

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

**ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA HOT DOG A BASE DE
PULPA DE PESCADO (RESIDUO SÓLIDO)
CON ENFOQUE EMPRESARIAL**

TESIS

Presentada por:

Bach. WILLIAM HAZYEL TICONA TICONA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

**“ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO TIPO
SALCHICHA HOT DOG A BASE DE PULPA DE PESCADO
(RESIDUO SÓLIDO) CON ENFOQUE EMPRESARIAL.”**

Tesis sustentada y aprobada el 25 de noviembre del 2024; estando el jurado calificador, asesor y co asesora integrado por:

PRESIDENTE:



Dr. Julio César Isique Calderón

SECRETARIO:



Dr. Freddy Walter Delgado Cabrera

VOCAL:



MSc. Ederson Juan Montalico Pongo

ASESOR:



MSc. Juan Chura Paucar

CO ASESORA:



Dra. Sylvia Carolina Alcázar Alay

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, MSc. JUAN CHURA PAUCAR en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 7030-2023-FCAG de la tesis titulado: "ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO TIPO SALCHICHA HOT DOG A BASE DE PULPA DE PESCADO (RESIDUO SÓLIDO) CON ENFOQUE EMPRESARIAL". Presentado por el bachiller WILLIAM HAZYEL TICONA TICONA para optar el título profesional de INGENIERO PESQUERO.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es de: 8 %.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis enunciado líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para la obtención del título profesional, según corresponda consiguientemente la publicación en el repositorio institucional.

Tacna, 28 de noviembre del 2024

FIRMA ASESOR
MSc. Juan Chura Paucar
DNI: 00405278



FIRMA TESISTA
Bach. William Hazyel Ticona Ticona
DNI: 73895285



DEDICATORIA

A mis padres, pilares inquebrantables de mi existencia, les dedico con infinito amor y reconocimiento este fruto de mis desvelos. Gracias por ser la fuente inagotable de amor incondicional, por inculcarme valores invaluable y por creer en mí desde el primer instante. Su aliento constante ha sido el motor que me ha impulsado a perseguir mis sueños con tenacidad y pasión.

A mis hermanas y hermano, compañeros de travesías y confidentes incondicionales, les expreso mi más sincera gratitud por su apoyo y comprensión. Sus palabras de aliento en los momentos difíciles y su alegría compartida en los logros han sido bálsamo para mi espíritu.

A Valentin quien me apoyo emocionalmente en los momentos difíciles, compañero de desveladas y felicidad.

AGRADECIMIENTO

Primero, a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, elevo mi más sentida gratitud por haberme concedido la salud, la inteligencia y la perseverancia necesarias para culminar este proyecto.

A mi asesor de tesis, el Msc. Juan Chura Paucar Paucar y co asesora Dra. Sylvia Carolina Alcázar Alay les agradezco infinitamente su invaluable guía, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de este arduo camino. Su sabiduría, experiencia y aguda visión me han permitido navegar con éxito por los mares del conocimiento y dar forma a este trabajo de investigación.

A mis jurados de tesis, compuesto por Dr. Freddy Walter Delgado Cabrera y Msc. Ederson Juan Montalico Pongo les expreso mi más profundo agradecimiento por sus valiosas sugerencias, comentarios y aportes críticos.

A las instituciones que han apoyado mi investigación, les expreso mi más sincero reconocimiento por su invaluable contribución. La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por brindarme acceso a recursos y tecnología, al Vicerrectorado de Investigación de la UNJBG e Instituto de Investigación de la UNJBG, por el financiamiento otorgado para la realización de mi trabajo de campo, la empresa BIO SUMAQ S.A.C. quien es Gerente General la Ing. Ivette Isique, por permitirme el uso de su planta para desarrollar mi investigación, Planta Pesquera REFRIMAR E.I.R.L. quien es Gerente General Ing. Octaviani Saldarriaga y Planta Pesquera SEAPROCES E.I.R.L quien es Gerente General Ing. Viviana Bravo, por las oportunidades de brindarme formación que me han permitido desarrollar mis habilidades investigativas.

Que este trabajo sea un humilde aporte al conocimiento y que sirva de inspiración para las futuras generaciones.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1. Problema general.....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.3. Justificación e importancia de la investigación	5
1.4. Formulación de objetivos	8
1.4.1. Objetivo general.....	8
1.4.2. Objetivos específicos	9

1.5.	<i>Formulación de hipótesis</i>	9
1.5.1.	Hipótesis general	9
1.5.2.	Hipótesis específicas	9
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO		10
2.1.	<i>Antecedentes del estudio</i>	10
2.1.1.	Internacional	10
2.1.2.	Nacional	11
2.2.	<i>Bases teóricas</i>	13
2.2.1.	Generalidades de la materia prima	13
2.2.2.	Características generales del Perico (<i>Coryphaena hippurus</i>)	15
2.2.3.	Clasificación taxonómica	16
2.2.4.	Distribución geográfica	16
2.2.5.	Composición química y nutricional	17
2.2.6.	Ácidos grasos	18
2.2.7.	Componentes minerales	18
2.2.8.	Características físicas y rendimientos	19
2.2.8.1.	Composición física	19
2.2.8.2.	Características físico organolépticas: filete	20
2.2.8.3.	Densidad y coeficiente de estiba	20
2.2.8.4.	Rendimientos %	21
2.2.9.	Áreas de pesca	21
2.2.10.	Desembarque de Perico	22
2.2.11.	Sal de cura	23
2.2.12.	Saborizante (sabor salchicha)	24
2.2.13.	E621 - Glutamato monosódico	24
2.2.14.	Margarina vegetal	24
2.2.15.	Proteína de soya aislada	25

2.2.16.	E466 - CMC / Carboximetil – Celulosa Sódica	25
2.2.17.	E452i - Polifosfato de sodio	26
2.2.18.	E2020 - Sorbato de potasio	26
2.2.19.	Tripas	27
2.2.20.	Jueces o panelistas sensoriales	27
2.2.21.	Juez Semientrenado o de laboratorio	28
2.3.	<i>Definición de términos</i>	28
2.3.1.	Economía circular	28
2.3.2.	Residuos sólidos.....	29
2.3.3.	Residuos industriales.....	29
2.3.4.	La gestión de los residuos sólidos	30
2.3.5.	Embutidos	30
2.3.6.	Análisis proximal	31
2.3.7.	Determinación de proteína.....	31
2.3.8.	Análisis sensorial	31
2.3.9.	Análisis microbiológico.....	32
2.3.10.	Test de ranking	32
2.3.11.	Evaluación sensorial	32
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....		33
3.1.	<i>Lugar de ejecución</i>	33
3.2.	<i>Tipo, diseño y nivel de investigación</i>	33
3.2.1.	Tipo	33
3.2.2.	Diseño.....	33
3.2.3.	Nivel de investigación	34
3.3.	<i>Operacionalización de variables</i>	34
3.3.1.	Variable dependiente	34
3.3.2.	Variable independiente	34
3.3.3.	Variable dependiente: Indicadores	35

3.3.4.	Variable independiente: Indicadores	35
3.3.5.	Cuadro de operacionalización de variables	36
3.3.	<i>Población y muestra</i>	40
3.3.1.	Población	40
3.3.2.	Muestra	40
3.4.	<i>Insumos, aditivos, equipos y materiales</i>	41
3.4.1.	Materia prima	41
3.4.2.	Ingredientes y aditivos	41
3.4.3.	Equipos	42
3.4.4.	Otros Materiales.....	43
3.5.	<i>Diagrama a de flujo de economía circular de los procesos de filete congelado de perico (Coryphaena hippurus) y salchichas de pescado</i>	44
3.6.	<i>Diagrama a de flujo para salchichas de pescado</i>	45
3.7.	<i>Descripción del proceso</i>	46
3.3.1.	Recepción de la materia prima	46
3.3.2.	Limpieza de la materia prima.....	46
3.3.3.	Molido de la materia prima.....	47
3.3.4.	Mezclado y homogeneizado	49
3.3.5.	Embutido y atado	53
3.3.6.	Escaldado	54
3.3.7.	Enfriado.....	55
3.3.8.	Envasado	55
3.3.9.	Almacenado	56
3.4.	<i>Metodología experimental y técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	57
3.7.1.	Materia prima	57

3.7.1.1. Análisis físico-sensorial de residuo sólido (pulpa de pescado).....	57
3.7.2. En el proceso	59
3.7.2.1. Prueba de ranking	59
3.7.2.2. Prueba de aceptabilidad.....	60
3.7.3. Producto final	61
3.7.3.1. Análisis físicos.....	61
3.7.3.2. Análisis microbiológico	61
3.7.3.3. Análisis Proximal	63
3.7.3.4. Determinación de Aminoácidos totales	63
3.8. <i>Procedimiento para comprobación de hipótesis</i>	64
3.8.1. Análisis estadístico	64
3.8.1.2. Análisis descriptivo.....	64
3.8.1.3. Prueba de Kruskal-Wallis	64
3.8.1.4. Prueba Post Hoc (Dunn)	65
3.8.1.5. Diagrama de cajas o gráfico de caja y bigotes.....	66
3.8.1.6. Histograma	67
3.9. <i>Producto comercial a comparar</i>	68
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	69
4.1. <i>Materia prima</i>	69
4.2. <i>Experimentos</i>	70
4.2.1. Análisis descriptivo de tratamientos ranking.....	70
4.2.1.1. Histograma de análisis de ranking	71
4.2.1.2. Prueba de Kruskal-Wallis de ranking	72
4.2.1.3. Pruebas Post Hoc (Dunn) de ranking.....	72
4.2.1.4. Diagrama de cajas de ranking.....	74
4.2.2. Análisis descriptivo de textura	75
4.2.2.1. Histograma de análisis de textura	76

4.2.2.2.	Prueba de Kruskal-Wallis de textura	77
4.2.2.3.	Gráfico de caja y bigotes de textura.....	77
4.2.3.	Análisis descriptivo de sabor	78
4.2.3.1.	Histograma de sabor.....	79
4.2.3.2.	Prueba de Kruskal-Wallis de sabor	80
4.2.3.3.	Pruebas post hoc de sabor	80
4.2.3.4.	Gráfico de caja y bigotes de sabor.....	82
4.2.4.	Análisis descriptivo de color.....	83
4.2.4.1.	Histograma de color	84
4.2.4.2.	Prueba de Kruskal-Wallis de color	85
4.2.4.3.	Pruebas post hoc de color.....	85
4.2.4.4.	Gráfico de caja y bigotes de color	87
4.2.5.	Análisis descriptivo de olor	88
4.2.5.1.	Histograma de olor	89
4.2.5.2.	Prueba de Kruskal-Wallis de olor	90
4.2.5.3.	Pruebas post hoc de olor	90
4.2.5.4.	Gráfico de caja y bigotes de olor.....	92
4.3.	<i>Análisis microbiológico de salchichas de pescado</i>	93
4.4.	<i>Análisis físicos / químicos de salchichas de pescado.....</i>	93
4.5.	<i>Análisis de digestibilidad de salchichas de pescado</i>	94
4.5.1.	Proteína digerible por porción de salchicha, combinando los datos de las tablas 35 y 36.	95
4.6.	<i>Análisis de aminoácidos de salchichas de pescado</i>	96
4.6.1.	Cálculo del Porcentaje de Aminoácidos Esenciales	98
4.7.	<i>Rendimiento para embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido).....</i>	99
4.7.1.	Entrada de materia prima	99
4.7.2.	Proceso de producción	99

4.7.3. Producto final	100
4.8. <i>Costos para embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido)</i>	101
4.8.1. Materia prima	101
4.8.2. Mano de obra.....	103
4.8.3. Costos Indirectos de Fabricación.....	104
4.8.4. Costos de producción total	104
4.9. <i>Comparación con el producto comercial</i>	105
4.9.1. <i>Presentación y precio</i>	105
4.9.2. <i>Tabla nutricional</i>	106
4.10. <i>Economía circular, caso simulado e indicadores</i>	106
4.10.1. Caso simulado	106
4.10.2. Indicadores de economía circular	109
CAPÍTULO V DISCUSIÓN	110
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXOS	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pescado perico, fresco, pulpa sin piel.	14
Tabla 2. Taxonomía de Perico (<i>Coryphaena hippurus</i>).	16
Tabla 3. Composición química y nutricional.....	17
Tabla 4. Ácidos grasos.....	18
Tabla 5. Componentes minerales (mg/100g).....	18
Tabla 6. Componente minerales(ppm).....	19
Tabla 7. Composición física.....	19
Tabla 8. Características físico organolépticas: filete.....	20
Tabla 9. Densidad y coeficiente de estiba.	20
Tabla 10. Rendimientos %.....	21
Tabla 11. Desembarques de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) en el litoral peruano durante la temporada de pesca 2021 – 2022.	23
Tabla 12. Operacionalización de Variables del Estudio para el proyecto.....	36
Tabla 13. Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 1.	50
Tabla 14. Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 2	51
Tabla 15. Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 3	52
Tabla 16. Tabla de evaluación sensorial para residuo sólido (pulpa de pescado).....	58
Tabla 17. Características físicas del producto final (salchichas de pescado).....	61
Tabla 18. Límites permitidos para embutidos con tratamiento térmico (escaldados: hot dog, salchichas)	62
Tabla 19. Evaluación de materia prima (pulpa de pescado) en bloques.	69
Tabla 20. Análisis descriptivo de ranking.....	70
Tabla 21. Prueba de Kruskal-Wallis de ranking.....	72

Tabla 22. Pruebas Post Hoc (Dunn) de ranking	72
Tabla 23. Análisis descriptivo de textura.....	75
Tabla 24. Prueba de Kruskal-Wallis de textura.....	77
Tabla 25. Análisis descriptivo de sabor.....	78
Tabla 26. Prueba de Kruskal-Wallis de sabor.....	80
Tabla 27. Pruebas post hoc de sabor	80
Tabla 28. Análisis descriptivo de color	83
Tabla 29. Prueba de Kruskal-Wallis de color	85
Tabla 30. Pruebas post hoc de color	85
Tabla 31. Análisis descriptivo de olor.....	88
Tabla 32. Prueba de Kruskal-Wallis de olor.....	90
Tabla 33. Pruebas post hoc de olor	90
Tabla 34. Resultados de análisis microbiológico	93
Tabla 35. Resultados de análisis físicos / químicos.....	93
Tabla 36. Resultados de análisis de digestibilidad	94
Tabla 37. Resultados de análisis de aminoácidos	96
Tabla 38. <i>Origen de la materia prima</i>	99
Tabla 39. <i>Proceso de producción</i>	99
Tabla 40. <i>Producto final</i>	100
Tabla 41. <i>Materia prima</i>	101
Tabla 42. Costo adicional de la tripa.....	102
Tabla 43. Costos de producción detallados de kilos, paquetes y unidades de salchichas de pescado	102
Tabla 44. <i>Mano de obra</i>	103
Tabla 45. <i>Costos Indirectos de Fabricación</i>	104
Tabla 46. <i>Costos de producción total</i>	104
Tabla 47. Precio de venta	105
Tabla 48. Precio de venta en diferentes prestaciones de fabrica	105
Tabla 49. Comparación de presentación y precio	105
Tabla 50. Comparación de la tabla nutricional.....	106

Tabla 51. Costos y Beneficios Económicos	107
Tabla 52. Creación de Empleo.....	108
Tabla 53. Reducción de Residuos y Eficiencia de Materia Prima	108
Tabla 54. Resumen de Indicadores de Economía Circular	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perico (<i>Coryphaena hippurus</i>).....	15
Figura 2. Mapa de distribución nativa generado por computadora para <i>Coryphaena hippurus</i> (dorado común).....	17
Figura 3. Distribución de perico según áreas de pesca, temporada 2021- 2022.....	22
Figura 4. <i>Diagrama flujo de economía circular de los procesos de filete congelado y salchichas de pescado.</i>	44
Figura 5. <i>Diagrama de flujo de elaboración de salchichas de pescado.</i> .	45
Figura 6. Recepción de la materia prima.....	46
Figura 7. Bloque de la materia prima (pulpa de pescado).....	47
Figura 8. Molido de la materia prima (pulpa de pescado).	48
Figura 9. Pulpa de pescado molido.	48
Figura 10. Mezclado y homogeneizado.....	49
Figura 11. Embutido de salchichas.....	53
Figura 12. Escaldado.....	54
Figura 13. Enfriado.	55
Figura 14. Envasado.....	56
Figura 15. Almacenado de salchichas de pescado.	56
Figura 16. Histograma de ranking	71
Figura 17. Diagrama de cajas de los rangos por tratamiento.....	74
Figura 18. Histograma de textura	76
Figura 19. Gráfico de caja y bigotes de textura.....	77
Figura 20. Histograma de sabor	79
Figura 21. Gráfico de caja y bigotes de sabor	82
Figura 22. Histograma de color	84
Figura 23. Gráfico de caja y bigotes de color	87
Figura 24. Histograma de olor	89
Figura 25. Gráfico de caja y bigotes de olor	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia	135
Anexo 2. Escala Hedónica.....	139
Anexo 3. Test de Ranking	140
Anexo 4. Panel fotográfico pesado de insumos de 3 tratamientos para salchichas de pescado	141
Anexo 5. Panel fotográfico de producción de salchichas de pescado ...	142
Anexo 6. Panel fotográfico de Test de Ranking y Hedónico	143
Anexo 7. Consentimiento Informado	144
Anexo 8. Tabla de Wittfogel.....	147
Anexo 9. Informe de Ensayo Microbiológico	150
Anexo 10. Informe de ensayo físico/químico.....	152
Anexo 11. Informe de ensayo de digestibilidad	154
Anexo 12. Informe de ensayo de aminoácidos	155
Anexo 13. Producción mensual REFRIMAR I.E.R.L.	157
Anexo 14. Constancia de culminación del comité de ética de la UNJBG	158
Anexo 15. Términos adicionales usados en la investigación	159

RESUMEN

En la presente investigación se tuvo como objetivo general el aplicar economía circular en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido). Optimizando el proceso desde un enfoque empresarial, se realizó un análisis básico de materia prima que es la pulpa de pescado (residuos sólidos), obteniéndose como resultado para parar seguir con el proceso de reutilización. Luego se optimizó los procesos, quedando como: recepción de materia prima a -18 °C, limpieza de materia prima, molido, mezclado y homogeneizado (en este proceso esto se realizaron pruebas con tres tratamientos de elaboración propia de salchichas T1 (Pulpa de pescado 60%), T2 (Pulpa de pescado 70%) y T3 (Pulpa de pescado 80%), embutido, escaldado a 80 °C por 15 minutos, enfriado a 4 °C, envasado y almacenado a 3 °C.

Para las pruebas de ranking y hedónica se utilizó una salchicha comercial (T0), que se usó como testigo, luego de hacer pruebas, se determinó que el tratamiento (T2) tuvo la mejor aceptación en general con un rango de promedio de (2,80). En cuanto a la aceptabilidad de sabor, olor, color y textura el T2 tuvo mejor aceptación con una media de 5,35, esto después del tratamiento 0 (testigo) que tuvo una media de 6,25 en atributos, el producto final, salchichas de pescado del T2 se realizó pruebas proximales que resultaron en: proteínas 23,5%, humedad 56,2%, cenizas 4,5%, grasa 11,9% y carbohidratos 3,9%. También se realizaron análisis microbiológicos que indicaron que se encuentran dentro de los límites permisibles según (NTS N.º 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008), por lo que este producto se encuentra apto para consumo humano. Además, según los análisis de digestibilidad las salchichas de pescado son 94,6% de las proteínas son absorbidas por el cuerpo humano y también según los resultados de análisis de aminoácidos en producto cuenta con los

siguientes aminoácidos esenciales: lisina (0,2), metionina (0,5), triptófano (0,2), fenilalanina (1,0), treonina (1,2), valina (1,4), leucina (2,0) e isoleucina (1,3) por cada 100 gramos de muestra.

Se realizó rendimientos por procesos para determinar indicadores de materia prima, obtenido en el proceso de limpiado - 1,60%, molido de materia prima - 4,86% mezclado por ser un proceso de adición se sumó 45,78% y embutido - 4,68%. También se elaboró costos de producción por unidad que dio S/. 0,60 y precio de venta S/. 0,92. Se agregó una propuesta para un potencial impacto social y económico con un caso simulado con datos reales y referencial para dar a conocer los beneficios de la aplicación de la economía circular en la elaboración de salchichas, como resultado del caso simulado se obtiene que, si la empresa REFRIMAR E.I.R.L. tiene como raspado de pescado (pulpa de pescado) 46 632,38 kg y se usa como materia prima se puede elaborar 66 617,68 kg de salchichas, obteniendo un beneficio económico mensual de S/. 434 347,26, además como impacto social la creación de empleos como mínimo 4 puestos laborales más, también se puede decir que existe una reducción del 98% de residuos sólidos (pulpa de pescado).

PALABRAS CLAVE: Economía Circular, Residuos Sólidos, Hot Dog y Empresarial

ABSTRACT

The general objective of this research was to apply the circular economy in the production of hot dog sausages based on fish pulp (solid waste). Optimizing the process from a business approach, a basic analysis of the raw material that is fish pulp (solid waste) was carried out, obtaining as a result to continue with the reuse process. Then, the processes were optimized, resulting in: reception of raw material at -18 °C, cleaning of raw material, grinding, mixing and homogenization (in this process, tests were carried out with three treatments of own sausage preparation T1 (fish pulp 60%), T2 (fish pulp 70%) and T3 (fish pulp 80%), stuffing, scalding at 80 °C for 15 minutes, cooling at 4 °C, packaging and storage at 3 °C.

For the ranking and hedonic tests, a commercial sausage (T0) was used, which was used as a control, after testing, it was determined that the treatment (T2) had the best acceptance in general with an average range of (2,80). In terms of taste, odor, color and texture acceptability, T2 had better acceptance with an average of 5,35, this after treatment 0 (control) which had an average of 6,25 in attributes, the final product, fish sausages of T2 was carried out proximate tests which resulted in: protein 23,5%, moisture 56,2%, ash 4,5%, fat 11,9% and carbohydrates 3,9%. Microbiological analyses were also carried out, which indicated that they are within the permissible limits according to (NTS No. 071 - MINSa/DIGESA-V.01, 2008), so this product is suitable for human consumption. In addition, according to digestibility analysis fish sausages are 94.6% of proteins are absorbed by the human body and also according to the results of analysis of amino acids in product has the following essential amino acids: lysine (0,2), methionine (0,5), tryptophan (0,2), phenylalanine (1,0), threonine (1,2), valine (1,4), leucine (2,0) and isoleucine (1,3) per 100 grams of sample.

Yields by processes were carried out to determine raw material indicators, obtained in the cleaning process - 1,60%, grinding of raw material - 4,86%, mixed because it is an addition process, 45,78% and stuffing - 4,68%. Production costs per unit were also calculated, giving S/. 0,60 and sales price S/. 0,92. A proposal was added for a potential social and economic impact with a simulated case with real and referential data to show the benefits of the application of the circular economy in the production of sausages, as a result of the simulated case is obtained that, if the company REFRIMAR E.I.R.L. has as fish scraped (fish pulp) 46 632,38 kg and is used as raw material 66 617,68 kg of sausages can be produced, obtaining a monthly economic benefit of S/. 434 347,26, also as a social impact the creation of jobs at least 4 more jobs, it can also be said that there is a 98% reduction of solid waste (fish pulp).

KEYWORDS: Circular Economy, Solid Waste, Hot Dog and Entrepreneurship

INTRODUCCIÓN

El pescado constituye la fuente de proteína animal más consumida a nivel mundial. De acuerdo con las estimaciones más recientes, su consumo alcanzó los 160 millones de toneladas métricas en el año 2021. A pesar de su relevancia en la dieta de numerosos países costeros, como España y Perú, una porción significativa de esta cifra se atribuye a su valor cultural en Asia. En este sentido, el pescado es un componente esencial de la alimentación cotidiana de la población asiática, hasta el punto de que en los supermercados de la región se pueden encontrar aperitivos que incluyen ingredientes marinos, como algas y camarones. Por lo tanto, no es sorprendente que Asia se posicione como líder en producción, con un volumen de captura que representa aproximadamente el 70% del total mundial cada año (statista, 2024).

No obstante, esta situación produce entre un 25 y un 50 % de residuos de pescado tras su consumo, y los residuos de pescado que no son tratados pueden ocasionar un impacto ambiental significativo (De et al., 2020). Es por eso que es importante un manejo eficiente y ecológico de los desechos de pescado.

En la actualidad, el crecimiento de la población ha generado una demanda creciente de recursos naturales, lo que ha llevado a un aumento en la actividad de ciertos sectores a nivel global. Esto ha hecho que áreas como la pesca y la agricultura se vuelvan más dinámicas y atractivas en términos de producción e industria. Estos sectores han ido incorporando tecnología en sus procesos, lo que ha contribuido significativamente al desarrollo económico y sostenible (Algarín & Rodríguez, 2022).

Hoy en día, una buena nutrición es una necesidad humana, porque los efectos positivos o negativos tarde o temprano afectarán nuestra salud, por lo que los consumidores han cambiado sus hábitos alimenticios y cada vez más se interesan por los temas nutricionales, especialmente en términos de función.

En Perú, la industria de la carne, al igual que otros ámbitos de la alimentación, está atravesando significativas transformaciones debido a innovaciones constantes y a la evolución en las preferencias de los consumidores, motivadas por los progresos en la comprensión de la relación entre la dieta y la salud (Rodríguez & Urrac, 2017).

El modelo predominante desde la revolución industrial se caracteriza por un flujo lineal de recursos que abarca las etapas de extracción, fabricación, producción, uso y eventual desecho de los productos al concluir su vida útil. En contraste, el enfoque de la economía circular promueve un uso más responsable de los recursos mediante un flujo cíclico, que tiene como objetivo prolongar la vida útil del producto durante su fase de utilizado a través de la reparación, mejora o reutilización. Al llegar al final de su vida útil, se inicia una nueva fase de recuperación, en la cual se busca recuperar los residuos que pueden ser reutilizados o reciclados.(Flores et al., 2023).

Se observa una tendencia ascendente en el mercado peruano de sustitutos de la carne, que están aumentando su participación en el valor total. En particular, se prevé que los productos de pescado y mariscos procesados experimenten un crecimiento en su valor que supere ligeramente al de la carne procesada. Además, se destaca que las marcas actuales subrayan los elevados valores nutricionales de sus ofertas, argumentando que estos pueden sustituir la carne o incluso ofrecer un valor nutricional superior al de los productos cárnicos (Onofre et al., 2016).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los residuos y desechos producidos en el ámbito productivo han sido objeto de interés y optimización, dado que en ellos se encuentra una considerable inversión de capital, especialmente en procesos del sector primario como la agricultura, la ganadería y la pesca. Al identificar maneras efectivas de aprovechar estos residuos, las organizaciones pueden aumentar su competitividad, reducir su huella ambiental y crear nuevas oportunidades comerciales en otros sectores. En particular, la industria pesquera representa una importante fuente de residuos acuáticos, principalmente derivados de diversas especies de peces (Jiménez et al., 2022). Los “desechos de pescado” se definen como las diversas especies de peces de pequeño tamaño o productos de capturas no deseadas, que poseen un escaso valor comercial debido a su tamaño o a algún tipo de deterioro. Las partes del pescado que no se utilizan habitualmente para el consumo, tales como las cabezas, las pieles, las escamas y las vísceras, también se consideran desechos de pescado. Este tipo de residuos constituye más del 50% del peso total del pescado (Lujan, 2020).

Cuando se le preguntó sobre los residuos sólidos de la planta pesquera el gerente general de REFRIMAR E.I.R.L. Ing. SALDARRIAGA, O. (comunicación personal, 15 de julio de 2024). Existen diferentes residuos sólidos de las plantas pesqueras, ahora nos enfocaremos en uno en específico, durante la producción de filetes y congelación de pescados. La producción de estos depende del cliente como pidan la presentación del pescado, en ambos casos vemos un fileteo, lo cual nos indica que

existe un residuo sólido entre el espinazo del pescado, este es desechado en conjunto con el resto de los residuos.

¿Por qué es importante el residuo sólido que sale del espinazo del pescado?, la razón de enfocarnos en este residuo es que hablamos de una materia prima de excelente calidad, este producto conocido como pulpa de pescado es extraído mediante la técnica del raspado, pero aun así la mayor parte es enviada con los otros residuos sólidos

Según el gerente general de REFRIMAR E.I.R.L. Ing. SALDARRIAGA, O. (comunicación personal, 15 de julio de 2024). El 5% aproximadamente de un pescado entero es pulpa que se encuentra en el espinazo del mismo.

Por ejemplo, si una planta de congelado tiene la capacidad de 20 toneladas al mes en procesamiento de filetes, esto nos indica que aproximadamente 1 tonelada al mes es pulpa de pescado que, enviado como residuo, esto a la vez representa una tonelada de materia prima de excelente calidad que pudo haber sido para consumo humano directo, pero por falta de capacitación y demanda es desechado con el resto para la elaboración de harina y abono.

Los productores de embutidos y otros productos cárnicos, en su búsqueda por reducir costos y maximizar la rentabilidad de sus negocios, tienden a incorporar en sus formulaciones cantidades excesivas de aditivos y grasas, lo que conlleva una disminución en la proporción de carne, el componente principal. Esta práctica resulta en productos con escaso valor nutricional, y en ocasiones, su consumo puede ser perjudicial para la salud de los consumidores. Se estima que anualmente entre 5 y 20 millones de personas en el mundo mueren a causa de la desnutrición,

afectando especialmente a grupos vulnerables como niños, ancianos y mujeres embarazadas, dado que muchos alimentos no están disponibles para numerosas familias y los que sí lo están suelen ser de baja calidad (Zambrano & Llerena, 2012).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo puede aplicarse la economía circular en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), desde un enfoque empresarial?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), comparándolo con un producto comercial?
- ¿Cómo se puede optimizar el proceso de producción de embutido tipo salchicha hot dog a partir de la pulpa de pescado, minimizando los residuos generados y maximizando el aprovechamiento de los recursos?
- ¿Cómo se puede proponer la producción de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido) desde una perspectiva de economía circular y en un enfoque empresarial?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

Como parte de nuestras líneas de investigación y rama de especialidad está la transformación o procesamiento de productos hidrobiológicos, como buenos profesionales buscamos la sostenibilidad de nuestros recursos, en este caso en la cadena de procesamiento y fileteo.

El procesamiento de productos pesqueros implica llevar a cabo una serie de etapas que culminan en un enfoque conocido como heurísticas, el cual se basa en la identificación de la prueba y error de un producto (Guzmán et al., 2023).

Los esfuerzos por desarrollar embutidos a base de pescado comenzaron de manera experimental mucho antes de la Segunda Guerra Mundial, empleando pulpa o carne sin tratamiento. Sin embargo, estos intentos resultaron en gran medida infructuosos, principalmente debido al rechazo por parte de los consumidores, quienes se mostraron reticentes ante el intenso sabor y olor del producto, así como por la escasa estabilidad durante el almacenamiento. Además, el limitado conocimiento tecnológico sobre las pastas de pescado en esa época contribuyó a estos resultados poco satisfactorios (Pérez, 2012).

A pesar de la variación de la demanda de cada subproducto, existen muchas formulaciones para elaborarlas, unas mejor que otras, las plantas pesqueras optan por la mayor demanda para obtener ganancias y rentabilidad de las mismas.

¿Por qué?, Porque en la actualidad realizar productos de manera lineal es tradicional, la idea es agregar un valor utilizando el modelo de economía circular para generar embutidos a base de residuos de pescado.

¿Para qué?, Para generar subproductos más sostenibles en su producción y a la vez económicos porque la materia prima será menor a la de una tradicional, esto dará mayor accesibilidad a la sociedad para su consumo.

La economía circular aplicada a la pesca implica la utilización conjunta de los recursos derivados de los procesos de descarte o limpieza de los productos pesqueros, con el objetivo de integrarlos en otros procesos productivos o de recolección. Así, se generan nuevos usos dentro de un ciclo de vida que promueve una economía circular (PNIPA, 2021).

Genera un ingreso extra para plantas pesqueras por brindar sus residuos que pueden recibir nada o muy poco por ello y también se beneficia la sociedad en la disminución de precios de embutidos saludables.

Para evaluar la salubridad de un embutido de pescado, es fundamental considerar su valor nutritivo, el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de aceite de pescado presente. Las clasificaciones de los pescados en grasos, semigrasos y magros se basan en el contenido de lípidos en la carne, estableciendo una relación inversamente proporcional entre el agua y el aceite. En este sentido, los peces azules poseen un alto contenido de lípidos y, por ende, un menor contenido de agua, mientras que los pescados magros presentan una mayor proporción de agua y un menor contenido de lípidos (Recinos, 2002).

La cantidad de residuos generados durante el procesamiento del pescado puede estimarse en un 55% en relación con las materias primas que se introducen en las fábricas. Si no se busca disminuir la producción de harina de pescado, el vertido en vertederos no regulados o mal gestionados puede perjudicar el suelo y las aguas subterráneas debido a los productos de descomposición, como el nitrógeno o el fósforo. Además, esto puede facilitar la proliferación de vectores de enfermedades, como roedores e insectos, y generar olores desagradables (Ambrosio, 2015).

La industria del procesamiento de alimentos trabaja de manera constante en la creación de productos que favorezcan una salud óptima y una adecuada nutrición, al mismo tiempo que buscan disminuir la probabilidad de enfermedades. Además, se enfoca en la gestión de residuos (Batista et al., 2012).

En la actualidad la tecnología lineal o tradicional es la que se utiliza y aún no se maneja la sostenibilidad para brindar un subproducto con sus residuos que son casi igual de buenos que su producto final tradicional.

Aplicar economía circular en el proceso para la elaboración de embutidos a base de residuos sólidos de pescado nos ayuda a conocer como si es posible sacar un subproducto muy bueno y generación un triple impacto, sea social, ambiental y económico.

El tratamiento de residuos sólidos de manera sostenible para la generación de subproductos con un valor casi igual a la de un producto final de un proceso tradicional, además que a la gran diferencia de precio para ser accesible a la sociedad brindándoles producto de muy buena calidad, rico y nutritivo.

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Aplicar economía circular en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), optimizando el proceso desde un enfoque empresarial.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), comparándolo con un producto comercial.
- Optimizar el proceso de producción de salchichas hot dog a base de pulpa de pescado, minimizando los residuos generados y el uso eficiente de los recursos.
- Proponer una producción de salchichas hot dog a partir de pulpa de pescado (residuo sólido) bajo el enfoque de economía circular en un contexto empresarial

1.5. Formulación de hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La aplicación de la economía circular es posible en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido) desde un enfoque empresarial.

1.5.2. Hipótesis específicas

- La calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), cumple con calidad nutricional, lo que lo hace una alternativa a comparación con un producto comercial.
- La optimización de producción de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido) permite minimizar los residuos generados y maximizar el aprovechamiento de los recursos.
- La propuesta producción de salchichas tipo hot dog a partir de pulpa de pescado (residuo sólido) es positivo en un contexto empresarial bajo un enfoque de economía circular.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacional

La economía circular es un campo complicado en el que prevalecen las conexiones y retroalimentaciones entre sus componentes, lo que puede resultar en contradicciones. Los resultados no siempre son predecibles como resultado de esta complejidad. No es culpa de los gobiernos, las empresas o la comunidad científica el desarrollo limitado que presenta la economía circular como disciplina. Sin embargo, es necesario establecer sistemas de economía circular efectivos para enfrentar la crisis ecológica mundial en la que se encuentra la humanidad. La demora en la implantación debido a su desarrollo limitado podría tener consecuencias perjudiciales para la estabilidad de los ecosistemas y el sistema socioeconómico (Suarez, 2021).

La elaboración de salchichas con carne de pescado ha enfrentado varios desafíos, incluida la búsqueda de una proporción adecuada de ingredientes en la formulación y la presencia de una textura suave indeseable que parece ser uno de los principales problemas cuando se incorporan a los productos embutidos emulsionados (Branen et al., 1978).

Uno de los embutidos más populares y antiguos es la salchicha. La carne de res y el cerdo se utilizan con frecuencia para hacer salchichas, lo que aumenta su consumo. Sin embargo, algunas investigaciones han demostrado que usar otros tipos de carne en su elaboración podría mejorar la calidad nutricional de las salchichas y aumentar la variedad de

presentaciones para el consumidor. (Park & Tinedo,1998) citado por (García et al., 2009).

Según (Potter, 1995), citado por (A. García et al., 2009), el crecimiento bacteriano en salchichas es lento a temperaturas por debajo de 10 °C, y cuanto más baja es la temperatura, más lento crece la bacteria. Por otra parte, Pastora 1998 citado, por (García et al., 2009), señala que los embutidos de pescado comprimidos en envolturas sintéticas pueden tener un periodo de preservación de hasta treinta días. Por lo tanto, se podría considerar una opción viable para la dieta de los consumidores y una alternativa a la producción de harina de pescado. Debido a que son carnes cocidas y no forman emulsión, el atún rayado y el atún negro no se consideran ingredientes para hacer salchichas (Granados et a., 2013).

2.1.2. Nacional

El Acuerdo de Producción Limpia (Decreto Supremo N.º 01 -2017-MINAM) es un instrumento facilitador que introduce una serie de medidas en las actividades productivas para cumplir con la normatividad ambiental vigente, previniendo o minimizando la producción de residuos sólidos contaminantes y mejorando las condiciones por unirse a Acuerdos de Producción Limpia (APL) significa refrendar nuestro compromiso con la sostenibilidad y la economía circular. Esto se debe a que también pretende inspirar a otros sindicatos y empresas a unirse a esta gran cruzada por un planeta mejor. La idea es implementar una serie de acciones que incluyan el desarrollo de proyectos de educación ambiental en instituciones educativas orientados a la minimización, evaluación y manejo adecuado de los residuos sólidos. En particular, apoyar y promover el programa de

separación y recolección en la fuente de los residuos sólidos municipales (Sociedad Nacional de Pesquería, 2024).

Según (Carrión et al., 2019) la estrategia del sector está dirigida principalmente a diversificar la producción, desarrollar productos de mayor valor agregado y realizar más investigación y desarrollo para lograr las metas a largo plazo establecidas para el sector pesquero.

Según (Quispe, 2018) los empleados que forman parte de la empresa juegan un papel importante en la mejora del plan de manejo de residuos (PMRS) y la mayoría de los empleados dicen que la capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos es muy positiva. También se realizó un post-test para asegurar que la capacitación asegure el correcto manejo de todo el personal que labora en Empresa Pesquera Diamante S.A. Se mejoran los residuos, también su calidad ambiental.

Según los resultados finales de (González & Palacios, 2016) indica. Una propiedad es un producto, un resultado físico-químico. Humedad 5,7%, proteína 20,12%, grasa 18,6%, ceniza 1,90%, carbohidratos, 87%, fibra dietética 3,0%. Un análisis microbiológico realizado 8 horas después de la producción de salchichas mostró 60 UFC/g de aerobios mesófilos, 10 UFC/g de E. coli, 25 g de salmonella, Staphylococcus aureus y <10 UFC/g, recuento de Clostridium perfringens. Libre de Listeria a 10 UFC/g y 25 g, todos los valores están por debajo de los límites permitidos por MINSA/DIGESA – V.01, indicando buena calidad. embutido tratado térmicamente; de esta manera el producto se considera apto para el consumo humano.

Según (Sullo, 2017) indico tres resultados importantes a tomar en cuenta en esta investigación, informó que: La salchicha resultante exhibió

un sabor a salchicha característico con un color y olor normales característicos. La composición química aproximada fue de 61,16 pulgadas de agua, 17,08 pulgadas de proteína, 12,3 pulgadas de grasa, 5,71 pulgadas de carbohidratos y 0,97 pulgadas de fibra dietética. La vida útil de la salchicha de salmonete con berenjena es de 52 días a una temperatura de 5°C. El rendimiento global fue del 0,62%. Esto significa que la receta investigada rinde 6,20 gramos de chorizo por cada kilogramo de pescado crudo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades de la materia prima

Para la investigación se consideró la pulpa de pescado perico es la porción carnosa obtenida del pescado perico mediante un proceso de fileteado y posterior raspado. Esta materia prima se caracteriza por ser un subproducto de la industria pesquera, rica en proteínas y otros nutrientes esenciales.

Fuente: Proviene de plantas pesqueras especializadas en el procesamiento del pescado perico.

Proceso:

- Fileteado: El pescado perico fresco es sometido a un proceso de fileteado, donde se separan las partes comestibles (filetes) de las espinas y otros desechos.
- Raspado: Una vez obtenidos los filetes, se realiza un raspado cuidadoso para extraer la pulpa adherida a la piel y las espinas.

Según (Instituto Nacional de Salud, 2023) el pescado perico, fresco, pulpa sin piel tiene las siguientes características que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1*Pescado perico, fresco, pulpa sin piel.*

Código	E67
Versión	2023
Llave compuesta	E672023
Grupo de alimentos	Pescado y mariscos
Energía <ENERC> - kcal	91kcal
Energía <ENERC> - KJ	379KJ
Agua <WATER>	78,10g
Proteínas <PROCNT>	20,20g
Grasa total <FAT>	0,50g
Carbohidratos totales <CHOCDF>	0,00g
Carbohidratos disponibles <CHOAVL>	-1,00g
Fibra dietaría <FIBTG>	-1.00g
Cenizas <ASH>	1,20g
Calcio <CA>	10mg
Fósforo <P>	210mg
Zinc <ZN>	0,35mg
Hierro <FE>	0,43mg
Sodio <NA>	60mg
Potasio <K>	370mg
Tiamina <THIA>	0,34mg
Riboflavina <RIBF>	0,00mg
Niacina <NIA>	3,58mg
Vitamina C <VITC>	-1,00mg
Ácido fólico	-1µg

Nota. (Instituto Nacional de Salud, 2023).

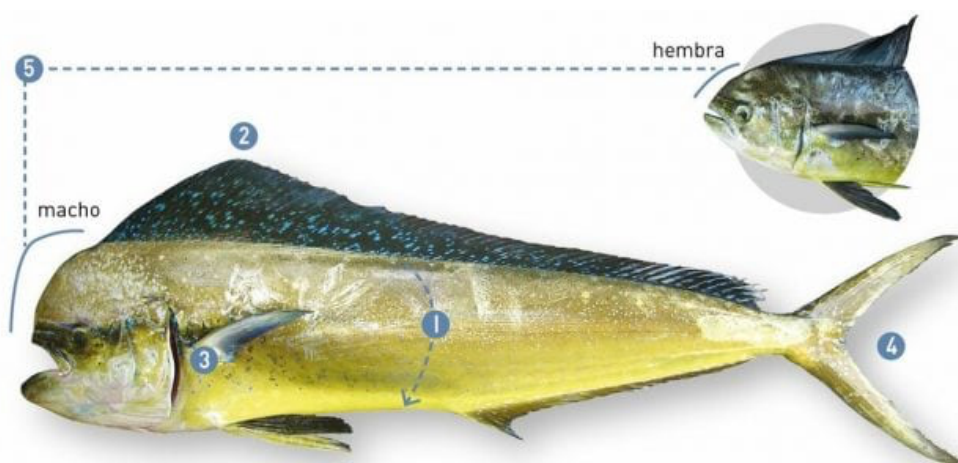
2.2.2. Características generales del Perico (*Coryphaena hippurus*)

El pez llamado perico. *Coryphaena hippurus* es un pez pelágico grande que migra mucho en todos los mares tropicales y subtropicales del mundo (Palko et al., 1982).

Según (Palko et al., 1982), la familia Coryphanidae tiene solo dos especies de *Coryphaena*, *C. equiselis* y *C. hippurus*. El tipo de investigación del trabajo de tesis actual se denomina Perico. Esta se ubica de la siguiente manera taxonómica.

Figura 1

Perico (Coryphaena hippurus)



Nota. (IFOP, 2018).

2.2.3. Clasificación taxonómica

Tabla 2

Taxonomía de Perico (Coryphaena hippurus).

Reino	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Subphylum	<i>Vertebrata</i>
Super clase:	<i>Gnathostomata</i>
Clase	<i>Osteichthyes</i>
Subclase	<i>Actinopterygii</i>
Orden	<i>Perciformes</i>
Sub orden:	<i>Percoidei</i>
Familia	<i>Coryphaenidae</i>
Género	<i>Coryphaena</i>
Especie	<i>Coryphaena hippurus</i>

Nota. (Palko et al., 1982)

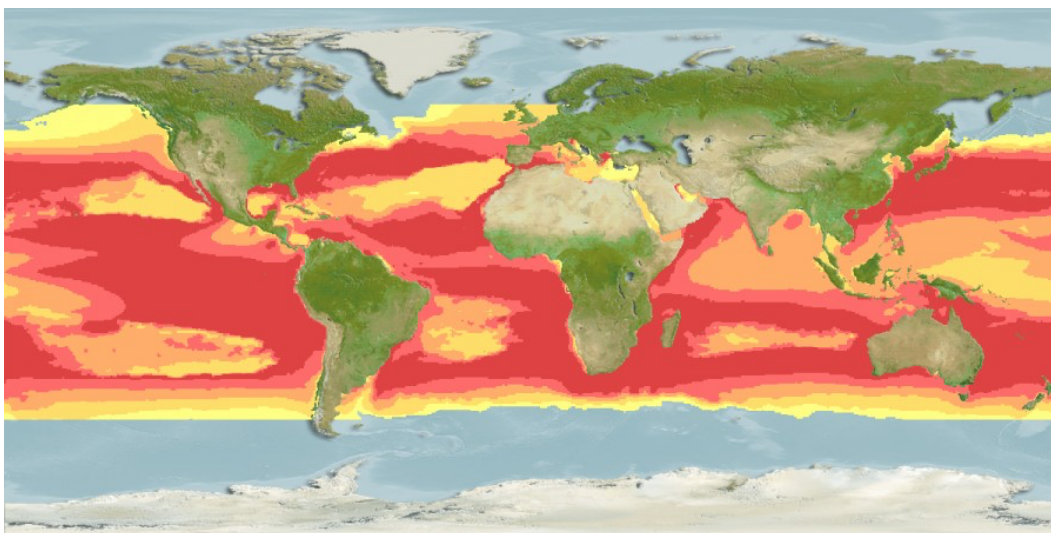
2.2.4. Distribución geográfica

Se encuentra en aguas tropicales y subtropicales en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Se encuentra entre 35°00' N y 35°00' S. Se extiende desde San Diego, California, en los Estados Unidos, hasta Antofagasta, Chile (Solano et al., 2015).

En Perú, suele ocurrir en toda la costa debido a la infiltración de lenguas de agua superficiales subtropicales a profundidades de entre 5 y 10 metros. Es una especie altamente migratoria que se mueve mucho. La preferencia de los peces por aguas calientes parece estar fuertemente influenciada por la temperatura del agua (FAO, 1994).

Figura 2

Mapa de distribución nativa generado por computadora para *Coryphaena hippurus* (dorado común).



Nota. Los colores del rango (signos de calor, rojos) de distribución indican el grado de idoneidad del hábitat que puede interpretarse como probabilidades de ocurrencia (AquaMaps, 2019).

2.2.5. Composición química y nutricional

Tabla 3

Composición química y nutricional.

Componente	Promedio
Humedad	76,5
Grasa	0,4
Proteína	20,5
Sales Minerales	1,2
Calorías	120

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.6. Ácidos grasos

Tabla 4

Ácidos grasos

ACIDO GRASO	PROMEDIO %
C14:0 Mirístico	3,8
C15:0 Palmitoleico	0,3
C16:0 Palmítico	21,5
C16:1 Palmitoleico	3,7
C17:0 Margárico	1,6
C18:0 Esteárico	3,8
C18:1 Oleico	17,2
C18:2 Linoleico	traz.
C18:3 Linolénico	traz.
C20:0 Aráquico	2,3
C20:1 Eicosaenoico	traz.
C20:3 Eicosatrienoico	traz.
C20:4 Araquidónico	0,2
C20:5 Eicosapentaenoico	5,6
C22:3 Docosatrienoico	0,2
C22:4 Docosatetraenoico	1,1
C22:5 Docosapentaenoico	2,1
C22:6 Docosahexaenoico	35,4

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.7. Componentes minerales

Tabla 5

Componentes minerales (mg/100g).

MACROELEMENTO	PROMEDIO %
Sodio (mg/100g)	63,5

Potasio (mg/100g)	402,5
Calcio (mg/100g)	3,9
Magnesio (mg/100)	31,5

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

Tabla 6

Componente minerales(ppm)

MICROELEMENTO	PROMEDIO %
Fierro (ppm)	8,3
Cobre (ppm)	0,7
Cadmio (ppm)	0,0
Plomo (ppm)	0,0

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.8. Características físicas y rendimientos

2.2.8.1. Composición física

Tabla 7

Composición física.

COMPONENTE	PROMEDIO %
Cabeza	21,3
Vísceras	8,8
Espinas	9,0
Piel	4,1
Aletas	4,4
Filetes	50,1
Pérdidas	2,3

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.8.2. Características físico organolépticas: filete

Tabla 8

Características físico organolépticas: filete.

TEXTURA	FIRME
Espesor (rango, cm)	1,5 - 3,5
Longitud (rango, cm)	15 - 30
Peso (rango, g)	200 - 600

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.8.3. Densidad y coeficiente de estiba

Tabla 9

Densidad y coeficiente de estiba.

PRODUCTO	DENSIDAD (kg/m³)	COEF. ESTIBA (m³/t)
Pescado entero	675	1,48
Pescado entero con hielo (3:1)	628	1,59
Filete bloque sin congelar	1 078	0,93
Filete bloque congelado	968	1,03

Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.8.4. Rendimientos %

Tabla 10

Rendimientos %

Eviscerado	86 - 92
Eviscerado descabezado (HG)	63 - 71
Filete con piel	48 - 52

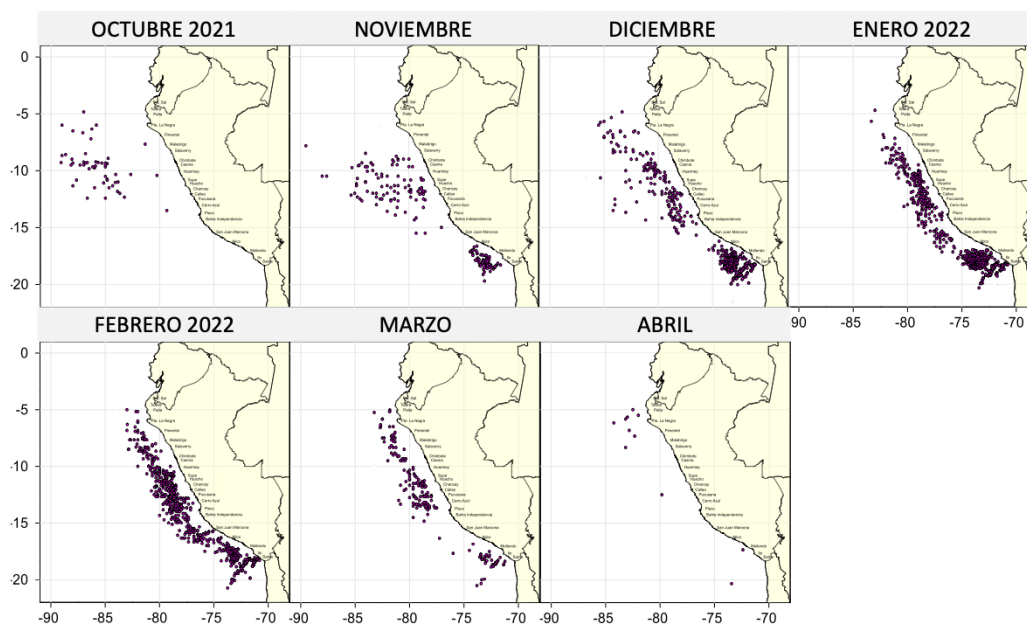
Nota. (IMARPE & ITP, 1996).

2.2.9. Áreas de pesca

De acuerdo con los registros de áreas de pesca de perico en la temporada de pesca 2021–2022, el perico se encuentra a lo largo del litoral peruano, desde Paita (05°04'S) hasta Morro Sama (17°51'S), entre 10 millas náuticas (mn) y 510 millas náuticas (mn) de la costa. Entre octubre y diciembre de 2021, la mayor zona de pesca se encontraba en el norte y centro del litoral peruano. Se alejaba más de la costa entre los 09° y 12°S y alcanzaba las 510 millas náuticas (mn). Un núcleo fue descubierto en la región sur, a 130 millas de la costa, frente a Atico (16°13'S) y Morro sama. A partir de enero de 2022, las áreas de pesca se expandieron y se expandieron hacia el sur y dentro de las 280 millas náuticas (mn). En abril, hubo una disminución en las áreas de pesca, con poca pesca frente a Paita y Malabrigo. Figura 3 (IMARPE, 2022).

Figura 3

Distribución de perico según áreas de pesca, temporada 2021-22.



Nota. (IMARPE, 2022).

2.2.10. Desembarque de Perico

Según datos del Seguimiento de la Pesquería y del Ministerio de la Producción (PRODUCE), se desembarcaron alrededor de 63 870 toneladas de perico en el litoral peruano durante la temporada 2021-2022. Los desembarques más grandes, según meses, ocurrieron en diciembre 2021 y enero 2022, alcanzando las 32 mil toneladas, lo que representa el 52,8% del total desembarcado. Paita, Chimbote, Ilo, Quilca y Ancón fueron los principales puntos de desembarque (IMARPE, 2022).

Tabla 11

Desembarques de perico (Coryphaena hippurus) en el litoral peruano durante la temporada de pesca 2021 – 2022.

Mes	Desembarque (t)
Octubre-21	4 915
Noviembre	6 795
Diciembre	15 687
Ene - 22	18 037
Febrero	14 044
Marzo	3 856
Abril	536
Total	63 870

Nota. (IMARPE, 2022).

2.2.11. Sal de cura

Es el nombre comercial que se le da a las sales nitrosas; la cantidad de nitratos y nitritos en la mezcla es muy pequeña, pero suficiente para dar lugar a los productos de reacción para el enrojecimiento y el color. Para evitar el uso de nitratos, las sales de cura actualmente contienen un 6,25% de nitritos (Flores & Gamonal, 2015).

La sal de cura es esencial en la elaboración de salchichas, no solo por sus características conservantes y antioxidantes, sino también por su influencia en el gusto, color y consistencia del producto final (Ferreira et al., 2021).

2.2.12. Saborizante (sabor salchicha)

El sabor de la salchicha es 2638-1174200. Se usa para hacer salchichas y contiene sal, dextrosa y un antioxidante llamado ascorbato sódico E-301 y aromas naturales. Se recomienda una dosis de 10 a 15 gramos por kilogramo de masa (Alitecno, 2022).

2.2.13. E621 - Glutamato monosódico

El glutamato monosódico, que produce un sabor llamado "umami", que en japonés significa delicioso o sabroso. El científico japonés Kikunae Ikeda extrajo por primera vez el ácido L-glutámico en 1908; se describió como un sabor único que se distingue de los sabores básicos dulce, salado, amargo y ácido (Bellisle, 1999).

El glutamato monosódico (E621) tiene un rol esencial en la optimización de la calidad sensorial de las salchichas, posibilitando una disminución del 68% en el sodio. Su aplicación, en conjunto con otros compuestos, facilita mantener una excelente aceptación sensorial del producto (Dos Santos et al., 2014).

2.2.14. Margarina vegetal

La margarina es una emulsión de agua y aceite. Los aceites utilizados ayudan a la margarina a mantener su punto de fusión y estabilidad, por lo que es necesario asegurarse de que los aceites tengan las propiedades fisicoquímicas adecuadas para el producto (Romero & Álvarez, 2020).

La margarina vegetal tiene la capacidad de sustituir parcialmente las grasas de los animales, lo que disminuye la cantidad de grasa saturada, además de contribuir a conseguir una textura más suave y fluida en los panchos. Esto es resultado de su habilidad para emulsionar y conservar la humedad, aspecto esencial para preservar la calidad sensorial, estabilidad y sabor de las salchichas (Romero et al., 2019; Solórzano & Villarroel, 2019).

2.2.15. Proteína de soya aislada

La proteína aislada de soya es la forma pura de soya porque contiene más del 90% de la proteína, que se obtiene eliminando los polisacáridos y otros componentes de los concentrados (De La Cruz et al., 2020). Un proteínico de sodio que es más soluble en agua que la proteína en su punto isoeléctrico (Badui, 2013).

En alimentos como el chorizo y las salchichas, la proteína de soja tiene la capacidad de incrementar el valor nutricional y las características funcionales, tales como la habilidad para retener agua y el desempeño (Romero et al., 2021). Cuando se incorpora como grasa preemulsionada, la proteína de soja tiene la capacidad de disminuir los sabores incómodos y potenciar las propiedades sensoriales en las carnes cortadas (Lecomte et al., 1993).

2.2.16. E466 - CMC / Carboximetil – Celulosa Sódica

La carboximetilcelulosa (CMC) tiene la capacidad de potenciar las características reológicas y de firmeza de los modelos de salchichas en

emulsión, y las concentraciones reducidas (menos del 0,5 % en peso) pueden disminuir potencialmente el contenido de grasa (Gibis et al., 2017).

La carboximetilcelulosa (CMC) funciona como estabilizador en la película modificada de celulosa bacteriana (BC), preservando la calidad de la salchicha durante 6 días de almacenaje a temperatura ambiente (Yanti et al., 2021).

2.2.17. E452i - Polifosfato de sodio

Estabilizante sintético, regulador de acidez y sal de fundido. Se utiliza en pescado, legumbres precocinadas, salsas, quesos, patés, salchichas, embutidos, preparados hechos con carne de ave y productos que lleven jamón o cerdo (Aditivos Alimentarios, 2024).

Los fosfatos también tienen un impacto en el color, provocando que las salchichas sean más claras. (Cerqueira et al., 2020). Sus características antimicrobianas, en particular contra *Clostridium sporogenes*, son destacables (Sofos, 1986).

2.2.18. E2020 - Sorbato de potasio

El sorbato de potasio se utiliza eficientemente como conservante en salchichas y otros productos de carne. Inhibe el desarrollo de *Salmonella* en las salchichas, particularmente cuando se mezcla con nitrito de sodio (Rice & Pierson, 1982). El sorbato de potasio, al ser utilizado en salchichas con tripa de celulosa, contribuye a regular las bacterias del ácido láctico, los mohos y las levaduras, extendiendo así su duración (Trujillo et al., 2019).

2.2.19. Tripas

La tripa de colágeno es permeable al vapor de agua y al humo. Las tripas de las salchichas de mayor diámetro deben ser más gruesas, mientras que las de las salchichas de menor diámetro pueden ser más delgadas, más suaves, más fáciles de comer y comer. Una alternativa viable a las tripas de ovejas, cabras y cerdos son las envolturas de colágeno.

Si tienen un diámetro de 32 mm o más, generalmente no se comen con la salchicha y deben sacarse antes de comer. La mayoría de los embutidos crudos se pueden hacer con este tipo de tripa. Sus ventajas incluyen su diámetro uniforme y resistencia, así como el hecho de que pueden usarse sin sumergirse en agua (Djordjevic et al., 2015).

2.2.20. Jueces o panelistas sensoriales

En la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos, los jueces son la herramienta utilizada, y es aquí donde reside la importancia de contar con panelistas debidamente capacitados y capaces de desarrollar, perfeccionar y utilizar procedimientos de evaluación sensorial (Rodríguez, 2013).

La Norma (ISO 8586:2023 - Sensory analysis — Selection and training of sensory assessors, 2023) Analizar los sentidos. Se proporcionan las bases para la creación de una guía para tal fin, enfocada en jueces entrenados para la evaluación sensorial de productos de confitería con el fin de garantizar las especificaciones de calidad de los productos.

2.2.21. Juez Semientrenado o de laboratorio

Según (Quispe, 2012) citado por (González & Palacios, 2016) y (UPAED, 2014) son individuos que han sido capacitados teóricamente de manera similar a los jueces entrenados, llevan a cabo pruebas sensoriales de manera regular y cuentan con habilidades adecuadas, sin embargo, por lo general solamente se involucran en pruebas discriminativas simples que no demandan una precisa definición de términos o escalas. El número de jueces oscila entre 10 como mínimo y 20 como máximo, llegando hasta 25 en ciertos casos.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Economía circular

Según (Kirchherr et al., 2017) reunió un total de 114 definiciones de EC y las examiné de manera sistemática en comparación con un marco de codificación, con el objetivo de proporcionar claridad sobre las concepciones actuales de EC. Dentro de nuestro esquema de codificación, la EC se define como un sistema económico que sustituye la noción de "fin de vida" por la disminución, reutilización alternativa, reciclaje y recuperación de materiales en los procesos de producción/distribución y uso.

Esta práctica favorece la disminución de residuos generados por los consumidores, ya que los materiales extraídos del entorno pueden ser reintroducidos en un ciclo de uso, lo que a su vez contribuye a la mejora de las condiciones ambientales actuales. De esta manera, se resalta la relevancia de la Economía Circular.(González & Vargas, 2017).

2.3.2. Residuos sólidos

El residuo sólido se define como cualquier objeto, material, sustancia o elemento que surge del consumo o utilización de un bien o servicio, del cual su propietario decide desprenderse o tiene la intención u obligación de hacerlo. Este proceso debe llevarse a cabo priorizando la valorización de los residuos, y, en última instancia, su disposición final. Los residuos sólidos abarcan cualquier tipo de desecho que se presente en estado sólido o semisólido. Asimismo, se clasifican como residuos aquellos materiales que, aunque sean líquidos o gaseosos, se hallan en envases o contenedores destinados a ser desechados.

Esto incluye también a los líquidos o gases que, debido a sus propiedades fisicoquímicas, no son aptos para ser tratados en los sistemas de gestión de emisiones y efluentes, lo que impide su vertido en el medio ambiente. En tales situaciones, es necesario que los gases o líquidos sean manipulados de manera segura para garantizar su correcta disposición final. (Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, 2019).

2.3.3. Residuos industriales

Los subproductos producidos en procesos industriales que no son reciclados y de los cuales no se pueden recuperar ni componentes ni energía debido a diversas razones, como la falta de tecnología adecuada, la inexistencia de un mercado, el alto costo o el desconocimiento de sus potencialidades. (Elías, 2012).

2.3.4. La gestión de los residuos sólidos

La administración de desechos constituye un proceso dinámico e interactivo que se encuentra intrínsecamente vinculado a la cadena de eliminación de residuos. Este proceso debe ser abordado de manera participativa, dado que la problemática de los residuos sólidos afecta al medio ambiente, a la economía y a la comunidad en su conjunto. En este sentido, es esencial desarrollar programas educativos eficaces que involucren a la población, ya que la sensibilización sobre el problema y sus posibles soluciones debe surgir de la propia comunidad. Investigaciones han demostrado que la implementación de una gestión adecuada de los residuos es fundamental para reducir la contaminación ambiental. (Cotrina et al., 2020).

2.3.5. Embutidos

Se entiende por embutido a cualquier producto cárnico que ha sido sometido a un proceso de transformación, en el cual se alteran las características de la carne fresca a través de técnicas como el picado, la mezcla, el curado, la incorporación de especias y, en ciertas ocasiones, la cocción o el escalado; además, este producto puede estar contenido en envolturas naturales o sintéticas. (Vargas, 2015).

Según (Norma Técnica Peruana NTP 201.007:1999 (revisada el 2019), 2019) los productos que se producen a partir de carne y grasa, ya sea en combinación con otros productos o subproductos de origen animal que sean adecuados para el consumo humano, pueden incluir o no aditivos alimentarios, especias y componentes de origen vegetal; además, estos productos pueden ser embutidos en tripas naturales o artificiales, o no.

2.3.6. Análisis proximal

Estos análisis incluyen cenizas, humedad, grasas, proteínas, fibra total y carbohidratos. Estos análisis son cruciales para comprender el valor energético de los alimentos y, por lo tanto, para diseñar dietas adecuadas. (Bastidas & Rojas, 2016).

2.3.7. Determinación de proteína

Incluye la digestión ácida total de la proteína y la conversión de nitrógeno a NH_3 , que se valora mediante retro titulación. El contenido total de proteínas se calculó utilizando un factor de conversión de nitrógeno de 5,77 (Schmitd-Hebbel, 1981) citado por (Silva et al., 2006).

2.3.8. Análisis sensorial

Según la norma (ISO 5492:2008 - Sensory analysis — Vocabulary, 2008). El análisis sensorial es la ciencia que estudia los atributos perceptibles (propiedades organolépticas) de un producto utilizando los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído).

Esto significa que el ser humano es la herramienta responsable de decidir si el producto es aceptado o no. Por lo tanto, los análisis deben llevarse a cabo en condiciones controladas, utilizando diseños experimentales, métodos de prueba y análisis estadísticos apropiados para que los resultados sean confiables y válidos.

2.3.9. Análisis microbiológico

Procedimientos que se realizan para detectar la presencia, identificación y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra. (Resolución Ministerial N.º 461-2007-MINSA, 2007).

2.3.10. Test de ranking

El Test de Ordenamiento o Ranking es un método de respuesta subjetiva que permite seleccionar las mejores muestras sin proporcionar información analítica sobre ellas y proporciona un excelente preentrenamiento para los panelistas. (Wittig, 2001) citado por (Vásquez et al., 2015).

2.3.11. Evaluación sensorial

La ciencia de la evaluación sensorial surgió en la década de los años 40 como respuesta a la falta de sistematización y objetividad en la evaluación de los alimentos que se elaboraban en esa época con el objetivo de que se vendieran en el mercado. Antes de la revolución industrial, el criterio para elegir qué características debería tener un alimento se basaba principalmente en los gustos y preferencias del dueño del taller o fábrica sobre el conocimiento que tenía del consumidor de su producto. Además, en esa época, el estudio de los alimentos se centró principalmente en que fueran inocuos (no causaran daño a la salud) y fisicoquímicamente estables, que no cambiaran su aspecto u otras características (Severiano, 2019).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Lugar de ejecución

- Laboratorio de análisis sensorial de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Empresa BIO SUMAQ S.A.C.
- Planta Pesquera REFRIMAR E.I.R.L.
- Planta Pesquera SEAPROCES E.I.R.L.
- Laboratorio La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM.

3.2. Tipo, diseño y nivel de investigación

3.2.1. Tipo

Aplicada, la investigación se cataloga como aplicada debido a que busca solucionar un problema real y específico: la gestión de residuos sólidos de pescado y la generación de un producto de valor agregado a partir de ellos. El enfoque es práctico y orientado a encontrar una solución viable desde una perspectiva empresarial, lo cual es característico de las investigaciones aplicadas.

3.2.2. Diseño

Experimental, se justifica por la necesidad de establecer una relación causa-efecto entre la variable independiente (utilización de pulpa de pescado) y las variables dependientes (calidad nutricional, organoléptica y aceptación del producto). Al manipular la variable independiente (incluyendo o excluyendo la pulpa de pescado en la formulación del embutido) y comparar los resultados con un producto convencional, se

puede determinar el impacto de esta variable en las características del producto final.

3.2.3. Nivel de investigación

Explicativo, ya que pretende no solo describir un fenómeno (la elaboración de embutidos a partir de pulpa de pescado), sino también entender las causas y efectos involucrados en el proceso. Se busca explicar cómo la implementación de un modelo de economía circular puede impactar tanto en el aspecto ambiental como en el económico de la producción de embutidos. Además, se pretende establecer una relación causal entre el uso de la pulpa de pescado como materia prima y las características del producto final.

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Variable dependiente

El proceso y resultado final de la fabricación de salchichas hot dog utilizando pulpa de pescado como ingrediente principal. Se enfoca en la cantidad y calidad del producto obtenido, así como en su viabilidad en el mercado. La producción de embutido incluye diversas etapas, desde la formulación de la mezcla hasta el empaquetado del producto final, y está influenciada directamente por el uso de residuos sólidos.

3.3.2. Variable independiente

La pulpa de pescado, que proviene de los restos de fileteado o procesamiento de pescado, es considerada un residuo sólido en la industria pesquera. Sin embargo, en el contexto de la economía circular, estos

residuos pueden ser aprovechados como materia prima para la producción de embutido tipo salchicha hot dog. La gestión y utilización de estos residuos es el foco de la variable independiente, pues la eficiencia con la que se manejen puede influir directamente en la optimización del proceso de producción.

3.3.3. Variable dependiente: Indicadores

- Cantidad de embutido producido.
- Calidad microbiológica del embutido.
- Composición nutricional del embutido.
- Costo de producción por kilogramo de embutido.
- Economía Circular.
- Tasa de aceptación en el mercado.

3.3.4. Variable independiente: Indicadores

- Cantidad de pulpa de pescado disponible.
- Porcentaje de aprovechamiento de la pulpa de pescado.
- Costos de procesamiento de residuo.

3.3.5. Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 12

Operacionalización de Variables del Estudio para el proyecto

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Método
V. Dependiente	Producción de embutido tipo salchicha hot dog de pescado	Características microbiológicas	- N. de <i>E. coli</i> - N. de <i>Aerobios Mesófilos</i> - N. de <i>Staphylococcus aureus</i> - N. de <i>Clostridium perfringens</i> - D. de <i>Salmonella sp.</i> - D. <i>Listeria monocytogenes</i>	- (NMP/g) - (UFC/g) - (NMP/g) - (UFC/g) - (en 25g) - (en 25g)	- ICMSF - FDA/BAM
		Propiedades sensoriales	- Color - Olor	- Escala hedónica (1	- Análisis estadístico,

- Sabor	a 9).	varianza,
- Textura	- Ranking (1 a	ANOVA,
- Aceptabilidad	4)	Kruskal- Wallis y Post Hoc (Dunn)

Composición	- Proteínas	- g/100g	- AOAC
nutricional	- Calorías	- kcal/100g	- NTP
	- Grasa	- mg/100g	205.003
	- Carbohidratos		1980
	- Aminoácidos		- Calculo MS-INN
			- Diferencia M S-INN
			- Pienzos y Forrajes.

- Costo de producción

V.	Residuos	- Cantidad,	- Peso	- Kilogramos,	- Continua
Independiente	sólidos (pulpa	- Calidad	- Composición física	- Porcentaje	
	de pescado)	- Disponibilida	- Proporción de	(%),	
		d	residuos útiles	- Moneda local.	
		- Aprovechami	- Cantidad utilizada		
		ento	- Costos de manejo.		
		- Costos.			

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Para la ejecución del trabajo de tesis se elaboró la cantidad de 400 unidades de salchichas que se aplicaron en la ejecución de las 3 fórmulas planteadas.

3.3.2. Muestra

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} P Q N}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

- **n**: Tamaño de la muestra que deseas calcular. Es decir, cuántas salchichas deberías seleccionar para tu estudio.
- **Z $\alpha/2$** : Valor de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza. Por ejemplo, para un nivel de confianza del 95%, Z $\alpha/2$ sería aproximadamente 1,96.
- **P**: Estimación de la proporción de la población que posee la característica de interés (en este caso, la aceptabilidad de las salchichas). Si no tienes una estimación previa, se suele utilizar 0,5, ya que maximiza el tamaño de muestra.
- **Q**: Complemento de P, es decir, Q = 1 - P.
- **N**: Tamaño de la población total. En este caso, N = 400 salchichas.
- **ε** : Margen de error. Es la máxima diferencia aceptable entre el valor estimado en la muestra y el valor real en la población. En este caso, ε = 0,05 (5%), (Bencardino, 2012).

n= x; N= 400

Z= 1,96; P= 0,5

Q= 0,5; e= 0,05

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 400}{0,05^2 * (400 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{3,8416 * 0,25 * 400}{0,9975 + (3,8416 * 0,25)}$$

$$n = 196,21$$

Tamaño de la muestra = 196 unidades muestrales.

3.4. Insumos, aditivos, equipos y materiales

3.4.1. Materia prima

La pulpa de pescado perico que proviene de una planta pesquera industrial es el resultado de un proceso de transformación de un proceso de fileteado. La pulpa de pescado perico, que corresponde a la carne blanca y firme del filete, es separada de la piel, espinas y otras partes no comestibles.

3.4.2. Ingredientes y aditivos

- Pulpa de pescado
- Sal de cura
- Cloruro de sodio
- Azúcar
- Pimienta en polvo
- Saborizante (Sabor salchicha)

- Cebolla en polvo
- Ajo en polvo
- Colorante para salchicha
- Margarina vegetal
- Hielo
- Harina de trigo
- Proteína soya
- E621 - Glutamato monosódico
- E466 - CMC / carboximetilcelulosa
- E452i - Polifosfato sódico
- E202 - Sorbato de potasio

3.4.3. Equipos

- Moledora de carne, marca Trébol, tiene una capacidad de procesamiento de 120 kg de carne por hora, hecho de acero inoxidable, funciona con una potencia de 220 V trifásica.
- Cutter (Cortadora), marca BBG, capacidad de procesamiento de 20 litros por lote y con un motor de 2 HP, que funciona con una alimentación de 220 V trifásica.
- Ollas, marca Facusa.
- Cocina a gas, marca Surgie, equipo semi industrial equipado con dos quemadores.
- Balanza electrónica, marca Kazo, tiene una capacidad máxima de 100 kg y e=d= 20 g.
- Balanza digital, marca Genérico, tiene una capacidad máxima de 7 kg y d= 1 g.
- Termómetro digital, marca Furi, desde - 25 °C hasta 120 °C, y una precisión de ± 0.1 °C.

- Congeladora, marca Indrel, su capacidad y rango de temperatura de trabajo de - 25 °C.
- Embutidora de operación manual o semi-industrial, su capacidad es de 20 kg.
- Selladora al vacío.

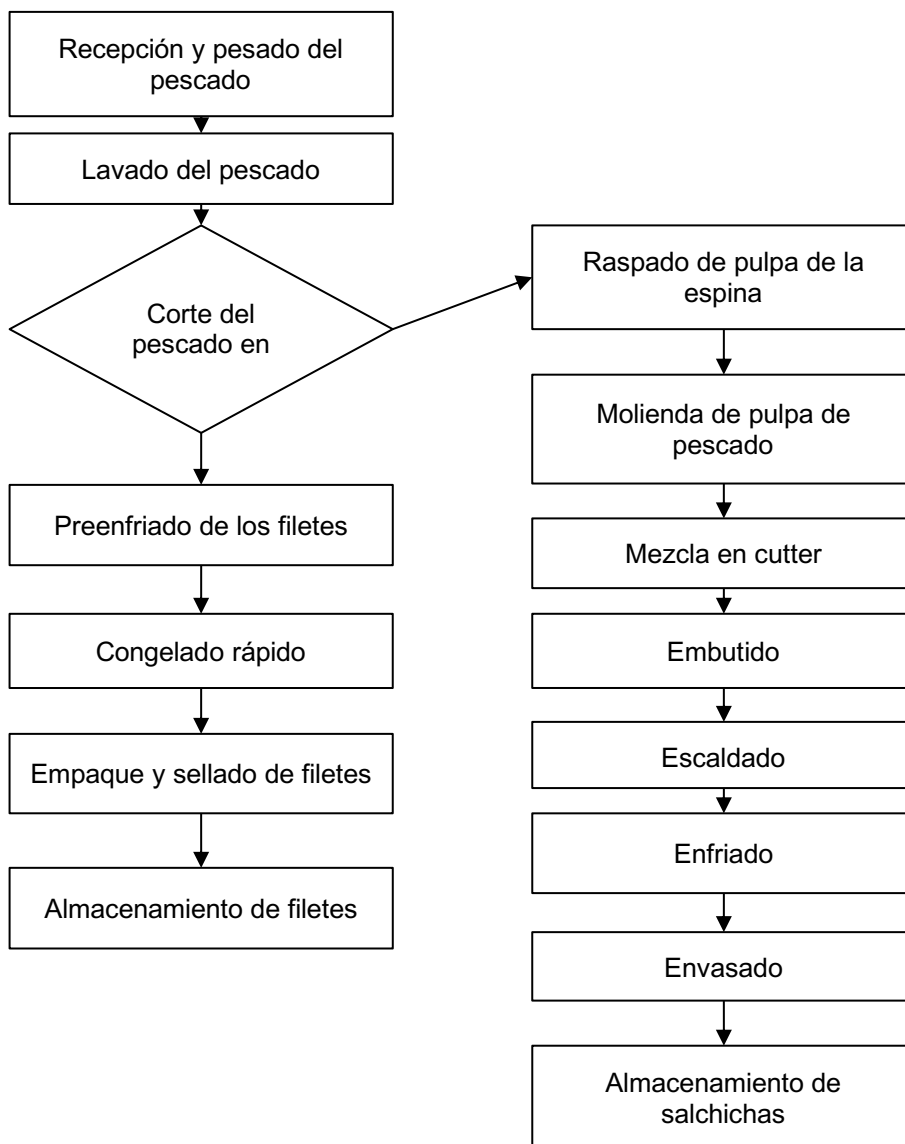
3.4.4. Otros Materiales

- Tripas para salchichas de diámetro estándar de 20 mm.
- Recipientes plásticos, capacidad 30 L, 6 unidades.
- Mesas de fileteo de acero inoxidable 1,20 x 2,40
- Bandejas de plástico capacidad 40 kg
- Cuchillos de acero inoxidable mango de plástico 20x30 cm
- Tabla de picar de plástico 25x40 cm
- Cloro al 5 %.
- Bolsa de polipropileno para empaque.
- Materiales de limpieza (lejía, jabón líquido, alcohol en gel, detergente y desinfectantes)
- Guardapolvo
- Guantes quirúrgicos
- Guantes industriales
- Mascarilla Quirúrgica
- Tocas O Gorros Quirúrgicos Descartables)
- Cuestionarios
- Guías de discusión
- Grabadoras de video o foto
- Laptop
- Software: procesador de textos (Word), hojas de cálculo (Excel).
- Material de oficina: papel, impresoras, etc.

3.5. Diagrama a de flujo de economía circular de los procesos de filete congelado de perico (*Coryphaena hippurus*) y salchichas de pescado

Figura 4

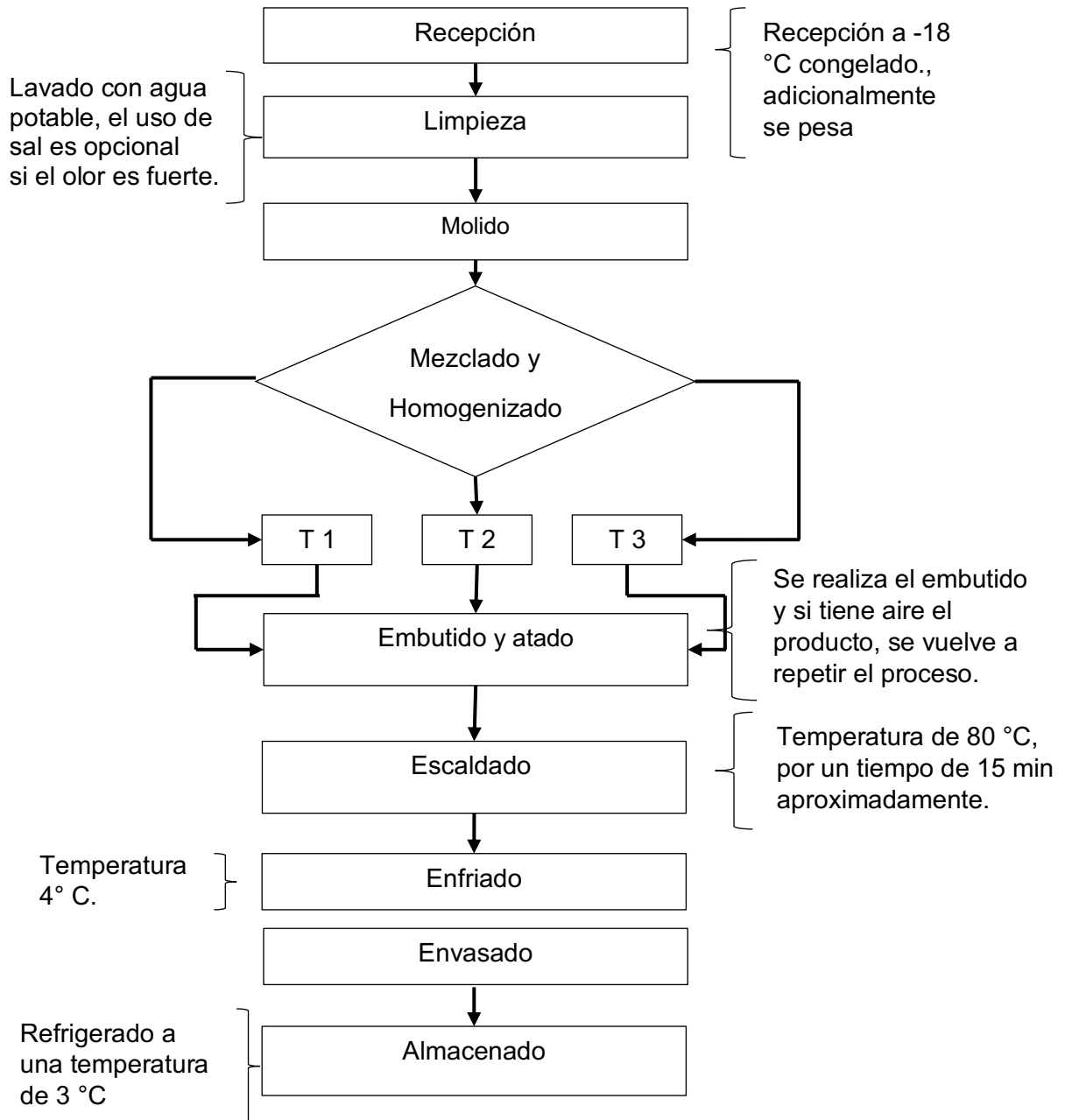
Diagrama flujo de economía circular de los procesos de filete congelado y salchichas de pescado.



3.6. Diagrama a de flujo para salchichas de pescado

Figura 5

Diagrama de flujo de elaboración de salchichas de pescado.



3.7. Descripción del proceso

3.3.1. Recepción de la materia prima

La materia prima para la elaboración de las salchichas de pescado proviene de la Planta Pesquera SEAPROCES E.I.R.L. especializada en el procesamiento de congelado del pescado Perico (*Coryphaena hippurus*),. El producto entregado consiste en bloques de pulpa de pescado congelada de 10 kg cada uno. Así como se ve en la Figura 6.

Al llegar al lugar de producción donde se elaboran las salchichas de pescado. La pulpa de pescado llega a una temperatura de - 18 °C.

Figura 6

Recepción de la materia prima.



3.3.2. Limpieza de la materia prima

Dado que la pulpa de pescado llega en bloques congelados, se realiza una verificación de la superficie del bloque para asegurarse de que

no haya restos de plástico pegados. Esto puede suceder debido al contacto con el empaque durante el transporte y almacenamiento.. Así como se ve en la Figura 7.

Figura 7

Bloque de la materia prima (pulpa de pescado).



3.3.3. Molido de la materia prima

El bloque grande de 10 kg se corta en porciones más pequeñas para facilitar el manejo. Así como se visualiza en la Figura 8. Una vez cortada en piezas manejables, la materia prima se introduce en la moledora de carne. La moledora está equipada con cuchillas y discos que cortan la pulpa de pescado en partículas de 5 mm. Al final de este proceso, se obtiene una masa de pescado molido lista para ser mezclada con otros ingredientes Así como se ve en la Figura 8 y 9.

Figura 8

Molido de la materia prima (pulpa de pescado).



Figura 9

Pulpa de pescado molido.



3.3.4. Mezclado y homogeneizado

Se integra todos los ingredientes de manera uniforme, se considera los tratamientos considerados para el estudio, el T1 (ver Tabla 13), T2 (ver Tabla 14) y T3 (ver Tabla 15).

Se añaden cubos de hielo junto con la pulpa de pescado para mantener la temperatura baja a 2 °C durante el mezclado. Esto asegura que la mezcla no se sobrecaliente. Se agregan los insumos previamente pesados. El cutter procesa la mezcla durante aproximadamente 15 minutos. Así como se visualiza en la Figura 10.

Figura 10

Mezclado y homogeneizado.



Tabla 13*Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 1.*

Ingredientes	g	T1 %%
Pulpa de pescado	2 686,50	60,00%
Sal de cura	89,10	1,99%
Cloruro de sodio	22,39	0,50%
Azúcar	44,78	1,00%
Pimienta en polvo	4,48	0,10%
Saborizante (sabor salchicha)	22,50	0,50%
Cebolla en polvo	22,50	0,50%
Ajo en polvo	22,50	0,50%
Glutamato monosódico	9,00	0,20%
Colorante para salchicha	4,50	0,10%
Margarina vegetal	1092,51	24,40%
Hielo	204,00	4,56%
Harina de trigo	134,33	3,00%
CMC	9,00	0,20%
Proteína soya	89,55	2,00%
Polifosfato de sodio	10,00	0,22%
Sorbato de potasio	10,00	0,22%
Total	4 477,63	100,00%

Nota. Elaboración propia

Tabla 14*Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 2*

Ingredientes	g	T2 %
Pulpa de pescado	3 134,25	70,00%
Sal de cura	89,10	1,99%
Cloruro de sodio	22,39	0,50%
Azúcar	44,78	1,00%
Pimienta en polvo	4,48	0,10%
Saborizante (sabor salchicha)	22,50	0,50%
Cebolla en polvo	22,50	0,50%
Ajo en polvo	22,50	0,50%
Glutamato monosódico	9,00	0,20%
Colorante para salchicha	4,50	0,10%
Margarina vegetal	644,76	14,40%
Hielo	204,00	4,56%
Harina de trigo	134,33	3,00%
CMC	9,00	0,20%
Proteína soya	89,55	2,00%
Polifosfato de sodio	10,00	0,22%
Sorbato de potasio	10,00	0,22%
Total	4 477,63	100,00%

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Formulación para salchichas tipo hot dog de pescado Tratamiento 3

Ingredientes	g	T3 %
Pulpa de pescado	3 582,00	80,00%
Sal de cura	89,10	1,99%
Cloruro de sodio	22,39	0,50%
Azúcar	44,78	1,00%
Pimienta en polvo	4,48	0,10%
Saborizante (sabor salchicha)	22,50	0,50%
Cebolla en polvo	22,50	0,50%
Ajo en polvo	22,50	0,50%
Glutamato monosódico	9,00	0,20%
Colorante para salchicha	4,50	0,10%
Margarina vegetal	197,01	4,40%
Hielo	204,00	4,56%
Harina de trigo	134,33	3,00%
CMC	9,00	0,20%
Proteína soya	89,55	2,00%
Polifosfato de sodio	10,00	0,22%
Sorbato de potasio	10,00	0,22%
Total	4 477,63	100,00%

Nota. Elaboración propia

3.3.5. Embutido y atado

La masa homogénea de pescado previamente preparada y pesada se introduce en la embutidora. Se coloca una tripa sintética diseñada específicamente para salchichas en la salida de la embutidora. Las tripas utilizadas tienen un diámetro estándar de 20 mm, adecuado para salchichas de tamaño comercial. Así como se ve en la Figura 11.

Girando la manivela de la embutidora a un ritmo casi constante, la masa se empuja dentro de las tripas. Este proceso requiere un flujo controlado para evitar burbujas de aire y asegurar que las salchichas tengan un grosor uniforme. Conforme la masa va llenando la tripa, se amarra manualmente cada salchicha a una longitud de 14 cm..

Figura 11

Embutido de salchichas.



3.3.6. Escaldado

Se prepara una olla grande con agua caliente, llevándola a una temperatura controlada de 80 °C, ideal para el escaldado de salchichas de pescado. Las salchichas de pescado, una vez embutidas y amarradas, se sumergen cuidadosamente en la olla con agua caliente.

El tiempo de escaldado es de 15 minutos. Una vez que las salchichas han adquirido el color, textura y olor característicos del producto, se retiran de la olla. Estas señales indican que las proteínas del pescado se han coagulado adecuadamente. Así como ve en la Figura 12.

Figura 12

Escaldado.

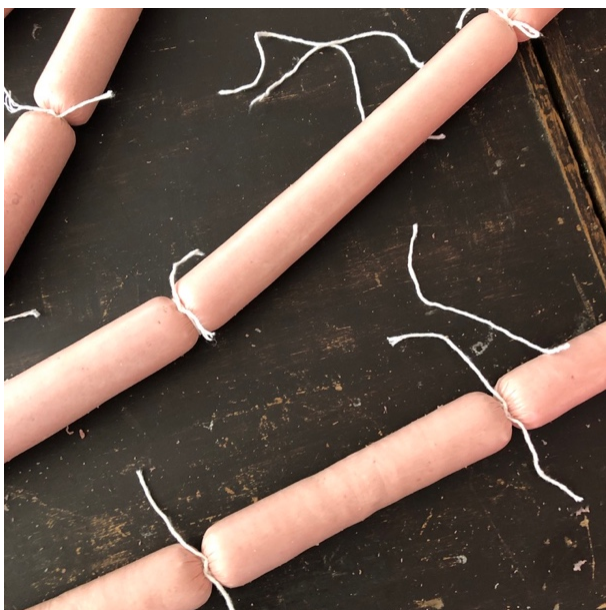


3.3.7. Enfriado

Después del escaldado, las salchichas se transfieren a un recipiente grande que contiene agua y hielo. Se sumergen las salchichas completamente en el agua de manera uniforme, se dejan enfriar a temperatura de 4 °C.

Figura 13

Enfriado.



3.3.8. Envasado

Las salchichas ya enfriadas se agrupan en paquetes de 5 unidades. Se introduce en bolsas de polipropileno de grado alimentario, las cuales son selladas herméticamente.

Figura 14

Envasado



3.3.9. Almacenado

Se almacenan a una temperatura controlada de 3 °C.

Figura 15

Almacenado de salchichas de pescado.



3.4. Metodología experimental y técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Materia prima

3.7.1.1. *Análisis físico-sensorial de residuo sólido (pulpa de pescado)*

Con el fin de evaluar de manera precisa la calidad de la pulpa de perico (*Coryphaena hippus*) utilizada en este estudio, se adaptó la tabla de Wittfogel. Con el asesoramiento del MSc. Juan Chura con amplia experiencia en la industria pesquera y MSc. Ivette Isique con amplia experiencia en el procesamiento de pulpa de pescado, se identificó una brecha en la literatura científica respecto a la evaluación de la calidad de la pulpa de pescado. Esta adaptación se centró en aquellos atributos más relevantes para esta especie, como el color característico rosado brillante, la textura firme y el olor fresco. Al eliminar criterios no aplicables a la pulpa y al ajustar la escala de puntuación para reflejar las características específicas del perico, se obtuvo una herramienta de evaluación más precisa y confiable.

Según (Castro et al., 2020; Ridde & Dagenais, 2020) La adaptación implica la alteración del diseño inicial de una intervención para adaptarse a las particularidades del contexto donde se lleva a cabo. Esto puede implicar modificaciones en los elementos, técnicas o perspectivas empleadas, y resulta crucial para asegurar que las intervenciones resulten eficaces en diferentes circunstancias.

Para evaluar la calidad de residuo sólido (pulpa de pescado), se desarrolló una tabla de evaluación sensorial tabla 16 basada en la Tabla de Wittfogel propuesta por (Ludorff, 1978), con modificaciones para considerar

las características específicas de los residuos sólidos (pulpa de pescado) evaluados en este estudio.

Tabla 16

Tabla de evaluación sensorial para residuo sólido (pulpa de pescado).

Característica	Descripción	Puntuación (1-4)	Obs.
Color	Rosa brillante/rojo, translúcido fresco)	4	
	Rosa/rojo, opaco (en descomposición)	3	
	Rojo opaco o marrón rojizo (muy descompuestos)	2	
	Gris, verde o amarillo (especificar)	1	
Olor	Inodoro o leve olor a pescado fresco	4	
	Olor fuerte a pescado en descomposición	3	
	Olor a amoníaco o sulfhídrico	2	
	Otros olores (especificar)	1	
Textura	Firme, húmeda	4	
	Blanda, pegajosa	3	
	Seca, quebradiza	2	
	Otros (especificar)	1	
Contaminantes visibles	Ausencia de contaminantes	4	
	Presencia de huesos pequeños, escamas	3	
	Presencia de insectos, larvas	2	

	Presencia de objetos extraños (plástico, metal)	1
Temperatura Interna de la Pulpa (°C)	0 - 2 °C Muy Fresco	4
	2 - 5 °C Fresco	3
	5 - 10 °C Ligeramente Descompuesto	2
	Mayor a 10 °C Descompuesto	1

Tabla de valoración	
Puntaje	Grado de calidad
18 - 20	Muy bueno
17 - 13	Bueno
12 - 09	Aceptado
09	Muy malo

Nota. Adaptación de la tabla Wittfogel (ver anexo 8).

3.7.2. En el proceso

3.7.2.1. Prueba de ranking

La prueba de ranking según la (ISO 8587:2006 - Sensory analysis — Methodology — Ranking, 2006), es un método utilizado en el análisis sensorial para comparar varias muestras, clasificándolas según una característica sensorial específica (como el sabor, el aroma, la textura, etc.). En este tipo de prueba, los evaluadores reciben varias muestras y se les pide que las ordenen o clasifiquen de acuerdo con una determinada propiedad sensorial, desde la que presenta el mayor grado de dicha propiedad hasta la que presenta el menor grado.

Para la presente investigación se ordenó la preferencia de los tratamientos a través de un test de ordenamiento (Prueba de Ranking) mediante una ficha (ver anexo 2) para ubicar la preferencia de las muestras. Se trabajó con 20 panelistas semi – entrenados, los cuales fueron estudiantes mayores de edad de la escuela profesional de ingeniería pesquera.

3.7.2.2. Prueba de aceptabilidad

Según la (ISO 4121:2003 - Sensory analysis — Guidelines for the use of quantitative response scales, 2003), la prueba hedónica es un método que se utiliza para evaluar el agrado o la preferencia de los consumidores respecto a un producto, basándose en sus percepciones sensoriales. Esto se realiza en términos de atributos sensoriales como sabor, textura, aroma, apariencia, entre otros.

La prueba hedónica utiliza escalas cuantitativas que permiten medir la intensidad del agrado o desagrado de los evaluadores.

La escala más común es la escala hedónica de 9 puntos, con valores que van desde:

- 9: Me gusta muchísimo
- 5: Ni me gusta, ni me disgusta
- 1: Me disgusta muchísimo

A diferencia de pruebas realizadas con panelistas entrenados, en la prueba hedónica se emplean consumidores no entrenados. Esto se debe a que el objetivo es obtener una evaluación de la percepción subjetiva de agrado, tal como la experimentaría el consumidor final.

Para la presente investigación se analizó la aceptabilidad de los panelistas del color, olor, sabor y textura de las salchichas de pescado con el Test Hedónico (Evaluación de aceptabilidad) mediante una ficha (Ver anexo 3) que se presentó codificando las diferentes muestras a 20

panelistas semi - trenados las cuales fueron estudiantes mayores de edad de la escuela profesional de ingeniería pesquera.

3.7.3. Producto final

3.7.3.1. Análisis físicos

Tabla 17

Características físicas del producto final (salchichas de pescado).

Característica	Descripción	Observaciones
Forma	Cilíndrica, ovalada, irregular, etc.	Tamaño, uniformidad, presencia de deformaciones.
Tamaño	Largo, ancho, diámetro.	Medidas.
Color	Tono (claro, oscuro), intensidad, uniformidad.	Presencia de manchas, zonas decoloradas.
Superficie	Lisa, rugosa, brillante, mate.	Presencia de grietas, humedad, adhesiones.
Textura	Dura, blanda, elástica.	Sensación al tacto, facilidad de deformación.
Empaque	Tipo de envoltorio (natural, artificial), sellado, etiquetado.	Integridad del empaque, información del producto.
Defectos	Roturas, abultamientos, puntos negros, pelos, etc.	Frecuencia, localización, tamaño.

Nota. Elaboración propia.

3.7.3.2. Análisis microbiológico

Para el análisis microbiológico, según los siguientes métodos empleados en los Laboratorios de la Molina Calidad Tota se tiene lo siguiente:

- a) ICMSF Vol. I, Parte II, Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983.
- b) ICMSF Vol. I, Parte II, Ed. II Pág. 120-124 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983.
- c) ICMSF Vol. 1 Parte II Ed. II Pág. 235-238 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983.
- d) ICMSF Vol. 1 Parte II Ed. II Pág. 281-283 1, II y III (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983.
- e) ICMSF Vol.I, Part II, Ed.II, Pág. 171-175, 176 | 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 || y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983
- f) FDA/BAM ON LINE 2001 8Th. Ed. April 2022. Chapter 10. Revisión A 1998 1995.

Tabla 18

Límites permitidos para embutidos con tratamiento térmico (escaldados: hot dog, salchichas)

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5×10^4	5×10^5
Escherichia coli	6	3	5	1	10	10^2
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10^2
Clostridium perfringens	8	3	5	1	10	10^2
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

Listeria monocytogenes	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
------------------------	----	---	---	---	----------------	-------

Nota. ((NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008) - Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2008).

3.7.3.3. Análisis Proximal

Para el análisis proximal, según los siguientes métodos empleados en los Laboratorios de la Molina Calidad Total se tiene lo siguiente:

- a) Humedad AOAC 925.10 Cap. 32. Pág. 1, 21st Edition 2019.
- b) Grasas Método Soxhlet. AOAC 922.06 Cap. 32. Pág. 5, 21st Edition 2019.
- c) Cenizas. Calcinación en mufla. AOAC 930.05 Cap. 1. Pág. 1, 21st Edition 2019.
- d) Fibra cruda. NTP 205.003: 1980 (Revisada el 2011).
- e) % Kcal de carbohidratos. Por cálculo MS-INN Collazos 1993.
- f) % Kcal de grasas. Por cálculo MS-INN Collazos 1993.
- g) % Kcal de proteínas. Por cálculo MS-INN Collazos 1993.
- h) Energía total. Por cálculo MS-INN Collazos 1993.
- i) Carbohidratos. Por diferencia. MS-INN Collazos 1993.

3.7.3.4. Determinación de Aminoácidos totales

Se determinaron los aminoácidos totales, según los siguientes métodos en los Laboratorios de la Molina Calidad Total:

- a) Analytical Biochemistry 136, 64-65 1984
- b) LMCTL=006F 2001
- c) AOAC 920.152 Cap. 37. Pág. 10, 21st Edition 2019

2.5.3 Determinación de digestibilidad por pepsina

a) AOAC 920.152 Cap. 37. Pág. 10, 21st Edition 2019
Análisis de piensos y forrajes. Max Becker 1961.

3.8. Procedimiento para comprobación de hipótesis

3.8.1. Análisis estadístico

Se realizaron los análisis estadísticos descriptivos de tratamientos RANKING y Análisis Descriptivo de Atributos, para los cuales se usaron las siguientes pruebas:

3.8.1.2. Análisis descriptivo

Moda, mediana y media son conceptos fundamentales en la estadística descriptiva, esenciales para resumir datos y ayudar en la toma de decisiones, se recomiendan enfoques prácticos, incluido el uso de software estadístico y hojas de cálculo (Correa, 2023). El análisis de los libros de texto revela el carácter multidimensional del significado de la MTC, destacando la importancia de una adecuada construcción didáctica (Correa, 2023).

3.8.1.3. Prueba de Kruskal-Wallis

La prueba de Kruskal-Wallis es un método estadístico no paramétrico que se utiliza para evaluar las diferencias entre tres o más grupos muestreados de forma independiente en una única variable continua no distribuida normalmente (McKight & Najab, 2010). Sirve como una alternativa no paramétrica al ANOVA unidireccional para comparar

distribuciones de grupos (Murray, 2017). La prueba fue desarrollada por Kruskal y Wallis en 1952 y no requiere supuestos de normalidad o varianza igual entre los grupos (McKight & Najab, 2010). Se puede aplicar a datos ordinales o de intervalo/razón y es particularmente útil cuando no se cumplen los supuestos del ANOVA (Murray, 2017). La prueba de Kruskal-Wallis ofrece una mayor flexibilidad en el análisis de datos (McKight & Najab, 2010). En campos donde surgen preocupaciones sobre la privacidad, como la investigación biomédica, se han desarrollado soluciones de preservación de la privacidad para permitir que múltiples partes realicen la prueba en datos combinados sin comprometer la confidencialidad (Guo et al., 2013). Tiene los siguientes valores:

- Estadístico de Kruskal-Wallis: Este valor representa la magnitud de la diferencia observada entre las medianas de los grupos. Cuanto mayor sea este valor, mayor será la evidencia de que al menos una de las medianas es diferente.
- Valor p: Este valor es el nivel de significancia. Indica la probabilidad de obtener un estadístico de prueba tan extremo o más extremo que el observado.

3.8.1.4. Prueba Post Hoc (Dunn)

La prueba de Dunn es un procedimiento de comparación múltiple por pares no paramétrico que se utiliza después de una prueba de Kruskal-Wallis significativa (Dinno, 2015). Es una de varias pruebas post hoc disponibles para analizar las diferencias de grupo en ANOVA, junto con opciones paramétricas como Tukey, Newman-Keuls y Bonferroni (McHugh, 2011). Estas pruebas ayudan a controlar las tasas de error por familia y las tasas de falsos descubrimientos (Dinno, 2015). Tradicionalmente, las

pruebas no paramétricas se utilizaban cuando se violaban los supuestos paramétricos, pero algunas investigaciones sugieren que las pruebas post hoc paramétricas pueden seguir a las pruebas no paramétricas. La elección entre comparaciones múltiples protegidas (realizadas solo después de una prueba F ómnibus significativa) y no protegidas afecta el control de error de Tipo I. Un estudio de Monte Carlo encontró que el método Dunn-Bonferroni proporcionaba el mejor control de error tipo I como prueba no protegida, siendo al mismo tiempo conservador como prueba protegida (Barnette & McLean, 1998). Tiene los siguientes valores:

- Comparison: Indica la comparación entre dos tratamientos específicos.
- Z: Es el estadístico de prueba de la comparación. Un valor de Z más grande (en valor absoluto) indica una diferencia mayor entre los grupos.
- P.unadj: Es el valor p no ajustado. Indica la probabilidad de obtener una diferencia tan grande o mayor entre los grupos.
- P.adj: Es el valor p ajustado. Este valor se corrige para controlar la tasa de error tipo I, es decir, la probabilidad de rechazar falsamente la hipótesis nula cuando en realidad es verdadera.

3.8.1.5. Diagrama de cajas o gráfico de caja y bigotes

El diagrama de caja es una herramienta valiosa para el análisis estadístico y la educación. Se ha incorporado a los currículos oficiales en varios países y ahora forma parte de los programas de formación docente (Gutiérrez et al., 2024). El diagrama de caja, también conocido como diagrama de caja y bigotes, es una herramienta estadística que se utiliza para visualizar la distribución de datos cuantitativos. Presenta desafíos en la enseñanza y la comprensión, particularmente cuando se trabaja con datos reales (Almeida et al., 2021). Estos estudios resaltan la versatilidad

de los diagramas de caja en varios campos, desde la educación básica hasta la investigación ambiental avanzada, demostrando su importancia en la visualización y el análisis de datos. Elementos del gráfico:

- Caja: Representa el rango intercuartílico (IQR), que contiene el 50% central de los datos.
- Borde inferior de la caja: Corresponde al primer cuartil (Q1), es decir, el valor por debajo del cual se encuentra el 25% de los datos.
- Línea dentro de la caja: Representa la mediana, que divide los datos en dos partes iguales.
- Borde superior de la caja: Corresponde al tercer cuartil (Q3), es decir, el valor por debajo del cual se encuentra el 75% de los datos.
- Bigotes: Se extienden desde la caja hasta los valores más extremos de los datos, pero sin incluir los valores atípicos.
- Valores atípicos: Se representan como puntos individuales fuera de los bigotes.

3.8.1.6. *Histograma*

Los histogramas son herramientas estadísticas poderosas para visualizar y analizar distribuciones de datos. Son aproximaciones constantes por partes de los datos observados, que se utilizan como sinopsis de espacios pequeños en varias aplicaciones de bases de datos (Muthukrishnan et al., 2005). Los histogramas generalmente consisten en columnas verticales adyacentes de igual ancho que corresponden a los contenedores de datos, con alturas de barra que representan el número de puntos de datos en cada contenedor (Nuzzo, 2019). Esta herramienta versátil ayuda en la interpretación de datos, la planificación y la previsión de la producción futura en varios campos. Elementos del gráfico:

- Eje X: Representa los valores de la variable numérica.
- Eje Y: Representa la frecuencia.
- Barras: Cada barra representa un intervalo de valores de la puntuación.

3.9. Producto comercial a comparar

Para evaluar la calidad y aceptación del producto de elaboración propia, se seleccionaron las salchichas de pollo SAN FERNANDO como referencia. Ambas opciones comparten características similares en cuanto a presentación e ingredientes, lo que permite establecer una comparación directa en términos de sabor, textura y composición nutricional. La elección de SAN FERNANDO se justifica por su amplia distribución y reconocimiento en el mercado, lo que garantiza la representatividad de los productos comerciales disponibles para los consumidores.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Materia prima

En la presente investigación se utilizaron de materia prima residuos sólidos (pulpa de pescado) de Perico (*Coryphaena hippurus*), que fueron adquiridos de la Planta Pesquera SEAPROCES E.I.R.L., se evaluó utilizando la tabla 16.

En la siguiente Tabla 19 se pueden observar las características encontradas para la materia prima utilizada en los experimentos:

Tabla 19

Evaluación de materia prima (pulpa de pescado) en bloques.

Características a evaluar	Puntaje
Olor	4
Textura	4
Color	4
Contaminantes visibles	4
Temperatura	4
Puntaje total	20

Nota: Elaboración propia

Después de evaluar las características de la materia prima, en este caso el bloque congelado de pulpa de pescado, obtuvo una puntuación de 20.

4.2. Experimentos

Se utilizó el test de Ranking (ver Anexo 3) y Escala Hedónica. (ver Anexo 2), se ha sometido a prueba sensorial, para lo cual se consideró 20 jueces, quienes evaluaron los atributos de apariencia: textura, olor, color y sabor.

Las variables que se han considerado fueron la cantidad de pulpa de pescado (residuo sólido) e insumo (margarina vegetal).

4.2.1. Análisis descriptivo de tratamientos ranking

Tabla 20

Análisis descriptivo de ranking

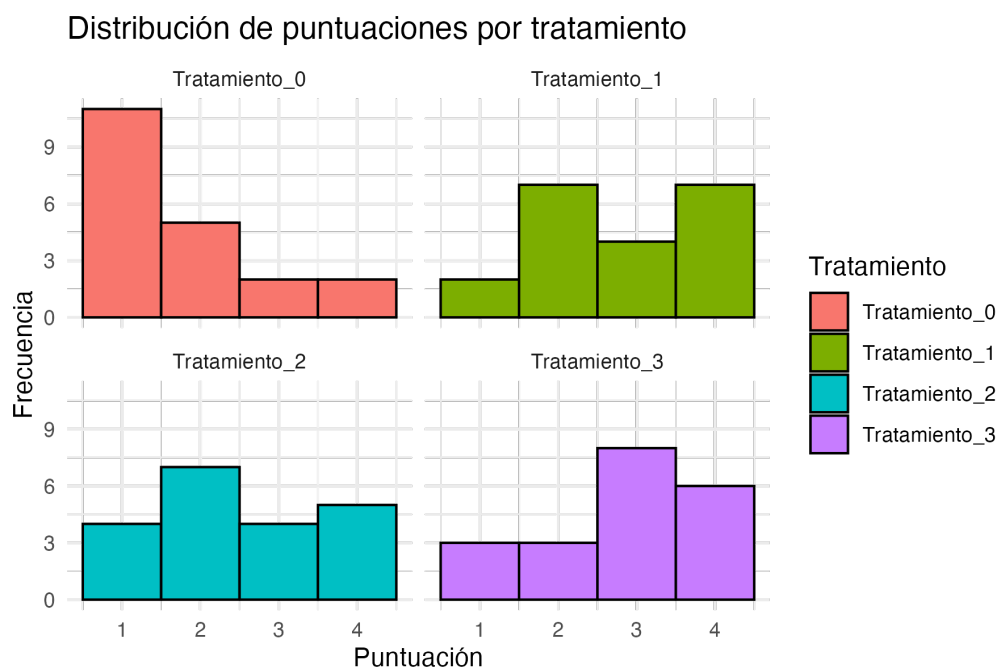
Tratamientos	media	mediana	moda	sd
Tratamiento 0	1,75	1	1	1,019546
Tratamiento 1	2,80	3	2	1,056309
Tratamiento 2	2,50	2	2	1,100239
Tratamiento 3	2,85	3	3	1,039990

Según la Tabla 20, el tratamiento 1 y el tratamiento 3 tuvieron medias de 4,80 y 4,95 respectivamente, presentan las medias más altas, lo que sugiere que, en promedio, estos tratamientos fueron percibidos como peores que los otros dos. El tratamiento 0 obtuvo una media de 1,75, indicando que fue considerado el mejor tratamiento. Y el tratamiento 2 obtuvo una media de 5,35, indicando preferencias intermedias entre los tratamientos.

4.2.1.1. Histograma de análisis de ranking

Figura 16

Histograma de ranking



Según la Figura 16, el tratamiento 0 presenta mayor frecuencia de valores 1 y 2, indicando que fue el más elegido como mejor opción. El tratamiento 1 y tratamiento 3, las frecuencias se concentrarán en valores cercanos a 3, reflejando sus medias más altas y peor evaluación en comparación con el tratamiento 0. Y el tratamiento 2, al tener una media intermedia, su histograma mostrará frecuencias más equilibradas entre los valores 2 y 3. Esto sugiere que algunos evaluadores encontraron este tratamiento mejor que los tratamientos 1 y 3.

4.2.1.2. Prueba de Kruskal-Wallis de ranking

Tabla 21

Prueba de Kruskal-Wallis de ranking

Prueba	Valor Chi-Cuadrado	Valor p
Kruskal-Wallis	12,44823	0,005995307

Según la Tabla 21, el valor Chi-Cuadrado es de 12,44823, este valor indica la magnitud de la diferencia entre los grupos. Y el valor p: 0,005995307, este valor es muy pequeño (menor a 0,05), lo que significa que podemos rechazar la hipótesis nula.

4.2.1.3. Pruebas Post Hoc (Dunn) de ranking

Tabla 22

Pruebas Post Hoc (Dunn) de ranking

Tratamientos	diff	lwr	upr	p adj
Tratamiento 1 – Tratamiento 0	1,05	0,1741131	1,9258869	0,012282781
Tratamiento 2 – Tratamiento 0	0,75	-0,1258869	1,6258869	0,119439842
Tratamiento 3 – Tratamiento 0	1,10	0,2241131	1,9758869	0,007898965
Tratamiento 2 – Tratamiento 1	-0,30	-1,1758869	0,5758869	0,804992614

Tratamiento 3 – Tratamiento 1	0,05	-0,8258869	0,9258869	0,998787737
Tratamiento 3 – Tratamiento 2	0,35	-0,5258869	1,2258869	0,720864944

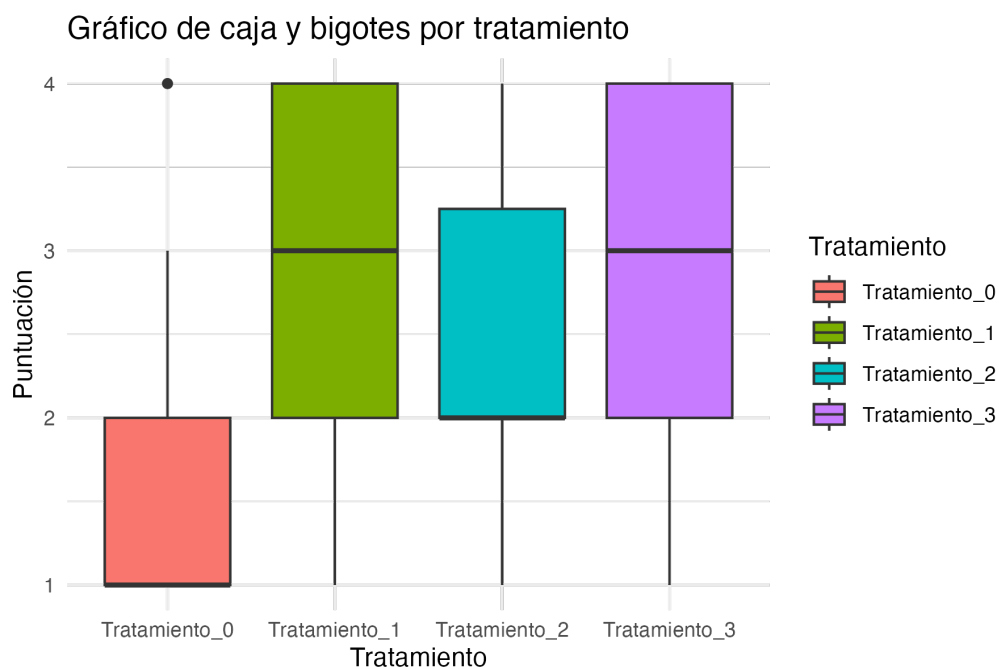
La prueba Post Hoc (Dumm) se realizó después de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar qué tratamientos son significativamente diferentes entre sí. Los resultados de la Tabla 22 muestran que:

- Tratamiento 1 vs. Tratamiento 0: Existe una diferencia estadísticamente significativa, con el Tratamiento 1, teniendo un ranking promedio más alto (peor) que el Tratamiento 0.
- Tratamiento 2 vs. Tratamiento 0: No hay una diferencia estadísticamente significativa entre estos dos tratamientos.
- Tratamiento 3 vs. Tratamiento 0: Existe una diferencia estadísticamente significativa, con el Tratamiento 3, teniendo un ranking promedio más alto (peor) que el Tratamiento 0.

4.2.1.4. Diagrama de cajas de ranking

Figura 17

Diagrama de cajas de los rangos por tratamiento



Según la Figura 17, el tratamiento 0 presenta una mediana de menor puntuación de valores 1 y 2, indicando que fue el más elegido como mejor opción. El tratamiento 1 y tratamiento 3, las medianas se concentrarán en valores cercanos a 3, reflejando sus medianas más altas y peor evaluación en comparación con el tratamiento 0.

Y el tratamiento 2, al tener una mediana de 2 que es intermedia, esto sugiere que algunos evaluadores encontraron este tratamiento mejor que los tratamientos 1 y 3.

4.2.2. Análisis descriptivo de textura

Tabla 23

Análisis descriptivo de textura

Tratamientos	media	mediana	moda	sd
Tratamiento 0	6,25	6,0	5	2,149051
Tratamiento 1	4,80	5,0	5	1,908430
Tratamiento 2	5,35	5,5	5	2,207046
Tratamiento 3	4,95	5,0	5	2,211810

Según la Tabla 23, el tratamiento 0 obtuvo una media de 6,25, indicando que fue valorado mejor en textura en comparación con los otros tratamientos.

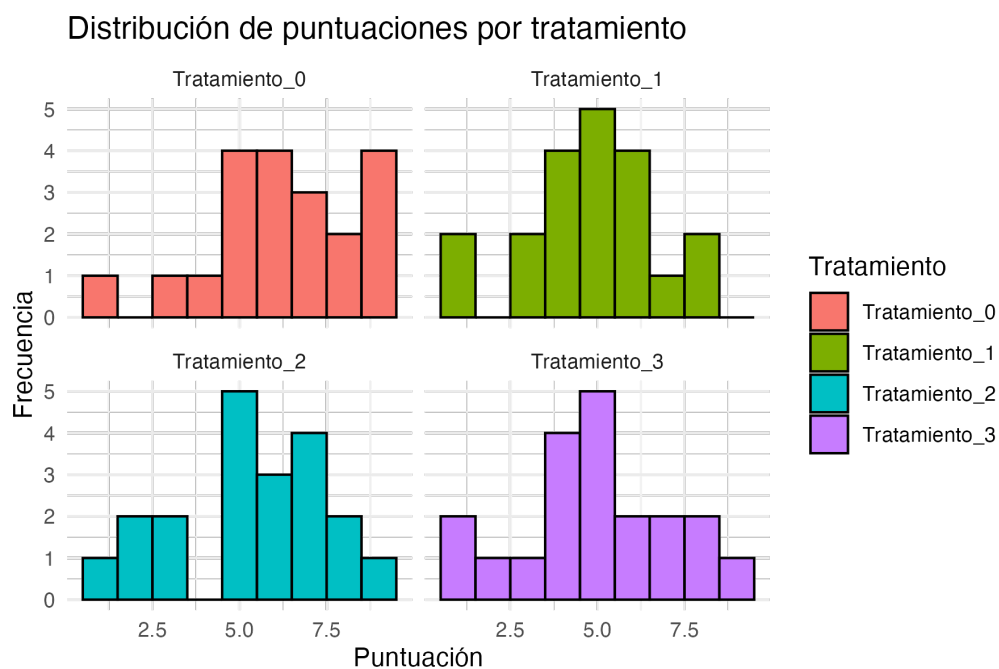
El tratamiento 1 y tratamiento 3 tuvieron medias de 4,80 y 4,95 respectivamente, siendo los valores más bajos, lo que sugiere que fueron los menos preferidos en términos de textura.

El tratamiento 2 obtuvo una media de 5,35, indicando preferencias intermedias entre los tratamientos.

4.2.2.1. Histograma de análisis de textura

Figura 18

Histograma de textura



En la Figura 18 indica que los tratamientos 1 y 2 muestran distribuciones más uniformes y centradas en puntuaciones medias, mientras que el tratamiento 3 tiene más variabilidad, y el tratamiento 0 se inclina ligeramente hacia puntuaciones más bajas.

Esto indica que los tratamientos 1 y 2 son percibidos de manera más consistente por los evaluadores, mientras que el tratamiento 3 genera respuestas más variadas.

4.2.2.2. Prueba de Kruskal-Wallis de textura

Tabla 24

Prueba de Kruskal-Wallis de textura

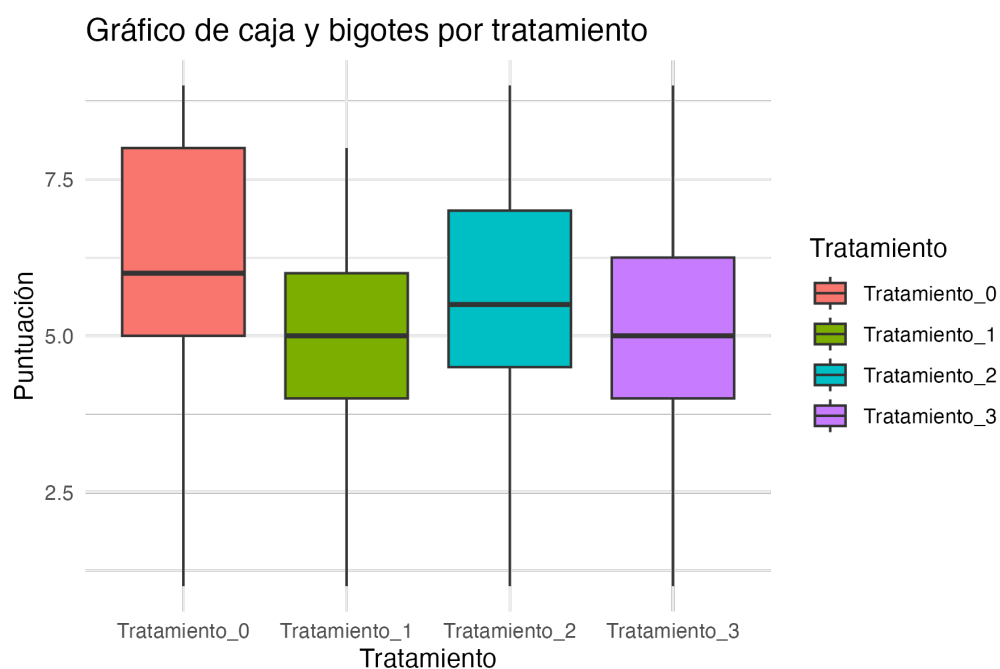
Prueba	Valor Chi-Cuadrado	Valor p
Kruskal-Wallis	6,009841	0,1111324

Según la Tabla 24, la prueba de Kruskal-Wallis mostró un valor de Chi-cuadrado de 6,009841 con un valor-p de 0,1111324. Como el valor-p es mayor que 0,05, no hay una diferencia estadísticamente significativa en las preferencias de textura entre los tratamientos. Lo que significa que podemos aceptar la hipótesis nula.

4.2.2.3. Gráfico de caja y bigotes de textura

Figura 19

Gráfico de caja y bigotes de textura



Según la Figura 19, el tratamiento 0 presenta una mediana de valores entre 5 y 6, indicando que fue el más elegido como mejor opción. El tratamiento 1 y tratamiento 3, las medianas se concentrarán en valores cercanos a 5, reflejando sus medianas más bajas y peor evaluación en comparación con el tratamiento 0. Y el tratamiento 2, al tener una mediana de superior a 5 que es intermedia, esto sugiere que algunos evaluadores encontraron este tratamiento mejor que los tratamientos 1 y 3.

4.2.3. Análisis descriptivo de sabor

Tabla 25

Análisis descriptivo de sabor

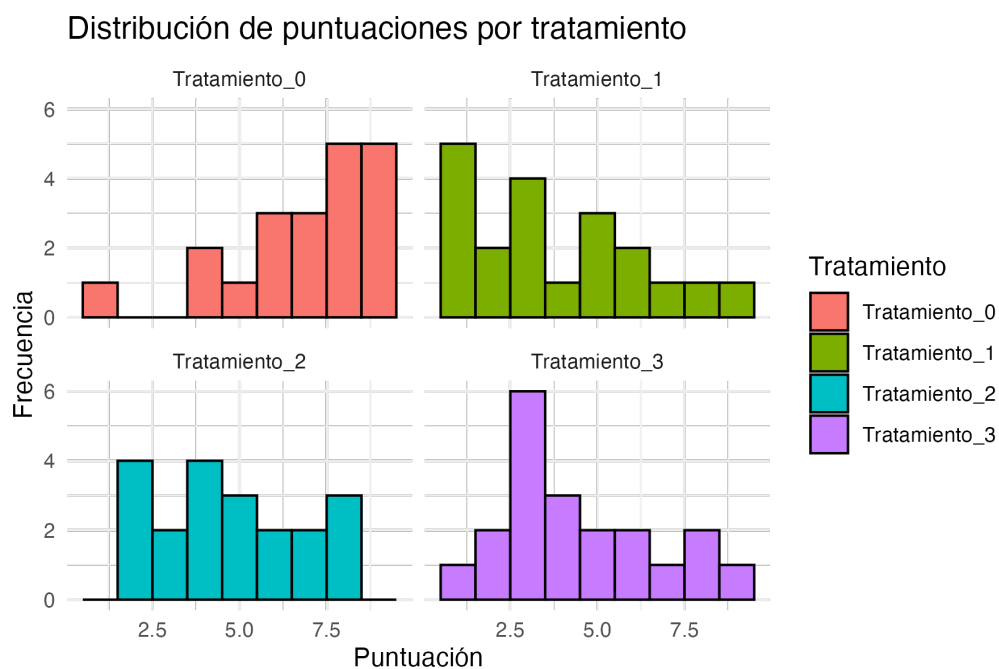
Tratamientos	media	mediana	moda	sd
Tratamiento 0	6,90	7,5	8	2,125039
Tratamiento 1	3,80	3,0	1	2,483631
Tratamiento 2	4,75	4,5	2	2,099499
Tratamiento 3	4,45	4,0	3	2,235479

Según la Tabla 25, el tratamiento 0 obtuvo una media de 6,90, indicando que fue valorado mejor en sabor en comparación con los otros tratamientos. El tratamiento 1 y tratamiento 3 tuvieron medias de 3,80 y 4,45 respectivamente, siendo los valores más bajos, lo que sugiere que fueron los menos preferidos en términos de sabor. El tratamiento 2 obtuvo una media de 4,75, indicando preferencias intermedias entre los tratamientos.

4.2.3.1. Histograma de sabor

Figura 20

Histograma de sabor



En la Figura 20 indica que el tratamiento 2 muestra distribuciones más uniformes y centradas en puntuaciones medias, mientras que los tratamientos 1 y 3 tienen más variabilidad, y el tratamiento 0 se inclina ligeramente hacia puntuaciones más altas.

Esto indica que el tratamiento 2 es percibido de manera más consistente por los evaluadores, mientras que el tratamiento 1 genera respuestas más variadas.

4.2.3.2. Prueba de Kruskal-Wallis de sabor

Tabla 26

Prueba de Kruskal-Wallis de sabor

Prueba	Valor Chi-Cuadrado	Valor p
Kruskal-Wallis	17,36555	0,0005943475

Según la Tabla 26, la prueba de Kruskal-Wallis mostró un valor de Chi-cuadrado de 17,36555 con un valor-p de 0,0005943475.

Como el valor-p es menor que 0,05, sí hay una diferencia estadísticamente significativa en las preferencias de sabor entre los tratamientos. Lo que significa que podemos rechazar la hipótesis nula.

4.2.3.3. Pruebas post hoc de sabor

Tabla 27

Pruebas post hoc de sabor

Tratamientos	diff	lwr	upr	p adj
Tratamiento 1 – Tratamiento 0	-3,10	-4,9615759	-1,2384241	0,0002204676
Tratamiento 2 – Tratamiento 0	-2,15	-4,0115759	-0,2884241	0,0170508838
Tratamiento 3 – Tratamiento 0	-2,45	-4,3115759	-0,5884241	0,0048749665

Tratamiento 2 – Tratamiento 1	0,95	-0,9115759	2,8115759	0,5403311990
Tratamiento 3 – Tratamiento 1	0,65	-1,2115759	2,5115759	0,7957479532
Tratamiento 3 – Tratamiento 2	-0,30	-2,1615759	1,5615759	0,9743269351

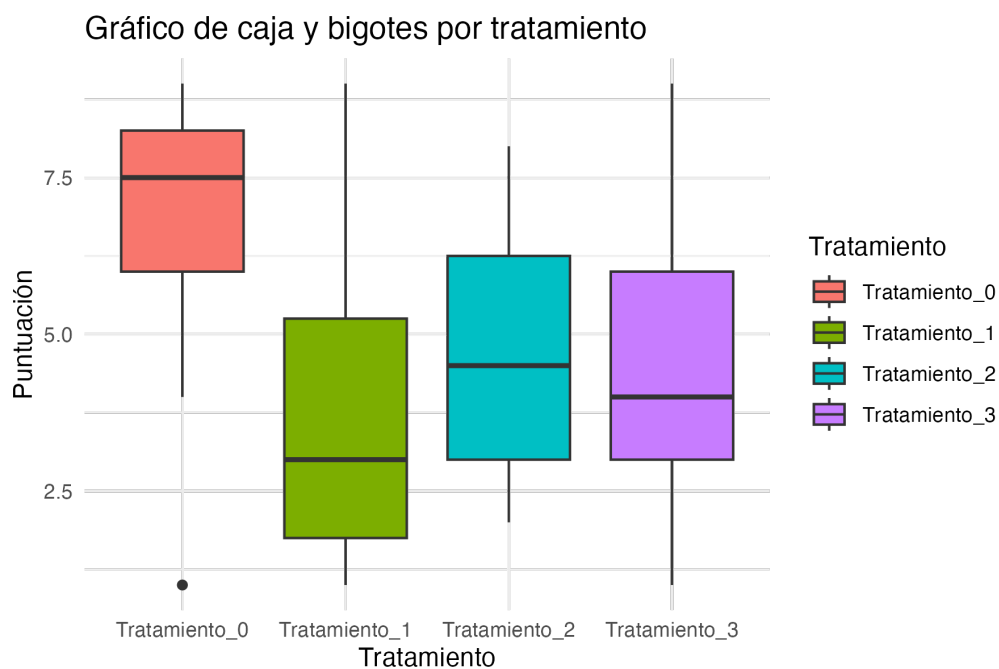
La prueba Post Hoc (Dumm) se realizó después de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar qué tratamientos son significativamente diferentes entre sí. Los resultados de la Tabla 27 muestran que:

- Tratamiento 1 vs. Tratamiento 0: Diferencia significativa ($p = 0,00022$), indicando que el sabor del Tratamiento 0 es percibido como significativamente mejor.
- Tratamiento 2 vs. Tratamiento 0: También muestra una diferencia significativa ($p = 0,017$), con el Tratamiento 0 mejor valorado.
- Tratamiento 3 vs. Tratamiento 0: Similarmente, hay una diferencia significativa ($p = 0,0049$), favorable al Tratamiento 0.
- Comparaciones entre los tratamientos 1, 2 y 3 no presentan diferencias significativas, sugiriendo que su percepción de sabor es relativamente similar.

4.2.3.4. Gráfico de caja y bigotes de sabor

Figura 21

Gráfico de caja y bigotes de sabor



Según la Figura 21, el tratamiento 0 presenta una mediana de valores entre 7 y 8, indicando que fue el más elegido como mejor opción.

En el tratamiento 1, la mediana se concentra en valores cercanos a 3, reflejando la mediana más baja y peor evaluación en comparación con los otros tratamientos.

Y el tratamiento 2 y el tratamiento 3, al tener unas medianas de valores entre 4 y 5, que son intermedios, pero el tratamiento 2 se ve ligeramente superior al tratamiento 3.

4.2.4. Análisis descriptivo de color

Tabla 28

Análisis descriptivo de color

Tratamientos	media	mediana	moda	sd
Tratamiento 0	6,55	7,0	7	2,038446
Tratamiento 1	4,05	3,5	3	1,932411
Tratamiento 2	5,30	5,5	6	1,719853
Tratamiento 3	3,90	4,0	3	1,744163

Según la Tabla 28, el tratamiento 0 obtuvo una media de 6,55, indicando que fue valorado mejor en color en comparación con los otros tratamientos.

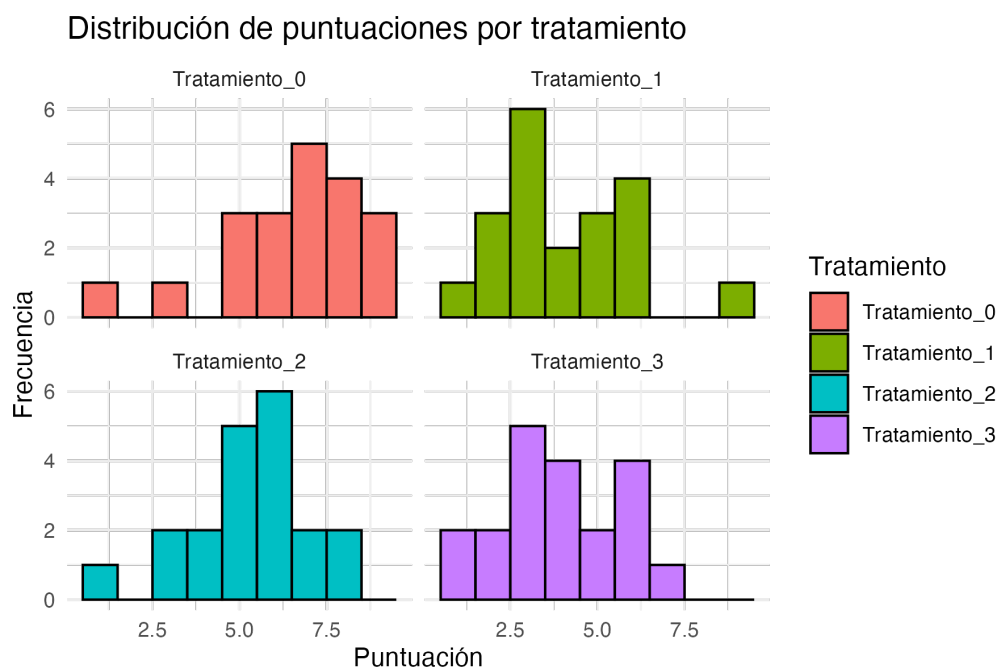
El tratamiento 1 y tratamiento 3 tuvieron medias de 4,05 y 3,90 respectivamente, siendo los valores más bajos, lo que sugiere que fueron los menos preferidos en términos de color.

El tratamiento 2 obtuvo una media de 5,30, indicando preferencias intermedias entre los tratamientos.

4.2.4.1. Histograma de color

Figura 22

Histograma de color



En la Figura 22 indica que el tratamiento 3 muestra distribuciones más uniformes y centradas en puntuaciones medias, mientras que los tratamientos 0, 1 y 2 tienen más variabilidad, y el tratamiento 0 se inclina ligeramente hacia puntuaciones más altas.

Esto indica que el tratamiento 3 es percibido de manera más consistente por los evaluadores, mientras que los tratamientos 0, 1 y 2 generan respuestas más variadas.

4.2.4.2. Prueba de Kruskal-Wallis de color

Tabla 29

Prueba de Kruskal-Wallis de color

Prueba	Valor Chi-Cuadrado	Valor p
Kruskal-Wallis	21,35917	0,00008865694

Según la Tabla 29, la prueba de Kurskal-Wallis mostró un valor de Chi-cuadrado de 21,35917 con un valor-p de 0,00008865694.

Como el valor-p es menor que 0,05, sí hay una diferencia estadísticamente significativa en las preferencias de sabor entre los tratamientos. Lo que significa que podemos rechazar la hipótesis nula.

4.2.4.3. Pruebas post hoc de color

Tabla 30

Pruebas post hoc de color

Tratamientos	diff	lwr	upr	p adj
Tratamiento 1 – Tratamiento 0	-2,50	-4,0478874	-0,9521126	0,0003536490
Tratamiento 2 – Tratamiento 0	-1,25	-2,7978874	0,2978874	0,1556572689
Tratamiento 3 – Tratamiento 0	-2,65	-4,1978874	-1,1021126	0,0001408694
Tratamiento 2 – Tratamiento 1	1,25	-0,2978874	2,7978874	0,1556572689

Tratamiento 3 – Tratamiento 1	-0,15	-1,6978874	1,3978874	0,9941661757
Tratamiento 3 – Tratamiento 2	-1,40	-2,9478874	0,1478874	0,0905072184

La prueba Post Hoc (Dumm) se realizó después de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar qué tratamientos son significativamente diferentes entre sí. Los resultados de la Tabla 30 muestran que:

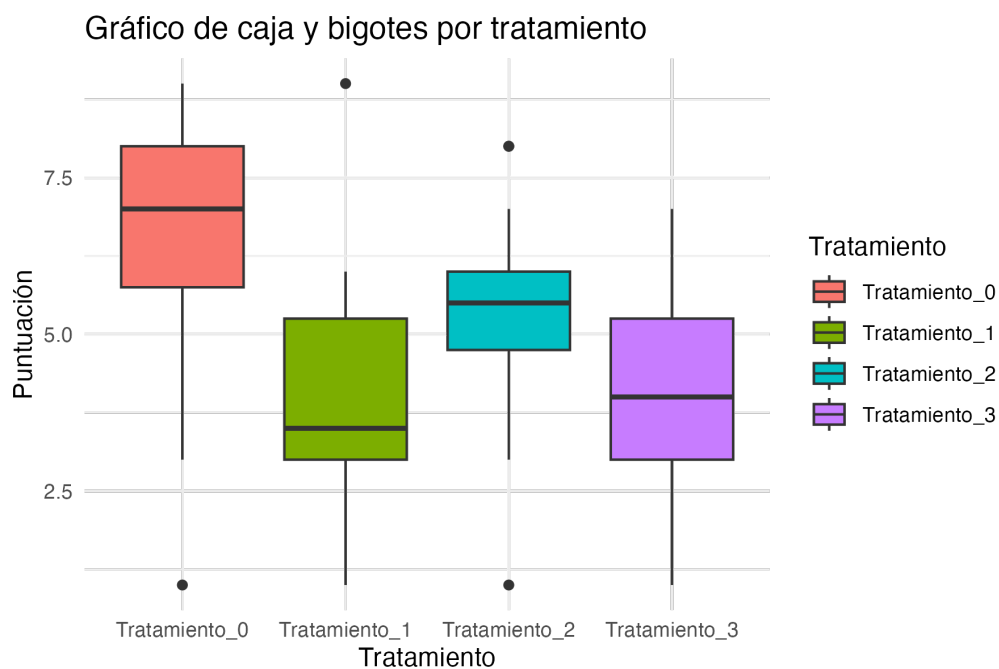
- Tratamiento 1 vs. Tratamiento 0: Diferencia significativa ($p = 0,00035$), indicando que el sabor del Tratamiento 0 es percibido como significativamente mejor.
- Tratamiento 3 vs. Tratamiento 0: Similarmente, hay una diferencia significativa ($p = 0,00014$), favorable al Tratamiento 0.
- Tratamiento 2 vs. Tratamiento 0: No hay una diferencia significativa.

Comparaciones entre los tratamientos 1, 2 y 3 no presentan diferencias significativas, sugiriendo que su percepción de sabor es relativamente similar.

4.2.4.4. Gráfico de caja y bigotes de color

Figura 23

Gráfico de caja y bigotes de color



Según la Figura 23, el tratamiento 0 presenta una mediana de valores entre 6 y 7, indicando que fue el más elegido como mejor opción.

En el tratamiento 1, la mediana se concentra en valores cercanos a 3, reflejando la mediana más baja y peor evaluación en comparación con los otros tratamientos.

El tratamiento 3 al tener una mediana de valores entre 4 y 5 que es intermedia, Y el tratamiento 2 tiene una mediana entre 5 y 6 que indica que es superior al tratamiento 1 y tratamiento 3.

4.2.5. Análisis descriptivo de olor

Tabla 31

Análisis descriptivo de olor

Tratamientos	media	mediana	moda	sd
Tratamiento 0	5,95	6,0	5	2,187885
Tratamiento 1	4,25	4,0	4	1,743409
Tratamiento 2	4,85	4,5	4	1,565248
Tratamiento 3	4,65	5,0	5	1,926956

Según la Tabla 31, el tratamiento 0 obtuvo una media de 5,95, indicando que fue valorado mejor en olor en comparación con los otros tratamientos.

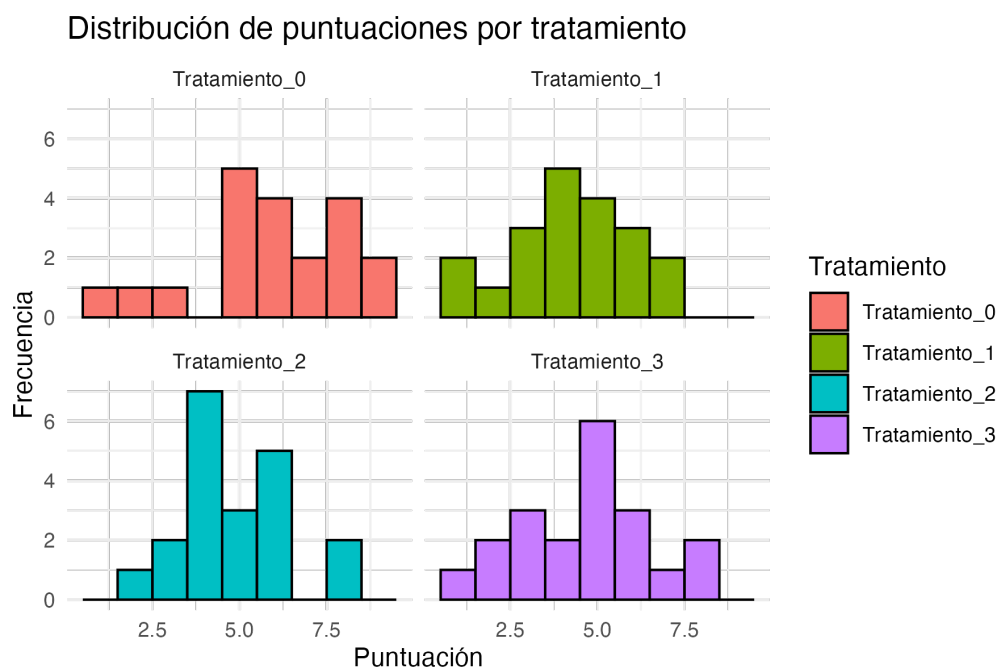
El tratamiento 1 y tratamiento 3 tuvieron medias de 4,25 y 4,65 respectivamente, siendo los valores más bajos, lo que sugiere que fueron los menos preferidos en términos de color.

El tratamiento 2 obtuvo una media de 4,85, indicando preferencias intermedias entre los tratamientos.

4.2.5.1. Histograma de olor

Figura 24

Histograma de olor



En la Figura 24 indica que el tratamiento 1 muestra distribuciones más uniformes y centradas en puntuaciones medias, mientras que los tratamientos 0, 2 y 3 tienen más variabilidad, y el tratamiento 0 se inclina ligeramente hacia puntuaciones más altas.

Esto indica que el tratamiento es 1 percibido de manera más consistente por los evaluadores, mientras que los tratamientos 0, 2 y 3 generan respuestas más variadas.

4.2.5.2. Prueba de Kruskal-Wallis de olor

Tabla 32

Prueba de Kruskal-Wallis de olor

Prueba	Valor Chi-Cuadrado	Valor p
Kruskal-Wallis	8,417326	0,03813006

Según la Tabla 32, la prueba de Kruskal-Wallis mostró un valor de Chi-cuadrado de 8,417326 con un valor-p de 0,03813006.

Como el valor-p es menor que 0,05, sí hay una diferencia estadísticamente significativa en las preferencias de sabor entre los tratamientos. Lo que significa que podemos rechazar la hipótesis nula.

4.2.5.3. Pruebas post hoc de olor

Tabla 33

Pruebas post hoc de olor

Tratamientos	diff	lwr	upr	p adj
Tratamiento 1 – Tratamiento 0	-1,7	-3,2534496	-0,1465504	0,02638634
Tratamiento 2 – Tratamiento 0	-1,1	-2,6534496	0,4534496	0,25395460
Tratamiento 3 – Tratamiento 0	-1,3	-2,8534496	0,2534496	0,13299783

Tratamiento 2 – Tratamiento 1	0,6	-0,9534496	2,1534496	0,74143834
Tratamiento 3 – Tratamiento 1	0,4	-1,1534496	1,9534496	0,90573375
Tratamiento 3 – Tratamiento 2	-0,2	-1,7534496	1,3534496	0,98657929

La prueba Post Hoc (Dumm) se realizó después de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar qué tratamientos son significativamente diferentes entre sí. Los resultados de la Tabla 33 muestran que:

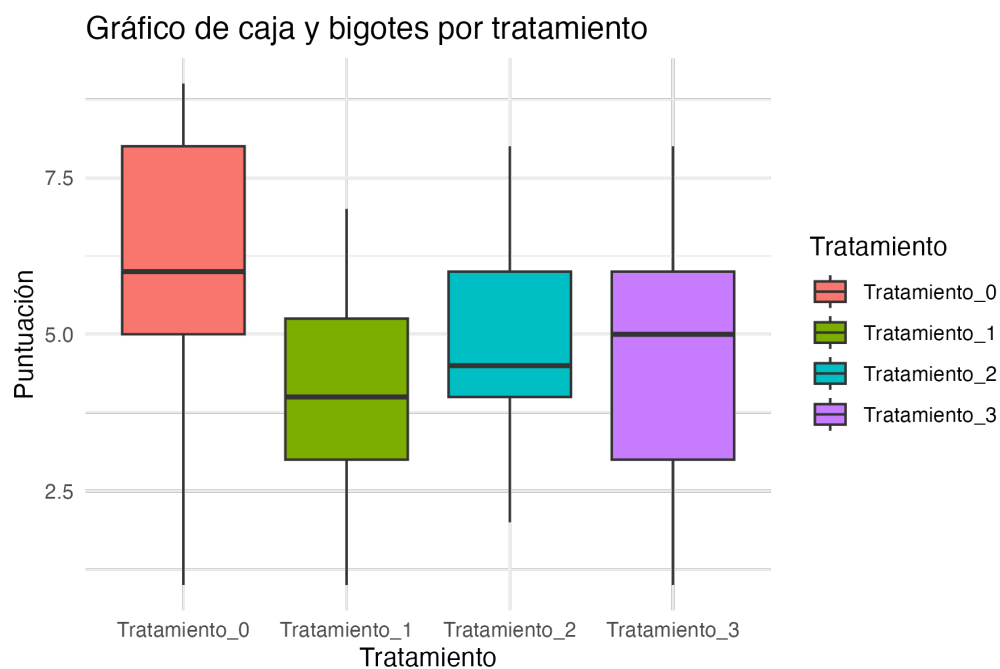
- Tratamiento 1 vs. Tratamiento 0: Diferencia significativa ($p = 0,0263$), indicando que el sabor del Tratamiento 0 es percibido como significativamente mejor.
- Tratamiento 3 vs. Tratamiento 0: No hay una diferencia significativa.
- Tratamiento 2 vs. Tratamiento 0: No hay una diferencia significativa.

Comparaciones entre los tratamientos 1, 2 y 3 no presentan diferencias significativas, sugiriendo que su percepción de sabor es relativamente similar.

4.2.5.4. Gráfico de caja y bigotes de olor

Figura 25

Gráfico de caja y bigotes de olor



Según la Figura 25, el tratamiento 0 presenta una mediana de valores entre 6 y 7, indicando que fue el más elegido como mejor opción.

En el tratamiento 1, la mediana se concentra en valores cercanos a 4, reflejando la mediana más baja y peor evaluación en comparación con los otros tratamientos.

El tratamiento 3 al tener una mediana de valores a 5 que es intermedia, Y el tratamiento 2 tiene una mediana entre 4 y 5 que indica que es superior al tratamiento 1.

4.3. Análisis microbiológico de salchichas de pescado

Tabla 34

Resultados de análisis microbiológico

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de E. coli (NMP/g)	<3
2.- N. de Aerobios Mesófilos (UFC/g)	55x10
3.- N. de Staphylococcus aureus (NMP/g)	<3
4.- N. de Clostridium perfringens (UFC/g)	<10 Estimado
5.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia
6.- D. Listeria monocytogenes (en 25g)	Ausencia

Nota. Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM (Ver informe en anexo 9).

La Tabla 34, presenta los resultados de los análisis microbiológicos del mejor tratamiento de elaboración propia, resultando un producto aceptable para el consumo directo, según los límites establecidos por la ((NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008) - Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2008)

4.4. Análisis físicos / químicos de salchichas de pescado

Tabla 35

Resultados de análisis físicos / químicos

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Humedad (g/100 g de muestra original)	56,1

2.- Grasa (g/100 g de muestra original)	11,9
3. - Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	23,5
4.- Cenizas (g/100 g de muestra original)	4,5
5.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,0
6.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	7,2
7.- % Kcal. proveniente de Grasa	49,4
8.- % Kcal. proveniente de Proteínas	43,4
9.- Energía Total (Kcal/100 g de muestra original)	216,7
10.- Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	3,9

Nota. Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM. Ver informe en anexo 10).

De acuerdo con la tabla 35, los resultados del análisis realizado en el laboratorio salchichas de pescado contienen 23,5 % de proteínas, 3,9 % de carbohidratos y 11,9 % de grasa, 4.5% de cenizas y 0,0 % de fibra cruda, 56,2% % de humedad.

4.5. Análisis de digestibilidad de salchichas de pescado

Tabla 36

Resultados de análisis de digestibilidad

ENSAYO	RESULTADO
1. - Digestibilidad por Pepsina (g/100 g de muestra original)	94,6

Nota. Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM. Ver informe en anexo 11)

La Tabla 36 nos proporciona la digestibilidad por pepsina. La pepsina es una enzima presente en el estómago que descomponga las proteínas. Un valor de digestibilidad por pepsina del 94,6% indica que, en condiciones de laboratorio simulando la digestión en el estómago, casi el 95% de las proteínas de la salchicha de pescado son susceptibles de ser digeridas y absorbidas por el cuerpo humano.

4.5.1. Proteína digerible por porción de salchicha, combinando los datos de las tablas 35 y 36.

Datos:

- Contenido total de proteína por 100 g de salchicha: 23,5 g (de la tabla 50).
- Digestibilidad por pepsina: 94,6% (de la tabla 51)

Cálculo:

Para calcular la cantidad de proteína digerible, simplemente multiplicamos el contenido total de proteína por el porcentaje de digestibilidad.

- Proteína digerible por 100 g de salchicha: $23,5 \text{ g} * 94,6\% = 22,231 \text{ g}$.
Esto significa que, por cada 100 gramos de salchicha de pescado, nuestro cuerpo puede absorber aproximadamente 22,23 gramos de proteína.
- Tamaño de la porción: una porción es de 50 gramos, la proteína digerible sería: $22,231 \text{ g}/100 \text{ g} * 50 \text{ g} = 11,1155 \text{ g}$.

4.6. Análisis de aminoácidos de salchichas de pescado

Tabla 37

Resultados de análisis de aminoácidos

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Aminoácidos	
Acido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,2
Acido Glutámico (g de aminoácido / 100g de muestra original)	4,0
Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0
Glicina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,0
Histidina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,0
Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1.2
Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0
Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,6
- Prolina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,2
Tirosina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,4
Metionina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,5

Isoleucina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,3
Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,0
Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0
Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,1
2. - Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,2
3.- Proteína (g/100 g. de muestra original) (Factor: 6,25)	23,5

Nota. Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM. Ver informe en anexo 12).

La Tabla 37 muestra que la salchicha de pescado contiene estos aminoácidos esenciales: como la lisina, metionina, triptófano, fenilalanina, treonina, valina, leucina e isoleucina, son considerados esenciales porque el cuerpo humano no los puede producir y deben obtenerse a través de la dieta.

Los aminoácidos esenciales son cruciales para diversas funciones corporales, como el crecimiento, la reparación de tejidos y la producción de enzimas y hormonas. Un perfil de aminoácidos balanceado como el que se presenta aquí indica que este producto podría ser una buena opción para incluir en una dieta equilibrada.

4.6.1. Cálculo del Porcentaje de Aminoácidos Esenciales

Para calcular el porcentaje de aminoácidos esenciales en la muestra de salchicha de pescado, primero identifiquemos cuáles son los aminoácidos esenciales:

- Aminoácidos esenciales:

- a) Histidina (1,0 g/100 g)
- b) Treonina (1,2 g/100 g)
- c) Valina (1,4 g/100 g)
- d) Metionina (0,5 g/100 g)
- e) Isoleucina (1,3 g/100 g)
- f) Leucina (2,0 g/100 g)
- g) Fenilalanina (1,0 g/100 g)
- h) Lisina (2,1 g/100 g)
- i) Triptófano (0,2 g/100 g)

- Suma de aminoácidos esenciales:

$$1,0 + 1,2 + 1,4 + 0,5 + 1,3 + 2,0 + 1,0 + 2,1 + 0,2 = 10,7 \text{ g/100 g}$$

La cantidad total de proteína en la muestra es de 23,5 g/100 g de muestra original.

- Cálculo del porcentaje de aminoácidos esenciales:

$$\text{Porcentaje de aminoácidos esenciales} = \left(\frac{10,7 \text{ g}}{23,5 \text{ g}} \right) * 100 = 45,53\%$$

Por lo tanto, el porcentaje de aminoácidos esenciales en la muestra de salchicha de pescado es 45,53%.

4.7. Rendimiento para embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido).

4.7.1. Entrada de materia prima

Tabla 38

Origen de la materia prima

Ítem	Descripción	Unidad
Proveedor principal	Identificación del principal proveedor de residuos.	REFRIMAR E.I.R.L. y SEAPROCES E.I.R.L.
Distancia de transporte	Distancia promedio desde el proveedor hasta la planta de producción.	6,55 km y 7,04 km

4.7.2. Proceso de producción

Tabla 39

Proceso de producción

Etapas del Proceso	Materia Prima/Insumo	Cantidad Inicial kg	Cantidad Final kg	Pérdidas kg	% de Pérdida
Limpiado	Pulpa de pescado	3,13425	3,08425	0,05	1,60%
Molido	Molido de pulpa de pescado	3,08425	2,93425	0,15	4,86%
Mezclado	Mezcla y adición de Insumos, aditivos y pulpa de pescado	2,93425	4,27764	-1,34339	- 45,78%

Embutido	Mezcla preparada	4,27764	4,07764	0,2	4,68%
Escaldado	Salchichas embutidas	4,07764	3,97764	0,1	2,45%
Enfriado	Salchichas escaldadas	3,97764	3,97764	0	0,00%
Producto Final	Salchichas empaquetadas	3,97764	3,98264	-0,005	- 0,13%

Según la Tabla 39, el rendimiento indica que desde el proceso de limpiado hasta antes de mezclado fue disminuyendo 6,46%, luego se realizó una adición de insumos que es mayor a las pérdidas en peso hasta llegar a un – 45,78%. Desde ese punto hasta el producto final hubo un rendimiento del 7,00%

4.7.3. Producto final

Tabla 40

Producto final

Parámetro	Unidad de Medida	Valor Objetivo	Valor Real
Rendimiento en peso	%	-45,91%	-32,32%
Humedad	%	55% - 65%	60,10%
Diámetro	mm	20 - 22	19 - 20
Longitud	cm	12 - 15	14
Apariencia	Visual	Uniforme, sin defectos	Uniforme, sin defectos
Textura	Tacto	Firme, elástica	Firme, elástica

Sabor	Sensorial	Característico, sin sabores extraños	Característico, sin sabores extraños
Olor	Sensorial	Agradable, característico	Agradable, característico
Vida útil	Días	30	Aproximado 60
Rechazos	%	Menor a 2%	5%

4.8. Costos para embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido).

4.8.1. Materia prima

Tabla 41

Materia prima

Insumo	Cantidad por unidad (g)	Cantidad por unidad (kg)	Costo por kg	Costo total por unidad
Pulpa de pescado	3 134,25	3,13425	S/.6,00	S/.18,81
Sal de cura	89,1	0,0891	S/.25,20	S/.2,25
Cloruro de sodio	22,39	0,02239	S/.0,84	S/.0,02
Azúcar	44,78	0,04478	S/.3,74	S/.0,17
Pimienta en polvo	4,48	0,00448	S/.52,69	S/.0,24
Saborizante (Sabor salchicha)	22,5	0,0225	S/.61,05	S/.1,37
Cebolla en polvo	22,5	0,0225	S/.31,41	S/.0,71
Ajo en polvo	22,5	0,0225	S/.23,09	S/.0,52
Glutamato monosódico	9	0,009	S/.16,50	S/.0,15
Colorante para salchicha	4,5	0,0045	S/.113,52	S/.0,51

Margarina vegetal	644,76	0,64476	S/.10,00	S/.6,45
Hielo	204	0,204	S/.1,70	S/.0,35
Harina de trigo	134,33	0,13433	S/.2,74	S/.0,37
CMC	9	0,009	S/.55,00	S/.0,50
Proteína soya	89,55	0,08955	S/.26,27	S/.2,35
Tripolifosfato de sodio	10	0.01	S/.17,02	S/.0,17
Sorbato de potasio	10	0.01	S/.55,00	S/.0,55
Total	4 477,64	4,47764	S/.501,76	S/.35,46

La Tabla 41, presenta el costo de los insumos para producir 4 447.64 gramos de salchichas de pescado es de S/ 35,46 soles.

Tabla 42

Costo adicional de la tripa

Tripa	1 metro	1 unidad (14 cm)
Costo	S/.0,59	S/.0,008

Tabla 43

Costos de producción detallados de kilos, paquetes y unidades de salchichas de pescado

	Cantidad de salchichas de pescado	Costo de salchichas de pescado
Producción final de salchichas de pescado	4,477 kg	S/.35,46

Un kilo de salchichas de pescado	1 kg	S/.7,92
Paquete de 5 unidades de salchichas de pescado	0,250 kg	S/.1,98
Unidad de salchicha de pescado	0,050 kg	S/.0,40

La tabla 43, presenta los costos de producción indicando que, por 1 kg de salchichas de pescado el costo es, S/.7,92, por 1 paquete (5 unidades) de 0,250 kg es de S/.1,98 y que por una unidad de 0,050 kg es de S/.0,40.

4.8.2. Mano de obra

Tabla 44

Mano de obra

Tarea	Monto mensual (aproximado)	Monto por unidad (aproximado)
Mano de obra	S/.1 025,00	S/.0,9

Nota. Remuneración Mínima Vital en Perú según (Decreto Supremo N.º 003-2022-TR - Normas y documentos legales - Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - Plataforma del Estado Peruano, 2022).

4.8.3. Costos Indirectos de Fabricación

Tabla 45

Costos Indirectos de Fabricación

Costo	Monto mensual (aproximado)	Monto por unidad (aproximado)
Maquila (incluye servicios básicos agua y luz, sala de operación y equipos)	\$150 - \$200	S/.0,10

Nota. Información obtenida mediante una entrevista personal con la gerente general de SEAPROCES E.I.R.L. Ing. Bravo V. (comunicación personal, 19 de septiembre de 2024).

4.8.4. Costos de producción total

Tabla 46

Costos de producción total

Costo	Monto por unidad	%	% sugerido y aproximado
Materias primas	S/.0,40	67	50 – 60
Mano de obra directa	S/.0,09	14	10 - 15
Costos indirectos de fabricación	S/.0,11	19	15 - 20
Costo total de producción	S/.0,60		

Tabla 47*Precio de venta*

Costo unitario	S/.0,60
Beneficio (30%)	S/.0,18
Subtotal	S/.0,78
IGV (18%)	S/.0,14
Precio de venta	S/.0,92

Tabla 48*Precio de venta en diferentes prestaciones de fabrica*

Precio de venta unidad	Precio de venta paquete 5 unidad
S/.0,92	S/.4,60

4.9. Comparación con el producto comercial

El producto comercial utilizado para las pruebas fueron salchichas de pollo, de SAN FERNANDO.

4.9.1. Presentación y precio**Tabla 49***Comparación de presentación y precio*

	Salchichas de pescado de elaboración propia	Salchichas de pollo SAN FERNANDO
Peso	250 g	250 g
Conservantes	Si	SI
Presentación	Paquete 5 unidades	Paquete 5 unidades

Precio	S/.4,60	S/.5,50
---------------	---------	---------

Nota. Información obtenida de las salchichas de pollo según (San Fernando, 2024).

4.9.2. Tabla nutricional

Tabla 50

Comparación de la tabla nutricional

	Salchichas de pescado de elaboración propia	Salchichas de pollo SAN FERNANDO
Proteína	23,5 g	9,3 g
Grasa	11,9	6,7 g
Carbohidratos	3,9 g	11,9
Calorías	216,7 Kcal	145 Kcal

Nota. Información obtenida de las salchichas de pollo según (San Fernando, 2024).

Según las tablas 49 y 50, se realizó la comparación más similar posible, en las características nutricionales obtuvimos un mejor resultado.

4.10. Economía circular, caso simulado e indicadores

4.10.1. Caso simulado

Para expresar el caso simulado se utilizó referencias reales del trabajo de investigación, entrevistas personales con profesionales expertos en el tema de estudio y supuestos, el caso simulado da una referencia al potencial impacto de la economía circular en la producción de salchichas

de pescado, se podrían incluir varias categorías clave: costos y beneficios económicos, creación de empleo y reducción de residuos.

Tabla 51

Costos y Beneficios Económicos

Concepto	Cantidad Mensual	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)	Ingreso Total (S/.)
Raspado de	46		S/.279	
pescado (kg)	632,38	S/.6,00	794,25	
Producción de	66		S/.527	
salchichas (kg)	617,68	S/.7,92	612,01	
Costos de			S/.263	
procesamiento		S/.3,96	806,01	
Ventas de subproductos (salchichas de pescado)				S/.1 225 765,29
Total			S/ 791 418,02	S/.1 225 765,29
Beneficio económico (S/.)				S/.434 347,26

Nota. La información del raspado fue obtenida mediante una entrevista personal con el gerente general de REFRIMAR E.I.R.L. Ing. SALDARRIAGA, O. (comunicación personal, 15 de julio de 2024)

La Tabla 51 mide el costo de adquisición del raspado de pescado y el proceso de producción de salchichas, junto con los ingresos generados

por la venta del producto final y subproductos, mostrando el beneficio económico neto.

Tabla 52

Creación de Empleo

Área de Trabajo	N.º de Empleados	Salario Unitario (S./mes)	Costo Total Mensual (S/.)	Costo Total Anual (S/.)
Procesamiento de pescado	2	1 025	2 050	24 600
Embalaje y distribución	1	1 025	1 025	12 300
Logística (transporte y ventas)	1	1 025	1 025	12 300
Total	4		7 900	94 800

En la Tabla 52 se refleja el impacto en la creación de empleo y los costos asociados al personal necesario para la operación.

Tabla 53

Reducción de Residuos y Eficiencia de Materia Prima

Concepto	Cantidad Inicial (kg)	Residuos Redirigidos (kg)	Reducción de Residuos (%)	Uso Eficiente (kg)
Raspado de pescado disponible	46 632,38	46 632,38	100%	45 699,73

Raspado utilizado para salchichas	46 632,38	
Residuos finales (kg)	932,64	2%

Esta Tabla 53 refleja la cantidad de residuos de pescado que fueron redirigidos a la producción de salchichas, midiendo la reducción de residuos generados.

4.10.2. Indicadores de economía circular

Tabla 54

Resumen de Indicadores de Economía Circular

Indicador	Valor
Beneficio Económico Total (S/./año)	S/5 212 167,12
Número de empleos generados	4
Reducción de residuos (%)	98%

En esta última Tabla 54 se resumen los principales indicadores de éxito del proyecto en términos de economía circular.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Nuestro proceso de producción de salchichas Hot Dog a partir de pulpa de pescado fue optimizado y establecido con los siguientes pasos: recepción de materia prima (temperatura a -18°C), limpieza de la materia prima, molido, mezclado y homogeneización, embutido, escaldado (80°C por 15 minutos), enfriado (4°C por 15 minutos), envasado (5 unidades por paquete) y almacenado (3°C). Según (Parra, 2023), el proceso incluye recepción de materia prima (filete de tilapia), troceado, molido, mezclado, embutido, amarrado, escaldado ($80^{\circ}\text{-}85^{\circ}\text{C}$ por 15 minutos), enfriado, empacado y almacenamiento ($1^{\circ}\text{-}3^{\circ}\text{C}$). A diferencia de nuestro proceso, Parra utiliza filetes de pescado como materia prima, que es similar a nuestra obtención de pulpa de pescado después del fileteado. Sin embargo, existen diferencias en el rendimiento, debido al tipo de materia prima y etapas de procesamiento empleadas. Según, (Huamán, 2015) utilizo pescado entero como materia prima, lo cual hace que su proceso sea más extenso. Este incluye recepción de materia prima, selección, lavado, fileteado, lavado adicional, molido, lavado y blanqueado, prensado de pulpa, mezclado, picado en cutter, embutido, escaldado ($80^{\circ}\text{-}55^{\circ}\text{C}$ por 3 horas), enfriado ($2^{\circ}\text{-}4^{\circ}\text{C}$) y almacenamiento (4°C). La longitud de su proceso y las múltiples etapas de lavado se deben a la materia prima utilizada (pescado entero) y el control exhaustivo de las características de la pulpa. Aunque los parámetros de temperatura y tiempo son similares en los tres casos, se observa que las variaciones en los rangos y en la aplicación de ciertos parámetros (fijos en unos casos y variables en otros) influyen en el rendimiento y la calidad del producto final.

El uso de pulpa de pescado en la producción de salchichas ofrece una solución sostenible para utilizar los subproductos del procesamiento

del pescado. Los estudios han demostrado que la pulpa de pescado se puede obtener de varias fuentes, (Cabello et al., 2005a) Los investigadores han desarrollado con éxito productos a base de pescado como salchichas, hamburguesas y productos reestructurados utilizando CMS (Cabello et al., 2005; Da Silva et al., 2020); García et al., 2009). Estos productos han demostrado una alta aceptabilidad entre los consumidores, con índices de aceptación que alcanzan el 89% (Ribeiro et al., 2020). Además, se ha demostrado que la incorporación de harina de soja texturizada en hamburguesas a base de pescado mejora las características físicas del producto al tiempo que aumenta su contenido proteico (García et al., 2009).

De acuerdo a los análisis fisicoquímicos obtenidos para la salchicha de pescado fueron: humedad (50,1%); proteínas (23,5%), grasa (11,9%), fibra (0,0%), cenizas (4,50%) y carbohidratos (0,0%); según la (Norma Técnica Peruana NTP 201.007:1999 (revisada el 2019), 2019) en proteínas (min 10,0%) y grasa (máx. 30,0%), los resultados obtenidos se encuentran dentro de los porcentajes establecidos por esta norma. En comparación a los estudios que han explorado varias especies de pescado para la producción de salchichas, incluyendo pez espada, subproductos de atún y cachama negra, demostrando buena calidad microbiológica y aceptación sensorial (Berrio et al., 2022; Granados et al., 2013; Izquierdo et al., 2007). El análisis de la composición proximal de estas salchichas generalmente muestra un contenido de proteína que varía de 13,55% a 15,8% y un contenido de grasa entre 5,26% y 8,5% y los resultados de (González & Palacios, 2016) que obtuvo en su salchicha de pescado a base de surimi de caballa y surimi de pota contenido de humedad fue de 54,47%, el porcentaje de ceniza fue de 1,90% y porcentaje de fibra fue de 3,0% y también se incluye el producto comercial Salchicha de Pollo SAN FERNANDO que tiene de proteínas (9,3%), grasa (6,7% y carbohidratos

11,9%), todos estos resultados demuestran que nuestras salchichas son tiene mayor proteína, en grasa esta ligeramente variable en algunos casos, en carbohidratos no se tiene a diferencia de las otras salchichas, la humedad también es ligeramente variable.

Para la digestibilidad obtuvimos como resultado un 94,6%, mientras que tienen, según (Ku et al., 2022) sus resultados de la combinación de enzimas proteolíticas y cocción a presión mejoran significativamente la digestibilidad de las salchichas de hígado, alcanzando hasta un 82,58% de digestibilidad. Con pocos estudios podemos sugerir que se ha llegado al punto de digestibilidad tal vez más alto. Además, para ser exactos tenemos que considerar que, según (De Landeta et al., 2012), la cocción aumenta su digestibilidad y mejora sensiblemente sus características organolépticas.

En nuestros análisis de aminoácidos obtuvimos algunos que se consideran esenciales, según (Galili et al., 2016), solo los aminoácidos proteogénicos que los seres humanos y los animales no pueden sintetizar de novo y, por lo tanto, deben adquirir en sus dietas se clasifican como esenciales. 9 aminoácidos (lisina, metionina, treonina, fenilalanina, triptófano, valina, isoleucina, leucina e histidina).

Los datos de las características microbiológicas del mejor tratamiento de elaboración propia se encuentran en condición de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Clostridium perfringens* y *Listeria monocytogenes*, dentro de los límites permisibles, según como establece la norma (NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008).

En nuestro proceso, el rendimiento se calculó considerando los procesos de adición de ingredientes, lo cual resultó en un rendimiento del 132,32%. Según los resultados de (Huamán, 2015), el rendimiento de los embutidos tipo Hot Dog a partir de *Blachyplatystoma flavicans* (Dorado) fue de 80,90%. Aunque no es posible hacer una comparación exacta, podemos afirmar que la aplicación de la economía circular contribuye a un rendimiento superior al 100%, al aprovechar casi por completo la materia prima y añadir valor agregado.

CONCLUSIONES

- La evaluación de la salchicha hot dog elaborada a base de pulpa de pescado, centrada en el tratamiento 2 (70% de pulpa), permitió identificar una calidad nutricional y organoléptica competitiva respecto a un producto comercial (testigo). En la prueba sensorial, el tratamiento 2 obtuvo una alta preferencia, con una media de 2,5 en la prueba de ranking, destacando en color (5,30), olor (4,85), sabor (4,75) y textura (5,53) en una escala de 1 a 9. Los análisis nutricionales revelaron un perfil favorable: humedad 56,2%, proteína 23,5%, grasa 11,9%, ceniza 4,5%, y carbohidratos 3,9%, además de un índice de digestibilidad del 94,6% y presencia de aminoácidos esenciales como histidina 1,0%, treonina 1,2%, valina 1,4%, metionina 0,5%, isoleucina 1,3%, leucina 2,0%, fenilalanina 1,0%, lisina 2,1% y triptófano 0,2%. Los estudios microbiológicos de *E. coli.*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes* todos los valores por debajo de los límites permitidos por (NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008. Comparado con la salchicha comercial de pollo (SAN FERNANDO), el producto a base de pulpa de pescado mostró mayores niveles de proteína y grasa favorable, posicionándose como una alternativa con ventajas nutricionales.
- La producción de salchichas tipo hot dog a base de pulpa de pescado fue optimizada para reducir residuos y el aprovechamiento de recursos. Se estableció un proceso eficiente que incluye: recepción de la materia prima a -18 °C, limpieza, molienda, mezcla y homogeneización, embutido, escaldado a 80 °C por 15 minutos, enfriado a 4 °C por 15 minutos, envasado en paquetes de cinco unidades y almacenamiento a 3 °C. La formulación final contiene un 70% de pulpa de pescado, junto con otros ingredientes y aditivos en proporciones específicas, logrando

una textura y sabor adecuados. El rendimiento por procesos fue limpiado 1,60%, molido 4,86%, mezclado -45,78%, embutido 4,68%, escaldado 2,45%, enfriado 0,00% y producto final -0,13%, El rendimiento final fue de 132,32%, debido a la adición de insumos en la fase de mezclado.

- Se realizó una propuesta a través de un caso simulado que reveló que la producción de salchichas Hot Dog a partir de pulpa de pescado bajo un modelo de economía circular. Indico que este modelo convierte el raspado de pescado, un subproducto de las plantas de congelado, en un embutido de valor agregado. Los resultados indican un beneficio económico anual de S/. 5 212 167,12 y una reducción del 98% en los residuos de pescado, aprovechando casi en su totalidad la materia prima. Además, genera oportunidades laborales para cuatro personas.

RECOMENDACIONES

Es fundamental trabajar en la percepción del público sobre los productos elaborados a partir de subproductos o residuos. Se recomienda desarrollar campañas de marketing que destaquen los beneficios nutricionales del embutido de pulpa de pescado, enfatizando la calidad del producto y su contribución a la sostenibilidad. Esto puede incluir la colaboración con entidades educativas o la creación de etiquetas que certifiquen el impacto positivo del producto en términos de economía circular.

Para una adecuada implementación del modelo de economía circular, las empresas deben asegurarse de contar con la infraestructura y tecnologías necesarias para procesar de manera eficiente los residuos pesqueros. Invertir en mejoras tecnológicas que optimicen el aprovechamiento de subproductos pesqueros permitirá una mayor eficiencia en la cadena productiva. Asimismo, se recomienda establecer alianzas con otros actores del sector pesquero para garantizar un suministro constante y seguro de pulpa de pescado.

Las empresas que buscan adoptar modelos de economía circular deben buscar colaboraciones con entidades gubernamentales, ONGs, y otras organizaciones comprometidas con la sostenibilidad. Estas alianzas pueden facilitar el acceso a incentivos fiscales, apoyo técnico y programas de investigación y desarrollo, lo que puede acelerar la adopción de tecnologías sostenibles y el desarrollo de nuevos productos. Además, se puede trabajar en conjunto con centros de investigación para mejorar la calidad del producto y explorar nuevas técnicas de producción.

Para maximizar los beneficios económicos de la producción de embutidos de pescado, se recomienda revisar y optimizar la cadena de

distribución. Esto incluye identificar mercados nicho, como consumidores interesados en alimentos sostenibles, pescados o dietas saludables. Además, es importante fortalecer la logística de distribución para mantener la frescura del producto, utilizando tecnologías como el envasado al vacío y el control adecuado de la cadena de frío.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aditivos Alimentarios. (2024). *E452i - Polifosfato Sódico • Aditivos Alimentarios*.

<https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E452i.html>

Algarín, L. A., & Rodríguez, C. A. (2022). *ALTERNATIVAS DE*

APROVECHAMIENTO PARA LOS RESIDUOS DEL PESCADO [Thesis].

<https://hdl.handle.net/11323/9176>

Alitecno. (2022). *Sabor salchicha 1 kg -Alitecno Perú*.

<https://www.alitecnoperu.com/insumos-e-ingredientes-2/sabores/sabor-salchicha-1-kg-isabo--0095>

Almeida, C. R. de, Sousa, H. de J. de, & Cazorla, I. M. (2021). Letramento

estatístico na Educação Básica: os desafios de ensinar o diagrama da caixa

(box-plot) em contexto
Statistical literacy in Basic Education: the challenges

of teaching an in-context box-plot diagram. *Educação Matemática Pesquisa*

Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática,

23(1), 499-529. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021V23I1P499-529>

Ambrosio, M. J. (2015). Procesamiento pesquero, disposición de residuos, e

impacto ambiental. *Congreso Argetino de Saneamiento y Medio Ambiente*, 1-8.

[https://www.researchgate.net/publication/266409250_PROCESAMIENTO_PES](https://www.researchgate.net/publication/266409250_PROCESAMIENTO_PESQUERO_DISPOSICION_DE_RESIDUOS_E_IMPACTO_AMBIENTAL)

[QUERO_DISPOSICION_DE_RESIDUOS_E_IMPACTO_AMBIENTAL](https://www.researchgate.net/publication/266409250_PROCESAMIENTO_PESQUERO_DISPOSICION_DE_RESIDUOS_E_IMPACTO_AMBIENTAL)

AquaMaps. (2019). *Mapas de distribución generados por computadora para*

Coryphaena hippurus (dorado común).

https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular&map=cached

Badui, S. (2013). *Química de los alimentos (5ª edición)* (Pearson, Ed.; 5ta ed.).

Pearson, Mexico.

https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4685

Barnette, J. J., & McLean, J. E. (1998). Protected versus Unprotected Multiple Comparison Procedures. En *PUB TYPE Reports Research* (Número 143).

Bastidas, E. V., & Rojas, R. E. (2016). *Análisis proximal, compuestos fenólicos, alcaloides, ácidos grasos y actividad antioxidante de dos lotes de Chocolate Piura Milk, Cacaosuyo* [Universidad Peruana Cayetano Heredia].

<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/559>

Batista, L., Caballero, M., Granados, C., Torrenegra, M., Urbina, G., & Acevedo, D. (2012). Elaboración de chorizo a base de pescado. *Vitae*, 19, 237-239.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169823914070>

Bellisle, F. (1999). Glutamate and the UMAMI taste: sensory, metabolic, nutritional and behavioural considerations. A review of the literature published in the last 10 years. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(3), 423-438.

[https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(98\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(98)00043-8)

Bencardino, C. M. (2012). Estadística y muestreo. En Alexander Acosta Quintero (Ed.), *www.ecoediciones.com*. Ecoe Ediciones.

https://pmb.unjbg.edu.pe/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=18312

Branen, A. L., Park, E. Y., & Brekke, C. J. (1978). Use of Pacific hake (*Merluccius productus*) in a frankfurter formulation. *Journal of Food Science (Wiley-Blackwell)*, 43(6), 1637.

<https://openurl.ebsco.com/contentitem/asx:8157071?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:asx:8157071&crl=c>

- Cabello, A. M., Martínez, Z., Villegas, L. del V, Figuera, B. E., Marcano, L. A., Gómez, A., & Vallenilla, O. (2005a). Fauna acompañante del camarón como materia prima para la elaboración de productos pesqueros. *Zootecnia Tropical*, 23(3), 217-230. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692005000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Cabello, A. M., Martínez, Z., Villegas, L. del V, Figuera, B. E., Marcano, L. A., Gómez, A., & Vallenilla, O. (2005b). Fauna acompañante del camarón como materia prima para la elaboración de productos pesqueros. *Zootecnia Tropical*, 23(3), 217-230. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692005000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Carrión, C. G., Mayama, J. A., Sánchez, J. O., & Vargas, E. F. (2019). *Plan estratégico para el sector pesquero con enfoque de economía circular* [Thesis, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14309>
- Castro, M., Pizzanelli, M., & Bertolotto, F. (2020). *Análisis crítico del proceso de adaptación transcultural del cuestionario PCAT-FE en Uruguay* [UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA]. <https://www.bvsenf.org.uy/cgi-bin/wxis1660.exe/iah/>
- Correa, I. E. (2023). *Cálculo de las medidas de tendencia central*.
<https://doi.org/10.16925/GCGP.117>
- Cotrina, G. G., Taype, O., & Ore, F. (2020). Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú. *Ambiente y Desarrollo*, 24(46), 1-10.
<https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.AYD24-46.MIRS>

De, D., Sandeep, K. P., Kumar, S., Raja, R. A., Mahalakshmi, P., Sivaramakrishnan, T., Ambasankar, K., & Vijayan, K. K. (2020). Effect of fish waste hydrolysate on growth, survival, health of *Penaeus vannamei* and plankton diversity in culture systems. *Aquaculture*, 524, 735240.

<https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2020.735240>

De La Cruz, R. R., Rojas, G. R., & Tello, R. (2020). *Calidad sensorial, composición nutricional y calidad proteica de galletas enriquecidas con hierro y proteína aislada de soya* [Universidad Nacional del Centro del Perú].

<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7133>

De Landeta, M. C., Pighín, A. F., Marchesich, C., Cabrera Mildred, M., & Marchini, M. (2012). Composición centesimal y contenido de minerales en comidas rápidas: hamburguesas y salchichas de viena de primeras marcas crudas y cocidas. *Diaeta*, 30(140), 18-24.

[https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372012000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

[73372012000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372012000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Decreto Supremo N.º 003-2022-TR - Normas y documentos legales - Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - Plataforma del Estado Peruano (2022).

<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/2890811-003-2022-tr>

Dinno, A. (2015). Nonparametric Pairwise Multiple Comparisons in Independent Groups using Dunn's Test. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500117>, 15(1), 292-300. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500117>

Djordjevic, J., Pecanac, B., Todorovic, M., Dokmanovic, M., Glamoclija, N., Tadic, V., & Baltic, M. Z. (2015). Fermented Sausage Casings. *Procedia Food Science*, 5, 69-72. <https://doi.org/10.1016/J.PROFOO.2015.09.017>

- Dos Santos, B. A., Campagnol, P. C. B., Morgano, M. A. Ô., & Pollonio, M. A. R. (2014). Monosodium glutamate, disodium inosinate, disodium guanylate, lysine and taurine improve the sensory quality of fermented cooked sausages with 50% and 75% replacement of NaCl with KCl. *Meat Science*, 96(1), 509-513. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2013.08.024>
- Elías, Xavier. (2012). *Diccionario de términos ambientales : Reciclaje de residuos industriales* (Díaz de Santos, Ed.). Editorial Díaz de Santos, S.A. https://books.google.com/books/about/Diccionario_de_t%C3%A9rminos_ambientales.html?hl=es&id=bJb06ouCmkMC
- FAO, R. (1994). *Examen de la situación mundial de las especies altamente migratorias y las poblaciones transzonales*. <https://www.fao.org/4/t3740s/t3740s00.htm>
- Ferreira, G. C., Costa, N. T. B., Cardozo, M. V., De Souza, A. B. P., De Sá Rocha, T. A. S., & De Oliveira, F. S. (2021). Cadáveres de caninos conservados con alcohol etílico y sal de cura y embalados al vacío para la enseñanza de la cirugía veterinaria. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4), e19075. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.19075>
- Flores, K. G., Montes, S. S., & Salazar, L. C. (2023). La economía circular y su impacto en la industria alimenticia en Lima Metropolitana en el 2023. Caso: Cirkula. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670947>
- Flores, E. H., & Gamonal, J. H. (2015). *Manual de elaboración de embutidos* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9685>

- Fuentes, L., Herrera, V., & Tarón, A. A. (2022). Elaboración y caracterización de un embutido cárnico a base de pez sable (*trichiurus lepturus*). *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 20(1), 31-44.
<https://doi.org/10.24054/LIMENTECH.V20I1.1469>
- Galbreth, M. R., Boyac, T., & Verter, V. (2013). Product Reuse in Innovative Industries. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01330.x>, 22(4), 1011-1033.
<https://doi.org/10.1111/J.1937-5956.2012.01330.X>
- Galili, G., Amir, R., & Fernie, A. R. (2016). The Regulation of Essential Amino Acid Synthesis and Accumulation in Plants. *Annual Review of Plant Biology*, 67(Volume 67, 2016), 153-178. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ARPLANT-043015-112213/1>
- García, A., Izquierdo, P., Uzcátegui, S., Farias, J. F., Allara, M., & García, A. (2009). *Formulación de salchichas con atún y carne: vida útil y aceptabilidad*. XV, 272-278. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/28320>
- García, O., Acevedo Pons, I., Mora, J. A., Sánchez, A., & Rodríguez, H. (2009). Evaluación física y proximal de la carne para hamburguesas elaborada a partir de pulpa de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) con harina de soya texturizada. *Revista Científica UDO Agrícola*, ISSN-e 1317-9152, Vol. 9, Nº. 4, 2009, págs. 951-962, 9(4), 951-962.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3394201&info=resumen&idioma=SPA>
- Gibis, M., Schuh, V., Allard, K., & Weiss, J. (2017). Influence of molecular weight and degree of substitution of various carboxymethyl celluloses on unheated and

- heated emulsion-type sausage models. *Carbohydrate Polymers*, 159, 76-85.
<https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2016.12.012>
- González, G. I., & Vargas, J. G. (2017). La economía circular como factor de la responsabilidad social. *Economía coyuntural*, 2, 105-130.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1182808>
- González, B. C., & Palacios, R. T. (2016). *Formulación y obtención de una salchicha de pescado a base de surimi de caballa (Scomber japonicus) y Surimi de pota (Dosidicus gigas)* [Thesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/876>
- Granados, C., Guzmán, L. E., & Acevedo, D. (2013a). Análisis proximal, sensorial y de textura de salchichas elaboradas con subproductos de la industria procesadora de atún (*Scombridae thunnus*). *Información tecnológica*, 24(6), 29-34. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000600005>
- Granados, C., Guzmán, L. E., & Acevedo, D. (2013b). Analysis proximal, sensory and texture of elaborated sausages by-products from the tuna processing industry (*Scombridae thunnus*). *Información tecnológica*, 24(6), 29-34.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000600005>
- Guo, S., Zhong, S., & Zhang, A. (2013). Privacy-preserving Kruskal–Wallis test. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 112(1), 135-145.
<https://doi.org/10.1016/J.CMPB.2013.05.023>
- Gutiérrez, R., Salcedo, A., & Díaz-Levicoy, D. (2024). Construcción y validación de un cuestionario para evaluar la comprensión del gráfico de caja. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 660-674.
<https://doi.org/10.33996/REVISTAHORIZONTES.V8I33.750>

- Guzmán, M. F., Rizzo, K. S., & García, C. M. (2023). Salchichas de atún ecuatoriana, una oportunidad en el mercado argentino. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 7(47), 101-114.
<https://doi.org/10.29018/ISSN.2588-1000VOL7ISS47.2023PP101-114>
- Huamán, S. R. (2015). Elaboración de embutidos tipo hot dog y mortadela a partir de *Brachyplatystoma flavicans* (Dorado). *Universidad Nacional de la Amazonía Peruana*. <https://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4420>
- IFOP. (2018). *Coryphaena hippurus* | Recursos hidrobiológicos.
<https://www.ifop.cl/recursos/coryphaena-hippurus/>
- IMARPE. (2022). *Informe sobre el desarrollo de la pesquería de perico (Coryphaena hippurus) durante la temporada de pesca 2021-2022, situación actual y perspectivas de explotación para la temporada de pesca 2022-2023*.
<https://www.gob.pe/institucion/imarpe/informes-publicaciones/3589453-informe-sobre-el-desarrollo-de-la-pesqueria-de-perico-coryphaena-hippurus>
- IMARPE, & ITP. (1996). Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. En *Instituto del Mar del Perú - IMARPE*. Instituto del Mar del Perú.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/1387>
- Instituto Nacional de Salud. (2023, noviembre 3). *Pescado perico, fresco, pulpa sin piel*. <https://tablasperuanas.ins.gob.pe/node/1041>
- ISO 4121:2003 - Sensory analysis — Guidelines for the use of quantitative response scales (2003). <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/03/38/33817.html>
- ISO 5492:2008 - Sensory analysis — Vocabulary (2008).
<https://www.iso.org/standard/38051.html>

- ISO 8586:2023 - Sensory analysis — Selection and training of sensory assessors, Pub. L. No. 8586 (2023). <https://www.iso.org/standard/76667.html>
- ISO 8587:2006 - Sensory analysis — Methodology — Ranking (2006). <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/03/61/36172.html>
- Izquierdo, P., García, A., Allara, M., Rojas, E., Torres, G., & González, P. (2007). Análisis proximal, microbiológico y evaluación sensorial de salchichas elaboradas a base de cachama negra (*Colossoma macropomum*). *Revista Científica*, XVII(3), 294-300. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95917313>
- Jiménez, G. del C., Martínez, L., & Martínez, M. (2022). Categorización de residuos de pescado para la elaboración de subproductos de valor agregado. *Revista Ingeniantes 2022*, 9(1). <https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/revista9no1vol1/mobile/index.html#p=7>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2017.09.005>
- Ku, S. K., Kim, J., Kim, S. M., Yong, H. I., Kim, B. K., & Choi, Y. S. (2022). Combined Effects of Pressure Cooking and Enzyme Treatment to Enhance the Digestibility and Physicochemical Properties of Spreadable Liver Sausage. *Food Science of Animal Resources*, 42(3), 441-454. <https://doi.org/10.5851/KOSFA.2022.E14>
- Lecomte, N. B., Zayas, J. F., & Kastner, C. L. (1993). Soya Proteins Functional and Sensory Characteristics Improved in Cornminuted bleats. *Journal of Food Science*, 58(3), 464-466. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.1993.TB04300.X>
- Ludorff, W. (1978). *El pescado y los productos de la pesca*. Acribia. https://pmb.unjbg.edu.pe/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=9284

- Lujan, M. (2020, marzo 27). *Aprovechamiento de los desechos del pescado en la alimentación animal*. AQUAHOY. <https://aquahoy.com/aprovechamiento-desechos-pescado-alimentacion-animal/>
- Cerqueira, I. M., De Souza, C., Silva, V. A., & Rodrigues, M. A. (2020). Bamboo fiber improves the functional properties of reduced salt and phosphate-free Bologna sausage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(12), e14929. <https://doi.org/10.1111/JFPP.14929>
- McHugh, M. L. (2011). Multiple comparison analysis testing in ANOVA. *Biochemia medica*, 21(3), 203-209. <https://doi.org/10.11613/BM.2011.029>
- McKight, P. E., & Najab, J. (2010). Kruskal-Wallis Test. *The Corsini Encyclopedia of Psychology*, 1-1. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.CORPSY0491>
- Morseletto, P. (2020). Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 763-773. <https://doi.org/10.1111/JIEC.12987>
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380. <https://doi.org/10.1007/S10551-015-2693-2/METRICS>
- Murray, J. M. (2017). *Kruskal Wallis Test for Differences in Distribution*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Kruskal-Wallis-Test-for-Differences-in-Distribution-Murray/1c37c1e361380b5e6bfb7794a329f2f58ed7f001>
- Muthukrishnan, S., Strauss, M., & Zheng, X. (2005). Workload-Optimal Histograms on Streams. *Lecture Notes in Computer Science*, 3669, 734-745. https://doi.org/10.1007/11561071_65

- Norma Técnica Peruana NTP 201.007:1999 (revisada el 2019), INACAL (2019).
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, R.D. N° 003-2019-INACAL/DN (2019).
<https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/norma-tecnica-peruana-de-colores-ntp-900-058-2019/>
- (NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, 2008) - Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (2008).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- Nuzzo, R. L. (2019). Histograms: A Useful Data Analysis Visualization. *PM&R*, 11(3), 309-312. <https://doi.org/10.1002/PMRJ.12145>
- Onofre, D. J., Garate, H., & Villanueva, R. M. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de salchichas a base de lomo de trucha (Oncorhynchus mykiss) con especias* [Thesis, Universidad de Lima].
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/19721>
- Palko, B. J., Beardsley, G. L., & Richards, W. J. (1982). *Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, Coryphaena hippurus Linnaeus and Coryphaena equiselis Linnaeus*. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/5470>
- Parra, S. F. (2023). *Aprovechamiento de la carne de tilapia oreochromis niloticus en la elaboración de embutido, desarrollado en la Universidad Nacional Agraria usando como referente la NTON 03 103-16, periodo del año 2022-2023.* .,
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANI.069268>

- Pérez, W. (2012). Elaboración de salchichas, hamburguesas, Snack o chicharrones de pescado. En F. Badrán Padauí (Ed.), *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Primera). <https://hdl.handle.net/11227/6047>
- PNIPA. (2021). *Boletín de vigilancia tecnológica YakuTec N°005* (K. Su Pucheu, C. Ormeño Dora, J. Pariona, R. Lama, P. Ferreyros, & H. Gómez, Eds.; 5.ª ed., Vol. 5). PNIPA. <https://www.gob.pe/institucion/pnipa/informes-publicaciones/3698055-boletin-de-vigilancia-tecnologica-yakuatec-n-005>
- Quispe, Y. S. (2018). *Mejora del plan de manejo de residuos sólidos y su influencia en la calidad de la planta pesquera Mollendo, de la empresa pesquera Diamante S.A. Arequipa - 2017* [Thesis, Universidad Alas Peruanas]. <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/7950>
- Recinos, T. (2002). *Industrialización de especies de bajo valor comercial de la pesca artesanal y aprovechamiento de subproductos de otras especies hidrobiológicas* [Thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puidi/INF-2002-042.pdf>
- Resolución Ministerial N.º 461-2007-MINSA (2007). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/249695-461-2007-minsa>
- Ribeiro, A., De Oliveira, N. M., Ângelo, H. M., Silveira, A. C., de Sousa, R., & Bordin, V. B. V. (2020). Elaboração e índice de aceitabilidade de embutido obtido a partir do resíduo de tilápia (*Oreochromis niloticus* L.). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 14(1), 64-68. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/7629>

- Rice, K. M., & Pierson, M. D. (1982). Inhibition of Salmonella by Sodium Nitrite and Potassium Sorbate in Frankfurters. *Journal of Food Science*, 47(5), 1615-1617. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.1982.TB04995.X>
- Ridde, V., & Dagenais, C. (2020). *Evaluación de las intervenciones sanitarias en salud global*. Éditions science et bien commun y IRD Éditions. <https://bit.ly/3P6Qlom>
- Rodríguez, L. T. (2013). *Elaboración de una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales para productos de confitería [UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA]*. [@searchtype=on&recnum=1](https://biblos.usac.edu.gt/opac/record/585728?&query=@autor=laura%20teresa)
- Rodríguez, C. L., & Urrac, E. M. (2017). Efecto del lavado de la pulpa y la adición de surimi de bonito (sarda chiliensis) sobre la capacidad de retención de agua, color, firmeza, y aceptabilidad general en salchicha tipo frankfurter. *Universidad Privada Antenor Orrego*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3584>
- Romero, S. J., & Álvarez, Ó. A. (2020). *Elaboración de una margarina vegetal a partir de aceite de aguacate [Universidad de los Andes]*. <http://hdl.handle.net/1992/49184>
- Romero, E. R., Pino, P. R., Zambrano, T. M., & Gaibor, F. M. (2021). Potencialización nutricional del chorizo mediante la adición de proteína de soya (glycine max merril). *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 6, N°. 8, 2021 (Ejemplar dedicado a: AGOSTO), págs. 994-1014, 6(8), 994-1014. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i8.2995>

- Romero, M. A., Alvarado, Á. V., & Otálvaro, Á. M. (2019). Evaluación de la sustitución de grasa animal por harina de pepino (*Cyclanthera pedata*) en una salchicha tipo Frankfurt. *INVENTUM*, 14(26), 43-51.
<https://doi.org/10.26620/UNIMINUTO.INVENTUM.14.26.2019.43-51>
- San Fernando. (2024, septiembre). *Salchicha de Pollo SAN FERNANDO Paquete 250g* | plazaVea. <https://www.plazavea.com.pe/salchicha-de-pollo-san-fernando-paquete-250g/p>
- Severiano, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter disciplina*, 7(19), 47-68.
<https://doi.org/10.22201/CEIICH.24485705E.2019.19.70287>
- Silva, J. A., Romero, N. M., & Abugoch, L. (2006). *Obtención, caracterización y relación estructura-funcionalidad de un aislado proteico de quinua (Chenopodium quinoa) orgánica proveniente de la VI Región de Chile* [Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/105562>
- Sociedad Nacional de Pesquería. (2024, abril 12). *Economía Circular en la Pesca*. <https://snp.org.pe/ambientales/economia-circular-en-la-pesca/>
- Sofos, J. N. (1986). Antimicrobial Activity and Functionality of Reduced Sodium Chloride and Potassium Sorbate in Uncured Poultry Products. *Journal of Food Science*, 51(1), 16-19. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.1986.TB10825.X>
- Solano, A., Tresierra, Á., García, V., Goicochea, C., Blaskovic, V., Buitrón, B., & Chacón, G. (2015). Biología y pesquería del perico o dorado *Coryphaena hippurus*, febrero 2010. *Instituto del Mar del Perú - IMARPE*.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/2949>

- Solórzano, B. M., & Villarroel, J. V. (2019). *Estudio de tres fuentes de proteína vegetal, Lens culinaris (Lenteja), Cicer arietinum (Garbanzo) y Glycine max (Soja) en sustitución parcial de la proteína animal para la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo vienesa)*.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3785>
- Spivak, A., Kumar, A., & Franchetti, M. (2013). Energy assessments for industrial complexes. *Energy Assessments for Industrial Complexes*.
<https://doi.org/10.2174/97816080570851130101>
- statista. (2024, enero 4). *La industria pesquera mundial – Datos estadísticos*.
<https://es.statista.com/>. <https://es.statista.com/temas/9535/la-industria-pesquera-mundial/#topicOverview>
- Suarez, B. (2021). *Integración de la economía circular en el marco del desarrollo sostenible: marco teórico e implementación práctica*.
<https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/2414>
- Sullo, L. Y. (2017). *Evaluación de características sensoriales de jamonada de lisa voladora (Cypselurus heterurus) enriquecido con berenjena (Solanum melongena)* [Thesis, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa].
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2473>
- Trujillo, G., Paredes, V., Rodríguez, F., Sánchez, T., & Flores, I. (2019). Evaluación de Conservantes en Salchichas Tipo Vienesas Contenidas en Tripa de Celulosa. *European Scientific Journal, ESJ*, 15(9), 427-427.
<https://doi.org/10.19044/ESJ.2019.V15N9P427>

- UPAED. (2014). *Análisis sensorial* (M. Á. Carretero Domínguez, Ed.; 1.^a ed.).
Dirección de Investigación.
https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf
- Vargas, A. N. (2015). Determinación de Parámetros Tecnológicos para la
Elaboración de Hot Dog Ahumado a Partir de Carne de Alpaca (Lama Pacos)
[Thesis, Universidad Católica de Santa María]. En *Universidad Católica de
Santa María*. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/3108>
- Vásquez, V., Vásquez, J., & Méndez, E. (2015). Nuevo método para determinar vida
útil sensorial utilizando lógica difusa: caso corazones de alcachofa (*Cynara
scolymus* L.) marinadas en conserva. *Scientia Agropecuaria*, 6(2), 99-109.
<https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2015.02.02>
- Yanti, N. A., Ahmad, S. W., Ramadhan, L. O. A. N., Jamili, Muzuni, Walhidayah, T.,
& Mamangkey, J. (2021). Properties and Application of Edible Modified Bacterial
Cellulose Film Based Sago Liquid Waste as Food Packaging. *Polymers 2021*,
Vol. 13, Page 3570, 13(20), 3570. <https://doi.org/10.3390/POLYM13203570>
- Zambrano, F. J., & Llerena, T. (2012). *Elaboración de salchicha de pescado
utilizando diferentes porcentajes de pasta de maní como sustituyente del tocino
de cerdo* [Thesis, Universidad Técnico Estatal de Quevedo].
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3557>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Consistencia

TÍTULO: ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO TIPO SALCHICHA HOT DOG A BASE DE PULPA DE PESCADO (RESIDUO SÓLIDO) CON ENFOQUE EMPRESARIAL.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE		DISEÑO
			VARIABLES	VARIABLES	METODOLÓGICO
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicadores	
¿Cómo puede aplicarse la economía circular en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado	Aplicar la economía circular en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), optimizando	La aplicación de la economía circular es posible en la elaboración de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo	Pulpa de pescado (Residuo Solido)	Kilogramos, Porcentaje (%), Moneda local.	Tipo de Investigación: Aplicativa Nivel de Investigación: Experimental

(residuo sólido), el proceso desde un sólido) desde un
 desde un enfoque enfoque enfoque empresarial.
 empresarial? empresarial.

**Diseño de
 Investigación:
 Experimental**

Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente	Indicadores
¿Cuál es la calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), comparándolo con	Evaluar la calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), comparándolo con	La calidad nutricional y organoléptica del embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido), cumple con calidad nutricional, lo que lo hace una alternativa a	Producción de embutido tipo salchicha hot dog de pescado	- N. de organismos microbiológicos - Prueba hedónica y ranking - Proximal - Costo de

un producto comercial?	un producto comercial.	comparación con un producto comercial.	producción
------------------------	------------------------	--	------------

¿Cómo se puede optimizar el proceso de producción de embutido tipo salchicha hot dog a partir de la pulpa de pescado, minimizando los residuos generados y maximizando el aprovechamiento de los recursos?	Optimizar el proceso de producción de salchichas hot dog a base de pulpa de pescado, minimizando los residuos generados y maximizando el uso eficiente de los recursos.	La optimización de producción de embutido tipo salchicha hot dog a base de pulpa de pescado (residuo sólido) permite minimizar los residuos generados y maximizar el aprovechamiento de los recursos.
--	---	---

¿Cómo se puede Proponer una La propuesta
proponer la producción de producción de
producción de salchichas hot dog a salchichas tipo hot
embutido tipo partir de pulpa de dog a partir de pulpa
salchicha hot dog a pescado (residuo de pescado (residuo
base de pulpa de sólido) bajo el sólido) es positivo en
pescado (residuo enfoque de un contexto
sólido) desde una economía circular empresarial bajo un
perspectiva de en un contexto enfoque de economía
economía circular y empresarial circular
en un enfoque
empresarial?

Anexo 2

Escala Hedónica



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIA AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



TEST DE ESCALA HEDÓNICA

NOMBRE: FECHA: FIRMA:
.....

INSTRUCCIONES

Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	me disgusta extremadamente	6	me gusta levemente
2	me disgusta mucho	7	me gusta moderadamente
3	me disgusta moderadamente	8	me gusta mucho
4	me disgusta levemente	9	me gusta extremadamente
5	no me gusta ni me disgusta		

Atributo	Muestra			
	872	752	772	871
Color				
Olor				
Sabor				
Textura				

Recomendaciones:
.....
.....

Anexo 3

Test de Ranking



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIA AGROPECUARIAS



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

TEST DE RANKING

NOMBRE: FECHA: FIRMA:

Deguste cada una de las muestras y ordénelas según su preferencia, asignando el primer lugar a la que usted considera más de su agrado y así sucesivamente hasta dejar en último lugar la que usted menos prefiera (no puede repetir los puntajes).

Colocar el puntaje de 1, 2, 3 y 4 (diferentes números)

- 1 = Más agradable
- 2 = Agradable
- 3 = Maso menos agradable
- 4 = No agradable

Atributo	Muestra
872	
752	
772	
871	

Recomendaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anexo 4

Panel fotográfico pesado de insumos de 3 tratamientos para salchichas de pescado



Anexo 5

Panel fotográfico de producción de salchichas de pescado



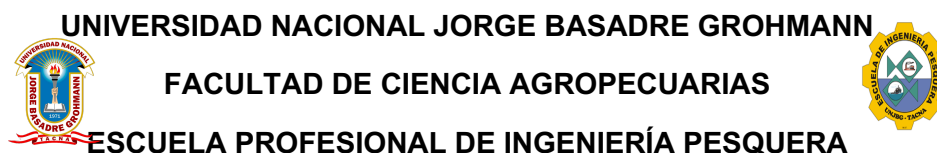
Anexo 6

Panel fotográfico de Test de Ranking y Hedónico



Anexo 7

Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIA AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO TIPO SALCHICHA HOT DOG A BASE DE PULPA DE PESCADO (RESIDUO SÓLIDO) CON ENFOQUE EMPRESARIAL.”

Número del protocolo: (ejemplo: N.º 00)

Patrocinador/dirección: Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera.

Investigador: William Cristian Ticona Ticona

Teléfono: 964 247 336

Centro de Participantes/Dirección:

Propósito del estudio: Comprobar la aceptación del producto elaborado en la investigación, población, muestra y público objetivo.

Antecedentes: Estudios previos en el consumo de productos parecidos, no registran riesgo alguno.

Duración del estudio: 2 meses

Nº esperado de participantes: 30

Centros y países en los que se realizará: Instalaciones de la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Criterios de inclusión/Exclusión:

- **Criterios de inclusión:** Mayor de edad, sin padecimiento de enfermedades, jóvenes, disponibilidad de tiempo, previa coordinación y firmar consentimiento informado.
- **Criterios de exclusión:** Menores de edad, gestantes, adultos mayores y personas que no estén de acuerdo con la investigación.

Diseño del estudio: Tipo aleatorio y anónimo. Ensayos controlados, incluyen normas de interrupción, cuando en evaluaciones periódicas o análisis intermedios surjan resultados claramente beneficiosos o adversos.

Procedimientos del estudio: Se procederá a brindar una muestra del producto para conocer su nivel de aceptación, por antecedentes vistos los riesgos son mínimos como un malestar estomacal leve.

Estudios adicionales / opcionales (Sub estudios). Ser parte de un estudio de mercado.

Riesgos y molestias- Precauciones: Malestar estomacal leve, como precaución el consumo será limitado a porciones moderadas y consulta previa a alergias se le permitirá el consumo.

Posibles beneficios: Sorteos entre los participantes voluntarios en agradecimiento por su colaboración.

Circunstancias y/o razones por las cuales se puede dar por terminado la participación del participante en el estudio: Haber culminado con resultados brindados por el participante o que presente un malestar.

DERECHOS DEL PARTICIPANTE

Notificación de nuevos hallazgos: Comunicar al participante y/o representante legalmente aceptado en forma oportuna de nueva información que pudiera ser importante para que el participante decida seguir o no el estudio.

Opciones al finalizar el estudio (ensayos clínicos): Recibir información acerca del producto experimental.

Confidencialidad: La información y/o registros que identifican al participante se mantendrán en forma confidencial. Bajo ninguna circunstancia se harán públicos. En caso de realizarse la publicación de los resultados del estudio, la identidad del participante se mantendrá confidencial. Se permitirá el acceso a los registros del participante (Monitores, auditores, CEI, autoridades regulatorias) para la verificación de los procedimientos y/o datos del estudio, sin violar las normas de confidencialidad vigentes y aclarar que al firmar el consentimiento informado el participante está autorizando dicho acceso.

Pago por participación, viáticos: Se brindará bebidas (agua).

Compensación por daños o lesiones relacionadas con el estudio: en caso de lesión relacionada con el estudio, será cubierta por el investigador. La reparación del daño será integral, no se limita solo a la cobertura médica y asistencia de los daños.

Derechos legales: Por participar en el estudio no renuncia en ningún momento a sus derechos.

Participación voluntaria y retiro: Su participación en el estudio es voluntaria. Puede negarse a participar en el estudio o retirarse del mismo en cualquier momento, sin que por ello sufra ninguna penalización y derechos que tiene como participante, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contactos: wiconat@unjbg.edu.pe / 964247336

Su firma en este documento significa que ha decidido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento (Si aplicara, incluya una cláusula que certifique que la persona es mayor de edad, 18 años o más, y que tiene la capacidad legal para consentir).

Nombre del participante:
.....
..

Firma del participante:

He discutido el contenido de esta hoja de consentimiento con el arriba firmante.
Le he explicado los riesgos y beneficios del estudio.

Nombre del investigador: William Cristian Ticona Ticona

Firma del investigador:

Fecha:

Anexo 8

Tabla de Wittfogel

ZONA DE INSPECCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE
SUPERFICIE Y CONSISTENCIA	Superficie lisa brillante; color luminoso; mucílago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos.	4
	Superficie aterciopelada y sin brillo; color ligeramente pálido; mucílago lechoso y opaco; consistencias fácilmente separables de la piel.	3
	Superficie granulosa y sin brillo, mucilago denso de color gris amarillento, consistencia relajada; escamas fácilmente separables de la piel.	2
	Superficie muy granulosa, color sucio e impreciso; mucilago turbio, amarillento o marrón rojizo, grumoso; consistencia blanda, se quedan impresos la huella de los dedos.	1
OJOS	Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante; pupila negra oscura.	4
	Globo ocular plano; córnea opalescente; pupila opaca.	3
	Globo ocular hundido; córnea acuosa y turbia; pupila gris lechosa.	2

	Globo ocular contraído; córnea turbia, pupila opaca cubierta de mucílago turbio gris amarillento.	1
BRANQUIAS	Color rojo sanguíneo, mucosa clara, transparente y filamentosa.	4
	Color rosa pálido, mucosa opaca.	3
	Color rojo grisáceo y acuoso, mucosa lechosa, turbia y densa.	2
	Color sucio, marrón rojizo; mucosa turbia gris y grumosa.	1
ZONA DE INSPECCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE
CAVIDAD ABDOMINAL Y ÓRGANOS	Superficie de corte de los lóbulos ventrales con coloración natural, sin decoloración, lisos y brillantes; peritoneo liso, brillante y muy firme; riñones y demás órganos (excepto partes del estómago e intestino), así como la sangre aórtica, de color rojo profundo.	4
	Superficie de los lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo; zona rojiza a lo largo de la espina central; riñones y demás órganos de color rojo pálido, como laca.	3
	Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentos; peritoneo granuloso, áspero y separable del cuerpo; riñones y demás órganos, así como la sangre aórtica de color marrón rojizo.	2

	Superficie de corte de los lóbulos ventrales turbios y pegajosos; peritoneo fácilmente desgranable; riñones y demás órganos turbios y pastosos; sangre acuosa de color marrón sucio, con tonos violetas.	1
OLOR (Practicarlos en la superficie, branquias, cavidad abdominal)	Fresco como el agua de mar	4
	Ya no como el agua de mar, pero fresco y específico.	3
	Olor neutral o ligeramente ácido, parecido al de la leche o al de la cerveza.	2
	Olor pesado o rancio, a pescado con TMA (amoníaco)	1

Calificativo	
Calidad extra	18-20 puntos
Buena calidad	13-18 puntos
Calidad media	08-13 puntos
Recusable	Menos de 08 puntos

Fuente: (Ludorff, 1978).

Anexo 9

Informe de Ensayo Microbiológico



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 002413 - 2024

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.
DIRECCIÓN LEGAL : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA
RUC: 20147796634 Teléfono: 952 913 350
PRODUCTO : SALCHICHAS DE PESCADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2444,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polipropileno sellada, a 7,1 °C de temperatura.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-001191 -2024
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 26/04/2024
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de E. coli (NMP/g)	<3
2.- N. de Aerobios Mesófilos (UFC/g)	55x10
3.- N. de Staphylococcus aureus (NMP/g)	<3
4.- N. de Clostridium perfringens (UFC/g)	<10 Estimado
5.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia
6.- D. Listeria monocytogenes (en 25g)	Ausencia

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- ICMSF Vol. I, Parte II, Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acricbia). 1983
- 2.- ICMSF Vol. I, Parte II, Ed. II Pág. 120-124 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acricbia). 1983
- 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 235-238 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acricbia). 1983
- 4.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 281-283 I, II y III (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acricbia). 1983
- 5.- ICMSF Vol. I, Part II, Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acricbia). 1983
- 6.- FDA/BAM ON LINE 2001 8Th. Ed. April 2022. Chapter 10. Revision A 1998 1995.

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/06/2024 Al 01/07/2024.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 002413 - 2024

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal
 la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 002413 - 2024

ADVERTENCIA :

1. El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del solicitante.
2. La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
3. Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
4. Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 1 de Julio del 2024



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM


Lucrecia Narváez
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

 la molina calidad total

Anexo 10

Informe de ensayo físico/químico



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 003785-2024

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.
DIRECCIÓN LEGAL : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA – TACNA - TACNA
RUC : 20147796634 Teléfono : 952 913 350

PRODUCTO : SALCHICHAS DE PESCADO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2444,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polipropileno sellada, a 7,1 °C de temperatura.

SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN- 002688 -2024
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 18/10/2024
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERIODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Humedad (g/100 g de muestra original)	56,2	56,20	56,21
2.- Grasa (g/100 g de muestra original)	11,9	11,86	11,90
3.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	23,5	23,54	23,57
4.- Cenizas (g/100 g de muestra original)	4,5	4,50	4,51
5.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,0	0,01	0,01
6.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	7,2	---	---
7.- % Kcal. proveniente de Grasa	49,4	---	---
8.- % Kcal. proveniente de Proteínas	43,4	---	---
9.- Energía Total (Kcal/100 g de muestra original)	216,7	---	---
10.- Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	3,9	---	---

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- AOAC 925.10 Cap. 32, Pág. 1, 21st Edition 2019
- 2.- AOAC 922.06 Cap. 32, Pág. 5, 21st Edition 2019
- 3.- AOAC 978.04 (A) Cap. 3, Pág. 28, 21st Edition 2019
- 4.- AOAC 930.05 Cap. 3, Pág. 1, 21st Edition 2019
- 5.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 6.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 10.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 003785-2024

Pág. 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 003785-2024

Observaciones: El presente informe reemplaza al informe de ensayo N° 002414-2024 de fecha 01 de Julio de 2024 y se expide a solicitud del interesado

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/06/2024 Al 01/07/2024.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 18 de Octubre de 2024



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

[Firma]
Biol. Lorena Mergueta Arco Salcaña
Directora Técnica (e)
CEP - N° 01232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág. 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total

Anexo 11

Informe de ensayo de digestibilidad



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 002415-2024

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.
DIRECCIÓN LEGAL : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA
RUC : 20147796634 Teléfono : 952 913 350

PRODUCTO : SALCHICHAS DE PESCADO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2444,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polipropileno sellada, a 7,1 °C de temperatura.

SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN- 001191 -2024
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 26/04/2024
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Digestibilidad por Pepsina (g/100 g de muestra original)	94,6	94,61	94,62

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- Análisis de Pienzos y Forrajes. MAX BECKER 1961

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/06/2024 Al 01/07/2024.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 01 de Julio de 2024



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Margara Parco
Biol. Lourdes Margara Parco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total

Anexo 12

Informe de ensayo de aminoácidos



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 002416-2024

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.
DIRECCIÓN LEGAL : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA
 RUC : 20147796634 Teléfono : 952 913 350

PRODUCTO : SALCHICHAS DE PESCADO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2444,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polipropileno sellada, a 7,1 °C de temperatura.

SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-001191 -2024
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 26/04/2024
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Aminoácidos			
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,2	2,27	2,23
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	4,0	4,02	4,00
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0	0,98	0,96
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0	1,00	0,98
- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0	1,02	1,00
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,2	1,23	1,20
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0	1,02	1,00
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,6	2,62	2,60
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,2	1,17	1,15
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4	0,46	0,44
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,4	1,45	1,43
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,5	0,53	0,50
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,3	1,33	1,30
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,0	2,04	2,00
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,0	1,06	1,04
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,1	2,15	2,14
2.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,2	0,150	0,149
3.- Proteína (g/100 g. de muestra original) (Factor: 6,25)	23,5	23,54	23,57

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 002416-2024

Pág. 1/2



Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 002416-2024

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- Analytical Biochemistry 136, 64-65 1984
- 2.- LMCTL-006F 2001
- 3.- AOAC 978.04 (A) Cap. 3, Pág. 28, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/06/2024 Al 01/07/2024.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 01 de Julio de 2024



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM


Luzdes Margarina Barco Saldaña
Biol. Luzdes Margarina Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 71232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág. 2/2

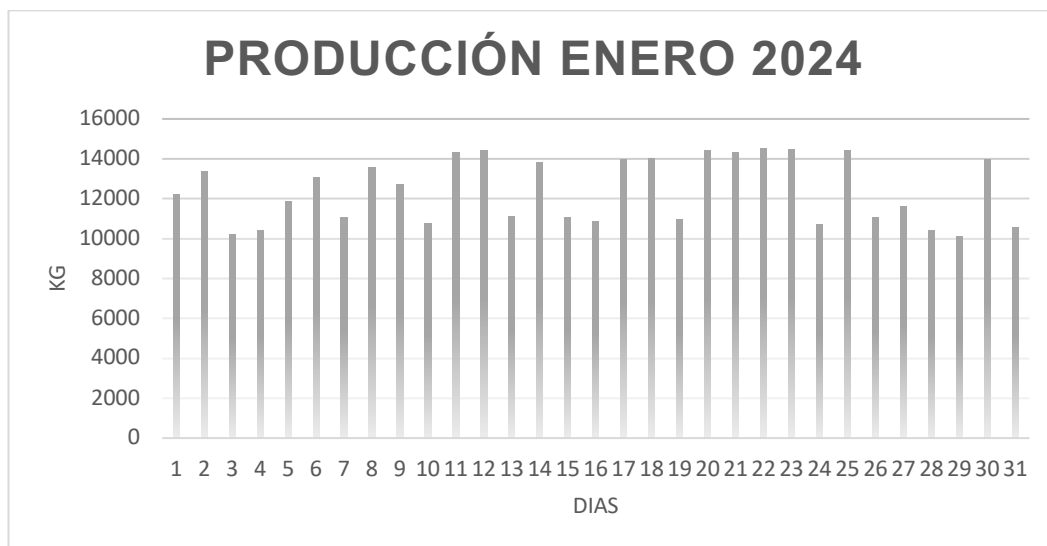
Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidactotal

 la molina calidad total

Anexo 13

Producción mensual REFRIMAR I.E.R.L.



Producción mensual de la empresa REFRIMAR I.E.R.L. Los datos del gráfico muestran la producción mensual en el mes de enero del 2024 de la empresa REFRIMAR, esto solo es la producción de filete sin piel, estos datos provienen de su rendimiento y peso final, la información obtenida mediante una entrevista personal con el gerente general de REFRIMAR E.I.R.L. Ing. SALDARRIAGA, O. (comunicación personal, 15 de julio de 2024).

Anexo 14

Constancia de culminación del comité de ética de la UNJBG



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA

El que suscribe, Presidente del Comité de Ética Institucional (CEI) de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, deja CONSTANCIA DE CULMINACIÓN del protocolo de investigación titulado **"ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO TIPO SALCHICHA HOT DOG A BASE DE PULPA DE PESCADO (RESIDUO SÓLIDO) CON ENFOQUE EMPRESARIAL"**, del investigador **William Hazyel Ticona Ticona** el cual ha sido Aprobado por nuestro Comité el 26 de setiembre del 2024 con código **2023-015-CEIUNJBG** cumpliendo con los estándares propuestos por el CEI.

Tacna, 26 de setiembre del 2024

Dra. Silvia Cristina Quispe Prieto
Presidente
Comité de Ética Institucional
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Anexo 15

Términos adicionales usados en la investigación

Economía circular

Una economía circular puede definirse como un modelo económico en el que la planificación, la adquisición, la producción y el procesamiento se diseñan y gestionan para maximizar el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. El modelo se basa en los principios de restauración y regeneración, aunque la regeneración es un concepto menos definido y utilizado que la restauración.(Murray et al., 2017).

Reaprovechamiento

Las decisiones de reciclaje son el proceso de reutilizar o reciclar materiales, productos o recursos que de otro modo se desecharían. Este concepto es fundamental para la economía circular y la sostenibilidad, ya que pretende reducir los residuos y utilizar los recursos de la forma más eficiente posible.(Morseletto, 2020).

Residuos solidos

Los residuos sólidos se definen como materia sólida no deseada o inutilizable resultante de diversas actividades humanas y animales. Estos desechos pueden provenir de fuentes domésticas, industriales, agrícolas, hospitalarias y otras fuentes comerciales e institucionales.(Spivak et al., 2013)

Pulpa de pescado

La pulpa de pescado se refiere a las partes comestibles que quedan después de que se han eliminado el filete y otros productos, incluida la carne, la piel y los huesos procesados. Este subproducto tiene varios usos,

principalmente en la alimentación animal y en la producción de alimentos.(Cabello et al., 2005b)

Reutilización

La reutilización óptima de productos disminuye con la tasa de innovación y puede facilitarse aumentando el costo de desguace de bienes o aumentando el costo de reciclaje de bienes..(Galbreth et al., 2013)