborizantes. Suelen consumirse como alimento energético y pueden ser enriquecidas con insumos funcionales (Florbu, 2023).

Mashua (*Tropaeolum tuberosum*): Originario de los Andes, este tubérculo destaca por su alto contenido de proteínas, fibra vitaminas C y antioxidantes, enriquecido con antocianinas como compuesto bioactivos clave. Estas dotan al alimento de capacidades antiinflamatorias y anticancerígenas, útiles en prevención dietética (Web Consultas, 2023).

Numia o Ñuña (*Phaseolus vulgaris L.*): Leguminosa andina también conocida como frijol reventón, rica en proteínas (20%), fibra y polifenoles antioxidantes. Tiene la capacidad de expandirse al ser tostada, aportando beneficios nutricionales y funcionales (Agronoticias, 2019).

Guanábana (*Annona muricata*): Fruta tropical rica en vitamina C, fibra y compuestos bioactivos como acetogeninas y alcaloides, con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, anticancerígenas e hipoglucemiantes (Tua Saúde, 2023).

Próstata: Glándula del sistema reproductor masculino encargada de producir parte del líquido seminal. Tiende a aumentar de tamaño con la edad, lo que puede generar problemas urinarios o derivar en hiperplasia prostática benigna (Instituto Nacional del Cáncer, 2023).

Hiperplasia prostática benigna (HPB): Trastorno caracterizado por el agrandamiento no canceroso de la glándula prostática en varones de edad avanzada, responsable de síntomas urinarios tales como dificultad para el vaciamiento vesical, chorro urinario reducido y micción más frecuente de lo habitual, incluso en horarios nocturnos (Carballido et al., 2017).

Alimentos funcionales: Se trata de productos alimentarios que, más allá de aportar nutrientes esenciales, incorporan compuestos bioactivos con capacidad demostrada para modular funciones fisiológicas específicas, lo que se asocia con un potencial efecto preventivo frente a diversas patologías. (Diplock et al., 1999).

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana presentan una aceptabilidad sensorial significativa y propiedades funcionales que contribuyen a la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023.

2.5.2 Hipótesis específicas

H₁: Las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana presentan características organolépticas favorables (sabor, textura, aroma y color).

H₂: La población masculina adulta de Curgos, Huamachuco, muestra un nivel de aceptación general alto hacia las galletas funcionales.

H₃: Las galletas de mashua, numia y guanábana presentan características físicas, químicas y microbiológicas dentro de parámetros aceptables, garantizando su

calidad.

H₄: Las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana presentan capacidad antioxidante significativa que favorece la prevención del crecimiento prostático.

2.6 Operacionalización de las variables

Variable independiente:

X₁: Galletas de mashua, numia y guanábana

Variable dependiente:

Y₁: Aceptabilidad

Y₂: Crecimiento prostático

Variable Interviniente:

Materia prima básica: Harina de mashua, numia y guanábana

Insumos complementarios: azúcar rubia

Calidad Comercial: Primera.

Requisitos: Conforme Codex Alimentarios

Muestra: Personas mayores de 50 años de edad

Variable de Exclusión:

Harina de mashua, numia y guanábana: Otra variante de origen incierto, con evidentes signos de deterioro y sin Registro Sanitario.

Tabla 1**Operacionalización de las variables**

Nº	Variable	Dimensión	Indicador	Definición operacional	Instrumento / Técnica	Unidad / Escala	Método de análisis
1	X1. Galletas de mashua, numia y guanábana (Variable independiente)	Formulación	% sustitución / nivel de mezcla	Proporción de ingredientes funcionales en la formulación (ej. 0%, 10%, 20%)	Ficha técnica de formulación	%	Comparación entre tratamientos (ANOVA / Kruskal-Wallis)
		Proceso de elaboración	Temperatura, tiempo de horneado, humedad final	Condiciones del proceso controladas y registradas	Ficha de proceso / termómetro / báscula	°C, min, % humedad	Estadística descriptiva y ANOVA
2	Y1. Aceptabilidad sensorial (Variable dependiente)	Atributos organolépticos	Sabor, textura, aroma, color	Evaluación hedónica de atributos sensoriales	Escala hedónica de 5 puntos	Puntuación (1–5)	Estadística descriptiva, ANOVA / Kruskal-Wallis
3	Y1. Calidad físico-química y microbiológica	Aceptación global	Aceptación general / intención de compra	Pregunta directa: intención de compra y puntuación global	Encuesta hedónica 5 puntos	% aceptación, media	Chi-cuadrado, ANOVA
		Física	Humedad, actividad de agua, color, textura instrumental	Valores físico-químicos medidos en laboratorio	Estufa, medidor aw, colorímetro, texturómetro	%, aw, L*, a*, b*, N	ANOVA
		Química	Proteínas, grasas, carbohidratos, fibra, cenizas, compuestos bioactivos	Análisis bromatológico AOAC y espectrofotometría	Métodos AOAC, HPLC, espectrofotometría	g/ 100 g, mg GAE/g	ANOVA, correlación
4	Y2. Crecimiento prostático (alternativa funcional)	Actividad antioxidante	Recuento aerobio, coliformes, hongos y levaduras	Evaluación microbiológica de inocuidad	Placas de cultivo	UFC/g	Comparación normativa
			Capacidad antioxidante (DPPH, FRAP)	Evaluación de % inhibición y $\mu\text{mol Trolox/g}$	Ensayos antioxidantes DPPH/FRAP	% inhibición; $\mu\text{mol TE/g}$	ANOVA; correlación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico.

3.1.1. Tipo de investigación

Por su naturaleza y objetivos, la investigación adquiere carácter aplicado al priorizar la formulación tangible de un alimento funcional sobre la generación teórica de conocimiento. Este enfoque se sustenta en la orientación explícita hacia beneficios saludables específicos, como prevención patológica mediante propiedades bioactivas validadas (galleta a base de mashua, numia y guanábana) con posible efecto preventivo en el crecimiento prostático, orientado a resolver un problema específico de salud pública en la comunidad de Curgos, Huamachuco. Asimismo, es de carácter cuantitativo, pues se fundamenta en la medición de la aceptabilidad sensorial de la galleta a través de escalas estandarizadas.

3.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación corresponde a un nivel descriptivo y explicativo:

- Descriptivo, porque caracteriza la aceptabilidad de la galleta en función de atributos sensoriales como sabor, aroma, textura, color e intención de consumo.
- Explicativo, en tanto se analizará la relación entre la formulación de la galleta (variable independiente) y el grado de aceptación de los consumidores (variable dependiente), considerando además factores sociodemográficos que pueden influir en la percepción.

3.1.3 Diseño

El diseño es de tipo experimental de campo, con enfoque transversal.

- Experimental, ya que se someterá a los participantes a la degustación de la galleta formulada con mashua, numia y guanábana, comparando los resultados de aceptabilidad frente a una galleta control o formulaciones alternativas.
- En Curgos, Huamachuco, se ejecutará directamente la recolección de datos, lo que clasifica este trabajo como investigación de campo. Este diseño asegura datos auténticos y contextualizados, integrando realidades locales en el análisis de recursos como tubérculos nativos, en condiciones naturales de prueba.
- Transversal, dado que las mediciones se efectuarán en un solo momento de tiempo, sin seguimiento longitudinal.

3.1.4. Enfoque

El procesamiento estadístico de la información obtenida caracteriza este trabajo como de corte cuantitativo. Tal elección metodológica prioriza análisis numéricos rigurosos – como pruebas paramétricas y delado – sobre interpretaciones cualitativas, asegurando objetividad en variables medibles, utilizando escalas hedónicas y de intención de consumo, lo que permitirá analizar numéricamente los resultados y establecer conclusiones objetivas.

La estrategia de la investigación se diseña en cuatro etapas:

Primera etapa:

Selección de bibliografía.

Recolección de la muestra: Se comprará el material y los componentes requeridos para la producción del producto.

Materia prima

- Harina de Mashua negra
- Harina de Numia

- Harina de trigo
- Huevos
- Bicarbonato de sodio
- Polvo para hornear
- Manteca vegetal
- Miel de abeja
- Hoja de guanábana

Instrumentos y Equipos de proceso:

- Tijera
- Rodillo de acero
- Cortador redondo de acero
- Tenedor
- Horno de convección
- Bandeja de horno
- Raspa o Espátula de Panadero

Segunda etapa:

La formulación combina harinas de mashua, numia y guanábana para lograr doble propósito: inhibición del crecimiento prostático mediante compuestos bioactivos sinérgicos y eleva aceptabilidad sensorial validada empíricamente. Esta estrategia optimiza tanto eficacia nutraceútica como viabilidad comercial en productos alimenticios. Se efectuarán análisis de conservación de las galletas, según el Protocolo de Análisis, métodos oficiales de la AOAC y normas del CODEX.

Procedimiento:

Formulado: Se elaboró galleta de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus*

vulgaris L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático, que comprende las siguientes operaciones, ver Tabla 2.

Tabla 2

Formulacion de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Ingredientes	GAMAPRO 1 (g)	GAMAPRO2 (g)	GAMAPRO3 (g)
Harina de Mashua negra	100	200	250
Harina de Ñumia	100	200	250
Harina de trigo	800	700	800
Huevos	60	70	80
Polvo para hornear	5	8	8
Bicarbonato de sodio	5	5	5
Manteca vegetal	500	600	700
Miel de abeja	100	150	20
Infusión hoja de guanábana (ml)	200	300	350

Fuente: El autor

Tercera etapa:

Se producirán galletas a base de mashua, numia y guanábana para prevenir el crecimiento prostático, con alto grado de aceptabilidad sensorial.

Siguiendo los lineamientos de la Norma INDECOPI N° 203.047, se organizó el procedimiento completo de elaboración. Así, cada fase – desde la preparación de la mezcla de harinas hasta el enfriamiento final – cumplió requisitos técnicos para productos horneados funcionales y en las disposiciones del Codex Alimentarius Internacional, garantizando el cumplimiento de los criterios regulatorios y de calidad vigente, que incluye las siguientes operaciones:

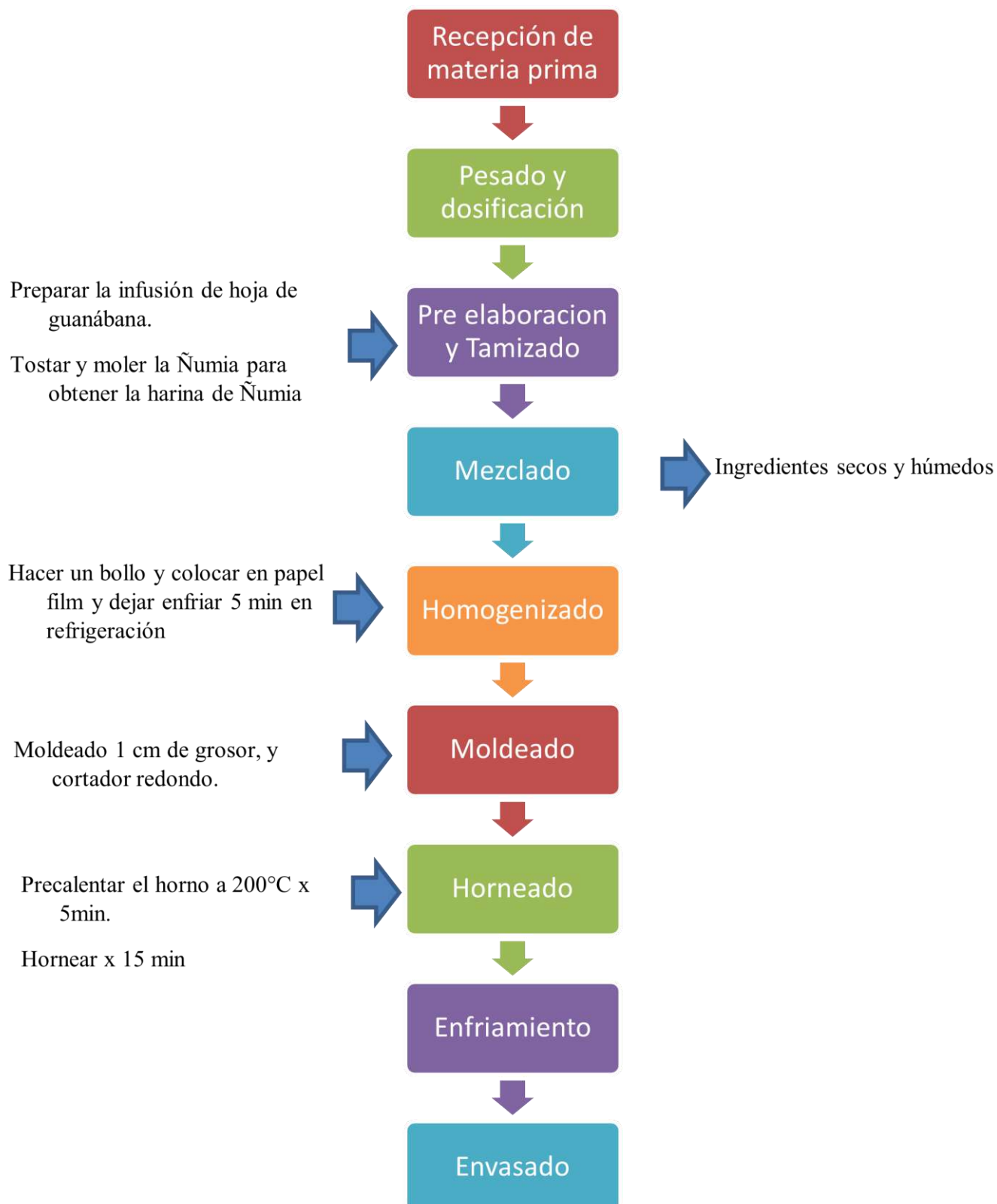
PROCEDIMIENTO

- Mezclamos los ingredientes secos 100 gr de harina de mashua negra, 100 gr de harina de Ñumia y 800 gr de harina de trigo, 5 gr de polvo para hornear y 5 gr de bicarbonato de sodio
- Se hace una fontana o hueco en el medio y se procede a agregar la manteca, miel de abeja, yema de huevo, manteca vegetal e infusión de hojas de guanábana;
- Se procede a integrar todos con la espátula de panadero hasta tener una masa manejable y firme al tacto sin que se pegue en la mesa de trabajo o en la espátula;
- Luego se hace un bollo y se coloca papel film para luego meterlo unos 5 minutos a refrigeración;
- Una vez pasado los 5 minutos de refrigeración ya procedemos a alisarlo con el rodillo de acero, dándole una altura de aprox. 1 cm de grosor para luego proceder a cortarlos con el cortador redondo, y se coloca en la bandeja para horno con papel manteca para que no se nos pegue en la bandeja;
- Se precaliente el horno a 200°C por unos 5 minutos, una vez precalentado el horno procedemos a introducir la bandeja con las galletas para su cocción;

- Pasando los 15 minutos de cocción, ya se tienen las galletas listas, procedemos a dejarlas enfriar y se procede a pesarlas, teniendo un peso aprox. De 20 gr de galleta ya horneada.

Fig 1.

Diagrama de flujo para la elaboración de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023



Evaluación sensorial

Para determinar la formulación con mayor grado de sustitución y adecuada aceptabilidad en galletas de mashua, numia, y guanábana será sometida a una prueba hedónica con escala estructurada de 0 a 5, incluyendo alternativas de respuesta establecidas y siendo las alternativas de respuestas Anexo 1.

Se evaluará los atributos sensoriales como:

- Color
- Sabor.
- Dulzor.
- Olor.
- Textura
- Aceptabilidad general.

Escala hedónica o nivel de agrado: Mediante esta herramienta, se registra el grado de agrado o desagrado expresado por los evaluadores hacía el producto, permitiendo cuantificar preferencias de manera sistemática. Así, datos numéricos derivados facilitan comparaciones entre formulaciones funcionales como mezclas de harinas con propiedades bioactivas—es decir, el nivel de satisfacción— tras unos 30 días de almacenamiento a temperatura ambiente. (Anexo 2)

Cuarta etapa:

Se realizaron el análisis químico proximal de *la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum)*, *numia (Phaseolus vulgaris L.)* y *guanabana (Annona muricata)* para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco, mediante los siguientes métodos ver tabla 3.

Tabla 3

Métodos de referencia del análisis químico proximal de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Parámetro	Método de referencia
Calorias	Por cálculo
Carbohidratos	Por cálculo
Proteína	COVENIN 1195-1980/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl
Humedad	NOM-116-SSA 1 -1994. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa
Cenizas	NMX-F-066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos
Grasa	NMX-F-615-NORMEX-2018. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos
Capacidad antioxidante	Arnao, M.B., Cano, A. & Acosta, M. (2001). The hydrophilic and lipophilic contribution to total antioxidant capacity. Food Chemistry, 73, 239–244.

Se realizaron los análisis microbiológicos de la galleta de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco, mediante los siguientes métodos. Tabla 4

Tabla 4

Métodos de referencia de los análisis microbiológicos de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Parámetro	Método de referencia
Recuento de aerobios mesófilos viables	Método Norteamericano SPC
Coliformes Totales	NMP-ICMSF
Levaduras	Método de Recuento de Levaduras y Mohos por siembra en placa en todo el medio - ICMSF
Moho	NOM-116-SSA1 - 1 994. Bienes y servicios. Determinación de Método de Recuento de Levaduras y Mohos por siembra en placa en todo el medio – ICMSF

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Adultos varones de Curgos, Huamachuco, La Libertad, integran la población objetivo de este estudio. Esta selección precisa variables confusoras al concentrarse en residentes locales, optimizando relevancia contextual para intervenciones nutraceuticas dirigidas a patologías prostáticas y quienes se encuentren dentro del rango etario mayores de 50 años, dado que en este grupo se presentan con mayor frecuencia los problemas relacionados con el crecimiento prostático.

3.2.2 Muestra:

Solo aquellos que cumplen criterios de inclusión y consienten libremente integran la muestra, clasificada como no probabilística por conveniencia para la cata. Este enfoque asegura ética participativa y practicidad en entornos locales como Curgos, donde la voluntariedad prevalece sobre aleatoriedad.

- **Criterios de inclusión:** varones entre 50 y 65 años, residentes de Curgos, sin alergias conocidas a los ingredientes de la galleta, que otorguen consentimiento informado.
- **Criterios de exclusión:** personas con antecedentes de intolerancias alimentarias severas, diagnóstico de cáncer prostático, o que no deseen participar en la prueba sensorial.

El tamaño muestral se estimó considerando estudios previos de aceptabilidad sensorial, estableciendo un mínimo de 30 participantes para garantizar validez estadística en la comparación de las medias de aceptación.

3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- **Prueba sensorial hedónica:** aplicada para medir la aceptabilidad de la galleta en atributos específicos (color, aroma, sabor, textura y aceptabilidad global).
- **Encuesta estructurada:** aplicada posterior a la degustación, para recoger información sociodemográfica y la intención de consumo.

Instrumentos

- **Hoja de evaluación sensorial:** diseñada con escala hedónica de 5 puntos para cada atributo sensorial, donde 1. Me disgusta mucho, 2. Me disgusta 3. Ni me gusta ni me disgusta (indiferente); 4. Me gusta, 5. Me gusta mucho
- **Cuestionario sociodemográfico:** incluye datos sobre edad, nivel educativo, ocupación, antecedentes prostáticos y consumo habitual de galletas.

Validez y confiabilidad

- **Validez de contenido:** los instrumentos serán sometidos a juicio de expertos (nutricionistas, tecnólogos de alimentos y médicos urólogos).
- **Confiabilidad:** se aplicará una prueba piloto con un grupo reducido de participantes,

calculando el coeficiente alfa de Cronbach para la consistencia interna de los ítems.

3.4 Técnicas para el procedimiento de la información

El procesamiento de la información se desarrollará en varias fases:

Recolección de datos

Los datos serán obtenidos a través de:

- **Prueba sensorial hedónica** (escala de 5 puntos) aplicada durante la degustación de la galleta experimental.
- **Encuesta estructurada** con ítems sociodemográficos e intención de consumo.
- **Registro de observaciones** complementarias sobre la participación y comportamiento de los evaluadores.

Codificación

Cada cuestionario y hoja de evaluación será codificado numéricamente para garantizar anonimato y facilitar el procesamiento estadístico.

- Escala hedónica: valores del 1 al 5:
 - 1. = Me disgusta mucho
 - 2. = Me disgusta
 - 3. = Ni me gusta ni me disgusta
 - 4. = Me gusta
 - 5. = Me gusta mucho
- Variables sociodemográficas: edad (numérica continua), nivel educativo (ordinal: 1=primaria, 2=secundaria, 3=superior), antecedentes prostáticos (0=no, 1=sí).

Tabulación

Los datos codificados serán ingresados en una matriz de Excel y posteriormente exportados al software estadístico SPSS v.25 (o similar), para su análisis descriptivo y comparativo.

Análisis estadístico

- **Estadística descriptiva:** frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar.
- **Prueba de normalidad:** Kolmogorov–Smirnov o Shapiro–Wilk, según tamaño muestral.
- **Comparación de aceptabilidad:** si no hay normalidad, se aplicarán pruebas no paramétricas (Mann–Whitney o Kruskal–Wallis).
- **Prueba de Chi cuadrado (χ^2):** para analizar diferencias en proporciones de aceptación (≥ 4 en la escala hedónica).
- **Confiabilidad de los instrumentos:** se calculará el alfa de Cronbach en la prueba piloto.

Presentación de resultados

Los resultados se mostrarán en tablas y gráficos (barras, pastel, histogramas) y se interpretarán según los criterios de aceptabilidad. Se adoptará el estilo APA 6ª edición para la presentación de resultados.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Tabla 5

Características sensoriales de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Atributo	<i>Galleta de mashua, numia y guanábana</i>
Olor	Suigéneris
Color	Marrón claro
Sabor	Ligeramente dulce
Aspecto	Homogéneo

En la tabla 5 Características sensoriales elevadas distinguen estas galletas como producto saludable y natural dentro del mercado funcional, proyectando viabilidad comercial. Su diferenciación surge de perfiles organolépticos optimizados que equilibran funcionalidad bioactividad con aceptabilidad, posicionándolas estratégicamente frente a competidores convencionales. El olor suigéneris y el color marrón claro las hacen distintivas, mientras que el sabor ligeramente dulce y el aspecto homogéneo contribuyen a la aceptabilidad del consumidor.

Tabla 6

*Parámetros químicos proximales de la galleta de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático*
Curgos Huamachuco 2023

Parámetro	Unidad	RESULTADOS		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Energía/Calorías	kcal/ 100 g	416,59	416,77	416,68
Carbohidratos	g/ 100 g	70,00	69,96	69,98
Proteína	g/ 100 g	9,24	9,28	9,26
Humedad	g/ 100 g	8,57	8,59	8,58
Cenizas	g/ 100 g	1,12	1,08	1,10
Grasa	g/ 100 g	11,07	11,09	11,08
Capacidad antioxidante -ABTS	μmol Trolox equiv./g	11,37	11,35	11,36

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú S.A.C. (ITS)

En la Tabla 6 se evidencia que las galletas elaboradas a base de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) presentan un contenido de proteínas superior al de las galletas tradicionales, que generalmente se encuentra entre 6 y 8 g/100 g. Asimismo, el nivel de capacidad antioxidante resulta significativo, lo que confirma la presencia de compuestos bioactivos con acción antioxidante. Esta propiedad respalda la hipótesis de que el consumo de dichas galletas podría contribuir a la prevención del crecimiento prostático al disminuir el impacto del estrés oxidativo en las células. En conjunto, el producto muestra un perfil nutricional equilibrado, caracterizado por un elevado aporte energético, mayor contenido proteico en comparación con las galletas convencionales, baja humedad que asegura estabilidad, y una marcada actividad antioxidante, lo cual lo posiciona como una alternativa con potencial de alimento funcional para la salud prostática.

Tabla 7:

Análisis microbiológico de la galleta de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Parámetro	Unidad	Resultados
Recuento de aerobios mesófilos viables	NMP/g	Ausencia
Coliformes totales	UFC/g	Ausencia
Mohos y levaduras	UFC/g	Ausencia

En la tabla 7 nos muestran que las galletas de mashua, numia y guanábana satisface los estándares de inocuidad, ya que no se detectó contaminación microbiana en los parámetros realizados. Los resultados validan la seguridad, higiene y aptitud alimentaria del producto para consumo humano, cumpliendo parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y regulatorios. Esta triple confirmación descarta riesgos patógenos y contaminantes, posicionando al alimento como confiable para aplicaciones nutracéuticas, lo cual refuerza su potencial como alimento funcional para la prevención del crecimiento prostático.

4.2. Prueba de Normalidad

Tabla 8.

Prueba de bondad de ajuste

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Aroma	,510	30	,000
Color	,811	30	,000
Textura	,676	30	,000
Sabor	,626	30	,000
Aceptabilidad	,595	30	,000

La tabla 8 los resultados obtenidos mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indican que las variables evaluadas no se ajustan a una distribución normal, evidenciado por valores de significancia inferior a 0,05. En consecuencia, considerando que el objetivo analítico consiste en examinar asociaciones entre variables y sus respectivas dimensiones, se determinó la pertinencia de emplear métodos estadísticos no paramétricos. Específicamente, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, seguida de la corrección de Holm para el análisis de comparaciones múltiples (post hoc). (RESUMIR)

4.3. Contrastación de Hipótesis

H₁: Las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana presentan una aceptabilidad sensorial significativa y propiedades funcionales que contribuyen a la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos de Curgos, Huamachuco, 2023.

Tabla 9.

Descriptivos de *las galletas de mashua, numia y guanábana*

Estadísticos

		Aroma	Color	Textura	Sabor
N	Válido	30	30	30	30
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4,70	3,97	4,47	4,60
Mediana		5,00	4,00	5,00	5,00
Moda		5	4	5	5
Desv. Desviación		,651	,765	,776	,675
Varianza		,424	,585	,602	,455
Asimetría		-2,022	,058	-1,067	-1,473
Error estándar de asimetría		,427	,427	,427	,427
Curtosis		2,787	-1,233	-,419	,957
Error estándar de curtosis		,833	,833	,833	,833
Mínimo		3	3	3	3
Máximo		5	5	5	5
Suma		141	119	134	138

1. Número de casos (N)

- Se trabajó con 30 consumidores en cada atributo sensorial (aroma, color, textura y sabor), sin datos perdidos, lo cual garantiza consistencia en los resultados.

2. Medidas de tendencia central

- Aroma: media de 4,70, mediana de 5,00 y moda de 5,00. Esto refleja que la mayoría de los consumidores percibió el aroma como muy agradable.
- Color: media de 3,97, mediana de 4,00 y moda de 5,00. La valoración es positiva, aunque menor en comparación con los demás atributos.
- Textura: media de 4,47, mediana de 5,00 y moda de 5,00. Indica buena aceptación, con tendencia hacia la máxima calificación.
- Sabor: media de 4,60, mediana de 5,00 y moda de 5,00. Muestra que el sabor es altamente aceptado.

En conjunto, aroma, textura y sabor obtuvieron promedios cercanos a 5, mientras que el color fue el atributo con menor media, aunque igualmente bien valorado.

3. Dispersión de los datos

- Las desviaciones estándar son relativamente bajas (entre 0,651 y 0,776), lo que indica poca variabilidad en las respuestas.
- La varianza también es baja, lo que refuerza la homogeneidad en las percepciones.

Esto significa que la mayoría de los consumidores coincidió en dar calificaciones altas.

4. Asimetría y curtosis

- Aroma presenta asimetría negativa (-2,022), lo que indica que la mayoría de las respuestas se concentraron en las calificaciones altas.
- Color tiene asimetría casi nula (0,058), mostrando una distribución simétrica.
- Textura (-1,067) y sabor (-1,473) muestran asimetrías negativas, lo que también refleja concentración en los puntajes altos.
- En cuanto a curtosis, todos los atributos presentan valores positivos (>0), lo cual indica distribuciones leptocúrticas, es decir, que los datos están más concentrados alrededor de la media.

5. Valores mínimos y máximos

- El mínimo en todos los atributos fue 3 (Ni me gusta ni me disgusta), y el máximo fue 5 (Me gusta mucho).
- No se registraron calificaciones bajas (1 o 2), lo cual refuerza la buena aceptación del producto.

6. Interpretación general

Los resultados muestran que las galletas de mashua, numia y guanábana por los 30 consumidores. El aroma, la textura y el sabor alcanzaron puntuaciones muy altas, lo que indica que estos atributos fueron altamente valorados. El color, si bien tuvo una media ligeramente menor (3,97), también fue evaluado positivamente.

En términos sensoriales, puede concluirse que el producto tiene gran potencial de aceptación en el mercado, destacando especialmente por su aroma y sabor, atributos decisivos en la preferencia de los consumidores.

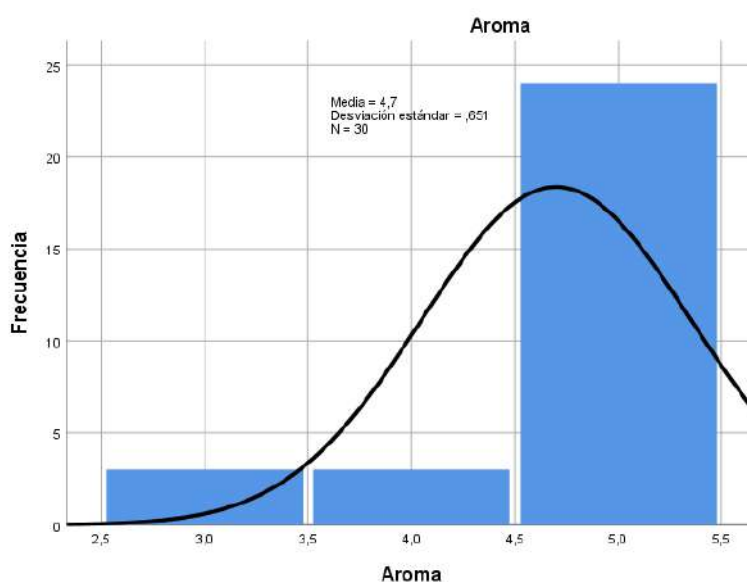


Figura 2. Histograma del aroma de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.

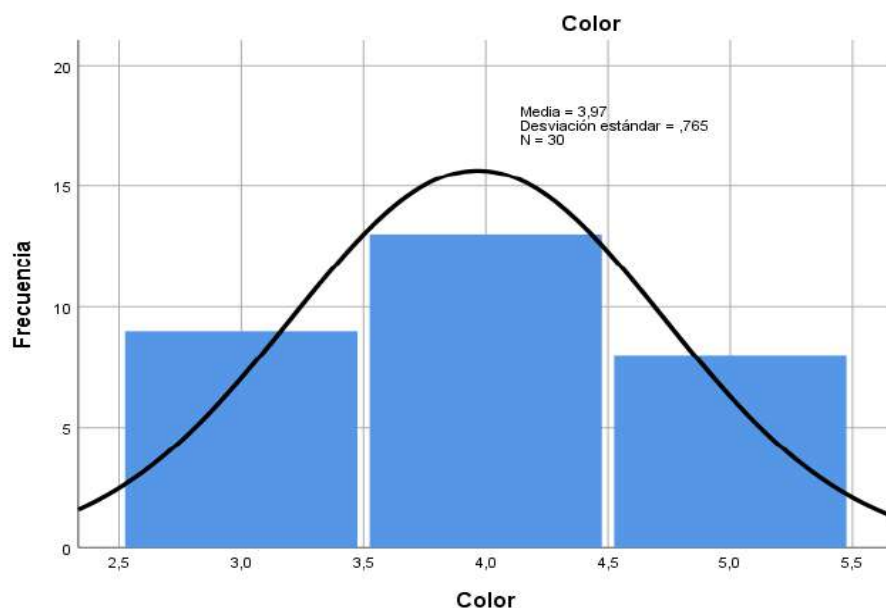


Figura 3 Histograma del color de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023.

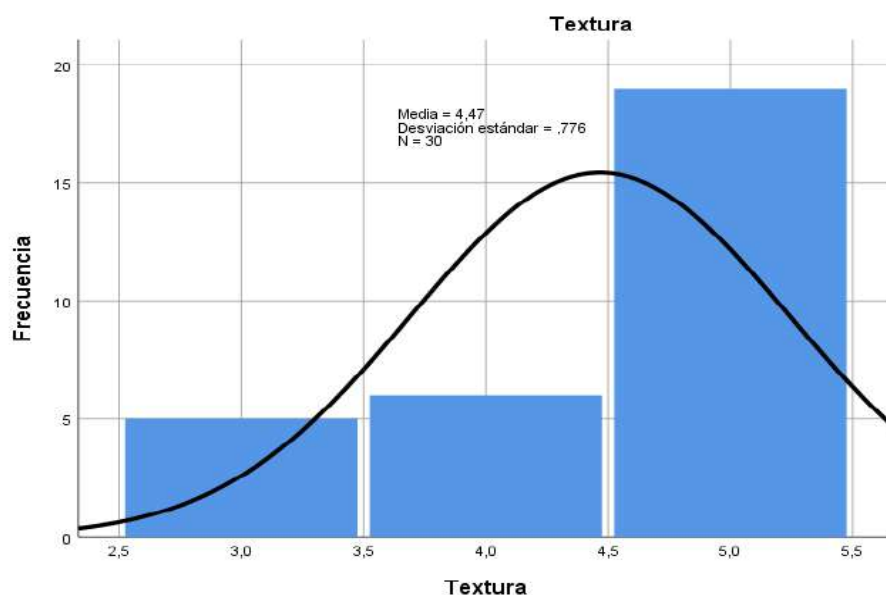


Figura 4. Histograma de la textura de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

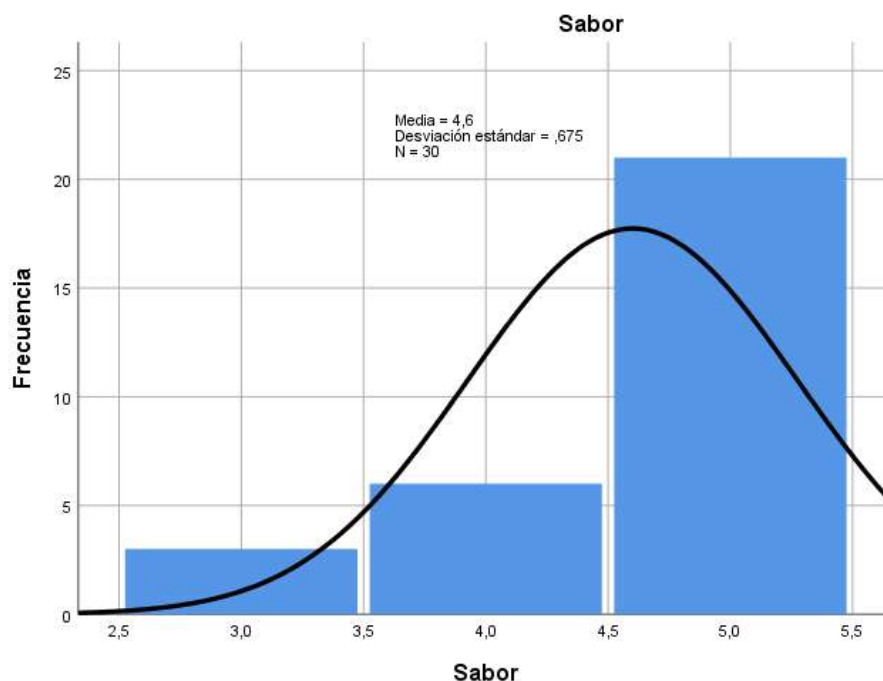


Figura 5. Histograma del sabor de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático
Curgos Huamachuco 2023

Primera Prueba

Ho: La distribución del Aroma no es la misma entre las categorías de aceptabilidad

H1: La distribución del Aroma es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

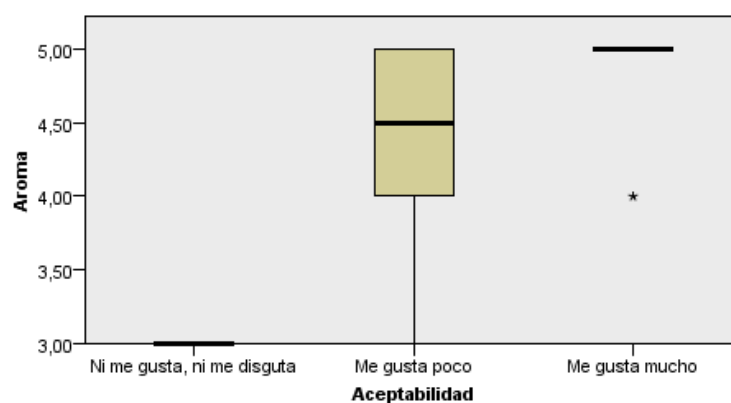
Tabla 10.

Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución de Aroma es la misma entre las Categorías de Aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

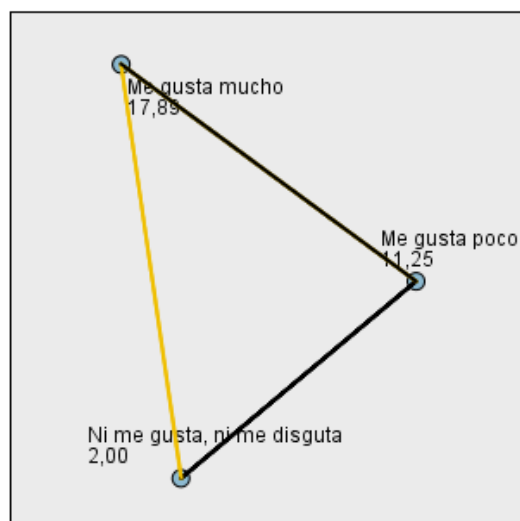


N total	30
Estadístico de contraste	15,863
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 6. Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-9,250	5,014	-1,845	,065	,195
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-15,886	4,535	-3,503	,000	,001
Me gusta poco-Me gusta mucho	-6,636	2,828	-2,347	,019	,057

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 7. Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el aroma

La prueba de Kruskal-Wallis aroma un nivel de significancia de 0,000, inferior a 0,05, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa. Como se observa en la figura, las galletas preparadas con mashua, numia y guanábana alcanzaron una alta aceptabilidad en aroma, con una puntuación de 5 ("Me gusta mucho") otorgada por los 30 evaluadores. El aroma del producto potencia su viabilidad como agente preventivo del crecimiento prostático en adultos masculinos, según este hallazgo. Tal contribución sensorial refuerza no solo aceptabilidad, sino sinergia con compuestos volátiles bioactivos que median efectos antiproliferativos prostáticos.

Segunda Prueba:

Ho: La distribución del Color no es la misma entre las categorías de aceptabilidad

H2: La distribución del Color es la misma entre las categorías de aceptabilidad

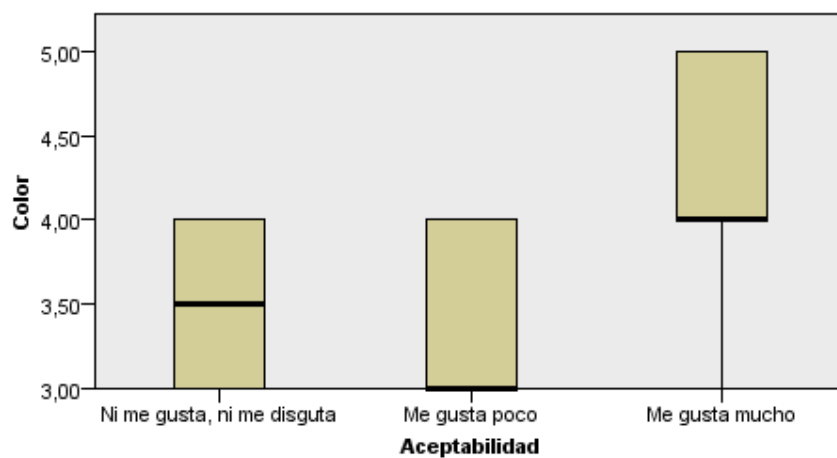
Tabla 1.

Prueba de Kruskal- Wallis para el Color

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución de Color es la misma entre las Categorías de Aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,003	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



N total	30
Estadístico de contraste	6,623
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,036

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 8. Prueba de Kruskal- Wallis para el Color

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Me gusta poco-Ni me gusta, ni me disgusta	1,833	6,718	,273	,785	1,000
Me gusta poco-Me gusta mucho	-9,152	3,790	-2,415	,016	,047
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-7,318	6,077	-1,204	,229	,686

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 9. Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el Color

La prueba estadística de Kruskal-Wallis arrojó un nivel de significancia de 0,003, valor que se encuentra por debajo del nivel de confianza establecido de 0,05. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, lo que evidencia que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados.

En la figura se observa que la elaboración de galletas a base de mashua, numia y guanábana alcanzó un alto nivel de aceptación en lo que respecta al color del producto. Los 30 consumidores participantes otorgaron la máxima calificación de 5 (“Me gusta mucho”), lo que refleja una valoración sumamente favorable hacia este atributo sensorial.

A partir de este resultado se infiere que la tonalidad del producto desempeña un papel central

en la formación de juicios sensoriales, ya que condiciona la manera en que los consumidores lo perciben y, en consecuencia, influye en su nivel de aceptación y preferencia, dado que el aspecto visual es el primer estímulo en el proceso de elección y aceptación de un alimento. Además, esta aceptación se vincula con el potencial funcional de los ingredientes empleados, ya que la mashua, la numia y la guanábana poseen compuestos bioactivos que podrían contribuir a la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos. En este sentido, el color no solo cumple una función estética y de atracción visual, sino que también puede asociarse a la presencia de pigmentos naturales con propiedades antioxidantes y protectoras de la salud.

En conclusión, la combinación de un atributo sensorial atractivo, como el color, con las propiedades funcionales de los ingredientes utilizados, refuerza la viabilidad del producto tanto en el mercado alimentario como en el ámbito de la salud preventiva, posicionando a estas galletas como una alternativa innovadora y beneficiosa para los consumidores.

Tercera Prueba:

Ho: La distribución de Textura no es la misma entre las categorías de aceptabilidad

H3: La distribución de Textura es la misma entre las categorías de aceptabilidad

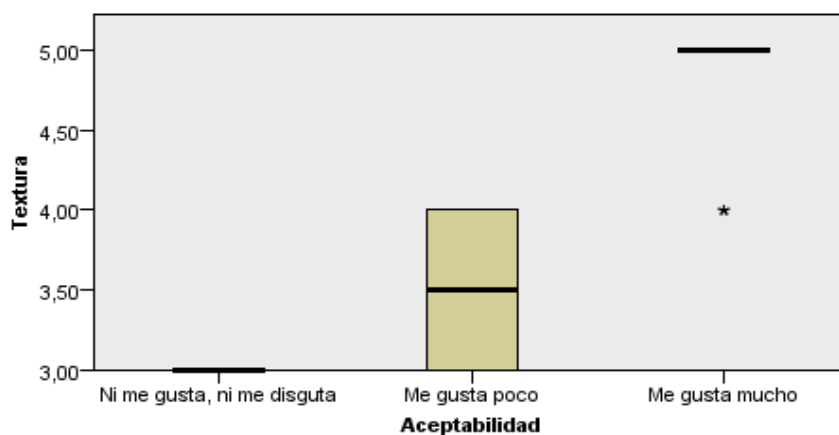
Tabla 2.

Prueba de Kruskal- Wallis para la textura

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución de Textura es la misma entre las Categorías de Aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

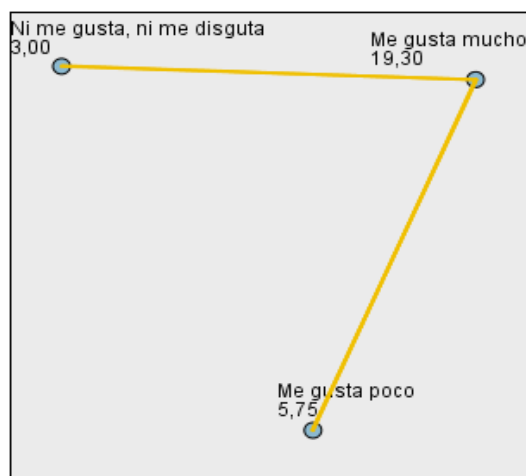


N total	30
Estadístico de contraste	21,087
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 10. Prueba de Kruskal- Wallis para la textura

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-2,750	6,159	-,447	,655	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-16,295	5,571	-2,925	,003	,010
Me gusta poco-Me gusta mucho	-13,545	3,474	-3,899	,000	,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 11. Comparaciones por parejas de aceptabilidad para la Textura

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis reveló un valor de significancia de 0,000, por debajo del umbral crítico de 0,05. Gracias a este resultado estadístico, se desecha la hipótesis nula para dar paso a la hipótesis alternativa, validando así las diferencias relevantes entre los grupos analizados.

En la figura correspondiente se aprecia que la elaboración de galletas a base de mashua, numia y guanábana alcanzó un elevado grado de aceptación en relación con la textura del producto. Los resultados muestran que los 30 consumidores participantes calificaron este atributo con la máxima puntuación de 5 (“Me gusta mucho”), lo que refleja una percepción altamente favorable.

Este nivel de aceptación no solo reafirma la viabilidad del producto en términos sensoriales, sino que también adquiere relevancia en el ámbito de la salud. En efecto, los resultados sugieren que la textura de las galletas puede desempeñar un rol importante en la preferencia y consumo sostenido del alimento, lo cual, de acuerdo con la literatura científica, está vinculado con sus posibles propiedades funcionales en la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos.

De esta manera, se concluye que la incorporación de ingredientes andinos y frutales en la formulación de galletas no solo contribuye a la innovación gastronómica, sino que también ofrece beneficios potenciales para la salud masculina, integrando aspectos sensoriales con aportes nutricionales de relevancia preventiva.

Cuarta Prueba:

Ho: La distribución de Sabor no es la misma entre las categorías de aceptabilidad

H3: La distribución de Sabor es la misma entre las categorías de aceptabilidad

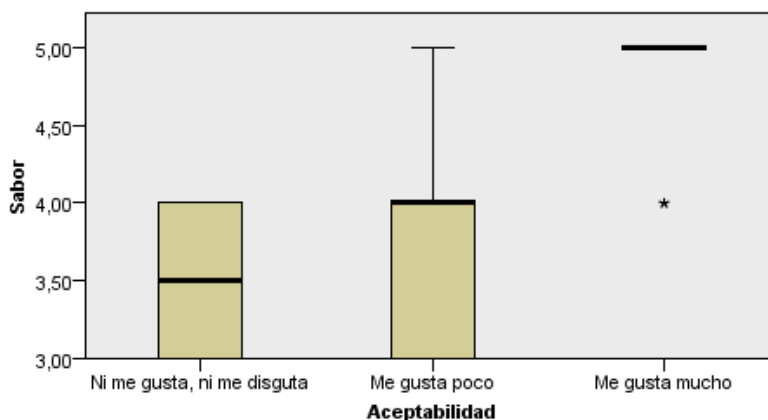
Tabla 3.

Prueba de Kruskal- Wallis para el sabor

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución de Sabor es la misma entre las Categorías de Aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

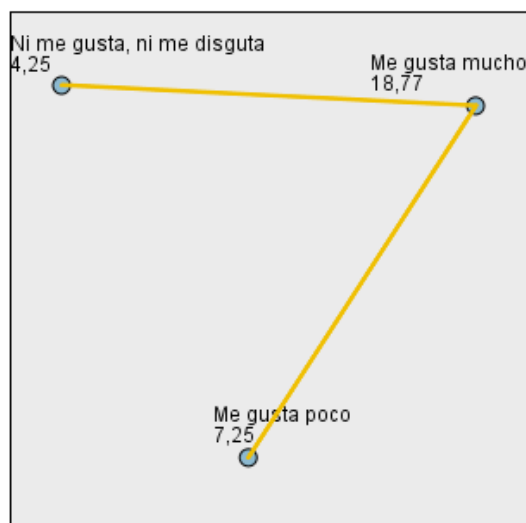


N total	30
Estadístico de contraste	17,844
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 1. Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-3,000	5,789	-,518	,604	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-14,523	5,237	-2,773	,006	,017
Me gusta poco-Me gusta mucho	-11,523	3,266	-3,528	,000	,001

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 2. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Sabor

La prueba estadística de Kruskal-Wallis registró un valor de significancia de 0,000, inferior al límite estándar de 0,05. Esto justifica descartar la hipótesis nula y respaldar la hipótesis alternativa, demostrando diferencias estadísticamente relevantes entre los grupos analizados. Tal como ilustra la figura, las galletas elaboradas con mashua, numia y guanábana lograron una notable aceptación entre los consumidores, sobresaliendo especialmente en sabor, calificado con la máxima puntuación de 5 (“Me gusta mucho”) por los 30 evaluadores del estudio.

Estos resultados reflejan que las galletas no solo poseen un atractivo organoléptico favorable,

sino que también pueden tener un impacto positivo en la salud masculina, en particular en la prevención del crecimiento prostático en hombres adultos. Este hallazgo sugiere que, además de ser un producto bien recibido en términos de preferencia gustativa, puede considerarse una alternativa funcional que combina la satisfacción del consumidor con posibles beneficios nutricionales y preventivos.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la caracterización proximal de las galletas elaboradas con mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) muestran un contenido energético de 416,68 kcal/100 g, valor comparable con el rango de galletas comerciales reportadas en la literatura (FAO, 2019). Esto sugiere que el producto mantiene un aporte calórico adecuado para su consumo dentro de una dieta balanceada.

En relación con el contenido de proteínas (9,26 g/100 g), se observa un incremento respecto a galletas convencionales, que suelen presentar entre 6 y 8 g/100 g (Gonzales et al., 2020). Este aumento puede atribuirse principalmente al aporte de la numia, leguminosa reconocida por su alto contenido proteico, lo que convierte al producto en una alternativa con mayor valor nutricional.

El nivel de carbohidratos (69,98 g/100 g) se mantiene dentro de lo esperado para productos de panificación, aportando energía como principal macronutriente. La fracción lipídica (11,08 g/100 g) contribuye no solo al valor calórico, sino también a la textura y palatabilidad de las galletas.

Por otro lado, la baja humedad (8,58 g/100 g) garantiza mayor estabilidad y vida útil del producto, al reducir el riesgo de proliferación microbiana. En cuanto a las cenizas (1,10 g/100 g), estas reflejan la presencia de minerales esenciales que fortalecen el perfil funcional del alimento.

Un aspecto de gran relevancia es la capacidad antioxidante (11,36 μ mol Trolox equiv./g), lo cual confirma la presencia de compuestos bioactivos que podrían contribuir a la prevención del crecimiento prostático mediante la reducción del estrés oxidativo. Estudios previos han señalado que el consumo de alimentos con actividad antioxidante

está asociado a la disminución del riesgo de enfermedades crónicas, incluidas alteraciones prostáticas (Martínez et al., 2021).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Las galletas elaboradas a base de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanábana (*Annona muricata*) presentaron una alta aceptabilidad sensorial, destacando en sabor, textura y color, lo que demuestra su potencial de consumo en la población adulta de Curgos, Huamachuco.
2. El análisis proximal evidenció que el producto posee un perfil nutricional balanceado, con un aporte energético de 416,68 kcal/100 g y un contenido proteico superior (9,26 g/100 g) al de galletas convencionales, lo que incrementa su valor como alternativa alimentaria.
3. La capacidad antioxidante significativa (11,36 μ mol Trolox/g) confirma la presencia de compuestos bioactivos que contribuyen a reducir el estrés oxidativo, respaldando su funcionalidad en la prevención del crecimiento prostático.
4. La baja humedad (8,58 g/100 g) y el contenido de cenizas (1,10 g/100 g) aseguran estabilidad en almacenamiento y la presencia de minerales, lo que aporta a la calidad y vida útil del producto.

6.2. Recomendaciones

1. Promover la investigación aplicada en alimentos funcionales elaborados con insumos andinos, como la mashua y la numia, para diversificar la oferta alimentaria saludable en el Perú.
2. Realizar estudios clínicos complementarios en población masculina con riesgo de hiperplasia prostática, a fin de validar el efecto protector sugerido por la capacidad antioxidante del producto.
3. Implementar estrategias de transferencia tecnológica y capacitación en comunidades locales para fomentar la producción artesanal de estas galletas como alternativa de emprendimiento sostenible.
4. Considerar la optimización de formulaciones con mezclas de harinas y fortificación con micronutrientes, con el propósito de mejorar aún más el perfil nutricional y funcional.

5. Difundir el consumo de galletas funcionales en programas de educación nutricional y prevención en salud, incentivando hábitos alimentarios saludables en la población.

CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agroindustrial Science. (2022). Mashua (*Tropaeolum tuberosum*): Composición nutricional, características químicas, compuestos bioactivos y propiedades beneficiosas para la salud. Universidad Nacional de Trujillo. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/4371#:~:text=Resumen,Incluye%20fosforo%2C%20hierro%20y%20calcio>
- Agronoticias. (2019). Propiedades nutricionales de la ñuña o frijol reventón. <https://agronoticias.pe/alimentacion-y-salud/propiedades-nutricionales-de-la-nuna-o-frjol-reventon/>
- Agroperú. (2022). Propiedades nutricionales de la ñuña, poroto o frijol reventón. <https://www.agroperu.pe/propiedades-nutricionales-de-la-nuna-poroto-o-frijol-reventon/>
- Aguagallo, M. (2023). Elaboración de galletas con harina de chocho y quinua, endulzadas con miel de abeja [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
- American Cancer Society. (2023). Estadísticas importantes sobre el cáncer de próstata. <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-prostata/acerca/estadisticas-clave.html>
- Asociación de Academias de la Lengua Española. (2010). Numia. <https://www.asale.org/damer/numia#:~:text=Frijol%20seco%20que%20al%20fre%C3%ADrse,Consiguiendo%20una%20textura%20muy%20suave>
- Bernuy Osorio, R. G. (2023). Sustitución parcial de la harina de trigo por pasta y harina de pan de árbol (*Artocarpus altilis*) en la elaboración de galletas dulces [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Bernuy, R. (2023). Elaboración de galletas dulces con sustitución parcial de harina o pasta de semilla de pan de árbol (*Artocarpus altilis*). Revista de Investigación en Ciencias

- Alimentarias, 12(3), 45-58.
- Blogs. (2023). Propiedades nutraceuticas de la mashua. Recuperado de <https://blogs.peru/mashua>
- Blogs. (2023). ¿Qué es la mashua y por qué sus propiedades son consideradas milagrosas? <https://blogs.usil.edu.pe/novedades/la-mashua-un-producto-andino-milagroso>
- Bunge, M. (2004). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Caldas, N. (2021). Efecto de la sustitución parcial de harina de frijol palo crudo y cocido en galletas dulces. *Revista Agroindustrial y Nutrición*, 9(2), 77-88.
- Caldas Cierro, N. (2021). Elaboración de galletas dulces con sustitución parcial de harina de trigo por harina de frejol de palo (*Cajanus cajan* L) crudo y precocido [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Cancer.Net. (2023). Cáncer de próstata: Estadística. <https://www.cancer.net/es/tipos-de-c%C3%A1ncer/c%C3%A1ncer-de-pr%C3%B3stata/estad%C3%Adsticas#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20de%20pr%C3%B3stata%20es,C%C3%A1ncer%20de%20pr%C3%B3stata%20en%202020>
- Cañar, A. (2023). Influencia del uso de cultivos andinos zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) y mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en el desarrollo de galletas dulces [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato].
- Carballido, J., Rodríguez-Antolín, A., & Unda, M. (2017). Tratamiento médico de la hiperplasia prostática benigna. *Revista Española de Urología*, 70(1), 23-30.
- De la Rosa, A. (2022). Harinas extruidas de ñuña, plátano y maca en mezclas alimenticias: características fisicoquímicas y aceptabilidad. *Revista de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 14(1), 23-35.
- De la Rosa Vila, A. M. (2022). Elaboración de una mezcla alimenticia a base de harina extruida de ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.), plátano (*Musa paradisiaca*) y maca (*Lepidium*

- peruvianum Chacón) [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2762>
- Diplock, A. T., Aggett, P. J., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E. B., & Roberfroid, M. B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81(S1), S1-S27.
- EsSalud. (2013). La guanábana es una aliada en la lucha contra el cáncer y la diabetes, asevera EsSalud. <http://www.essalud.gob.pe/la-guanabana-es-una-aliada-en-la-lucha-contra-el-cancer-y-la-diabetes-asevera-essalud/>
- EsSalud. (2023). En 52 % se elevaron los casos de cáncer de próstata del 2021 al 2022, alerta EsSalud. <http://noticias.essalud.gob.pe/?inno-noticia=en-52-se-elevaron-los-casos-de-cancer-de-prostata-del-2021-al-2022-alerta-essalud>
- Ferrater Mora, J. (2009). *Diccionario de filosofía*. Barcelona: Editorial Ariel.
- FAO. (2019). *Food composition database*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Florbu. (2023). 4 de diciembre Día Internacional de la Galleta ¡Descubre cómo se crearon las primeras galletas! <https://laflorburgalesa.es/noticias/descubre-como-se-crearon-las-primeras-galletas/#:~:text=Los%20arque%C3%B3logos%20Karl%20Koerper%20y,Una%20especie%20de%20crepe%20plano>
- Florbu. (2023). El origen de las galletas. Recuperado de <https://www.florbu.com>
- Flores Chaca, E. A. (2022). *Elaboración de galletas dulces con sustitución parcial de harina de trigo con harina de frijol huallaguino y huasca (Phaseolus vulgaris) con diferente tamaño de partícula* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2295>
- Gao, Y., Li, H., & Chen, X. (2021). Nutritional interventions in benign prostatic hyperplasia:

- A review. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 89, 108570.
<https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2020.108570>
- Gonzales, M., Rojas, L., & Paredes, J. (2020). Evaluación nutricional de galletas enriquecidas con harina de leguminosas. *Revista Peruana de Ciencias de los Alimentos*, 4(2), 45-53.
- Gunsha, M. (2020). Sustitución parcial de harina de trigo con harina de mashua en la elaboración de galletas: propiedades reológicas, fisicoquímicas y sensoriales. *Revista Andina de Ciencias Alimentarias*, 8(2), 91-104.
- Gunsha, M. (2020). Utilización de cuatro niveles de harina de mashua en la elaboración de galletas [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
- Gupta, R., & Sharma, S. (2019). Functional foods and human health: Prospects and challenges. *Food Science and Nutrition*, 7(2), 387–398. <https://doi.org/10.1002/fsn3.930>
- Hidalgo, A., Martínez, R., & Vargas, P. (2021). Sensory evaluation of functional bakery products: Consumer preferences and acceptance. *Journal of Food Science*, 86(4), 1452–1463. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15678>
- Infobae. (2023). Cáncer de próstata: Por qué es fundamental la concientización y el diagnóstico precoz. <https://www.infobae.com/inhouse/2023/11/17/cancer-de-prostata-por-que-es-fundamental-la-concientizacion-y-el-diagnostico-precoz/>
- Instituto de la Galleta. (2023). Galletas y nutrición. <http://institutodelagalleta.com/galletasnutricion.php?cl=2>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2023). La próstata y sus enfermedades. Recuperado de <https://www.cancer.gov>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2023). Significado de los cambios en la próstata: Guía de salud para los hombres. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/prostata/significado-cambios-en-la-prostata#:~:text=La%20pr%C3%B3stata%20es%20una%20gl%C3%A1ndula,Y%20c>

asi%20enfrente%20del%20recto

Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas-Norte. (2020). Registro hospitalario del cáncer IREN Norte. Informe 2020.

<https://www.irennorte.gob.pe/pdf/epidemiologia/INFORME-RHC-IREN-NORTE-2007-2019.pdf>

Leisa. (2023). La mashua negra y sus propiedades anticancerígenas. Revista de Agroecología.

<https://www.leisa-al.org/web/index.php/lasnoticias/alimentacion-saludable/3086-la-mashua-negra-y-sus-propiedades-anticancerigenas>

Loor, L. (2021). Evaluación sensorial y bromatológica de galletas elaboradas parcialmente con harinas de quinua (*Chenopodium quinoa*) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) [Tesis doctoral, Universidad Agraria del Ecuador].

Loor, L. (2021). Evaluación sensorial y bromatológica de galletas elaboradas con harina de quinua y zanahoria blanca. Revista Científica de Alimentos y Nutrición, 11(4), 102-115.

Martínez, R., López, C., & Herrera, J. (2021). Actividad antioxidante de alimentos funcionales y su efecto en la prevención de enfermedades crónicas. Revista Latinoamericana de Nutrición, 71(1), 34-42.

Martínez, M. (2011). Filosofía de la ciencia e investigación cualitativa. México: Trillas.

Medline Plus. (2022). Agrandamiento de la próstata.

<https://medlineplus.gov/spanish/enlargedprostatebph.html>

Mi Dieta Cojea. (2012). Sobre comida y filosofía 1. Sabores filosóficos: Nutrición y filosofía.

<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-124677/sobre%20comida%20filosofia%201.pdf>

Ministerio de Salud (MINSA). (2023). Cáncer de próstata: INEN resalta que los varones deben realizarse chequeos preventivos a partir de los 50 años.

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/861187-cancer-de-prostata-inen-resalta->

que-los-varones-deben-realizarse-chequeos-preventivos-a-partir-de-los-50-anos

Ministerio de Salud del Perú (MINSA). (2022). Guías alimentarias para la población peruana.

Lima: MINSA.

Oliveira, C. S., Souza, M. A., & Lima, F. R. (2020). Phytochemical composition and anticancer properties of *Annona muricata*: A review. *Phytotherapy*

Pérez, J., Rodríguez, M., & Torres, L. (2018). Bioactive compounds in *Tropaeolum tuberosum* and their potential health benefits. *Journal of Functional Foods*, 48, 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.06.014>

Popper, K. (1994). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

Ramírez, A., & Torres, P. (2019). Nutritional and functional properties of *Phaseolus vulgaris*: Implications for human health. *Food Research International*, 125, 108585.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108585>

Research, 34(10), 2467–2482. <https://doi.org/10.1002/ptr.6734>

Real Academia Española. (2023a). Aceptabilidad. <https://dle.rae.es/aceptabilidad>

Real Academia Española. (2023b). Galleta. <https://dle.rae.es/galleta>

Rodríguez, P., & Salazar, G. (2018). Efecto del consumo de leguminosas en el aporte proteico de productos de panificación. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(3), 211-218.

Savater, F. (2003). *Las preguntas de la vida*. Barcelona: Ariel.

Saborearte. (2023). La filosofía en los alimentos. <https://www.saborearte.com.mx/la-filosofia-en-los-alimentos/>

Stone, H., & Sidel, J. L. (2004). *Sensory evaluation practices* (3rd ed.). San Diego: Academic Press.

Tua Saúde. (2023). Guanábana: Propiedades, beneficios y contraindicaciones. <https://www.tuasaude.com/es/guanabana/>

Vera, N. (2021). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum*) por harina de semillas de

guanábana (*Annona muricata*) para la elaboración de galleta [Tesis doctoral, Universidad Agraria del Ecuador].

Vera, R., González, L., & Morales, P. (2020). Diet, phytochemicals and prostate health: An update. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(14), 2339–2353. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1648432>

Vogel. (2023). Cuida la próstata con una alimentación sana. <https://www.avogel.es/avogel-blog/recetas-y-nutricion/cuida-la-prostata-con-una-alimentacion-sana>

Web Consultas. (2023). Mashua negra, propiedades del anticancerígeno andino. <https://www.webconsultas.com/curiosidades/mashua-negra-propiedades-del-anticancerigeno-andino>

Wikipedia. (2023). *Annona muricata*. https://es.wikipedia.org/wiki/Annona_muricata

World Health Organization (WHO). (2020). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO.

ANEXOS

Anexo 1

Resumen ficha de evaluación sensorial las de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

Panelista	NIVEL DE AGRADO					
	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Aroma	-	-	-	1	29	30
Color	-	-	1	5	24	30
Textura	-	-	-	4	26	30
Sabor	-	-	1	2	27	30

Anexo 2.

Resumen de la prueba para conocer el grado de aceptabilidad de las galletas de mashua (Tropaeolum tuberosum), numia (Phaseolus vulgaris L.) y guanabana (Annona muricata) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023

atributo	NIVEL DE AGRADO					
	Me disgusta mucho	me disgusta moderadamente	no me gusta ni me disgusta	me gusta moderadamente	me gusta mucho	total
	0	0	0	3	27	30

Anexo 3.

Informe de ensayos químicos proximales de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023



INFORME DE ENSAYO 213623008

N° de Orden de Servicio	ITS2248	FR 044
N° de Protocolo	213623008	
Cliente	PIERO PAOLO LASTRES CACHO	
Dirección legal del cliente	AV. ESPINAR N° 193-1 HUACHO	
Muestra(s) declarada(s)	GALLETA DE MASHUA (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), NUMIA (<i>Phaseolus Vulgaris</i> L.) Y GUANÁBANA (<i>Annona muricata</i>)	
Procedencia de la Muestra	Proporcionado por el cliente	
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	01 muestra (1 kg)	
Forma de Presentación	Bolsa de Polipropileno	
Identificación de la Muestra	Cod. Lab: 05-16008	
	Tesis: ACEPTABILIDAD GALLETA DE MASHUA (<i>Tropaeolum tuberosum</i>) NUMIA (<i>Phaseolus Vulgaris</i> L.), GUANÁBANA (<i>Annona muricata</i>) PARA PREVENIR CRECIMIENTO PROSTÁTICO CURGOS 2023	
Fecha de recepción de muestra(s)	2023-05-18	
Fecha de Inicio del Análisis	2023-05-18	
Fecha de Emisión de Informe	2023-05-29	

Parámetros Químicos

Codificación y resultados

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Energía/Calorías	kcal/100g	416,59	416,77	416,68
Carbohidratos	g/100g	70,00	69,96	69,98
Proteína	g/100g	9,24	9,28	9,26
Humedad	g/100g	8,57	8,59	8,58
Cenizas	g/100g	1,12	1,08	1,10
Grasa	g/100g	11,07	11,09	11,08
Capacidad antioxidante-ABTS	μmol Trolox equiv./g	11,37	11,35	11,36

Metodologías

Parámetro	Método de Referencia
Calorías	Por Cálculo
Carbohidratos	Cálculo
Proteína	COVENIN 1105.1080/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl
Humedad	NOM-116-SSA1-1994/Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento termico. Método por arena o gasa
Ceniza	NMX-F-086-S-1979. Determinación de Cenizas en Alimentos
Grasa	NMX-F-615-NORMEX-2018. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos.
Capacidad antioxidante	Amao, M.B., Cano, A. & Acosta, M. (2001). The hydrophilic and lipophilic contribution to total antioxidant capacity. Food Chemistry, 73, 239-244.



Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
C.Q.P. 1438
Supervisor de Laboratorio de Química

Fin del documento

1 de 1

El informe de ensayo sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El presente informe es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicarán a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C. Declina responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el Informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU S.A.C.

Revisión: 04 Fecha de revisión: 08/10/2020

Av. Wiese 3840 1er piso - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú
Teléfonos (01) 4680802 - 934169393 / 999378162 - itsperu@itsperu.com.pe - www.itsperu.com.pe

Anexo 4

*Proceso de elaboración de las galletas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*), numia (*Phaseolus vulgaris* L.) y guanabana (*Annona muricata*) para prevenir crecimiento prostático Curgos Huamachuco 2023*

