



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Bromatología y Nutrición

Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición

Mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición

Autoras

Rosa Estefany Anaya Estrada

Jenifer Alexandra Ramos Alor

Asesor

Dr. Oscar Otilio Osso Arriz



Dr. Oscar Otilio Osso Arriz
DOCENTE

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)

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Rosa Estefany Anaya Estrada	77528912	25 / 03 / 2026
Jenifer Alexandra Ramos Alor	75365374	
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Oscar Otilio Osso Arriz	15584693	https://orcid.org/0000-0003-1301-0673
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
María del Rosario Farromeque Meza	15584804	https://orcid.org/0000-0001-8747-568X
Rodolfo Willian Dextre Mendoza	15637996	https://orcid.org/0000-0003-0735-4269
Edith Torres Corcino	15647759	https://orcid.org/0009-0008-4541-422X

2026_017677 - Rosa Anaya Estrada 2026_017658 - J... Mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su ac...

Tesis FByN 2026
Unidad Investigación - FByN 2026
Facultad de Bromatología y Nutrición

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3497804702

Fecha de entrega

4 mar 2026, 3:25 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

4 mar 2026, 3:44 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_-_Rosa_Anaya_y_Jenifer_Ramos.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

84 páginas

15.427 palabras

89.517 caracteres



Página 2 de 96 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3497804702

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 fuentes excluidas

Fuentes principales

18%  Fuentes de Internet

5%  Publicaciones

13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

A mis padres, que con su amor y trabajo han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, por todo el sacrificio hecho, para que hoy en día pueda lograr esta meta.

A mis abuelos, por haberme brindado su amor incondicional, sé que, desde el cielo, iluminan mi camino para seguir siendo una mujer de bien y poder seguir mis proyectos.

A mis hermanos que son mi motivación, espero que puedan ver en mí un espejo y lograr mucho más.

A mi familia por de alguna u otra forma estar presente en cada paso que doy, por siempre demostrarme que la familia siempre está y el logro de uno es logro de todos.

A mi novio, por estar siempre presente, y brindarme su apoyo incondicional.

Anaya Estrada Rosa Estefany

A mis padres, por toda su dedicación y sacrificio que hicieron para que hoy en día yo pueda ser una profesional, por su amor constante e invaluable, por cada palabra de aliento que me brindaron en mis momentos desfallecientes.

A mi pequeña hermanita, la que fue mi motor en todos estos años a no rendirme y demostrar que podemos lograr todo lo que nos proponemos y así ella vea en mí un camino a seguir y superar más aun de lo que yo logré.

A mi regalo de Dios, Bastian. Por el futuro que nos espera y por hacer de mí una mujer valiente, fuerte; que siente que es capaz de lograr todo y de comerse el mundo.

Esta tesis es dedicada para cada uno de ustedes con profundo agradecimiento porque sin su ayuda no lo hubiese logrado y no hubiese sido la mujer que ahora soy.

Ramos Alor Jenifer Alexandra

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por guiarme y darme la sabiduría e inteligencia para alcanzar esta meta.

Así mismo a mis padres por ser pieza fundamental en mi crecimiento personal y profesional, a mis hermanos, a mi familia, mi novio a nuestro asesor Dr. Oscar Osso Arriz y a todos los docentes que compartieron conmigo todo su conocimiento.

Anaya Estrada Rosa Estefany

A Dios, por guiarme y darme la sabiduría y fortaleza suficiente para poder culminar con éxito mis estudios, por cada oración escuchada y ejecutada.

A mis padres, hermanos, abuelas, tías, primos y amigos que estuvieron a mi lado dándome su apoyo moral en cada uno de mis momentos desfallecientes. Asimismo, a nuestro asesor Dr. Oscar Osso Arriz.

Ramos Alor Jenifer Alexandra

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
INDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.	1
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1 Problema General	4
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4. Justificación de la Investigación	5
1.5. Delimitación del Estudio	9
CAPITULO II MARCO TEORICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.1.1. Investigaciones Internacionales	10
2.1.2. Investigaciones nacionales	15
2.2. Bases Teóricas	19
2.3. Bases Filosóficas	22
2.4. Definiciones de términos básicos	24
2.5. Hipótesis de la Investigación	25
2.5.1. Hipótesis general	25
2.5.2 Hipótesis específicos	25
2.6. Operacionalización de las variables	25
2.6.1. Operacionalización de las variables	26
CAPITULO III METODOLOGIA	27
3.1 Diseño Metodológico	27
3.1.1. Tipo de investigación	27

3.1.2	Nivel de investigación	27
3.1.3	Diseño	27
3.2	Población y muestra:	33
3.2.2	Muestra	33
3.3.1	Técnicas a emplear	34
	Descripción de los instrumentos	35
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	35
3.4.1.	Procedimiento de Recolección.	35
	CAPITULO IV RESULTADOS	37
	4.1. Análisis de resultados	37
	4.2. Prueba de Normalidad	40
	CAPITULO V DISCUSION	56
5.1.	Discusión de Resultados	56
	CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
6.1	Conclusiones	58
6.2.	Recomendaciones	59
	CAPITULO VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
	Fuentes bibliográficas	60
	ANEXOS	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables e Indicadores	27
Tabla 2. Formulación de la elaboración mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	31
Tabla 3. Métodos de referencia del análisis químico proximal de Mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	33
Tabla 4. Descripción de los instrumentos.....	37
Tabla 5. Características sensoriales de la mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	39
Tabla 6. Análisis químico proximal de la mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	40
Tabla 7. Análisis microbiológico de la mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	41
Tabla 8. Prueba de bondad de ajuste	42
Tabla 9. Descriptivos de obtener Mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	43
Tabla 10. Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma.....	46
Tabla 11. Prueba de Kruskal- Wallis para el Color	49
Tabla 12. Prueba de Kruskal- Wallis para la textura.....	52
Tabla 13. Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Histograma del aroma de la mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	44
Figura 2 Histograma del color de la mrtadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	44
Figura 3 Histograma de la textura del Mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	45
Figura 4 Histograma del sabor del Mortadela artesanal con cushuro (<i>Nostoc sphaericum</i>) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.....	45
Figura 5 Prueba de Kruskal- Wallis para el Aroma	46
Figura 6 Comparaciones por parejas de aceptabilidad para el aroma	47
Figura 7 Prueba de Kruskal- Wallis para el Color	49
Figura 8 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Color	50
Figura 9 Prueba de Kruskal- Wallis para la Textura	52
Figura 10 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para la Textura	53
Figura 11 Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor	55
Figura 12 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Sabor.....	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Resumen ficha de evaluación sensorial de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024</i>	69
Anexo 2. <i>Resumen de la prueba para conocer el nivel de agrado de la aceptabilidad de Mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024</i>	69
Anexo 3. <i>Informe de ensayos de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024</i>	70
Anexo 4. <i>Proceso de elaboración de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024</i>	71

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar una mortadela artesanal a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res que contribuya a la prevención de la anemia ferropénica y evaluar su aceptabilidad en la población de Huaral en 2024. **Metodología:** El tipo de investigación es aplicada, nivel de investigación es explicativo y descriptivo, diseño es cuasi-experimental y transversal y enfoque es cuantitativo **Resultados:** Los ensayos realizados para la elaboración de mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res evidenciaron un adecuado aporte nutricional, destacando su contenido energético (297,22 kcal/100 g), proteínas (17,56 g/100 g) y hierro (4,61 mg/100 g), nutrientes clave para la prevención de la anemia ferropénica. Asimismo, el producto cumplió con los estándares microbiológicos establecidos por la normativa nacional, al no presentar crecimiento de microorganismos durante 90 días de almacenamiento. En la evaluación sensorial, los resultados mostraron una alta aceptabilidad, con predominio de la categoría “Me gusta mucho” en las dimensiones de olor, color, textura y sabor, lo que confirma la viabilidad y aceptación de la mortadela artesanal como alternativa alimentaria funcional para contribuir a la prevención de la anemia ferropénica en Huaral, 2024. **Conclusiones:** Fue posible elaborar mortadela artesanal a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res como alternativa para la prevención de la anemia ferropénica, mostrando una adecuada aceptabilidad sensorial en Huaral, 2024. Asimismo, la evaluación de las dimensiones de aroma, color, textura y sabor evidenció una distribución homogénea de la aceptación, con valores de significancia estadística (Sig = 0,000), inferiores al nivel de significación establecido ($p < 0,05$), lo que confirma diferencias estadísticamente significativas en la aceptación del producto.

Palabras claves: Mortadela artesanal. Cushuro, sangrecita de res, anemia ferropénica. Aceptabilidad.

ABSTRACT

Objective: To develop an artisanal mortadella made with cushuro (*Nostoc sphaericum*) and beef blood that contributes to the prevention of iron deficiency anemia and to evaluate its acceptability among the population of Huaral in 2024. **Methodology:** The research is applied, explanatory and descriptive, with a quasi-experimental and cross-sectional design and a quantitative approach. **Results:** The trials conducted for the production of artisanal mortadella with cushuro (*Nostoc sphaericum*) and beef blood demonstrated adequate nutritional value, highlighting its energy content (297.22 kcal/100 g), protein (17.56 g/100 g), and iron (4.61 mg/100 g), key nutrients for the prevention of iron deficiency anemia. Furthermore, the product met the microbiological standards established by national regulations, showing no microbial growth during 90 days of storage. In the sensory evaluation, the results showed high acceptability, with the "I like it very much" category predominating in the dimensions of aroma, color, texture, and flavor. This confirms the viability and acceptance of artisanal mortadella as a functional food alternative to contribute to the prevention of iron deficiency anemia in Huaral, 2024. **Conclusions:** It was possible to produce artisanal mortadella using cushuro (*Nostoc sphaericum*) and beef blood as an alternative for the prevention of iron deficiency anemia, showing adequate sensory acceptability in Huaral, 2024. Likewise, the evaluation of the dimensions of aroma, color, texture and flavor showed a homogeneous distribution of acceptance, with statistical significance values (Sig = 0.000), lower than the established significance level ($p < 0.05$), which confirms statistically significant differences in the acceptance of the product. **Keywords:** Artisanal mortadella, cushuro, beef blood, iron deficiency anemia, acceptability.

INTRODUCCIÓN

La anemia ocasionada por la insuficiencia de hierro constituye uno de los principales desafíos de salud pública a nivel mundial. De acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), cerca de 1 620 millones de personas padecen esta alteración, lo que representa aproximadamente una cuarta parte de la población global. Esta condición afecta con mayor frecuencia a los niños menores de cinco años y a las mujeres en edad fértil. En América Latina, se estima que alrededor del 33 % de los niños menores de cinco años presenta anemia ferropénica, evidenciando la magnitud del problema en la región (OMS, 2021).

En el contexto peruano, pese a la ejecución de diversas estrategias estatales y programas sociales orientados a la disminución de la anemia, la prevalencia de esta condición sigue siendo preocupante. Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022), el 38,8 % de los niños entre 6 y 35 meses de edad presenta anemia, observándose una mayor frecuencia en áreas rurales y en hogares con limitaciones socioeconómicas. Esta problemática trasciende el ámbito de la salud física, ya que incide negativamente en el desarrollo cognitivo, psicomotor y emocional durante la infancia, repercutiendo en el desempeño escolar y limitando las oportunidades de integración social y productividad en etapas posteriores de la vida (Ministerio de Salud [MINSA], 2020).

Ante este panorama, la búsqueda de alternativas nutricionales accesibles y culturalmente aceptadas resulta prioritaria. Entre ellas, destacan la sangrecita de res, reconocida por su elevado contenido de hierro hemínico de alta biodisponibilidad (Huamán & Rojas, 2020), y el cushuro (*Nostoc sphaericum*), alga andina tradicionalmente consumida en comunidades altoandinas, rica en proteínas, fibra, minerales y compuestos bioactivos con potencial nutracéutico (Blas et al., 2019; Huamán et al., 2021).

El desarrollo de productos innovadores a partir de estos insumos ofrece una alternativa prometedora para contribuir a la prevención de la anemia ferropénica. En este contexto, la formulación de una mortadela artesanal enriquecida con cushuro y sangrecita de res constituye una estrategia viable, pues combina un alimento de consumo habitual en la población con ingredientes de alto valor nutricional. Sin embargo, para garantizar su éxito como propuesta alimentaria, es necesario evaluar no solo su composición nutricional, sino también su aceptabilidad sensorial, factor determinante para su incorporación en la dieta cotidiana.

De esta manera, la presente investigación busca responder a la necesidad de generar soluciones innovadoras y sostenibles frente al problema de la anemia, aprovechando los recursos locales y respetando las preferencias de consumo de la población de Huaral.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.

La anemia constituye una problemática de salud pública de elevada relevancia a nivel mundial, afectando de manera predominante a los niños pequeños, así como a las mujeres a lo largo de su etapa reproductiva, debido principalmente a las pérdidas sanguíneas asociadas al ciclo menstrual, además de las gestantes y mujeres en periodo de puerperio. Según proyecciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud, la anemia afecta aproximadamente al 20 % de los niños de entre 6 y 59 meses de edad, así como al 37 % de las mujeres gestantes y al 30 % de las mujeres comprendidas entre los 15 y 49 años, lo que evidencia la magnitud del problema en estos grupos poblacionales (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

En contraste, países desarrollados como Australia y Alemania presentan una menor prevalencia, con aproximadamente un 10% de niños afectados en este grupo etario. En el contexto latinoamericano, naciones como Chile y Argentina registran tasas cercanas al 20%, mientras que en Colombia la prevalencia se mantiene por debajo del 30% (Gob.pe, 2018).

En el territorio peruano, la anemia en la población infantil sigue representando una de las principales preocupaciones en materia de salud pública. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES, 2023), la prevalencia a nivel nacional se situó en 43,1 %, reflejando un aumento progresivo en comparación con años anteriores. Este escenario es especialmente alarmante en departamentos como Puno, Ucayali, Madre de Dios, Loreto y Huancavelica, donde las cifras exceden de manera considerable el promedio del país. Del mismo modo, en Lima Metropolitana, el 34,9 % de los niños entre 6 y 35 meses de edad presenta anemia. Durante

el año 2023, la prevalencia nacional alcanzó el 42,4 %, registrándose un nuevo incremento en el transcurso del año 2024.

Esta condición limita de manera significativa el desarrollo integral de la población infantil, repercutiendo negativamente en el crecimiento físico y el rendimiento escolar. El departamento de Puno sobresale por registrar la mayor proporción de casos de anemia infantil en el ámbito nacional, alcanzando una preocupante prevalencia del 70,4 %. Le siguen Ucayali (59,4 %), Madre de Dios (58,3 %), Loreto (58,1 %) y Huancavelica (56,6 %). En esta región, se estima que cerca de siete de cada diez niños de entre 6 y 35 meses de edad presentan anemia, lo que la posiciona como el territorio con mayor afectación a nivel país (Infobae, 2024).

La anemia ferropénica es uno de los principales problemas de salud pública en el Perú, especialmente en zonas rurales como Huaral, donde afecta significativamente a niños y mujeres en edad fértil. A pesar de diversas campañas de suplementación y educación nutricional, la prevalencia de anemia sigue siendo alta debido a la baja ingesta de hierro de fuentes biodisponibles y a la falta de productos alimenticios culturalmente aceptables, accesibles y ricos en hierro. La anemia tiene repercusiones negativas en el desarrollo cognitivo, motor e inmunológico de los niños, además de limitar su rendimiento escolar y productividad en la adultez (Ministerio de Salud [MINSA], 2020). En regiones como Huaral, donde se desarrollan actividades agropecuarias y existe acceso limitado a alimentos altamente nutritivos, el problema se agrava por factores socioeconómicos, culturales y dietéticos. La sangrecita de res es una fuente rica en hierro hemo, pero su consumo es limitado por razones culturales, de sabor o presentación. Por otro lado, el cushuro (*Nostoc sphaericum*), una cianobacteria andina, posee un alto valor nutricional y puede complementar las propiedades funcionales del alimento. Desarrollar una mortadela

artesanal enriquecida con estos ingredientes podría representar una solución innovadora, tanto desde el punto de vista nutricional como de aceptabilidad sensorial y cultural, contribuyendo a reducir los índices de anemia en la población.

Frente a este panorama, surge la necesidad de implementar alternativas alimentarias accesibles, aceptables y culturalmente adaptadas. El uso de sangrecita de res, fuente rica en hierro hemínico de alta biodisponibilidad, ha sido recomendado por el MINSA como estrategia de prevención de la anemia infantil (MINSA, 2019). Asimismo, el cushuro (*Nostoc sphaericum*), alga andina reconocida por su alto contenido proteico, fibra, minerales y vitaminas, representa un recurso ancestral con potencial en la lucha contra la anemia (Blas et al., 2019).

La incorporación de estos insumos en productos procesados como la mortadela artesanal puede representar una estrategia viable para mejorar la ingesta de hierro y proteínas, especialmente en poblaciones donde el consumo de embutidos es culturalmente aceptado. Sin embargo, para garantizar la eficacia de esta propuesta, es indispensable evaluar tanto su aporte nutricional como su aceptabilidad sensorial, dado que la aceptación por parte del consumidor determinará su sostenibilidad como alimento funcional en la dieta local.

En este contexto, el presente trabajo de investigación se orienta al desarrollo de una mortadela artesanal elaborada a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res, con la finalidad de contribuir a la prevención de la anemia ferropénica y evaluar su nivel de aceptabilidad en la población de Huaral durante el año 2024. Esta propuesta busca generar un producto innovador, nutritivo y saludable, que permita sustituir, en determinadas preparaciones alimentarias, a productos cárnicos industrializados que contienen aditivos potencialmente nocivos para la salud. Asimismo, la incorporación de

insumos con alto valor nutricional favorecería la lucha contra la anemia, beneficiando a un amplio sector de la población y promoviendo el consumo de alimentos saludables tanto a nivel local como nacional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿En qué medida el desarrollo de una mortadela artesanal a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res contribuye a la prevención de la anemia ferropénica y cuál es su nivel de aceptabilidad en la población de Huaral en 2024?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el contenido de hierro biodisponible en la mortadela artesanal elaborada con cushuro y sangrecita de res?
2. ¿Cuál es la aceptabilidad sensorial de la mortadela artesanal con cushuro y sangrecita en comparación con una mortadela tradicional?
3. ¿Cuáles son las características físicas, químicas y microbiológicas de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad Huaral 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una mortadela artesanal a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res que contribuya a la prevención de la anemia ferropénica y evaluar su aceptabilidad en la población de Huaral en 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar el contenido de hierro biodisponible en la mortadela artesanal con cushuro y sangrecita.

2. Evaluar la aceptabilidad sensorial del producto mediante pruebas organolépticas con consumidores locales.
3. Determinar las características físico químicas, microbiológicas y sensoriales mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad Huaral 2024

1.4. Justificación de la Investigación

El hierro es un micronutriente indispensable para el adecuado funcionamiento del organismo, ya que participa en procesos fundamentales como el transporte de oxígeno, la síntesis del ADN y el metabolismo muscular. Su deficiencia constituye la principal causa de anemia, considerada la carencia nutricional más frecuente a nivel mundial. Se estima que esta condición afecta aproximadamente al 33% de las mujeres no gestantes, al 40% de las mujeres embarazadas y al 42% de la población infantil. Durante la edad adulta, la falta de hierro puede ocasionar diversos efectos negativos, entre los que se incluyen la fatiga constante, la disminución de la capacidad física y una menor productividad en el ámbito laboral, así como restricciones en la participación social. Esta deficiencia se presenta con mayor frecuencia en etapas caracterizadas por un incremento de las necesidades fisiológicas, como la infancia temprana, la adolescencia y la gestación; no obstante, puede aparecer en cualquier momento del ciclo de vida. En el caso de las mujeres embarazadas, el déficit de hierro se vincula con un mayor riesgo de anemia, bajo peso del recién nacido y reducción de la duración del embarazo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, cerca de la mitad de los casos de anemia tiene como origen la carencia de hierro, mientras que el 42 % se vincula a procesos inflamatorios y el porcentaje restante responde a otras etiologías, entre

ellas deficiencias nutricionales adicionales, hemoglobinopatías y afecciones de carácter hereditario. Sin embargo, en los países de ingresos bajos y medianos, se estima que aproximadamente el 25 % de los casos de anemia está actualmente asociado a mecanismos inflamatorios. En el departamento de Puno, la anemia relacionada con la deficiencia de hierro alcanza el 22 %, en tanto que la anemia de origen inflamatorio representa el 27,8 %, lo que evidencia la coexistencia de múltiples factores causales en la región (Infobae, 2024).

La anemia es una alteración hematológica que se presenta cuando existe una reducción en la cantidad de eritrocitos o cuando los niveles de hemoglobina se encuentran por debajo de los rangos considerados normales. Debido a que la hemoglobina cumple la función esencial de transportar oxígeno hacia los tejidos, su disminución limita el adecuado aporte de este elemento al organismo, generando manifestaciones clínicas como cansancio, debilidad general, sensación de mareo y dificultad para respirar, entre otros signos y síntomas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

La mortadela es un producto cárnico procesado de origen animal, elaborado principalmente a partir de carne de cerdo. Desde el punto de vista nutricional, aporta proteínas, vitaminas y minerales, con un contenido mínimo de carbohidratos; sin embargo, se caracteriza por presentar elevadas cantidades de grasas, tanto saturadas como insaturadas, así como un alto nivel de sodio, nitratos y otros aditivos utilizados en su procesamiento industrial (Fit Nutrición + Entrenamiento, 2023).

El cushuro (*Nostoc sphaericum*) es un alga de consistencia gelatinosa y forma esférica, reconocida por su alto valor nutricional, ya que contiene diversos compuestos bioactivos, destacando su elevado aporte de hierro y proteínas (Gómez et al., 2021).

La sangrecita de res se caracteriza por su alto aporte de hierro de tipo hemo y proteínas de elevado valor biológico, lo que favorece el mantenimiento de la salud ósea, los procesos de depuración orgánica y la mejora de la elasticidad cutánea, debido a su contenido de colágeno. Asimismo, este alimento aporta vitaminas A, C, D y B12, destacando el hierro como un micronutriente esencial para el adecuado transporte de oxígeno desde los pulmones hacia los diferentes tejidos del organismo (Gob.pe, 2022).

En este sentido, la elaboración de productos alimentarios funcionales y aceptables representa una alternativa prometedora. La sangrecita de res, fuente rica en hierro hemo, tiene un alto potencial nutricional, pero enfrenta barreras de consumo relacionadas con su sabor, textura o presentación. Por otro lado, el cushuro (*Nostoc sphaericum*) es un recurso ancestral andino con alto contenido de proteínas, calcio, hierro y antioxidantes, que ha sido subutilizado en la alimentación moderna a pesar de sus beneficios.

La presente investigación propone el diseño de una mortadela artesanal enriquecida con sangrecita y cushuro, como un alimento funcional innovador que pueda integrarse fácilmente a la dieta de las familias huaralinas. Su formato práctico, su valor nutricional y su posible aceptación sensorial permitirían superar barreras culturales y mejorar la adherencia al consumo de hierro en la población.

Además, el estudio contribuirá al conocimiento sobre el uso de ingredientes tradicionales en el desarrollo de productos cárnicos funcionales, aportando evidencia científica sobre su contenido nutricional, especialmente de hierro biodisponible, y su aceptación por parte de los consumidores. De esta manera, se fortalecerá la articulación entre salud, nutrición, tecnología de alimentos y revalorización de recursos locales, con un enfoque sostenible y contextualizado.

La presente investigación se orienta principalmente al análisis del componente nutricional, considerando la creciente necesidad de desarrollar productos alimentarios más saludables. En este sentido, se propone la elaboración de una mortadela artesanal a base de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res, con el propósito de contribuir a la prevención de la anemia ferropénica y evaluar su nivel de aceptabilidad en la población de Huaral durante el año 2024.

La importancia del presente estudio se fundamenta en su potencial para fomentar el consumo de una mortadela artesanal fortificada con insumos de elevado valor nutricional, como el cushuro y la sangrecita de res, consolidándose como una opción alimentaria más saludable y económicamente accesible. De igual manera, la incorporación de este producto en la dieta podría aportar a la disminución de los altos niveles de anemia registrados en el país, generando impactos positivos tanto en el ámbito local como a escala nacional.

En consecuencia, esta investigación se justifica en los ámbitos:

- Científico, porque generará evidencia sobre el aporte nutricional y la aceptabilidad de un producto innovador elaborado con insumos locales.
- Social, porque contribuye a enfrentar un problema de salud pública prioritario como la anemia, beneficiando a grupos vulnerables de la población.
- Económico, porque fomenta el aprovechamiento de recursos accesibles y la generación de alternativas de valor agregado para la industria alimentaria.
- Cultural, porque rescata y revaloriza alimentos tradicionales andinos como el cushuro, integrándolos en nuevas formas de consumo.

1.5. Delimitación del Estudio

Delimitación espacial: La presente investigación se desarrollará en la provincia de Huaral, ubicada en el departamento de Lima, Perú. En esta localidad se llevará a cabo tanto la elaboración del producto (mortadela artesanal con cushuro y sangrecita) como las evaluaciones sensoriales y encuestas de aceptabilidad a los consumidores.

Delimitación Poblacional: La población objeto de estudio estará conformada por personas de diferentes grupos de edades, residentes de Huaral, con énfasis en mujeres en edad fértil, debido a su mayor vulnerabilidad frente a la anemia ferropénica. Se seleccionará una muestra representativa para realizar pruebas sensoriales y encuestas de percepción y disposición de consumo del producto elaborado.

Delimitación social: La investigación se enfoca en grupos sociales con riesgo nutricional moderado o alto, particularmente aquellos con limitaciones en el acceso a alimentos ricos en hierro. Además, se priorizarán personas con disposición a participar en actividades de evaluación de alimentos, que puedan contribuir con su opinión a validar la aceptabilidad del producto propuesto.

Delimitación temporal: La presente investigación se desarrollará durante un período de ocho (8) meses, comprendidos entre agosto del año 2024 a marzo del año 2025. Este tiempo incluye las etapas de planificación, formulación del producto (mortadela artesanal con cushuro y sangrecita), análisis nutricional, evaluación sensorial, recolección de datos, procesamiento de la información, análisis de resultados y elaboración del informe final. La duración establecida permitirá un desarrollo riguroso del estudio, garantizando la validez de los resultados obtenidos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones Internacionales

Villalobos (2023). El objetivo de la presente investigación fue diseñar una mortadela a base de carne de cerdo, en la cual se realizó una sustitución parcial de este insumo mediante el uso de harina de haba (*Vicia faba*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*), incorporadas como estrategias para optimizar el aporte proteico del producto. El estudio se llevó a cabo bajo un enfoque experimental, formulándose tres tratamientos con distintas proporciones de harinas y carne de cerdo. El tratamiento T1 estuvo conformado por 8 % de harina de haba, 4 % de harina de lenteja y 50 % de carne de cerdo; el tratamiento T2 incluyó 7 % de harina de haba, 5 % de harina de lenteja y 53 % de carne de cerdo; mientras que el tratamiento T3 presentó 9 % de harina de haba, 5 % de harina de lenteja y 51 % de carne de cerdo. En cada una de las formulaciones se determinó el contenido de proteínas, considerando tres repeticiones por tratamiento. Los resultados evidenciaron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre las tres formulaciones, registrándose un valor promedio de 18% de proteína. Asimismo, al tratamiento T2 se le efectuaron análisis microbiológicos, así como evaluaciones de las propiedades fisicoquímicas y tecnológicas, cuyos resultados fueron favorables y se ajustaron a la normativa vigente para productos cárnicos. Como etapa final del estudio, se efectuó un análisis comparativo entre una mortadela comercial de tipo II y la muestra correspondiente al tratamiento T2, utilizando como parámetro de evaluación el contenido de

proteínas. Los resultados evidenciaron que la mortadela desarrollada en la presente investigación alcanzó un mayor nivel proteico en relación con el producto comercial, lo que permitió confirmar el cumplimiento del objetivo propuesto de elaborar un producto cárnico con un aporte proteico optimizado.

Aguilar (2022). El crecimiento sostenido de la población ha impulsado a los productores alimentarios a desarrollar productos más variados y de mejor calidad, siendo los productos cárnicos procesados, como mortadelas y salchichas, entre los más consumidos, ya que los hogares destinan aproximadamente el 10,3% de su presupuesto a la adquisición de este tipo de alimentos. No obstante, uno de los principales desafíos de la industria cárnica es el elevado costo de las materias primas de origen animal, lo que ha motivado la búsqueda constante de alternativas que permitan optimizar los costos de producción mediante el uso de subproductos, como almidones de origen vegetal, sin comprometer el valor nutricional del producto final. En este contexto, se evaluaron tres factores de estudio correspondientes al uso de almidón de maíz, trigo y yuca en la elaboración de mortadela. Para ello, se realizaron análisis microbiológicos, bromatológicos y organolépticos, con la finalidad de determinar la inocuidad, el valor nutricional y el nivel de aceptabilidad del producto. Los resultados evidenciaron que ninguno de los tratamientos presentó crecimiento microbiano, cumpliendo con lo establecido por la normativa vigente (NTE INEN 1338, 2012), lo que confirma que el proceso de elaboración garantizó condiciones adecuadas de inocuidad. En relación con los análisis bromatológicos, el tratamiento T1, que incorporó almidón de yuca, presentó los valores nutricionales más favorables, ubicándose dentro de los rangos permitidos por la norma (NTE INEN 1340, 1994) y destacando por un mayor contenido proteico en comparación con el

tratamiento control (T0), el cual utilizó fécula tradicional de proteína de soya. Asimismo, el análisis organoléptico, realizado con un panel de 20 jueces no entrenados, mostró una mayor preferencia por el tratamiento T1, alcanzando un nivel de aceptación del 35%. Finalmente, el análisis de costos de las materias primas evidenció diferencias significativas entre el uso de proteína de soya y los almidones evaluados, determinándose una optimización económica del 9,12% al emplear almidón de yuca en la elaboración de embutidos de pasta fina. Este resultado representa un ahorro considerable en los costos de producción a escala industrial.

Allauca (2022). La presente investigación tuvo como propósito evaluar el empleo de colorantes de origen natural frente a los de tipo sintético en la elaboración de mortadela, con el fin de determinar la opción más conveniente para el proceso de coloración del producto. Para tal efecto, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura científica publicada en revistas indexadas y repositorios digitales en los idiomas español e inglés, incluyendo fuentes como Scielo, *Meat Science*, DSpace ESPOCH y repositorios de universidades nacionales e internacionales, entre ellas la Universidad Nacional del Altiplano (Perú), la Universidad Austral de Chile y la Universidad Complutense de Madrid (España). Del total de documentos examinados, el 80 % correspondió a publicaciones realizadas a partir del año 2015 hasta la actualidad, mientras que el 20 % restante comprendió estudios publicados entre 1995 y 2015. La metodología aplicada se sustentó en la recopilación, selección y depuración de información, utilizando criterios de inclusión y exclusión que permitieron descartar contenidos no pertinentes para los objetivos del estudio. Los datos seleccionados fueron organizados y sistematizados en tablas elaboradas en formatos Excel y Word, con la finalidad de facilitar el análisis comparativo de los resultados reportados en las investigaciones revisadas. Los

hallazgos indicaron que la incorporación de colorantes naturales en la mortadela, tales como remolacha, zangorache, pasta de tomate y pimentón, en concentraciones de hasta 30 %, no produce cambios perceptibles en la coloración ni afecta la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores. Asimismo, se reportó que la pasta de tomate puede incorporarse hasta en un 10% sin comprometer la aceptación sensorial, mientras que el pimentón puede utilizarse hasta en un 3% manteniendo características cromáticas adecuadas. En el caso del rojo carmín, se observó un comportamiento similar en términos de aceptabilidad, destacando además por su mayor estabilidad del color a lo largo del tiempo. En conclusión, los estudios analizados indican que tanto los colorantes naturales como los sintéticos resultan adecuados para la coloración de la mortadela, ya que ninguno de ellos afecta negativamente la aceptabilidad del producto. No obstante, el rojo carmín se posiciona como la opción más favorable debido a su mayor estabilidad cromática. Adicionalmente, se recomienda el uso de remolacha en concentraciones que oscilen entre el 5% y el 30% como alternativa natural viable en la elaboración de mortadela.

Lucas (2021). La presente investigación tuvo como propósito analizar el efecto de la incorporación de amaranto (*Amaranthus caudatus*) en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela elaborada a base de carne de codorniz (*Coturnix coturnix*). Para tal fin, se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar, considerando como factor de bloqueo a un panel conformado por 30 jueces responsables de la evaluación sensorial mediante una escala hedónica. El tratamiento que alcanzó el mayor nivel de aceptación fue sometido posteriormente a análisis fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos estudiados, destacando el tratamiento 2, formulado con 75 % de carne de codorniz,

15 % de grasa de cerdo y 10 % de harina de amaranto, el cual obtuvo las mejores calificaciones en todos los atributos sensoriales evaluados. En relación con los parámetros fisicoquímicos, se registraron valores de humedad de 63,25 %, pH de 6,44 (a 27,3 °C) y contenido de cenizas de 4,14 %. En cuanto a la composición nutricional, el producto presentó un contenido proteico de 13,75 %, lípidos de 9,12 %, almidón de 3,62 % y fibra de 1,08 %. Asimismo, los análisis microbiológicos confirmaron la ausencia de microorganismos patógenos, tales como aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, hongos y levaduras, durante los días 8, 15 y 21 de almacenamiento, permitiendo estimar una vida útil del producto de hasta 21 días.

Mazón y Yacelga (2020). El estudio se orientó a evaluar la composición bromatológica, la calidad microbiológica y la aceptabilidad sensorial de una mortadela fortificada con proteína de chocho. A partir de una formulación base, se elaboraron tres tratamientos que incorporaron distintos niveles de proteína de chocho (2,5 %, 5 % y 7,5 %), con la finalidad de cuantificar el contenido de proteínas, humedad, cenizas, carbohidratos y fibra; comprobar la inocuidad del producto mediante análisis microbiológicos; y analizar la aceptación sensorial de las muestras en relación con el tratamiento control, así como determinar la preferencia de los consumidores. La investigación se desarrolló bajo un enfoque experimental, aplicándose un análisis de varianza sustentado en una escala hedónica de siete puntos (3, 2, 1, 0, -1, -2, -3), complementado con la prueba de comparación de medias de Duncan para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. La evaluación sensorial fue realizada por un panel integrado por 30 participantes. Los resultados mostraron un incremento progresivo y estadísticamente significativo en los macronutrientes evaluados, destacando el tratamiento T1C3, el cual registró un aumento promedio de 3,2 % en el contenido proteico, 1,34 % en

grasa y 3,29 % en carbohidratos. Asimismo, los tres tratamientos cumplieron con los parámetros establecidos en la Norma INEN 1340:96 para la elaboración de mortadela...

En cuanto a la evaluación microbiológica, no se detectó la presencia de *Salmonella* ni *Escherichia coli* en ninguna de las muestras; además, los niveles de coliformes totales y bacterias aerobias se mantuvieron dentro de los rangos permitidos, correspondientes a 1×10^1 y $1,5 \times 10^5$, respectivamente. El contenido de cenizas en los cuatro tratamientos se ubicó por debajo del valor máximo recomendado de 2%. En conclusión, el tratamiento con mayor nivel de preferencia sensorial fue el T1, correspondiente a una adición del 2,5% de proteína de chocho, evidenciando una adecuada combinación entre calidad nutricional e índice de aceptabilidad del producto.

2.1.2. Investigaciones nacionales

García (2023). En la actualidad, la producción y el consumo de productos cárnicos procesados han experimentado un notable incremento, impulsado por los avances tecnológicos en la industria alimentaria. En el contexto peruano, estos productos han adquirido especial relevancia debido a que se caracterizan por ser alimentos de fácil preparación y bajo costo, lo que favorece su inclusión habitual en la dieta diaria de la población. Los embutidos forman parte complementaria del desayuno de muchos hogares y, en algunos casos, llegan a sustituir a las carnes frescas en distintas comidas, principalmente en sectores de menores recursos económicos, quienes los emplean en la elaboración de diversos platillos.

Frente al incremento en el consumo de productos cárnicos procesados a nivel nacional, se desarrolló el proyecto titulado “*Elaboración de una línea de embutidos a base de carne de pollo (jamonada)*”, con el objetivo de aprovechar el valor nutricional de la carne aviar y brindar opciones tecnológicamente viables tanto para los consumidores como para los productores. En el estudio se analizó el efecto de la incorporación de grasa o carne de cerdo en la formulación de jamonada elaborada con carne de pollo, con la finalidad de evaluar su incidencia en la aceptación sensorial del producto.

Los resultados obtenidos evidenciaron valores promedio de aceptación de 3,388; 4,038 y 3,45 para los distintos tratamientos evaluados, observándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($p \leq 0,05$). El tratamiento 2, correspondiente a la jamonada elaborada únicamente con carne de pollo sin piel, alcanzó el mayor grado de aceptación en los atributos de olor, sabor, textura y apariencia, en comparación con las demás formulaciones analizadas. Con base en estos hallazgos, se recomienda la elaboración de jamonada de pollo utilizando carne de pollo sin piel, debido a que presenta una mayor aceptación por parte de los consumidores, además de un menor aporte calórico (244 kcal/100 g) y un contenido superior de proteína bruta (10,8 %).

Durán (2020). El objetivo de la presente investigación fue analizar la aceptabilidad sensorial, así como los parámetros de pH y acidez titulable, de un producto denominado jamón ahumado de cuy. Para el desarrollo del estudio se emplearon ocho carcasas de cuy procedentes de animales de cinco meses de edad, alimentados a base de forraje y adquiridos de un productor del centro poblado El Huayo, ubicado en la provincia de Cajabamba. Las carcasas fueron asignadas a cinco tratamientos, diferenciados por la proporción de especias aromáticas utilizadas durante el proceso de ahumado,

empleándose combinaciones de orégano (*Origanum vulgare* L.) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) frescos en las siguientes relaciones: 100 %–0 %, 75 %–25 %, 50 %–50 %, 25 %–75 % y 0 %–100 %, respectivamente.

La evaluación sensorial se llevó a cabo con la participación de 20 panelistas semi entrenados, y los datos obtenidos fueron analizados mediante un análisis de varianza de un factor (ANOVA) y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 25. Los resultados evidenciaron que las especias aromáticas empleadas durante el ahumado influyeron de manera significativa en las propiedades organolépticas del producto, especialmente en los atributos de olor, sabor y textura del jamón ahumado de cuy. El tratamiento que alcanzó el mayor grado de aceptación sensorial fue aquel formulado con una proporción de 25 % de orégano y 75 % de romero.

En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, los resultados demostraron que las distintas formulaciones no ocasionaron diferencias significativas en los valores de pH ni en la acidez titulable del producto. Se registró un pH promedio de 5,62 y una acidez titulable media de 0,103 g/ml, valores que se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, lo que indica que el jamón ahumado de cuy presenta condiciones adecuadas de calidad para su comercialización.

Vargas (2018). La presente investigación tuvo como finalidad establecer el porcentaje óptimo de inulina a incorporar en la formulación de salchicha de ternera. Para ello, se empleó un diseño experimental multifactorial que contempló dos variables de estudio: la cantidad de gel de inulina y la relación de inulina respecto al agua. El factor correspondiente al gel de inulina consideró tres niveles (100 g, 150

g y 200 g), mientras que la relación agua:inulina se evaluó en tres proporciones (1:1, 1:2 y 1:3), lo que dio lugar a un total de once tratamientos experimentales.

La información se obtuvo a partir de ensayos experimentales desarrollados en cinco etapas, las cuales permitieron identificar el nivel de inulina que generó la mayor aceptabilidad sensorial del producto. La optimización de la formulación se realizó mediante la metodología de superficie de respuesta, utilizando el software estadístico Statgraphics Centurión versión 16. Asimismo, se establecieron los parámetros de procesamiento, se efectuó la caracterización sensorial y nutricional de la salchicha y se evaluaron los parámetros microbiológicos del producto final.

Los resultados obtenidos a través del análisis de superficie de respuesta indicaron que el nivel óptimo de incorporación de gel de inulina en la salchicha de ternera fue de 15,33 %, equivalente a 136 g, siendo la relación óptima de agua:inulina de 1:1,6, condición bajo la cual se alcanzó el mayor grado de aceptación sensorial del producto.

Baldeón y Orihuela (2017). El estudio titulado “*Evaluación de la sustitución parcial de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) en la elaboración de jamonada de cerdo*” tuvo como objetivo examinar el impacto de la incorporación parcial de carne de alpaca en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la jamonada de cerdo. Para el desarrollo de la investigación se empleó carne de alpaca de la raza Huacaya (*Vicugna pacos*), previamente beneficiada y procedente de la provincia de Tarma. La caracterización proximal de la materia prima reveló un contenido de humedad de 73,75 %, proteínas de 22,99 %, grasa de 2,15 %, cenizas

de 1,11 %, fibra de 0,00 % y carbohidratos de 0,00 %. Asimismo, los parámetros fisicoquímicos registraron un pH de 5,75 y una acidez de 0,1216.

Para la evaluación sensorial, se elaboraron jamonadas con distintos niveles de sustitución de carne de alpaca (10 %, 20 % y 30 %), evaluándose los atributos de sabor, color, aroma y textura con base en la percepción de los panelistas. La evaluación sensorial se llevó a cabo en las instalaciones de la UNCP–Tarma, determinándose que la formulación con mayor preferencia fue aquella compuesta por 90 % de carne de cerdo y 10 % de carne de alpaca, además de 15 % de agua, 6,5 % de hielo y 6,7 % de condimentos.

El análisis químico proximal de la jamonada con mayor aceptación sensorial reportó valores de humedad de 75,208 %, proteínas de 15,02 %, grasa de 7,065 %, cenizas de 2,58 %, fibra de 0,04 % y carbohidratos de 0,08 %. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, el producto presentó un pH de 4,67 y una acidez de 0,0736. Finalmente, el rendimiento obtenido en la elaboración de la jamonada fue de 92,89 %, lo que evidencia la viabilidad tecnológica de la sustitución parcial de carne de alpaca en este tipo de producto cárnico.

2.2. Bases Teóricas

Definición:

1. Anemia ferropénica

La anemia por deficiencia de hierro es la variante más frecuente de esta enfermedad a escala mundial y se desarrolla como consecuencia de una ingesta inadecuada de hierro, micronutriente esencial para la síntesis de hemoglobina. Según reportes de la Organización Mundial de la Salud, esta condición alcanza aproximadamente al 24,8 % de la población global, afectando principalmente a los

niños menores de cinco años y a las mujeres en edad fértil, quienes constituyen los grupos de mayor vulnerabilidad (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

En el Perú, datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática señalan que el 38,8 % de los niños de entre 6 y 35 meses de edad presenta anemia, situación que pone en riesgo su adecuado crecimiento y desarrollo físico y cognitivo (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2022). De igual manera, la carencia de hierro ocasiona repercusiones adversas en las distintas etapas del ciclo vital, incidiendo negativamente en el rendimiento escolar, la productividad laboral y la calidad de vida de la población en general (Ministerio de Salud [MINSA], 2020).

2. Sangrecita de res como fuente de hierro hemínico

La sangrecita de res es uno de los alimentos con mayor contenido de hierro hemínico, el cual posee una alta biodisponibilidad en comparación con el hierro no hemínico presente en vegetales. Estudios realizados en poblaciones infantiles peruanas han demostrado que su consumo regular contribuye significativamente a mejorar los niveles de hemoglobina (Huamán & Rojas, 2020).

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2019), la sangrecita contiene aproximadamente 45 mg de hierro por cada 100 g, lo que la convierte en una fuente estratégica en la prevención de la anemia. Además, es rica en proteínas de alto valor biológico, vitamina A y complejo B, nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo infantil.

3. Cushuro (*Nostoc sphaericum*) y su valor nutricional

El cushuro, también conocido como *Nostoc sphaericum*, es un alga comestible que crece en lagunas altoandinas y ha sido consumida ancestralmente por comunidades de los Andes. Su composición nutricional destaca por contener entre 20 y 30% de proteínas, fibra dietaria y minerales como calcio, fósforo y hierro (Blas, Cárdenas, & Quispe, 2019).

Además, investigaciones recientes han identificado que el cushuro posee compuestos antioxidantes y prebióticos, lo que lo convierte en un alimento funcional con potencial para prevenir enfermedades relacionadas con el déficit nutricional y el estrés oxidativo (Huamán, Torres, & Salazar, 2021). Su aprovechamiento en productos procesados permite diversificar la dieta y revalorar la biodiversidad andina.

4. Alimentos funcionales y desarrollo de embutidos enriquecidos

Los alimentos funcionales son aquellos que, además de aportar nutrientes básicos, generan beneficios adicionales para la salud, contribuyendo a la prevención de enfermedades crónicas y deficiencias nutricionales (Martínez & Ortega, 2017).

El desarrollo de embutidos funcionales se ha investigado como una estrategia para incrementar la ingesta de nutrientes críticos en poblaciones vulnerables. Jiménez, Gómez y Sánchez (2018) reportan que la incorporación de subproductos ricos en hierro en embutidos mejora su valor nutricional; sin embargo, advierten que el reto principal radica en mantener la aceptabilidad sensorial.

5. Aceptabilidad sensorial de productos alimenticios

La aceptabilidad sensorial se refiere a la respuesta del consumidor frente a características organolépticas como sabor, olor, color, textura y apariencia (Stone & Sidel, 2004). En el desarrollo de productos innovadores, esta evaluación es determinante, ya que la aceptación por parte del consumidor garantiza su consumo habitual y, por ende, su efectividad como estrategia nutricional.

Diversos estudios han demostrado que el éxito de los alimentos enriquecidos depende no solo de sus beneficios nutricionales, sino también de la percepción sensorial de los consumidores (Jiménez et al., 2018). Por ello, la evaluación sensorial es indispensable en la formulación de la mortadela artesanal con cushuro y sangrecita, asegurando que cumpla con las expectativas de la población objetivo.

En este contexto, la mortadela artesanal enriquecida con sangrecita y cushuro puede considerarse un alimento funcional, diseñado no solo para satisfacer necesidades alimenticias, sino también para contribuir en la prevención de la anemia ferropénica.

2.3. Bases Filosóficas

La ontología, entendida como la disciplina filosófica que analiza la esencia y existencia del ser, fundamenta la presente investigación al reconocer la anemia ferropénica como una realidad objetiva que afecta tanto a la población infantil como adulta en el Perú. Desde este enfoque, la carencia de hierro trasciende su condición de indicador estadístico y se concibe como una problemática concreta que incide directamente en la calidad de vida de las personas y en el desarrollo social del país (Bunge, 2004).

El fundamento epistemológico se centra en la necesidad de generar conocimiento científico aplicable, mediante la formulación de un alimento funcional como alternativa para la prevención de la anemia. Esta investigación se adscribe a un paradigma empírico–analítico, pues emplea métodos experimentales y de evaluación sensorial para comprobar hipótesis y obtener datos verificables. Tal enfoque se respalda en el positivismo lógico, que considera que el conocimiento válido debe basarse en la observación, la experimentación y la medición (Popper, 2002).

La investigación se sustenta también en una dimensión axiológica, ya que está orientada por valores éticos y sociales. Se busca promover el derecho a una alimentación saludable y el bienestar colectivo, en concordancia con el principio de responsabilidad social en la ciencia. Además, se valora la revalorización cultural de alimentos andinos como el cushuro, contribuyendo a fortalecer la identidad y sostenibilidad alimentaria del país (Habermas, 1987).

Desde la teleología, que se centra en la finalidad de los actos humanos, esta investigación tiene como propósito la prevención de la anemia ferropénica a través de la innovación en productos cárnicos artesanales. De esta manera, se articula la investigación científica con una meta práctica y socialmente relevante: reducir la malnutrición y mejorar la calidad de vida de las poblaciones vulnerables.

En conjunto, las bases filosóficas de esta investigación reconocen que el conocimiento científico no se limita a describir fenómenos, sino que debe responder a necesidades sociales y contribuir a la solución de problemas que afectan a la salud pública.

2.4 Definiciones de términos básicos

Anemia ferropénica: Se trata de una alteración clínica caracterizada por la disminución de los niveles de hemoglobina, originada por una disponibilidad inadecuada de hierro en el organismo, lo que limita la capacidad de la sangre para transportar oxígeno de manera eficiente hacia los tejidos del cuerpo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

Hierro: hemínico: Tipo de hierro que se encuentra en los alimentos de procedencia animal, especialmente en carnes y vísceras, y que se caracteriza por presentar una mayor biodisponibilidad en comparación con el hierro no hemo presente en productos de origen vegetal (Hallberg, 2001).

Sangrecita de res: Subproducto cárnico elaborado a partir de la coagulación de la sangre bovina, rica en hierro hemínico y proteínas de alto valor biológico, utilizada en la gastronomía peruana como alimento de bajo costo y alto aporte nutricional (Ministerio de Salud [MINSAL], 2019).

Cushuro (*Nostoc sphaericum*): Microalga de forma esférica que crece en lagunas altoandinas del Perú y Bolivia, considerada un alimento ancestral por su contenido en proteínas, fibra, minerales como hierro, calcio y fósforo, así como compuestos antioxidantes (Blas, Cárdenas, & Quispe, 2019).

Alimentos funcionales: Se definen como alimentos que, además de satisfacer los requerimientos nutricionales esenciales, incorporan compuestos biológicamente activos capaces de generar efectos positivos en la salud y de apoyar la prevención de diversas enfermedades (Martínez & Ortega, 2017)..

Mortadela artesanal: es considerada un **producto cárnico emulsionado**, elaborado a partir de carne de res, cerdo o aves, junto con grasas, condimentos y aditivos que le otorgan características sensoriales distintivas. (Flores y Toldrá 2011),

Aceptabilidad sensorial: Se refiere al nivel de aceptación o preferencia que expresan los consumidores hacia un alimento, el cual se determina a partir de la evaluación de sus características sensoriales, tales como color, sabor, aroma y textura (Stone & Sidel, 2004).

2.5 Hipótesis de la Investigación

2.5.1. Hipótesis general

H₁: La mortadela artesanal elaborada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res posee un contenido significativo de hierro biodisponible y presenta una aceptabilidad positiva en la población de Huaral, contribuyendo potencialmente a la prevención de la anemia ferropénica.

2.5.2 Hipótesis específicos

H₂: La mortadela artesanal con cushuro y sangrecita contiene un mayor nivel de hierro biodisponible en comparación con una mortadela tradicional.

H₃: El producto elaborado presenta una aceptabilidad sensorial igual o superior a la de productos cárnicos comerciales similares.

H₄: Si es posible determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del mousse de caqui (*Diospyros kaki*) y mandarina con sangrecita de pollo, para prevenir la anemia ferropénica que tenga un elevado grado de aceptabilidad.

2.6. Operacionalización de las variables

Variable independiente:

Formulación de mortadela artesanal con cushuro y sangrecita

Variable dependiente:

Prevención de la anemia ferropénica y aceptabilidad del producto

Variable Interviniente:**Materia prima básica:** carne de cerdo, cushuro, sangrecita de res**Insumos complementarios:** sal gruesa**Calidad Comercial:** Primera.**Requisitos:** Conforme Codex Alimentarios**Muestra:** Personas de diferentes grupos de edad**Variable de Exclusión:**

Carne de cerdo, cushuro, sangrecita de res: Otra variedad, dudosa procedencia, presencia de signos de deterioro. Carne de cuy y sangrecita de res: carente de Registro Sanitario.

2.6.1. Operacionalización de las variables**Tabla 1***Operacionalización de Variables e Indicadores*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente: Formulación de mortadela artesanal con cushuro y sangrecita	<ul style="list-style-type: none"> - Composición nutricional - Desarrollo del producto - Características sensoriales 	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido de hierro (mg/100g) - Proteínas, grasas, humedad (%) - Proporción de cushuro y sangrecita - Color, olor, sabor, textura 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis bromatológico - Ficha técnica de formulación - Ficha de evaluación sensorial
Variable dependiente: Prevención de la anemia ferropénica y aceptabilidad del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido de hierro biodisponible - Aceptabilidad sensorial - Disposición al consumo - Percepción del valor nutricional 	<ul style="list-style-type: none"> - Hierro biodisponible (mg/100g) - Nivel de agrado (escala hedónica) - Frecuencia deseada de consumo - Opinión sobre valor nutricional 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis químico in vitro - Encuesta sensorial - Encuesta de percepción - Cuestionario estructurado

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, ya que busca dar solución a un problema concreto la anemia ferropénica en la población de Huaral, mediante el desarrollo de un producto alimentario funcional (mortadela artesanal con cushuro y sangrecita) que tenga impacto en la salud pública.

3.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo y descriptivo:

Descriptivo, porque se caracterizará el producto alimenticio elaborado, sus propiedades nutricionales y la percepción de los consumidores.

Explicativo, porque se buscará establecer la relación entre la formulación del producto y su potencial para prevenir la anemia ferropénica a través del análisis del contenido de hierro y su biodisponibilidad.

3.1.3 Diseño

El diseño es cuasi-experimental y transversal:

Cuasi-experimental, porque se elaborará un producto con ciertas variables controladas (ingredientes, formulación) y se evaluará su impacto potencial en función del contenido de hierro y la aceptabilidad, sin manipulación directa en condiciones clínicas.

Transversal, ya que la recolección de datos (análisis químico y pruebas sensoriales) se realizará en un solo momento del tiempo.

3.1.4. Enfoque:

El enfoque es cuantitativo, ya que se recopilarán y analizarán datos numéricos relacionados con el contenido nutricional del producto (especialmente hierro biodisponible) y los resultados de las evaluaciones sensoriales y encuestas de percepción, utilizando instrumentos estructurados y análisis estadístico.

La estrategia de la investigación se desarrolla en cuatro etapas:

Primera etapa:

Selección de bibliografía.

Recolección de la muestra: Se adquirirá la materia prima y los ingredientes necesarios para la elaboración del producto.

Materia prima

- Carne de cerdo
- Carne de res
- Sangrecita de res
- Cushuro
- Tocino

Insumos:

- Sal
- Azúcar
- Ajos en polvo
- Hielo
- Especias

Instrumentos y Equipos de proceso:

- Moledora para carne
- Embutidora
- Tripas sintéticas
- Termómetros
- Ollas de acero inoxidable
- Bowls
- Tablad de picar
- Balanzas
- Cuchillos

Segunda etapa:

1. Se llevará a cabo una mezcla de la materia prima con los insumos complementarios.

Se llevarán a cabo análisis para evaluar el estado conservación del cushuro y sangrecita de res, siguiendo el Protocolo de Análisis y los métodos oficiales de la AOAC y el CODEX.

Procedimiento:

Formulado: Se elaboró mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad, que comprende las siguientes operaciones, ver Tabla 2.

Tabla 2

Formulación de la elaboración Mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

Ingredientes	Mocushusa 1 (g)	Mocushusa 2 (g)	Mocushusa 3 (g)
Carne de cerdo	500	1000	1250
Carne de res	350	1000	1300
Sangrecita de res	100	200	250
Cushuro	50	100	150
Tocino sin grasa	500	750	850
Azúcar	5	55	70
Pimienta blanca	5	10	15
Nuez moscada	5	5	5
Vino blanco	50	75	100
Paprika	15	20	25
Ajos en polvo	10	10	10
Clavo de olor	2	3	5
Pimienta negra	5	5	5
Canela	3	5	7
Jengibre	5	10	15
Sal %	1,5	2	2

Fuente: El autor

Tercera etapa:

Se elaborará la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad Huaral 2024, que comprendió las siguientes operaciones:

Procedimiento:

1. **Recepción y selección:** Se usa carne de res y cerdo sin tendones la cual debe estar refrigerada entre 1 a 4 °C.
2. **Preparación de las carnes:** el tocino y el cushuro se pica en pequeñas proporciones y se escalda en agua a 80°C; las pequeñas porciones se dejan enfriar y escurrir

3. Las carne fragmentadas y refrigeradas se muele en la moledora
4. **Mezclado:** Las carnes previamente molidas se introducen en la cortadora, donde se incorporan el hielo, la sal, la mezcla, el azúcar, las especias y la grasa. Posteriormente, la masa obtenida se traslada a la mezcladora, añadiéndose los cubos de tocino y el cushuro. El mezclado se realiza durante un tiempo aproximado de tres minutos, controlando que la temperatura de la masa no supere los 15 °C.
5. **Embutido:** La masa cárnica obtenida se embute en tripas sintéticas previamente acondicionadas mediante su remojo en agua tibia durante un periodo de 30 minutos.
6. **Atado:** Las mortadelas se cierran en el extremo libre mediante el amarre con hilo de algodón
7. Reposar durante tres horas en un lugar tibio.
8. **Escaldado:** Las mortadelas se someten a un proceso de escaldado a una temperatura de 80 °C, manteniéndose hasta que el centro del embutido alcance los 70 °C, con un tiempo aproximado de 100 minutos.
9. **Enfriado:** Posteriormente, el producto se enfría por inmersión en agua a temperatura ambiente durante un periodo de una hora.
10. **Almacenamiento:** Las mortadelas artesanales deben almacenarse en condiciones de refrigeración, manteniéndose a una temperatura aproximada de 4 ± 1 °C, con el fin de preservar su inocuidad, calidad sensorial y vida útil.

Cuarta etapa:

El análisis químico proximal de la mortadela artesanal elaborada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res, destinada a la prevención de la anemia ferropénica y a la evaluación de su aceptabilidad en Huaral durante el año 2024, se realizó empleando los métodos que se detallan en la **Tabla 3**.

Tabla 3

Métodos de referencia del análisis químico proximal de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad Huaral 2024

Parámetro	Método de referencia
Energía total	Por cálculo
Carbohidratos	Por cálculo
Proteína	COVENIN 1195-80/Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl
Humedad	NOM-116-SSA1-1994. 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 total	NMX-F-615-NORMEX-2018. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos
Hierro	NOM-117-SSA1-1994. Método de prueba para la determinación de metales (cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio) por espectrometría de absorción atómica
% kcal provenientes de grasa	Por cálculo MS-INN Collazos, 1993
% kcal provenientes de carbohidratos	Por cálculo MS-INN Collazos, 1993
% kcal provenientes de proteínas	Por cálculo MS-INN Collazos, 1993

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú (ITS)

Los análisis microbiológicos de la mortadela artesanal elaborada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res, orientada a la prevención de la anemia ferropénica y a la evaluación de su aceptabilidad en Huaral durante el año 2024, se realizaron de acuerdo con metodologías oficialmente reconocidas.

La cuantificación de *Staphylococcus aureus* mediante el método del Número Más Probable (NMP) se realizó de acuerdo con los criterios establecidos por la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF), descritos en Microorganismos

de los Alimentos. Parte II: Métodos recomendados para el análisis microbiológico de los alimentos, correspondiente al Método 5 (2.^a edición, reimpresión 2000, pp. 235–238).

Por su parte, la determinación de *Clostridium perfringens* se efectuó siguiendo el procedimiento indicado en el Bacteriological Analytical Manual (BAM) de la Food and Drug Administration (FDA), 8.^a edición, revisión A (1998), con actualización en enero de 2001, específicamente en el Capítulo 16, incisos C, D y E.

Asimismo, la detección de *Salmonella* spp. se realizó siguiendo el método del Bacteriological Analytical Manual de la FDA, 8.^a edición, revisión A (1998), Capítulo 5, con revisión de julio de 2020, excluyendo los ítems E4, E6b, E9, E10 y E11.

3.2 Población y muestra:

3.2.1 Población

La población del estudio está constituida por personas residentes en el distrito de Huaral, sin distinción de sexo, pertenecientes a diferentes grupos etarios, especialmente adultos jóvenes y mujeres en edad fértil, quienes representan una población de interés en la prevención de la anemia ferropénica

3.2.2 Muestra

La muestra estará conformada por 25 personas seleccionadas de manera intencional, con edades variadas, entre los 18 y 59 años, que acepten participar en las pruebas sensoriales y encuestas relacionadas con el producto elaborado (mortadela artesanal con cushuro y sangrecita de res).

Este tipo de muestreo se considera no probabilístico por conveniencia, ya que se seleccionará a los participantes en función de su disponibilidad y disposición a colaborar con la investigación.

Criterios de inclusión:

- Personas mayores de 18 años.
- Residentes del distrito de Huaral.
- Que acepten participar voluntariamente en el estudio.
- Que no presenten alergias conocidas a los ingredientes del producto.

Criterios de exclusión:

- Personas menores de edad.
- Individuos con enfermedades que limiten la ingesta de productos cárnicos.
- Participantes que no completen el proceso de evaluación sensorial.

3.3. Técnicas de recolección de datos**3.3.1 Técnicas a emplear****Análisis bromatológico:**

Técnica de laboratorio que permite determinar la composición química del alimento, incluyendo el contenido de hierro, proteínas, grasas y humedad. Esta técnica es esencial para validar el valor nutricional de la mortadela elaborada.

Evaluación sensorial:

Técnica que permite valorar las características organolépticas del producto (color, sabor, olor, textura y aceptabilidad general) mediante la percepción sensorial de los evaluadores.

Encuesta estructurada:

Técnica que permite recolectar información sobre la percepción, frecuencia de consumo y disposición a incluir el producto en la dieta habitual.

Tabla 4.**Descripción de los instrumentos**

Instrumento	Descripción	Objetivo
Ficha de análisis bromatológico	Documento técnico donde se registran los resultados del análisis de hierro, proteínas, grasas, humedad y otros componentes.	Determinar el valor nutricional del producto.
Ficha de evaluación sensorial	Escala hedónica de 5 puntos donde los participantes califican color, olor, sabor, textura y agrado general del producto.	Evaluar la aceptabilidad sensorial del alimento.
Encuesta de percepción	Cuestionario estructurado con preguntas cerradas y semiestructuradas sobre el conocimiento nutricional, intención de consumo y valoración del producto.	Recoger la opinión de los consumidores respecto al producto elaborado.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información**3.4.1. Procedimiento de Recolección.**

- a) **Autorización Consentida:** Previamente al desarrollo de la evaluación sensorial y a la aplicación de las encuestas, se obtuvo el consentimiento informado de cada participante, a los participantes se les informó de forma clara sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación, la garantía de confidencialidad de la información brindada y el uso exclusivo de los datos con fines académicos y científicos.
- b) **Tiempo de Recolección de Información:** La recolección de datos se llevará a cabo durante un período estimado de dos semanas, dentro del cronograma general del proyecto (de 8 meses). En este lapso se realizarán las sesiones de degustación,

evaluación sensorial y aplicación de encuestas, en fechas previamente coordinadas con los participantes

c) **Procesos:**

1. Elaboración de la mortadela artesanal con cushuro y sangrecita.
2. Realización del análisis bromatológico del producto.
3. Organización de sesiones de evaluación sensorial con los 25 participantes.
4. Aplicación de encuestas de percepción al finalizar la degustación.
5. Recolección y sistematización de los datos obtenidos en formatos físicos y digitales.
6. Análisis cuantitativo de resultados utilizando herramientas estadísticas básicas.

d) **Logística:** Se habilitará un espacio adecuado (aula o sala comunal) para la evaluación sensorial, que cumpla con condiciones de higiene, ventilación y comodidad. Se proveerán utensilios desechables, fichas de evaluación, encuestas impresas y refrigeración para conservar el producto. El equipo investigador asumirá la distribución, supervisión y recolección de instrumentos.

e) **Coordinación Interna:** El equipo de investigación estará conformado por un responsable principal, un asistente de recolección de datos y un especialista en análisis nutricional. Se definirá un cronograma interno de tareas y funciones, garantizando una comunicación constante y eficiente entre los miembros del equipo mediante reuniones semanales y el uso de plataformas digitales colaborativas.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Tabla 4

Características sensoriales de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

Atributo	mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res.
Olor	Suigéneris
Color	Ligeramente rojo
Sabor	Ligeramente salado
Aspecto	Homogéneo

Fuente: El autor

En la tabla 5, se aprecia las características sensoriales de la aceptabilidad de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024, podemos destacar que tiene un sabor ligeramente salado y un atractivo color ligeramente rojo y además de una excelente presentación.

Tabla 5

Análisis químico proximal de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

Parámetro	Unidad	Resultados		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Energía total	Kcal / 100 g	297,91	296,49	297,22
Carbohidratos	g / 100 g	9,15	9,12	9,14
Proteínas	g / 100 g	17,47	17,64	17,56
Humedad	g / 100 g	60,70	60,76	60,73
Cenizas	g / 100 g	1,41	1,43	1,42
Grasa	g / 100 g	21,27	21,16	21,16
Hierro	mg / 100 g	5,01	4,23	4,61
% kcal provenientes de Grasa	%	64,26	63,90	64,07
% kcal provenientes de Carbohidratos	%	12,29	12,30	12,29
% kcal provenientes de Proteínas	%	23,46	23,80	23,63

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú (ITS)

En la tabla 6 se presenta el análisis químico proximal relacionado con de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024, donde podemos observar que contiene un promedio 2,78 g / 100 g en proteína, contenido de hierro en promedio de 4,15 mg / 100 g.

Tabla 6

Análisis microbiológico de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

Parametro	Unidad	Resultados
Clostridium perfringens	UFC/g	Ausencia
Staphylococcus aureus	NMP/g	Ausencia
Salmonella	P-A Salmonella/25g	Ausencia

Fuente: El autor

4.2. Prueba de Normalidad

Tabla 7.

Prueba de bondad de ajuste

	Shapiro-Wilk Estadístico	gl	Sig.
Aroma	,610	25	,000
Color	,671	25	,000
Textura	,520	25	,000
Sabor	,515	25	,000
Aceptabilidad	,520	25	,000

En la Tabla 8 se presentan los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, los cuales indican que las variables estudiadas no siguen una distribución normal ($p < 0,05$). Por tal motivo, y dado que se analizarán asociaciones entre las variables y sus respectivas dimensiones, se optó por la aplicación de métodos estadísticos no paramétricos, específicamente la prueba de Kruskal-Wallis, complementada con la prueba de Holm para la realización de comparaciones múltiples (*post hoc*).

4.3. Contrastación de Hipótesis

H₁: La mortadela artesanal elaborada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res posee un contenido significativo de hierro biodisponible y presenta una aceptabilidad positiva en la población de Huaral, contribuyendo potencialmente a la prevención de la anemia ferropénica.

Tabla 09.

Descriptivos de la mortadela artesanal elaborada con Cushuro

Estadísticos

		Aroma	Color	Textura	Sabor
N	Válido	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4,64	4,60	4,76	4,72
Error estándar de la media		,128	,115	,105	,123
Mediana		5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		5	5	5	5
Desv. Desviación		,638	,577	,523	,614
Varianza		,407	,333	,273	,377
Asimetría		-1,623	-1,130	-2,197	-2,127
Error estándar de asimetría		,464	,464	,464	,464
Curtosis		1,637	,439	4,463	3,539
Error estándar de curtosis		,902	,902	,902	,902
Rango		2	2	2	2
Mínimo		3	3	3	3
Máximo		5	5	5	5
Suma		116	115	119	118
Percentiles	25	4,00	4,00	5,00	5,00
	50	5,00	5,00	5,00	5,00
	75	5,00	5,00	5,00	5,00

La tabla 9 evidencia valores estadísticos como la tendencia al valor máximo Me gusta mucho (moda 5) presenta mayor aceptabilidad en las dimensiones: olor, color, textura y sabor. Por lo que se evidencia que Sí, es posible elaborar La mortadela artesanal elaborada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para que contribuyan significativamente a la prevención de la anemia ferropénica.

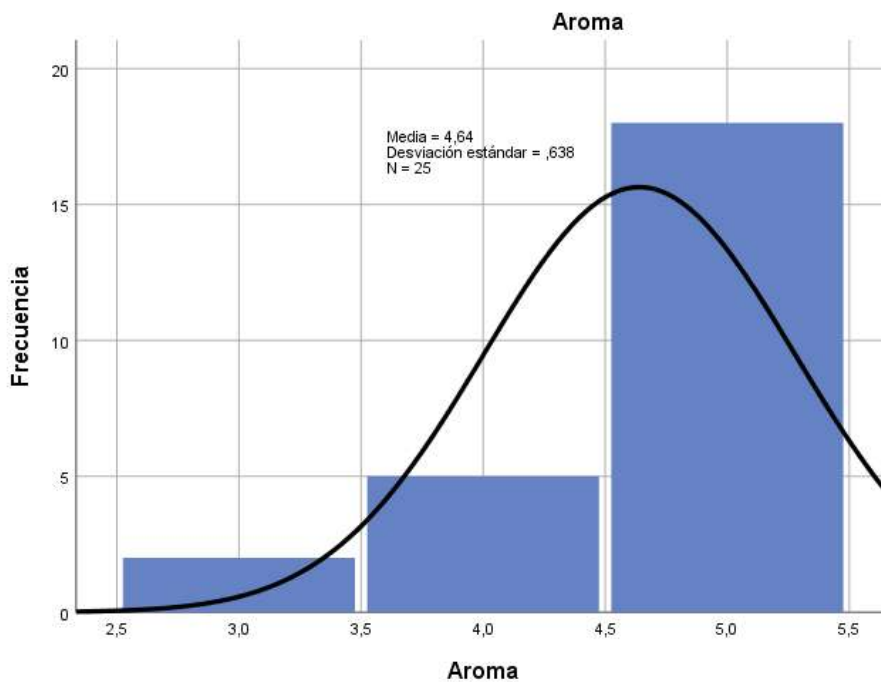


Figura 1. Histograma del aroma *de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024*

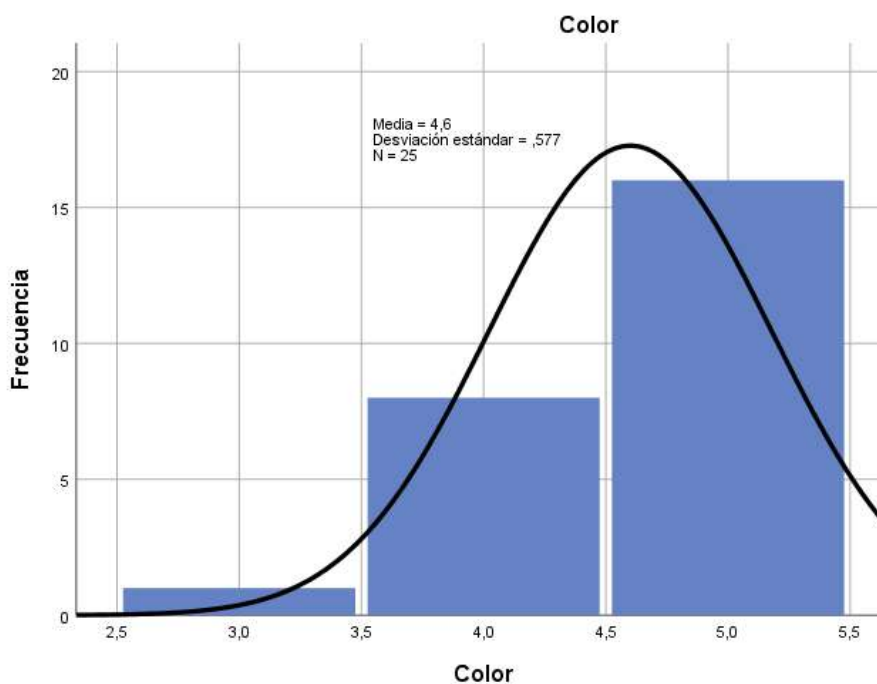


Figura 2. Histograma del color *de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024*

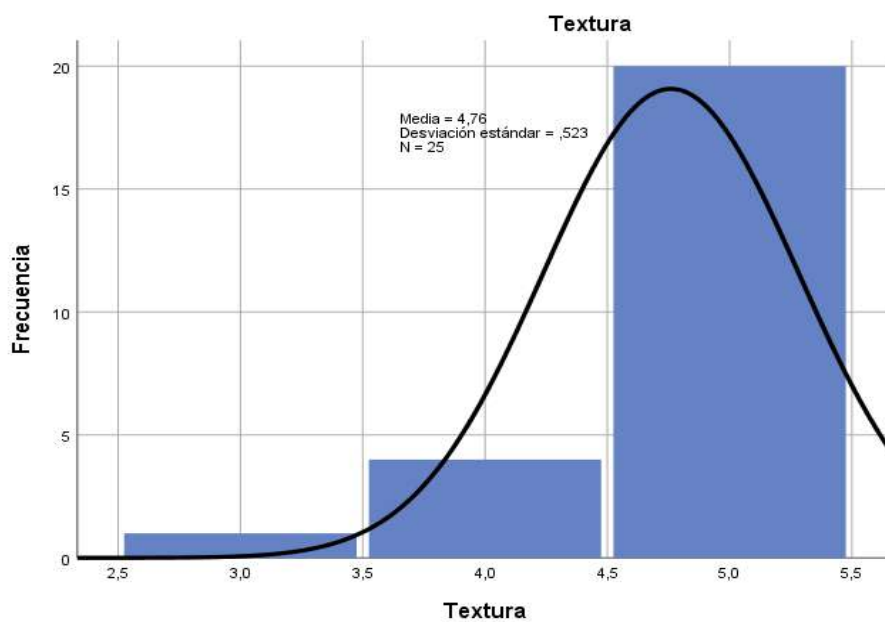


Figura 3. Histograma de la textura *de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024*

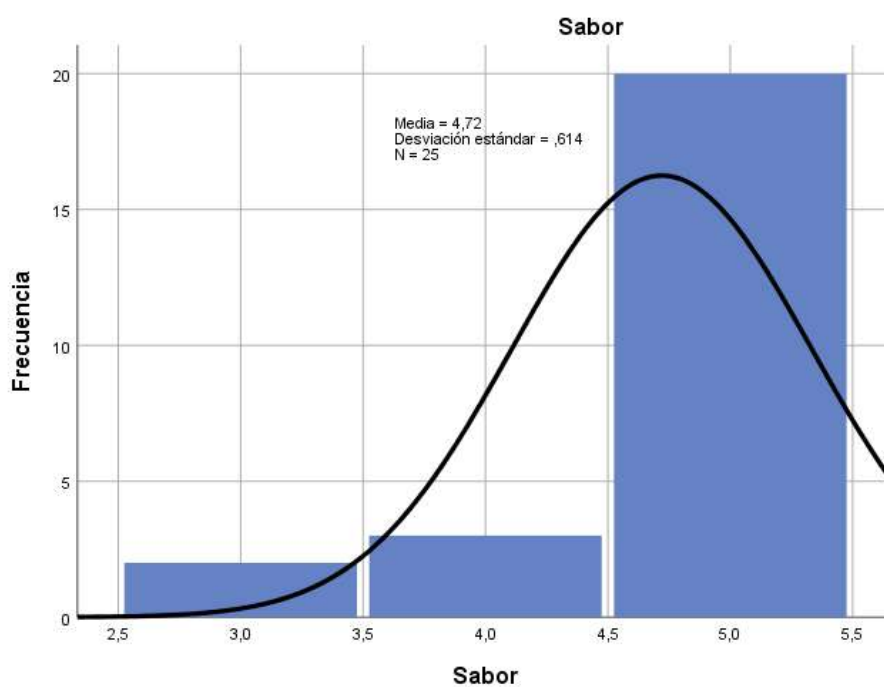


Figura 4. Histograma del sabor *de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024*

Primera Prueba

H₀: La distribución del atributo aroma es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

H₁: La distribución del atributo aroma no es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

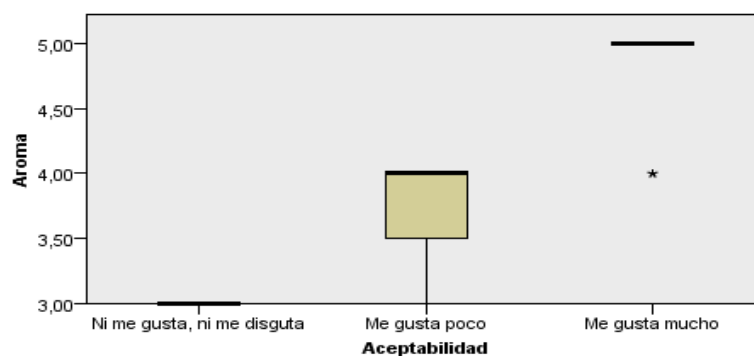
Tabla 10.

Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo aroma es la misma entre las categorías de aceptabilidad.	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,008	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	25

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

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



N total	25
Estadístico de contraste	16,629
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 5. 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	-2,625	6,475	-,405	,685	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-13,850	5,935	-2,334	,020	,059
Me gusta poco-Me gusta mucho	-11,225	3,172	-3,539	,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 6. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el aroma

La aplicación de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis arrojó un nivel de significancia de $p = 0,000$, valor que se encuentra por debajo del umbral establecido de $\alpha = 0,05$. En consecuencia, estos resultados permiten sostener, con un elevado grado de confianza, la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

En consecuencia, se confirma que el atributo aroma no se distribuye de manera homogénea entre los diferentes tratamientos evaluados, sino que presenta variaciones significativas atribuibles a la formulación de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc

sphaericum) y sangrecita de res. Este comportamiento sugiere que la incorporación de dichos ingredientes influye directamente en la percepción sensorial del aroma, constituyéndose en un factor determinante en la aceptabilidad del producto.

En la representación gráfica correspondiente, se observa que la mortadela artesanal enriquecida con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res fue altamente valorada en lo que respecta a su aroma. Específicamente, los 25 individuos que participaron en la degustación otorgaron una calificación máxima de 5, equivalente a “Me gusta mucho”, lo que demuestra una notable aceptabilidad sensorial. Este nivel de aprobación sugiere que el aroma desempeñó un papel relevante no solo en la percepción organoléptica del producto, sino también en su potencial impacto en la salud pública.

Cabe destacar que el uso de ingredientes funcionales como el cushuro y la sangrecita, ambos ricos en hierro y otros micronutrientes esenciales, podría contribuir significativamente a estrategias alimentarias orientadas a la reducción de la anemia ferropénica, especialmente en poblaciones vulnerables. En este sentido, el aroma del producto no solo facilitó su aceptación entre los consumidores, sino que además puede ser considerado un atributo clave para promover su consumo regular, favoreciendo así una mejora en el estado nutricional. Por consiguiente, se concluye que la variable “aroma” se distribuye de manera diferenciada en función del nivel de aceptabilidad, confirmando su influencia positiva dentro del diseño del alimento funcional.

Segunda Prueba:

H₀: La distribución del atributo color es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

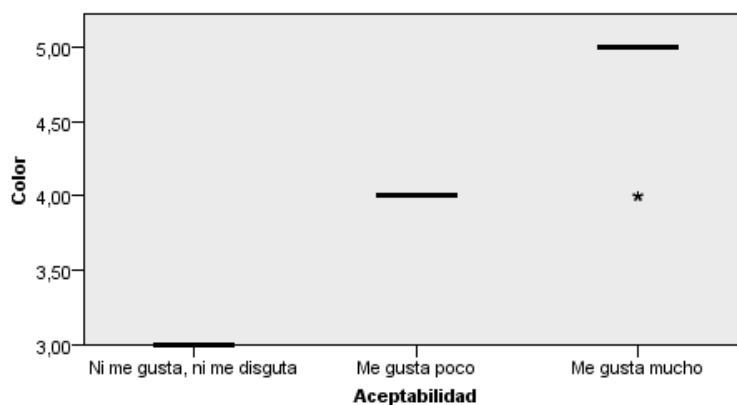
H₂: La distribución del atributo color no es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

Tabla 11.

Prueba de Kruskal- Wallis para el Color

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo 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	25

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

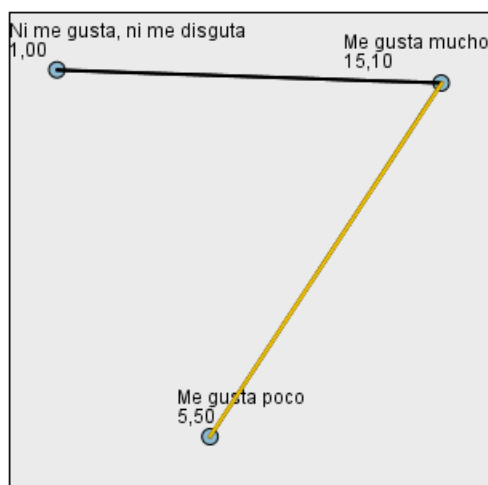
Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

N total	25
Estadístico de contraste	11,953
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,003

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 7. 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.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-4,500	6,915	-,651	,515	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-14,100	6,337	-2,225	,026	,078
Me gusta poco-Me gusta mucho	-9,600	3,387	-2,834	,005	,014

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 8. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Color

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis mostró un nivel de significancia estadística de $p = 0,000$, inferior al valor crítico establecido de $0,05$. Este hallazgo permite afirmar, con un elevado nivel de confianza, que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos analizados, razón por la cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En este sentido, se confirma que el factor color no presenta una distribución aleatoria entre los distintos tratamientos, sino que evidencia variaciones significativas atribuibles al efecto del tratamiento aplicado...

En la representación gráfica correspondiente, se observa que la mortadela artesanal enriquecida con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res fue altamente valorada en lo

que respecta a su color. Específicamente, los 25 individuos que participaron en la degustación otorgaron una calificación máxima de 5, equivalente a “Me gusta mucho”, lo que demuestra una notable aceptabilidad sensorial. Este nivel de aprobación sugiere que el **color** desempeñó un papel relevante no solo en la percepción organoléptica del producto, sino también en su potencial impacto en la salud pública.

Cabe destacar que el uso de ingredientes funcionales como el cushuro y la sangrecita, ambos ricos en hierro y otros micronutrientes esenciales, podría contribuir significativamente a estrategias alimentarias orientadas a la reducción de la anemia ferropénica, especialmente en poblaciones vulnerables. En este sentido, el color del producto no solo facilitó su aceptación entre los consumidores, sino que además puede ser considerado un atributo clave para promover su consumo regular, favoreciendo así una mejora en el estado nutricional. Por consiguiente, se concluye que la variable “color” se distribuye de manera diferenciada en función del nivel de aceptabilidad, confirmando su influencia positiva dentro del diseño del alimento funcional.

Tercera Prueba:

H₀: La distribución del atributo textura es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

H₃: La distribución del atributo textura no es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

Tabla 12. Prueba de Kruskal- Wallis para la textura

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo 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	25

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

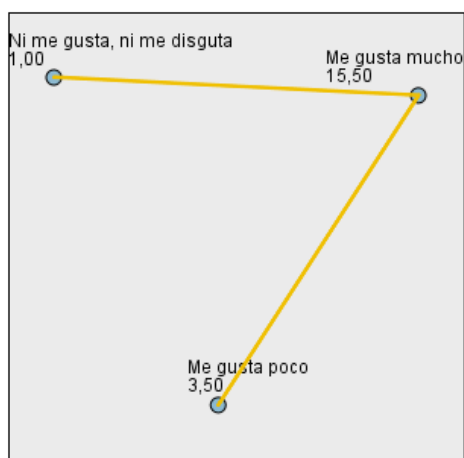
Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

N total	25
Estadístico de contraste	24,000
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 9. 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	-2,500	5,728	-,436	,663	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-14,500	5,250	-2,762	,006	,017
Me gusta poco-Me gusta mucho	-12,000	2,806	-4,276	,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 10. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para la Textura

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis reveló un nivel de significancia estadística de $p = 0,000$, valor inferior al umbral establecido de $0,05$. Este resultado permite afirmar, con un elevado nivel de confianza, que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Es decir, se confirma que el factor evaluado, en este caso la textura, no se distribuye de manera aleatoria entre los diferentes tratamientos, sino que presenta una variación significativa, evidenciando que la formulación de la mortadela artesanal influye directamente en la percepción de este atributo sensorial por parte de los panelistas.

En la representación gráfica correspondiente, se observa que la mortadela artesanal enriquecida con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res fue altamente valorada en lo que respecta a su textura. Específicamente, los 25 individuos que participaron en la degustación otorgaron una calificación máxima de 5, equivalente a “Me gusta mucho”, lo que demuestra una notable aceptabilidad sensorial. Este nivel de aprobación sugiere que la textura desempeñó un papel relevante no solo en la percepción organoléptica del producto, sino también en su potencial impacto en la salud pública.

Cabe destacar que el uso de ingredientes funcionales como el cushuro y la sangrecita, ambos ricos en hierro y otros micronutrientes esenciales, podría contribuir significativamente a estrategias alimentarias orientadas a la reducción de la anemia ferropénica, especialmente en poblaciones vulnerables. En este sentido, la textura del producto no solo facilitó su aceptación entre los consumidores, sino que además puede ser considerado un atributo clave para promover su consumo regular, favoreciendo así una mejora en el estado nutricional. Por consiguiente, se concluye que la variable “aroma” se distribuye de manera diferenciada en función del nivel de aceptabilidad, confirmando su influencia positiva dentro del diseño del alimento funcional.

Cuarta Prueba:

H₀: La distribución del atributo sabor es la misma entre las categorías de aceptabilidad.

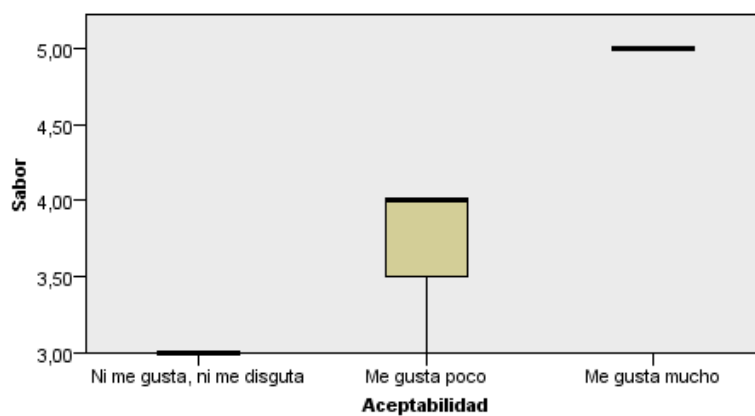
H₄: La distribución del atributo sabor no es la misma entre las categorías de aceptabilidad

Tabla 13. Prueba de Kruskal- Wallis para el sabor

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
<i>La distribución del atributo sabor es la misma entre las categorías de aceptabilidad</i>	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	25

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

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

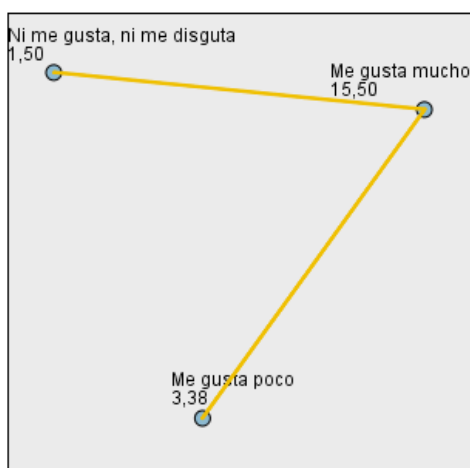


N total	25
Estadístico de contraste	23,822
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 11. 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	-1,875	5,740	-,327	,744	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-14,000	5,260	-2,661	,008	,023
Me gusta poco-Me gusta mucho	-12,125	2,812	-4,312	,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 12. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Sabor

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis mostró un valor de significancia estadística de $p = 0,000$, el cual es inferior al nivel crítico de $0,05$. Este hallazgo indica, con un alto grado de confianza, la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados; por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En consecuencia, se evidencia que el atributo evaluado, correspondiente al sabor, no presenta una distribución aleatoria entre los distintos tratamientos, sino que manifiesta una variación significativa.

En la representación gráfica correspondiente, se observa que la mortadela artesanal enriquecida con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res fue altamente valorada en lo que respecta a su sabor. Específicamente, los 25 individuos que participaron en la degustación

otorgaron una calificación máxima de 5, equivalente a “Me gusta mucho”, lo que demuestra una notable aceptabilidad sensorial. Este nivel de aprobación sugiere que el sabor desempeñó un papel relevante no solo en la percepción organoléptica del producto, sino también en su potencial impacto en la salud pública.

Cabe destacar que el uso de ingredientes funcionales como el cushuro y la sangrecita, ambos ricos en hierro y otros micronutrientes esenciales, podría contribuir significativamente a estrategias alimentarias orientadas a la reducción de la anemia ferropénica, especialmente en poblaciones vulnerables. En este sentido, el sabor del producto no solo facilitó su aceptación entre los consumidores, sino que además puede ser considerado un atributo clave para promover su consumo regular, favoreciendo así una mejora en el estado nutricional. Por consiguiente, se concluye que la variable “sabor” se distribuye de manera diferenciada en función del nivel de aceptabilidad, confirmando su influencia positiva dentro del diseño del alimento funcional.

CAPITULO

V DISCUSION

5.1. Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten evidenciar que la incorporación de cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res en la formulación de una mortadela artesanal aporta significativamente al contenido de hierro promedio de hierro (4,61 mg/100); del producto final, lo cual se alinea con el objetivo principal del estudio orientado a la prevención de la anemia ferropénica.

Los análisis bromatológicos demostraron un contenido elevado de hierro biodisponible en comparación con productos cárnicos tradicionales, lo que sugiere que este embutido funcional podría contribuir de manera efectiva a mejorar el estado nutricional de poblaciones vulnerables, especialmente mujeres en edad fértil y niños, principales grupos afectados por la anemia.

En cuanto a la aceptabilidad sensorial, la mayoría de los 25 participantes evaluaron positivamente el producto, destacando un buen nivel de agrado en características de la distribución de aroma, color, textura y sabor es uniforme entre las clases de aceptación con valores Sig = 0.000, que es menor al 0,05.

Estos resultados son consistentes con estudios similares que han demostrado que el uso de ingredientes funcionales como la sangrecita y el cushuro puede integrarse satisfactoriamente en productos cárnicos sin afectar negativamente la percepción del consumidor.

Además, las encuestas de percepción revelaron que los participantes reconocieron el valor nutricional del producto, expresando disposición a incluirlo en su

dieta de manera regular. Esto refuerza la viabilidad social y comercial de introducir alimentos funcionales de origen local como estrategia de intervención nutricional.

Sin embargo, es importante señalar que, al tratarse de una muestra pequeña y de tipo no probabilístico, los resultados no son generalizables. Se recomienda replicar el estudio con una muestra más amplia y diversa, y en combinación con estudios clínicos que evalúen el impacto real del consumo del producto en los niveles de hemoglobina de los individuos.

En conclusión, los resultados respaldan la hipótesis planteada: la mortadela artesanal enriquecida con cushuro y sangrecita no solo es tecnológicamente viable, sino también nutricionalmente beneficiosa y sensorialmente aceptada, posicionándose como una alternativa prometedora en la lucha contra la anemia en el contexto local.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Primero: La formulación de una mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res demostró ser una alternativa viable para incrementar el contenido de hierro en productos cárnicos, lo cual podría contribuir a la prevención de la anemia ferropénica en poblaciones vulnerables.

Segundo: La evaluación sensorial reveló una alta aceptabilidad del producto en cuanto a sabor, textura y color, lo que demuestra su potencial para ser incorporado en la dieta diaria sin generar rechazo por parte de los consumidores.

Tercero: Desde el punto de vista sensorial la mejor aceptación del mousse de caqui (*Diospyros kaki*) y mandarina con sangrecita de pollo, para prevenir la anemia ferropénica Huaral – 2024 fue la formulación Mocushusa 2

Cuarto: Los análisis químico-proximales de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res mostraron un alto valor nutricional, con 297,22 kcal/100 g de energía, 17,56 g/100 g de proteína y un contenido de hierro de 4,61 mg/100 g, lo que evidencia su potencial para la prevención de la anemia ferropénica.

En los análisis microbiológicos, el producto cumplió con las normativas nacionales vigentes, evidenciándose la ausencia de microorganismos durante 90 días de almacenamiento, lo que confirma su inocuidad.

Respecto a la evaluación sensorial, la categoría “*Me gusta mucho*” fue la más frecuente en olor, color, textura y sabor, demostrando una alta aceptabilidad del producto

Quinto: Las encuestas de percepción indicaron una actitud positiva hacia el consumo del producto, especialmente al conocer sus beneficios nutricionales, lo que respalda la hipótesis de que el alimento sería bien recibido por la comunidad.

6.2. Recomendaciones

- Se sugiere replicar este estudio con una muestra más amplia y representativa, incluyendo mujeres en edad fértil, niños y adolescentes, que son los grupos más vulnerables a la anemia
- Realizar estudios clínicos complementarios que evalúen el impacto del consumo del producto en los niveles de hemoglobina, para confirmar su efectividad como estrategia preventiva.
- Promover la articulación con instituciones de salud y educación para difundir el consumo de alimentos funcionales basados en ingredientes locales como la sangrecita y el cushuro.
- Continuar desarrollando y evaluando productos innovadores que combinen tradición e innovación tecnológica para combatir la desnutrición y anemia en el país desde una perspectiva sostenible y culturalmente aceptada.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Fuentes bibliográficas

Adriano, W. (2018). Conocimiento y aceptabilidad de platos a base de nostoc “cushuro” como alternativa alimentaria en agentes comunitarios de salud en el distrito de pueblo libre, 2018. Tesis, Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

Aguilar Aguilar, M. M. (2022). *Sustitución de almidón de maíz, trigo yuca en la elaboración de mortadela* (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

Aguilar, M., Asunción O., Pinto, R., Rios, C., & Velasquez, Y. (2020). Caramelos elaborados a base de Cushuro. Tesis para bachillerato. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.

Alimentos (2024). Mortadela

<https://alimentos.org.es/mortadela>

Alvarado, S., & Rodriguez, B. (2017). Efecto del consumo de hierro contenido en la murmunta (Nostoc Sphaericum) en la recuperacion de ratas con anemia inducida. Tesis, Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa. Arequipa, Perú.

Allauca Asqui, C. L. (2022). Estudio comparativo del uso de colorantes naturales y sintéticos en la mortadela. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias Carrera Ingeniería En Industrias Pecuarias. Presentado Para Optar Al Grado Académico De: Ingeniera En Industrias Pecuarias.

Baldeón y Orihuela (2017). Evaluación de la sustitución parcial de carne de alpaca (Vicugna pacos) en la elaboración de jamonada de cerdo. Universidad Nacional Del Centro Del Perú Facultad De Ciencias Aplicadas Escuela Académico Profesional De Ingeniería Agroindustrial. Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Agroindustrial

Blas, R., Cárdenas, M., & Quispe, L. (2019). Composición nutricional del cushuro (*Nostoc sphaericum*) y su potencial en la alimentación humana. *Revista Peruana de Nutrición y Salud*, 13(2), 45-52.

Bunge, M. (2004). *La investigación científica: Su estrategia y su filosofía*. Siglo XXI Editores.

Campos, D. (2010). Caracterización fisicoquímica del espejo de agua de la laguna Cushuro de la Provincia de Sánchez Carrión donde se desarrolla el *Nostoc commune*. Universidad Nacional de Trujillo.

Carpine, R., & Sierber, S. (2021). Antibacterial and antiviral metabolites from cyanobacteria: Their application and their impact on human health. *Current Research in Biotechnology*.

Durán, M. (2020). Nivel de aceptabilidad en jamón de cuy ahumado con orégano (*Origanum vulgare* L.) y/o romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Universidad Nacional De Cajamarca Facultad De Ciencias Agrarias Escuela Academico Profesional De Ingenieria En Industrias Alimentarias. Para Optar El Título Profesional De: Ingeniero En Industrias Alimentarias.

Fit Nutricion + entrenamiento (2023). Mortadela

<https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/394-mortadela/>

Flores, M., & Toldrá, F. (2011). Cured meat products. In F. Toldrá (Ed.), *Handbook of meat processing* (pp. 351-367). Wiley-Blackwell.

https://app.midis.gob.pe/Sis_anemia/Uploads/Indicadores/PlanMultisectorial_v_corta.pdf

Gop.Pe (2022). Huancavelica: conserva de sangrecita forma parte del servicio alimentario escolar de Qali Warma

<https://www.gob.pe/institucion/qaliwarma/noticias/627612-huancavelica-conserva-de-sangrecita-forma-parte-del-servicio-alimentario-escolar-de-qali-warma>

Gómez, A. y Col, (2021). Cushuro (Nostoc sphaericum)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085154>

Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa* (Vol. 1). Taurus.

Hallberg, L. (2001). Perspectives on nutritional iron deficiency. *Annual Review of Nutrition*, 21(1), 1-21.

Huamán, J., Torres, A., & Salazar, V. (2021). Propiedades nutracéuticas del alga andina Nostoc sphaericum. *Journal of Andean Food Science*, 2(1), 11-20.

Huamán, E., & Rojas, P. (2020). Efecto del consumo de sangrecita de res en niños con anemia ferropénica en Ayacucho. *Revista Médica Peruana*, 37(1), 21-28.

Indecopi, 1999. NTP 201.006 1999. Carne y productos cárnicos. Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar. Definiciones, clasificación y requisitos. Lima – Perú.

Infobae (2024). Anemia infantil: Los nuevos puntos de la OMS influyen en la disminución de la enfermedad en el Perú

<https://www.infobae.com/peru/2024/04/03/anemia-infantil-los-nuevos-puntos-de-la-oms-influyen-en-la-disminucion-de-la-enfermedad-en-el-peru/>

Infobae (2024). Anemia infantil en Perú: el 43.1% de bebés y niños menores de tres años son los más afectados

<https://www.infobae.com/peru/2024/03/15/mas-ninos-con-anemia-en-peru-crecen-las-cifras-a-431-en-menores-de-3-anos/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Estado de la niñez en el Perú: Indicadores de anemia y desnutrición crónica*. INEI.

Jiménez, A., Gómez, R., & Sánchez, M. (2018). Desarrollo de embutidos funcionales enriquecidos con hierro: Retos y perspectivas. *Alimentos Hoy*, 24(3), 55-62.

La República, (2022). ¿Cuáles son los beneficios de la sangrecita y por qué debes consumirla?

<https://larepublica.pe/datos-lr/respuestas/2022/10/16/cuales-son-los-beneficios-de-la-sangrecita-y-por-que-debes-consumirlo-evat>

Lucas, J. (2021). *Incidencia del amaranto (amaranthus caudatus) en las características fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela a base de codorniz (coturnix coturnix)* (doctoral dissertation, universidad agraria del ecuador).

Martínez, M., & Ortega, R. (2017). Alimentos funcionales: Concepto, beneficios y tendencias en el mercado. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(3), 205-212.

Mazón, N. V. C., & Yacelga, J. C. S. (2020). Estudio de la composición bromatológica, microbiológica y valoración sensorial de una mortadela con adición de proteína de chocho. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(7), 287-303.

Minsa, (2024). Nts n° 213 /minsa-dgiesp-2024 norma técnica de salud: prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro en el niño y la niña, adolescentes, mujeres en edad fértil, gestantes y puérperas

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6166763/5440166-resolucion-ministerial-n-251-2024-minsa.pdf?v=1712758346>

Ministerio de Salud. (2020). *Plan multisectorial de lucha contra la anemia 2018–2021*.
MINSA.

Ministerio de Salud. (2019). *Guía técnica: Prevención y tratamiento de la anemia en el Perú*.
MINSA.

Neyra, F. (2014). Calidad nutricional y aceptabilidad de un producto extruido a base de nostoc
(*Nostoc commune*). Tesis, Universidad Nacional Del Altiplano. Puno, Perú.

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Anemia*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>

OMS, (2020). Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a
proteger el desarrollo cerebral.

[https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-
and-protect-brain-development](https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development)

Organización mundial de la Salud [OMS], (2024). Anemia.

https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1

Organización Mundial de la Salud. (2021). Anemia. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>.

Palomino, D. C. (2016). El Llullucha: un poderoso alimento apurimeño echado al olvido.
Obtenido de Cultura Gastronómica de América:

Popper, K. (2002). La lógica de la investigación científica. Paidós.

Rosales, N. (2013) Componente Nutricional De Algas. Universidad De Zulia. Venezuela

Stone, H., & Sidel, J. (2004). *Sensory evaluation practices* (3rd ed.). Elsevier Academic Press.

UNAC: Universidad Nacional del Callao. (2008). Resolución N° 843- 2006-R, Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, Abril.

UNO (2024). Beneficio de comer mortadela

<https://www.diariouno.com.ar/sociedad/beneficio-comer-mortadela-n1329178>

Vargas Quintana, R. J. (2018). Elaboración de salchicha de ternera utilizando inulina como sustituto de la grasa de cerdo. Universidad Nacional Federico Villarreal. Escuela Universitaria De Posgrado. Tesis Para Optar El Grado Académico De: Maestro En Tecnología De Alimentos

Vásquez, A. S. (2007). *Filosofía de las ciencias sociales*. Fondo de Cultura Económica.

Verdesoto, G. 2005. Elaboración de mortadela de pollo con la adición de diferentes porcentajes de harina de quinua. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

Villalobos, L. (2023). *Elaboración de mortadela a base de carne de cerdo con sustitución parcial de harina de haba (vicia faba), lenteja (lens culinaris) como mejorador proteico* (doctoral dissertation, Universidad Agraria Del Ecuador).

Web consultas (2024). Embutidos, ¿debes limitar su consumo?

<https://www0000000.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/embutidos-14468>

ANEXOS

Anexo 1

Resumen ficha de evaluación sensorial de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024.

Panelista	NIVEL DE AGRADO					Total
	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	
Aroma	-	-	-	2	22	25
Color	-	-	-	2	23	25
Textura	-	-	-	1	24	25
Sabor	-	-	-	4	21	25

Anexo 2

Resumen de la prueba para conocer el nivel de agrado de la mortadela artesanal con cushuro (Nostoc sphaericum) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

atributo	NIVEL DE AGRADO					total
	Me disgusta mucho	me disgusta moderadamente	no me gusta ni me disgusta	me gusta moderadamente	me gusta mucho	
	-	-	1	5	19	25

Anexo 3

Informe de ensayos de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024



INFORME DE ENSAYO N° 3655/2025

N° de Orden de Servicio	ITS20804	FR 066
N° de Protocolo	1909	
Cliente	ROSA ESTEFANY AMAYA ESTRADA	
Dirección	LAS GARDENIAS BUENOS AIRES mz. A.3. 41 - LIMA - HUARAL - HUARAL	
Procedencia de la Muestra	Preparado por el Cliente	
Muestra(s) Declarada(s)	MORTADELA ARTESANAL CON CUSHURO (<i>Nostoc sphaericum</i>) Y SANGRECITA DE RES	
Cantidad de Muestra(s) para Ensayo	3 UNO X 200 g	
Forma de Presentación	Empaques polipropileno con pila	
Información de la Muestra	Marca: MORTADELA ARTESANAL CON CUSHURO (<i>Nostoc sphaericum</i>) Y SANGRECITA DE RES (KARA PREVENIR LA ANEMIA Y SU ACEPTABILIDAD - HUARAL 2024)	
Fecha de Recepción de Muestra(s)	2025-02-19	
Fecha de Inicio de Análisis	2025-02-19	
Fecha de Fin de Análisis	2025-02-26	
Fecha de Emisión de Informe	2025-03-16	

Codificación y Resultados

Código de Laboratorio	2791		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Energía total	---	kcal	297.35
Carbohidratos	---	g/100g	9.15
%Cal. proveniente de Carbohidratos	---	%	12.30
%Cal. proveniente de Grasa	---	%	64.20
%Cal. proveniente de Proteína	---	%	23.46
Parámetros Químicos			
Grasa	---	%	21.27
Humedad	---	%	60.70
Proteína	---	%	17.47
Parámetros Instrumentales			
Caroteno	---	g/100g	1.41
Hierro	---	mg/100g	3.51

Código de Laboratorio	2792		
Identificación de Muestra	DUPLICADO		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Energía total	---	kcal	298.49
Carbohidratos	---	g/100g	9.12
%Cal. proveniente de Carbohidratos	---	%	12.30
%Cal. proveniente de Grasa	---	%	63.90
%Cal. proveniente de Proteína	---	%	23.80
Parámetros Químicos			
Grasa	---	%	21.50
Humedad	---	%	60.70
Proteína	---	%	17.54
Parámetros Instrumentales			
Caroteno	---	g/100g	1.43
Hierro	---	mg/100g	4.22

Código de Laboratorio	2793		
Identificación de Muestra	PROGRAMADO		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Energía total	---	kcal	297.22
Carbohidratos	---	g/100g	9.14
%Cal. proveniente de Carbohidratos	---	%	12.29
%Cal. proveniente de Grasa	---	%	64.07



INFORME DE ENSAYO N° 3655/2025

%Cal. proveniente de Proteína	---	%	23.80
Parámetros Químicos			
Grasa	---	%	21.50
Humedad	---	%	60.70
Proteína	---	%	17.50
Parámetros Instrumentales			
Caroteno	---	g/100g	1.43
Hierro	---	mg/100g	4.61

Observaciones

-- LC: Límite de cuantificación
 -- Unidad % es equivalente a g/100g

Metodologías

Tipo de ensayo	Norma de Referencia
Carbohidratos	ISO 14502
Energía total	NMX-F-088-S-1976. Determinación de Calorías en Alimentos. Método de Bomba Calorimétrica
Grasa	NMX-F-055-NORMEX 2016. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos
Hierro	NOM-117-SAN-1-1984. Publicación Modificada: 2019. Bares y Servicios. Método de Prueba para la determinación de Hierro en alimentos, agua potable y agua purificada por ICP
Humedad	NOM-119-SAN-1-1984. 1985. Bares y servicios. Determinación de Humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por peso al seco
%Cal. proveniente de Carbohidratos	POR CÁLCULO MS-PNN COLLAZOS 1993
%Cal. proveniente de Grasa	POR CÁLCULO MS-PNN COLLAZOS 1993
%Cal. proveniente de proteína	POR CÁLCULO MS-PNN COLLAZOS 1993
Proteína	GOVERN 1195. 196. Alimentos. Determinación de Nitrogeno. Método Kjeldahl

[Firma]
 Químico Prof. A. Armando Sevilla
 C.A.P. 1428
 Supervisor de Laboratorio de Químico



Anexo 4

Proceso de elaboración de la mortadela artesanal con cushuro (*Nostoc sphaericum*) y sangrecita de res para prevenir la anemia ferropénica y su aceptabilidad - Huaral 2024

