



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES
Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TEMA:

“DESARROLLO DE SALCHICHAS NUTRACEÚTICAS CON BASE A TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y CORVINA (*Cynoscion*) EMULSIFICADAS CON QUINUA (*Chenopodium*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*) GERMINADOS”

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agroindustria.

AUTORES:

Nelly Elizabeth Guambuguete Sisa

Aida Alicia Lema Llangari

TUTOR:

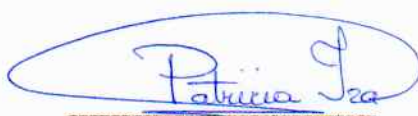
Ing. Alim. Sandra Patricia Iza PhD.

GUARANDA – ECUADOR

2025

DESARROLLO DE SALCHICHAS NUTRACEÚTICAS CON BASE A TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y CORVINA (*Cynoscion*) EMULSIFICADAS CON QUINUA (*Chenopodium*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*) GERMINADOS.

REVISADO Y APROBADO POR:



Ing. Alm. Sandra Patricia Iza Iza PhD.

TUTORA



Ing. Alm. Carlos Roberto Moreno Mejía PhD.

PAR LECTOR



Ing. José Luis Altuna Vásquez MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Nelly Elizabeth Guambuete Sisa, con CI 0250165412 y Aida Alicia Lema Llangari con CI 0605203868, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Nelly Elizabeth Guambuete Sisa

CI. 1850165075

AUTORA

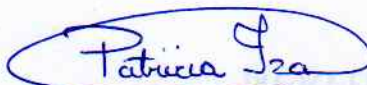




Aida Alicia Lema Llangari

CI. 0605203868

AUTORA



Ing. Alm. Sandra Patricia Iza Iza PhD

CI. 1802268399

TUTORA

ESCRITURA N°20250201004P01044

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

NELLY ELIZABETH GUAMBUGUETE SISA Y
AIDA ALICIA LEMA LLANGARI
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy miércoles a los quince días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, ante mi DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas NELLY ELIZABETH GUAMBUGUETE SISA Y AIDA ALICIA LEMA LLANGARI, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil solteras, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primera en la parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve seis uno siete cero cuatro cuatro dos seis y con correo electrónico nequambuete@ueb.edu.ec; y la segunda domiciliada en la parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia Chimborazo y de paso por este de cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve tres nueve dos uno cinco cuatro cero tres; y, con correo electrónico ailema@mail.ueb.edu.ec, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a los cuales obtengo las certificaciones biométricas del Registro Civil, además por petición expresa de las comparecientes se adjuntan sus documentos personales como son sus cédulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mi la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: NELLY ELIZABETH GUAMBUGUETE SISA Y AIDA ALICIA LEMA LLANGARI, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: "DESARROLLO DE SALCHICHAS NUTRACEÚTICAS CON BASE A TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y CORVINA (*Cynoscion*) EMULSIFICADAS CON QUINUA (*chenopodium*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*) GERMINADOS." Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingenieras Agroindustriales, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, recursos Naturales y del Ambiente. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en la aceptación de todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----


SRTA. NELLY ELIZABETH GUAMBUGUETE SISA.

C.C. 0250165412


SRTA. AIDA ALICIA LEMA LLANGARI.

C.C. 0605203868


DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION.
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.



1.1. TESIS DOCUMENTO FINAL.docx

 My Files

 My Files

 Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:514180473

114 páginas

Fecha de entrega

17 oct 2025, 9:41 a.m. GMT-5

19.283 palabras

Fecha de descarga

17 oct 2025, 9:54 a.m. GMT-5

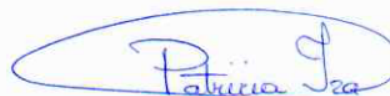
111.689 caracteres

Nombre del archivo

1.1. TESIS DOCUMENTO FINAL.docx

Tamaño del archivo

20.0 MB



Ing. Alim. Sandra Patricia Iza PhD.
TUTORA

9% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

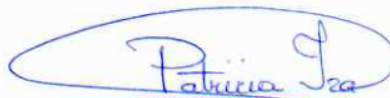
Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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



Ing. Alim. Sandra Patricia Iza PhD.
TUTORA

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi familia por todo el amor y apoyo que me han mostrado a lo largo de mi carrera. Y a mi pareja conjuntamente con mi hija. Gracias por estar siempre conmigo, por sus palabras de aliento y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles.

A mis docentes que me compartieron sus conocimientos y aprendizajes. Gracias por inspirarme y guiarme en este camino con valentía y fortaleza.

A mi compañera de tesis con quien compartí muchas experiencias, risas y lecciones. Gracias por compartir este viaje y mostrarnos que podemos enfrentar cualquier desafío juntas.

Nelly Elizabeth Guambuete Sisa

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a:

Dios por brindarme sabiduría y entendimiento para no rendirme en mi camino universitario, al igual que a mis padres Luzmila Llangari, Julio Lema que siempre me brindó su apoyo y me motivo a seguir adelante en mis estudios, sin dejar de lado a mis hermanos que siempre estuvo conmigo que me dio ánimos para seguir luchando cada día.

Con mucho cariño a mis, herman@s Vinicio, Victoria, Fanny, Freddy, Sandrita y mis sobrin@s Lizbeth, Sandra, Julith, Damaris, Matias, Dylan, Aitana, lucia, Isabella por cada consejo brindado a mis amigas que siempre estuvieron conmigo.

A mis padres, a pasar de la distancia me estuvo brindado apoyo moral, económicamente para seguir adelante con mi proyecto de vida y formar una excelente persona en la fase profesional.

A mi hermano Freddy porque en cada bajón era la que me subía los ánimos para seguir luchando y esforzándome. Mis tíos por apoyarme en todo para no rendirme en esta fase con sus motivaciones y consejos.

A mi compañera de tesis con quienes comparto muchas experiencias, risas y lecciones. Gracias por compartir este viaje y mostrarnos que podemos enfrentar cualquier desafío juntas.

A mi querido Ecuador, mi fuente de inspiración. Espero que este trabajo contribuya un poco al desarrollo de nuestro hermoso país. Sacrificio por todos los esfuerzos que me trajeron aquí porque no me rendiré contigo.

Aida Alicia Lema Llangari

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, me gustaría agradecer a Dios por darme la fuerza y la sabiduría para lograr este éxito con su bendición de todos los días no podría haber llegado hasta estas instancias.

A mi familia, principalmente a mi padre Ángel Manuel Guambuete Sisalema y a mi madre Flor Narcisa Sisa Quinatoa por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; este logro se los debo a ustedes por estar siempre ahí para mí, por apoyarme incondicionalmente y por motivarme a dar lo mejor de mí, a mis hermanos Jimmy Guambuete, Jenifer Guambuete y Alexander Guambuete por compartir su apoyo moral constantemente ante las adversidades que se presentaba en nuestra familia, a mi pareja Carlos Efraín Cando Gualpa por su apoyo incondicional, su paciencia y sacrificio por creer en mi y acompañarme en cada etapa de este recorrido con su fortaleza y sabiduría de ser mejor día a día, gracias por compartir tu amor y tu cariño y a mi hija Cidney Arley Cando Guambuete, mi pilar fundamental, mi mayor inspiración y la razón de todo mi esfuerzo cada paso que doy es por ti para asegurarte un futuro de amor, esperanzas y oportunidades, este día no existiría sin ninguno de los dos existiesen en mi vida, los amo.

A mis docentes, que compartieron conmigo sus experiencias y conocimientos, por formarme no solo como profesional, sino también como una gran persona.

A mi colega, Alicia por su apoyo, paciencia y trabajo en equipo, que me hizo que esta experiencia sea inolvidable. También agradezco a Martha por su amistad y darme sus palabras de aliento en mis días grises durante todo este tiempo y a todas las personas que me han acompañado con sus palabras de aliento y motivación.

Nelly Elizabeth Guambuete Sisa

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por continuar con vida, por guiar cada paso en mi camino, también por darme esa fuerza, paciencia para enfrentar los duros momentos para no rendirme y poder culminar con esta etapa. A mis padres Luzmila Llangari, Julio Lema, que nunca me dejaron sola, estuvo conmigo en todo momento dándome ese apoyo incondicional, ayudándome económicamente y emocionalmente para seguir con mis estudios.

A cada uno de mis docentes en transcurso de mi carrera por brindarme sus conocimientos, experiencia en las diferentes etapas para la formación profesional, finalmente a nuestra prestigiosa UEB y la ciudad de Guaranda que me brindo su estadía siendo foránea al darme grandes experiencias y anécdotas a mi pareja por su apoyo desde el comienzo, por darme ánimos y consejos Dios le pague.

Aida Alicia Lema Llangari

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVIII
SUMMARY	XX
CAPÍTULO I.....	21
1.1. INTRODUCCIÓN	21
1.2. PROBLEMA	22
1.2.1. Planteamiento del problema.....	23
1.2.2. Formulación del problema	23
1.3. OBJETIVOS	24
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos	24
1.4. HIPÓTESIS.....	25
1.4.1. Hipótesis Nula (H_0).....	25

1.4.2. Hipótesis Alternativa (H _a).....	25
CAPÍTULO II	26
2. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Alimentos nutraceuticos.....	26
2.1.1. Marco regulatorio.....	26
2.1.2. Tendencias del mercado hacia este tipo de productos	26
2.2. Trucha arcoiris	27
2.2.1. Taxonomía y clasificación de la trucha arcoiris.....	28
2.2.2. Valor nutricional de la trucha arcoiris.....	29
2.2.3. Aspectos nutricionales y saludables de la trucha arcoiris	30
2.3. Corvina.....	31
2.3.1. Taxonomía y clasificación de la corvina.....	32
2.3.2 Valor nutricional de la corvina.....	32
2.3.3. Aspectos nutricionales y saludables de la corvina.	33
2.4. Germinación.....	33
2.4.1 Beneficios de la germinación	34
2.4.2. Aplicación de harinas germinadas en productos cárnicos.....	34
2.4.3. Capacidad emulsificante en embutidos y productos vegetales	35
2.5. Quinoa	36

2.5.1. Cultivo de la quinua en Ecuador	36
2.5.2. Taxonomía de la quinua	37
2.5.3. Valor nutricional de la quinua.....	38
2.5.4. Aspectos nutricionales y saludables de la quinua germinada	39
2.5.5. Germinación de quinua	40
2.6. Garbanzo	41
2.6.1. Cultivo del garbanzo en Ecuador	41
2.6.2. Taxonomía del garbanzo	42
2.6.3. Valor nutricional del garbanzo.....	43
2.6.4. Aspectos nutricionales y saludables del garbanzo germinado	44
2.6.5. Garbanzo germinado	44
2.7. Productos Cárnicos	44
2.7.1. Embutidos	45
2.7.1.1. Embutidos escaldados	45
2.7.1.2. Salchichas.....	45
2.7.1.3. Beneficios de las salchichas	46
2.7.1.4. Componentes para la elaboración de las salchichas.....	47
2.7.1.5. Proceso de elaboración de salchichas	48
2.7.1.6. Norma (NTE) INEN 1 338:96 para salchichas	49

2.7.1.7. Propiedades funcionales de la salchicha	49
2.7.1.8. Ácidos Grasos esenciales	50
2.7.1.9. Estudio de vida útil en salchichas con marinos y germinados	51
2.8. Innovación en la industria alimentaria	51
2.8.1. Emulsificantes en la industria alimentaria	51
2.9. Evaluación sensorial.....	52
CAPÍTULO III	53
3. MARCO METODOLÓGICO	53
3.1. Ubicación de la Investigación	53
3.1.1. Localización de la investigación	53
3.1.2. Zona de vida.....	53
3.1.3. Situación geográfica y edafoclimática.	54
3.2. Materiales	54
3.2.1. Material experimental	54
3.2.2. Material de campo.....	54
3.2.3. Material de bioseguridad.....	54
3.2.4. Materiales de Laboratorio	55
3.2.5. Equipos.....	55
3.3. MÉTODOS	56

3.3.1. Factores de estudio.....	56
3.3.2. Tratamientos.....	57
3.3.3. Descripción técnica del ensayo	58
3.3.4. Tipo de diseño experimental o estadístico	58
3.3.5. Modelo matemático del diseño	58
3.3.6. Análisis de varianza (ANOVA) para el diseño AxB	59
3.3.7. Pruebas de rangos múltiples.....	59
3.3.8. Diagrama de flujo para la elaboración de la harina germinada.....	61
3.3.9. Descripción del proceso de obtención de harina germinada.....	62
3.3.10. Diagrama de flujo para la elaboración de la salchicha.....	64
3.3.11. Descripción del proceso de obtención para las salchichas.....	65
3.3.12. Caracterización de la salchicha.	67
3.3.13. Metodología para el análisis sensorial	67
CAPITULO IV	68
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	68
4.1. Evaluación del contenido de omega-3 y porcentaje de proteína de la trucha arcoíris, corvina, quinua y garbanzo germinado.	68
4.1.1. Contenido de omega 3 de la trucha arcoíris y corvina.	68
4.1.2. Análisis de proteína de la quinua y garbanzo germinados.....	70

4.1.3. Análisis de pH, acidez, (CRA) de la trucha arcoíris, corvina.	71
4.2. Porcentaje óptimo de las salchichas nutraceuticas con trucha arcoíris, corvina, quinua y garbanzo germinado rica en omega-3 y proteína.	72
4.2.1. Porcentaje de omega-3 de las salchichas nutraceuticas	72
4.2.2. Análisis de varianza de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.	73
4.2.3. Pruebas de rangos múltiples del contenido de omega-3.	74
4.2.4. Porcentaje de proteína de las salchichas nutraceuticas.	76
4.2.5. Análisis de varianza del contenido de proteína de las salchichas	77
4.2.6. Prueba de rangos múltiples del contenido de proteína.....	78
4.3. Aceptabilidad del mejor tratamiento de la salchicha nutraceutica.	80
4.3.1. Análisis sensorial	80
4.3.3. Análisis de aceptabilidad mediante análisis sensorial.....	81
4.3.3.1. Análisis sensorial del atributo color	81
4.3.3.2. Análisis sensorial del atributo olor.....	82
4.3.3.3. Análisis sensorial del atributo sabor	83
4.3.3.4. Análisis sensorial del atributo textura	84
4.3.3.5. Análisis sensorial del atributo aceptabilidad.....	84
4.4. Relación costos/beneficios del mejor tratamiento.....	86
4.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	87

4.5.1. Hipótesis Nula (H_0).....	87
4.5.2. Hipótesis Alternativa (H_a).....	87
4.5.3. Verificación de hipótesis.....	87
4.5.4. Comprobación para la cantidad de omega-3.....	88
4.5.5. Comprobación para el contenido de proteína.....	89
CAPITULO V.....	90
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
5.1. Conclusiones.....	90
5.2. Recomendaciones.....	92
6. BIBLIOGRAFÍA.....	93
7. ANEXOS.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pag.
1.	Clasificación taxonómica de la trucha arcoíris	29
2.	Composición nutricional de la trucha arcoíris	30
3.	Taxonomía de la corvina.....	32
4.	Composición nutricional de la corvina	33
5.	Clasificación taxonómica de la quinua	38
6.	Composición de la quinua.....	39
7.	Clasificación taxonómica del garbanzo	43
8.	Composición del garbanzo por cada 100 g	43
9.	Localización de la investigación	53
10.	Aspectos generales del territorio.....	54
11.	Equipos a utilizarse	56
12.	Factores en estudio.....	57
13.	Combinaciones de tratamientos	57
14.	Características de la experimentación.....	58
15.	Anova para el diseño en arreglo factorial AxB.....	59
16.	Análisis de producto terminado	67
17.	Resultados de los análisis de omega-3 en trucha arcoíris y corvina	69

18. Análisis de proteína quinua y garbanzo germinado.	70
19. Análisis de pH, acidez, CRA.	71
20. Resultados del contenido de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.	72
21. Análisis de varianza de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.	74
22. Pruebas de rangos múltiples para el análisis de omega-3	75
23. Resultados del contenido de proteína de las salchichas nutraceuticas.	77
24. Análisis de varianza de la proteína de las salchichas nutraceuticas.	78
25. Pruebas de rangos múltiples para la proteína.	79
26. Análisis del género y el consumo de embutidos de pescado	81
27. Relación costo/beneficio	86
28. Comprobación del porcentaje de contenido de omega-3	88
29. Comprobación del porcentaje de contenido de proteínas	89

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Detalles de la trucha arcoíris	29
2	Detalles de la corvina	32
3	Quinua molida.....	35
4	Garbanzo molido.....	35
5	Cultivo de la quinua	37
6	Cultivo del garbanzo	42
7	Emulsificación de salchichas	52
8	Diagrama de flujo para la obtención de harina germinada	61
9	Diagrama de flujo para la obtención de salchicha nutraceútics	64
10	Porcentaje de pescado trucha arcoíris - corvina para el omega-3	76
11	Porcentaje de pescado trucha arcoíris - corvina para la proteína.	79
12	Análisis sensorial del atributo color.....	82
13	Análisis sensorial del atributo olor.....	83
14	Análisis sensorial del atributo sabor	83
15	Análisis sensorial del atributo textura	84
16	Análisis sensorial del atributo aceptabilidad.....	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Detalle	Pag.
1.	Mapa y coordenadas del laboratorio de vinculación y laboratorio general de la UEB	108
2.	Proceso de elaboración de los tratamientos de las salchichas.....	109
3.	Resultado de análisis	111
4.	Proceso del análisis	114
5.	Etiquetas.....	116
6.	Glosario de términos técnicos	117

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar salchichas nutraceuticas a base de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) y corvina (*Cynoscion nothus*), emulsificadas con quinua (*Chenopodium quinoa*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados. Se evaluó el perfil nutricional de las materias primas, determinándose que la trucha arcoiris posee un alto contenido de omega-3 (31.99% de ácidos grasos poliinsaturados), superando significativamente a la corvina (4.01%). Asimismo, la germinación incrementó el contenido proteico del garbanzo (16.3%) y la quinua (12.4%). Mediante un diseño experimental y análisis de varianza, se identificó la formulación óptima (Tratamiento T2: 100% trucha arcoiris y garbanzo germinado), la cual presentó los mayores niveles de omega-3 (15.03%) y proteína (13.10%). El análisis sensorial demostró una alta aceptabilidad del tratamiento T2, con puntuaciones excelentes en color, olor, sabor y textura. Adicionalmente, el análisis costo-beneficio confirmó la viabilidad económica de esta formulación. Se concluye que el desarrollo de esta salchicha nutraceutica es técnicamente viable, sensorialmente aceptable y económicamente prometedora, ofreciendo un producto funcional con alto valor agregado, rico en ácidos grasos esenciales y proteínas de alta calidad, que se alinea con la demanda actual de alimentos saludables y funcionales.

Palabras clave: Salchichas nutraceuticas, Omega-3, Trucha arcoiris, Corvina, Garbanzo, Quinua, Germinado, Proteína, Ácidos grasos.

SUMMARY

This research aimed to develop nutraceutical sausages based on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and sea bass (*Cynoscion nothus*), emulsified with sprouted quinoa (*Chenopodium quinoa*) and chickpeas (*Cicer arietinum*). The nutritional profile of the raw materials was evaluated, determining that rainbow trout has a high omega-3 content (31.99% polyunsaturated fatty acids), significantly surpassing sea bass (4.01%). Furthermore, germination increased the protein content of chickpeas (16.3%) and quinoa (12.4%). Through an experimental design and analysis of variance, the optimal formulation was identified (Treatment T2: 100% rainbow trout and sprouted chickpeas), which presented the highest levels of omega-3 (15.03%) and protein (13.10%). Sensory analysis demonstrated high acceptability of the T2 treatment, with excellent scores for color, odor, flavor, and texture. Additionally, the cost-benefit analysis confirmed the economic viability of this formulation. It is concluded that the development of this nutraceutical sausage is technically feasible, sensorially acceptable, and economically promising, offering a functional product with high added value, rich in essential fatty acids and high-quality proteins, which aligns with the current demand for healthy and functional foods.

Keywords: Nutraceutical sausages, Omega-3, Rainbow trout, Sea bass, Chickpea, Quinoa, Sprouts, Protein, Fatty acids.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la búsqueda de alimentos nutraceuticos que aporten beneficios adicionales a la salud ha cobrado gran relevancia en la industria alimentaria, los ácidos grasos y las proteínas de alta calidad son componentes esenciales para una dieta equilibrada, asociados a la prevención de enfermedades cardiovasculares, el fortalecimiento del sistema inmunológico y el mejoramiento de la salud en general (Hernandez, 2024). En este contexto, la trucha arcoíris y la corvina son especies de pescado reconocidas por su carne blanca, firme y rica en nutrientes, se presentan como materias primas ideales para el desarrollo de productos innovadores y saludables, como las salchichas (Guevara, 2023).

Tradicionalmente los emulsionantes utilizados en la industria cárnica son de origen animal y químico, no obstante, las tendencias hacia una alimentación más sostenible han estimulado la búsqueda de alternativas vegetales como la quinua germinada. La cual se presenta como un ingrediente prometedor debido a su alto contenido de proteínas, aminoácidos esenciales y propiedades emulsificantes, mientras que el garbanzo es una excelente fuente de proteínas y fibra, lo que contribuye a mejorar la textura y estabilidad de las salchichas (Carrasco, 2024).

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar salchichas nutraceuticas con base a trucha arcoíris y corvina, utilizando emulsificantes derivados de quinua y garbanzo germinados, este enfoque no solo busca ofrecer un producto alimenticio innovador y nutritivo, sino también contribuir a la diversificación de la oferta de alimentos funcionales, aprovechando recursos naturales y promoviendo el consumo de pescado, pseudocereales y leguminosas en la dieta humana, a través de este estudio, se espera sentar las bases en el campo de los alimentos funcionales y su impacto en la salud y el bienestar de la población.

1.2. PROBLEMA

La salchicha es un producto cárnico escaldado, es muy popular y uno de los más consumidos por su sabor y facilidad de preparación. Los productos cárnicos son fuentes interesantes de hierro; sin embargo, también suelen presentar niveles relativamente bajos en su valor nutritivo, que se ha relacionado con algunas enfermedades como desnutrición.

En la actualidad la búsqueda de alimentos nutraceuticos que aporten beneficios a la salud ha cobrado gran relevancia en la industria alimentaria, por lo que, se están realizando grandes esfuerzos para mejorar la fracción lipídica de los productos cárnicos, intentando incrementar el contenido de ácidos grasos poliinsaturados como el omega-3 y las proteínas de alta calidad que son los componentes esenciales para una dieta equilibrada, asociados a la prevención de enfermedades cardiovasculares, el fortalecimiento del sistema inmunológico y el mejoramiento de la salud en general (Hernandez, 2024).

En este contexto, la trucha arcoíris y la corvina, especies de pescado reconocidas por su carne blanca, firme y rica en nutrientes, se presentan como materias primas ideales para la elaboración de embutidos como salchichas (Guevara, 2023).

Tradicionalmente los emulsionantes utilizados en la industria cárnica son de origen animal y químico, no obstante, las tendencias hacia una alimentación más sostenible han estimulado la búsqueda de alternativas vegetales como la quinoa germinada que se presenta como un ingrediente prometedor debido a su alto contenido de proteínas, aminoácidos esenciales y propiedades emulsificantes, mientras que el garbanzo es una excelente fuente de proteínas y fibra, lo que contribuye a mejorar la textura y estabilidad de las salchichas (Carrasco, 2024).

1.2.1. Planteamiento del problema

Los alimentos cárnicos que se comercializan en el mercado no ofrecen un contenido adecuado de proteína y ácidos grasos como: omega 3, 6, debido a que están elaborados principalmente de carne de res, cerdo y pollo enfocados en la proporción de proteínas. Además, el uso de aditivos químicos y emulsificantes artificiales utilizados en las formulaciones en mayor cantidad que las carnes contribuyen a un contenido insuficiente de proteína y ácidos grasos en estos productos.

Así mismo, en la separación de fases, la oxidación de lípidos y la pérdida de textura son problemas comunes que afectan la calidad y aceptabilidad del producto final.

Este estudio tiene como objetivo desarrollar salchichas nutraceuticas utilizando la trucha arcoiris y corvina como materias primas, con el fin de aumentar el contenido de proteína y ácidos grasos que son esenciales para la salud. Además, se busca obtener una textura y estabilidad adecuada al incorporar como emulsificantes la quinua y el garbanzo germinados para lograr un producto final que no solo sea nutricionalmente superior sino también atractivo para el consumidor.

1.2.2. Formulación del problema

En este sentido, la quinua (*Chenopodium*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) germinada se presentan como alternativas prometedoras debido a su contenido de proteínas, fibra, que podrían actuar como emulsionantes naturales, es por ellos que se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo afecta la incorporación de quinua y garbanzo germinada como emulsionantes naturales a las propiedades texturales y de estabilidad de las salchichas de pescado de trucha arcoiris y corvina?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Desarrollo de salchichas nutraceuticas con base a trucha arcoiris (*oncorhynchus mykiss*) y corvina (*cynoscion*) emulsificadas con quinua (*chenopodium*) y garbanzo (*cicer arietinum*) germinados.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el contenido de omega-3 y porcentaje de proteína de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), corvina (*Cynoscion*), quinua (*Chenopodium*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados.
- Determinar la proporción óptima de la mezcla de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) - corvina (*Cynoscion*) y el tipo de emulsificante de quinua y garbanzo germinados en la elaboración de salchicha, nutraceuticas con mayor contenido de omega-3 y porcentaje de proteína.
- Establecer el grado de aceptabilidad del mejor o mejores tratamientos de la salchicha elaborada.
- Realizar la relación de costo/beneficio de los mejores tratamientos.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis Nula (H_0)

La utilización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y corvina (*Cynoscion*), así como los emulsificantes de quinua (*Chenopodium*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados presentan igual contenido de omega-3 y proteína en la salchicha elaborada.

$$H_0 = T1 = T2 = T3 = T4 = \dots = Tn$$

1.4.2. Hipótesis Alternativa (H_a)

La utilización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y corvina (*Cynoscion*), así como los emulsificantes de quinua (*Chenopodium*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados presentan diferente contenido de omega-3 y proteína en la salchicha elaborada.

$$H_a \neq T1 \neq T2 \neq T3 \neq T4 \neq \dots Tn$$

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Alimentos nutraceuticos

Los alimentos nutraceuticos y funcionales son productos que, además de su valor nutricional básico, ofrecen beneficios adicionales para la salud. Los nutraceuticos contienen compuestos bioactivos con efectos terapéuticos, como antioxidantes o probióticos, y suelen presentarse en formas farmacéuticas (cápsulas, polvos), abarcando suplementos dietéticos, alimentos enriquecidos o funcionales, y su uso está orientado a prevenir enfermedades o mejorar el bienestar general. (Rico & Martín, 2023). Los alimentos funcionales, en cambio, son productos convencionales (yogures, cereales) enriquecidos con ingredientes que mejoran funciones fisiológicas, como fibra soluble u omega-3. Ambos buscan prevenir enfermedades y promover el bienestar.

2.1.1. Marco regulatorio

El marco regulatorio implica varias normas y regulaciones que garantizan la seguridad alimentaria y la calidad de estos productos. En Ecuador, estos productos se regulan bajo el ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria) y el código INEN para estándares de calidad. Los nutraceuticos se clasifican como suplementos dietéticos y requieren registro sanitario, mientras que los alimentos funcionales deben cumplir normas de etiquetado y declaraciones de salud avaladas por evidencia científica.

2.1.2. Tendencias del mercado hacia este tipo de productos

El mercado ecuatoriano en productos nutraceuticos y funcionales crece cada día, impulsado por consumidores que buscan refuerzo inmunológico, digestión saludable y energía natural, estos productos con quinua enriquecida y diferentes tipos de bebidas

probióticas son muy populares para su distribución, durante la pandemia se aceleró la demanda de suplementos como la vitamina D y zinc, también alimentos con ingredientes ancestrales como la macá y chía, todo combinando tradición con innovación (Alvarado M. , 2021).

Aunque este sector tiene mucho potencial siempre persisten retos como la desconfianza por falta de una regulación clara y el alto costo en alguno de sus productos, sin embargo, existen oportunidades como el uso de biodiversidad andina y alianzas con universidades para investigación los bioactivos que logren posicionar a Ecuador como referente regional, también es importante brindar una educación al consumidor y una normativa más robusta que sería clave para consolidar este mercado en crecimiento (Cardenas, 2024).

2.2. Trucha arcoíris

La Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), un pez perteneciente a la familia Salmonidae, es un recurso pesquero de gran importancia tanto en la gastronomía como en la industria alimentaria debido a sus características nutricionales y versatilidad culinaria (Ramirez, 2021). Entre las especies más destacadas se encuentra la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), ampliamente cultivada en acuicultura por su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales y su rápido crecimiento, su carne es reconocida por ser blanca, firme y de sabor suave, lo que la convierte en una materia prima ideal para la elaboración de productos procesados, como las salchichas (Herrera, 2024).

Desde el punto de vista nutricional, la trucha es una excelente fuente de proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales necesarios para el organismo. Además, es rica en ácidos grasos omega-3, particularmente EPA (ácido eicosapentaenoico) y DHA (ácido docosahexaenoico), compuestos asociados con beneficios para la salud cardiovascular, el desarrollo cerebral y la reducción de la inflamación (Infantas, 2023).

La trucha también aporta vitaminas del complejo B, como la B12 y la niacina, esenciales para el metabolismo energético y el funcionamiento del sistema nervioso, así como minerales como el fósforo, selenio y potasio, que contribuyen al fortalecimiento óseo y al equilibrio electrolítico, estas propiedades nutricionales la convierten en un ingrediente funcional ideal para el desarrollo de alimentos enriquecidos, como las salchichas, que buscan combinar atributos saludables con una experiencia sensorial agradable. Sin embargo, el uso de trucha en productos emulsionados, como las salchichas, presenta desafíos tecnológicos, ya que su carne requiere de ingredientes que mejoren la textura, estabilidad y vida útil del producto final (Muelas, 2024).

2.2.1. Taxonomía y clasificación de la trucha arcoíris

La Trucha arcoíris es un pez de la familia *Salmonidae*, que incluye especies como la trucha arcoíris y la trucha marrón, estas especies habitan en aguas frías y limpias de ríos, lagos y arroyos, y se caracterizan por su cuerpo alargado y escamas pequeñas, en estado silvestre, las truchas suelen medir entre 30 y 70 cm de longitud, aunque en acuicultura pueden alcanzar tamaños mayores, su peso varía según la especie y el entorno, oscilando generalmente entre 1 y 5 kg, aunque algunas truchas marrones pueden superar los 10 kg, son peces valorados por su carne blanca, firme y rica en nutrientes, lo que los convierte en un recurso importante tanto para la pesca deportiva como para la industria alimentaria (Ticona, 2023)

Figura 1

Detalles de la trucha arcoíris



Nota. La figura presenta la estructura de la trucha arcoíris.

La trucha pertenece al reino Animalia, estas especies habitan aguas frías y limpias de ríos, lagos y arroyos, siendo la trucha arcoíris la más cultivada en acuicultura por su adaptabilidad y rápido crecimiento, su clasificación taxonómica refleja su importancia ecológica y su valor en la industria pesquera y alimentaria (Molina S. , 2022).

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de la trucha arcoíris

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Salmoniformes
Familia	Salmonidae
Género	Cynoscion
Especies destacadas	<ul style="list-style-type: none">• Trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)• Trucha marrón (<i>Salmo trutta</i>)• Trucha de lago (<i>Salvelinus namaycush</i>)

Nota. Descripción taxonómica de la trucha arcoíris (Ortiz L. , 2023).

2.2.2. Valor nutricional de la trucha arcoíris

En la tabla 2 se presenta los valores y componentes que se encuentran presentes en la trucha arcoíris.

Tabla 2.
Composición nutricional de la trucha arcoíris

Componente	Porcentaje
Proteínas	18 - 20 g
Grasas totales	1 – 2 g
Omega-3 (EPA y DHA)	0,2 – 0,5 g
Carbohidratos	0 g
Calorías	90 – 100 kcal
Vitaminas	B12, niacina, D
Minerales	Fósforo, potasio

Nota. Porcentaje de composición nutricional de la trucha arcoíris, tomado de la Universidad Técnica de Machala, por (Rico M. , 2024).

2.2.3. Aspectos nutricionales y saludables de la trucha arcoíris

La trucha es un pescado altamente nutritivo y beneficioso para la salud, destacando por su alto contenido en proteínas de alta calidad, esenciales para el crecimiento, reparación de tejidos y mantenimiento muscular, además, es una excelente fuente de ácidos grasos omega-3, especialmente EPA y DHA, que contribuyen a la salud cardiovascular, reducen la inflamación y favorecen el funcionamiento del cerebro. Este pescado también proporciona vitaminas del grupo B, como la B12, importante para el sistema nervioso y la formación de glóbulos rojos, así como minerales como el fósforo, selenio y yodo, que apoyan el metabolismo y la función tiroidea (Herrera, 2024).

Por otro lado, la trucha es un alimento bajo en calorías y grasas saturadas, lo que la convierte en una opción ideal para dietas equilibradas y saludables, su consumo regular puede ayudar a controlar el colesterol y mejorar la salud ósea gracias a su aporte de vitamina D y calcio, al ser un pescado de agua dulce, suele tener menores niveles de

metales pesados en comparación con algunos pescados de agua salada, lo que la hace más segura para el consumo frecuente (Capo, 2023).

2.3. Corvina

La Corvina (*Cynoscion nothus*) es un pescado marino altamente valorado en la industria alimentaria por su excelente calidad nutricional y versatilidad culinaria, su hábitad natural son en aguas costeras y estuarios del Océano Atlántico y Pacífico, siendo especialmente relevante en países como Perú, Ecuador, México y Chile (Gaibor, 2022). Su carne blanca, firme y de sabor suave la convierte en un recurso ideal para la elaboración de productos frescos y procesados, como filetes, surimi, hamburguesas y salchichas, además posee un bajo contenido de grasas (menos del 2%) y su alto aporte de proteínas de alto valor biológico (18-20%) la posicionan como una opción saludable, rica en ácidos grasos omega-3, vitaminas del complejo B y minerales como fósforo y selenio (Salazar, 2021).

Desde el punto de vista económico, la corvina es una especie de gran importancia comercial, tanto en la pesca artesanal como en la acuicultura, donde su cultivo ha ganado relevancia para satisfacer la demanda global, esta brinda una capacidad para formar emulsiones estables y su resistencia a procesos térmicos la hacen ideal para la industria de alimentos procesados, sin embargo, su conservación requiere métodos adecuados, como la refrigeración o congelación, para evitar la degradación microbiana y la oxidación lipídica (Ferrara, 2023).

Figura 2

Detalles de la corvina



Nota. La figura presenta la estructura de la corvina (Flores, 2023) .

2.3.1. Taxonomía y clasificación de la corvina

La corvina, conocida científicamente como *Argyrosomus regius*, es un pez perteneciente a la familia *Sciaenidae* y al orden Perciformes. Esta especie es apreciada en la gastronomía por su carne blanca, firme y de sabor delicado (Day Pillaria, 2021).

Tabla 3.

Taxonomía de la corvina

Taxonomía (<i>Citrus reticulata</i>)	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Sciaenidae
Género	Cynoscion
Especies destacadas	<ul style="list-style-type: none">• <i>Cynoscion nebulosus</i> (corvina pintada)• <i>Cynoscion albus</i> (corvina blanca).• <i>Cynoscion striatus</i> (corvina rayada).

Nota. Descripción taxonómica de la Corvina. Tomado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por (Rico M. , 2024).

2.3.2 Valor nutricional de la corvina

En la tabla 4 se presenta los valores y componentes que se encuentran presentes de la corvina.

Tabla 4.
Composición nutricional de la corvina

Componente	Porcentaje
Proteínas	18 - 20 g
Grasas totales	1 – 2 g
Omega-3 (EPA y DHA)	0,2 – 0,5 g
Carbohidratos	0 g
Calorías	90 – 100 kcal
Vitaminas	B12, niacina, D
Minerales	Fósforo, potasio

Nota. Porcentaje de composición nutricional de la corvina, tomado de la Universidad Técnica de Machala, por (Rico M. , 2024).

2.3.3. Aspectos nutricionales y saludables de la corvina.

La corvina es un pescado blanco muy apreciado por su sabor suave y su textura firme, desde el punto de vista nutricional, destaca por su alto contenido de proteínas de alta calidad y su bajo contenido de grasas, lo que la convierte en una excelente opción para personas que buscan mantener una dieta equilibrada y saludable, además, la corvina es una buena fuente de minerales como el fósforo y el selenio, así como de vitaminas del grupo B, especialmente la vitamina B12 (Calle, 2022).

2.4. Germinación

El proceso de germinación es un proceso natural en el que las semillas activan su metabolismo, incrementando significativamente su valor nutricional modifica la estructura de proteínas y carbohidratos en las semillas, favoreciendo su capacidad emulsificante, esto se debe a la hidrólisis enzimática de proteínas, que genera péptidos y aminoácidos más solubles, estas moléculas ayudan a estabilizar mezclas de agua y

aceite, siendo útiles en la industria alimentaria para elaborar salsas, aderezos y productos análogos a lácteos y en muchos casos cárnicos (Mopocita, 2025).

2.4.1 Beneficios de la germinación

Durante este proceso de germinación las semillas degradan anti nutrientes como el ácido fítico, que ayuda a mejorar la biodisponibilidad de minerales como el hierro, zinc y calcio, además ayudan a sintetizar vitaminas, enzimas digestivas y compuestos bioactivos convirtiendo a los brotes en alimentos más digeribles y nutritivos que las semillas crudas (Pinto, 2021).

Los cambios durante la germinación, como la pérdida de almidones y la formación de fibra soluble, incrementan la capacidad de retención de agua (CRA) de las harinas o brotes, a su vez esto es clave para mejorar la textura y vida útil de productos horneados, carnes vegetales y alimentos procesados, ya que absorben y mantienen mejor la humedad, los cereales más comunes son el trigo, quinua, amaranto donde la CRA elevada aporta beneficios tecnológicos y sensoriales, además de los nutricionales (Villota , 2025).

2.4.2. Aplicación de harinas germinadas en productos cárnicos

Al incorporar la harina de garbanzo germinado puede reemplazar parcialmente la grasa o proteínas animales, mejorando la retención de agua y reduciendo el uso de aditivos sintéticos, mientras que la quinua germinada, por su alto contenido de saponinas y proteínas, contribuye a una emulsión más estable y una textura más firme, este proceso ayuda no solo ayuda a optimizar las propiedades tecnológicas del producto, sino que también lo enriquece nutricionalmente (Aguilar, 2024).

El uso de estos ingredientes germinados en salchichas ofrece ventajas como mayor valor nutricional, etiquetas más limpias y acceso a mercados de alimentos funcionales, pero en su implementación requiere ajustes en los procesos como el tiempo de mezclado y la temperatura, para garantizar una emulsión estable.

Figura 3

Quinua molida



Nota. La figura presenta las semillas de Quinua germinada (Castañeda, 2020)

Figura 4

Garbanzo molido



Nota. La figura presenta el Garbanzo (Machado, 2020)

2.4.3. Capacidad emulsificante en embutidos y productos vegetales

La capacidad emulsificante es clave en la producción de embutidos, dado que permite estabilizar la mezcla de grasa y agua, evitando la separación de fases durante el procesamiento y cocción, tradicionalmente, se usan ingredientes como proteínas animales o aditivos como fosfato para lograr una textura uniforme y jugosidad (García H. , 2025). La germinación de granos como el garbanzo y la quinua ayudan a activar enzimas que modifican su perfil nutricional y funcional, en el caso del garbanzo, la germinación incrementa la solubilidad de sus proteínas y la liberación de péptidos con actividad tensioactiva, mejorando su capacidad emulsificante, por otra parte, la quinua germinada desarrolla compuestos hidrofílicos y lipofílicos que facilitan la interacción entre grasas y agua (Medina, 2024).

2.5. Quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa*) es un pseudocereal originario de los Andes, cultivado desde hace más de 5,000 años por civilizaciones precolombinas como los incas, es muy reconocida por su alto valor nutricional, donde es considerada un "súper alimento" debido a su contenido equilibrado de proteínas, grasas saludables, fibra y micronutrientes (Rodríguez R. , 2022). Es especialmente destacada por ser una de las pocas fuentes vegetales que contiene todos los aminoácidos esenciales, lo que la convierte en una proteína completa, además, es rica en vitaminas del complejo B, vitamina E, minerales como magnesio, hierro y zinc, y compuestos antioxidantes que contribuyen a la salud cardiovascular y al fortalecimiento del sistema inmunológico (Arce, 2022).

Desde el punto de vista agrícola, la quinua es un cultivo resistente que se adapta a condiciones climáticas extremas, como suelos pobres y altitudes elevadas, lo que la convierte en un recurso clave para la seguridad alimentaria en regiones andinas. En los últimos años, su popularidad ha crecido a nivel global, impulsando su producción y exportación en países como Perú, Bolivia y Ecuador, la quinua no solo representa un legado cultural de los Andes, sino también una solución sostenible y nutritiva para los desafíos alimentarios del siglo XXI (Castro, 2023).

2.5.1. Cultivo de la quinua en Ecuador

El cultivo de quinua en Ecuador ha cobrado gran relevancia en los últimos años, posicionándose como una alternativa agrícola sostenible y de alto valor nutricional, este pseudocereal originario de los Andes, se adapta perfectamente a las condiciones climáticas y de altitud de la Sierra ecuatoriana, donde se cultiva principalmente en provincias como Carchi, Imbabura, Chimborazo y Loja (Gonzalez, 2023).

La quinua es valorada por su resistencia a suelos pobres y su capacidad para crecer en condiciones adversas, lo que la convierte en un cultivo ideal para zonas rurales y de

pequeña agricultura, con su alto contenido de proteínas, fibra, vitaminas y minerales la ha convertido en un alimento clave para combatir la desnutrición y promover la seguridad alimentaria en comunidades andinas (Murulanda, 2023).

Figura 5

Cultivo de la quinua



Nota. La figura presenta las semillas de Quinoa utilizado en la industria culinaria (Murulanda, 2023).

2.5.2. Taxonomía de la quinua

Es reconocida por su alto valor nutricional, ya que es rica en proteínas, fibra, vitaminas y minerales, además de ser libre de gluten. Su adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas y su resistencia a la sequía la han convertido en un cultivo importante para la seguridad alimentaria mundial (Sesma, 2022). La quinua no solo es un alimento básico en países como Bolivia, Perú y Ecuador, sino que también ha ganado popularidad a nivel internacional debido a sus beneficios para la salud (Molina L. , 2022).

Tabla 5.
Clasificación taxonómica de la quinua

Taxonomía (<i>Citrus reticulata</i>)	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>Chenopodium quinoa</i>

Nota. Descripción taxonómica de la quinua. Tomado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por (Capo, 2023).

2.5.3. Valor nutricional de la quinua

Según (Capo, 2023), se presentó el valor nutricional de la quinua lo que se considera un suplemento debido a su alto contenido de proteínas, carbohidratos.

Tabla 6.
Composición de la quinua

Composición fisicoquímica	Porcentaje
Energía	368 kcal
Proteínas	14 – 16 g
Grasas totales	6 g
Carbohidratos	64 g
Calcio	47 mg
Hierro	4,6 mg
Magnesio	197 mg
Fósforo	457 mg
Potasio	563 mg
Zinc	3,1 mg

Nota. Porcentaje de compuestos físico-química de la Quinua, tomado de la Investigación de (Capo, 2023).

2.5.4. Aspectos nutricionales y saludables de la quinua germinada

La quinua es considerada un pseudocereal originario de los Andes, y es muy apreciada por su perfil nutricional completo y equilibrado, es una excelente fuente de proteínas de alta calidad, ya que contiene todos los aminoácidos esenciales que el organismo necesita, también la quinua es rica en fibra, lo que favorece la digestión y contribuye a mantener niveles saludables de colesterol y azúcar en la sangre y posee minerales como el hierro, el magnesio y el zinc, así como vitaminas del grupo B, es naturalmente libre de gluten, lo que la convierte en una opción apta para personas con intolerancia al gluten o enfermedad celíaca (Capo, 2023).

2.5.5. Germinación de quinua

La quinua germinada es un ingrediente funcional y nutritivo que ofrece múltiples beneficios en la elaboración de salchichas, tanto desde el punto de vista tecnológico como nutricional. A continuación, se detallan los principales beneficios:

a) Mejora de las propiedades tecnológicas

Estabilidad de la emulsión: Las proteínas y compuestos bioactivos de la quinua germinada actúan como emulsionantes naturales, ayudando a estabilizar la mezcla de grasa y agua en la masa de las salchichas. Esto evita la separación de fases durante el procesamiento y la cocción (Capo, 2023).

b) Capacidad de retención de agua (CRA)

La quinua germinada tiene una alta capacidad de retención de humedad, lo que contribuye a una textura más jugosa y tierna en las salchichas, incluso después de la cocción.

c) Emulsificación

La emulsificación se define como el proceso de estabilización de una mezcla de dos líquidos inmiscibles (como agua y aceite) mediante un agente emulsificante, que reduce la tensión interfacial y previene la separación de fases. Según González (2021), los emulsionantes son aditivos alimentarios que deben cumplir con criterios de pureza, seguridad y funcionalidad. Estos compuestos se evalúan por su capacidad para formar y mantener sistemas homogéneos en productos como mayonesas, salsas y alimentos procesados, garantizando calidad y estabilidad durante su vida útil (Aleaga, 2024).

2.6. Garbanzo

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una leguminosa de gran importancia nutricional y cultural, cultivada desde hace más de 7,000 años, esta es originario del Mediterráneo oriental y Medio Oriente, este alimento ha sido un pilar en la dieta de civilizaciones antiguas como la egipcia, griega y romana, actualmente, se produce en regiones cálidas y templadas de todo el mundo, siendo India el mayor productor global (Ibarra, 2021). El garbanzo se destaca por su alto contenido de proteínas, fibra, vitaminas (como el ácido fólico) y minerales (hierro, magnesio y potasio), lo que lo convierte en un alimento ideal para dietas vegetarianas y veganas, donde su bajo índice glucémico y su capacidad para mejorar la salud cardiovascular lo hacen recomendable para personas con diabetes o problemas cardíacos (Rodríguez F. , 2021).

Este cultivo no solo es valioso para la alimentación humana, sino también para la agricultura sostenible, ya que fija nitrógeno en el suelo, mejorando su fertilidad, se consume en platos tradicionales como hummus, falafel, guisos y ensaladas, y su harina se utiliza en panes y productos horneados. Además, los residuos de garbanzo se usan como forraje para el ganado, su resistencia a la sequía y su adaptabilidad a suelos pobres lo convierten en un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria en regiones áridas (Pineda, 2024).

2.6.1. Cultivo del garbanzo en Ecuador

El cultivo del Garbanzo en Ecuador se ha desarrollado principalmente en las regiones costeras y andinas del país, donde las condiciones climáticas y de suelo son favorables para su crecimiento, en la costa en provincias como Manabí y Guayas han adoptado este cultivo debido a su adaptabilidad a climas cálidos y secos, típicos de estas zonas (Videz, 2024).

En la Sierra, el garbanzo se siembra en áreas con altitudes moderadas, donde las temperaturas son más frescas, pero aún adecuadas para su desarrollo, aunque no es uno

de los cultivos más extensivos del país, el garbanzo ha ganado importancia en los últimos años como una alternativa para diversificar la producción agrícola y mejorar la seguridad alimentaria (Garcia, 2022).

Los agricultores ecuatorianos enfrentan algunos desafíos en el cultivo del garbanzo, como la falta de acceso a tecnología avanzada y semillas de alta calidad, así como la competencia con productos importados. Sin embargo, iniciativas gubernamentales y proyectos de cooperación internacional han apoyado a los productores para mejorar las técnicas de cultivo y aumentar los rendimientos, dado que el Garbanzo no solo representa una fuente de ingresos para las comunidades rurales, sino que también contribuye a la rotación de cultivos, mejorando la salud del suelo y reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos, su cultivo en Ecuador refleja un esfuerzo por aprovechar las ventajas nutricionales y económicas de esta leguminosa, promoviendo su consumo local y su potencial exportador (Mercado, 2021).

Figura 6

Cultivo del garbanzo



Nota. La figura presenta las semillas de garbanzo utilizado en la industria culinaria (Mercado, 2021).

2.6.2. Taxonomía del garbanzo

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una leguminosa muy valorada a nivel mundial por su alto contenido nutricional y su versatilidad en la cocina.

Tabla 7.
Clasificación taxonómica del garbanzo

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	<i>Cicer</i>
Especie	<i>Cicer arietinum</i>

Nota. Descripción taxonómica del Garbanzo. Tomado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por (Viera, 2023).

2.6.3. Valor nutricional del garbanzo

Según (Machado, 2020), se presentó el valor nutricional por 100 g del garbanzo proporcionando la calidad nutricional con el aumentando del contenido de proteínas, fibras y carbohidrato.

Tabla 8.
Composición del garbanzo por cada 100 g

Composición fisicoquímica	Porcentaje
Energía	164 kcal
Proteínas	8,9 g
Grasas totales	2,6 g
Carbohidratos	27,4 g
Calcio	49 mg
Hierro	2,6 mg
Magnesio	48 mg
Zinc	1,5 mg

Nota. Porcentaje de compuestos fisico-química del Garbanzo, tomado de la Investigación de (Machado, 2020).

2.6.4. Aspectos nutricionales y saludables del garbanzo germinado

El garbanzo es una legumbre muy nutritiva y versátil, consumida en diversas culturas alrededor del mundo, es una excelente fuente de proteínas vegetales, fibra, hidratos de carbono complejos y minerales como el hierro, el fósforo y el magnesio, son ricos en folato, una vitamina del grupo B esencial para la formación de glóbulos rojos y el desarrollo del sistema nervioso. (Medina, 2024) Refleja que su contenido de fibra y proteínas, los garbanzos contribuyen a la sensación de saciedad, lo que puede ser beneficioso para el control de peso, además, su consumo regular se ha asociado con la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Medina, 2024).

2.6.5. Garbanzo germinado

El garbanzo es una legumbre muy nutritiva y versátil, consumida en diversas culturas alrededor del mundo, es una excelente fuente de proteínas vegetales, fibra, hidratos de carbono complejos y minerales como el hierro, el fósforo y el magnesio, son ricos en folato, una vitamina del grupo B esencial para la formación de glóbulos rojos y el desarrollo del sistema nervioso. (Medina, 2024) Refleja que su contenido de fibra y proteínas, los garbanzos contribuyen a la sensación de saciedad, lo que puede ser beneficioso para el control de peso, además, su consumo regular se ha asociado con la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Medina, 2024).

2.7. Productos Cárnicos

Los productos cárnicos son productos preparados total o parcialmente con carnes despojos, grasas y subproductos comestibles que pueden ser elaborados con condimentos, aditivos, especias y entre otros mismos que pasan por diferentes tratamientos como el de desecación, salazón, cocción, embutido o algún otro proceso de transformación (López, 2023).

2.7.1. Embutidos

2.7.1.1. Embutidos escaldados

En general se entiende por embutidos escaldados aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne de origen vacuno, porcino, aviar, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales según (Jimenez, 2021).

2.7.1.2. Salchichas

La salchicha es un elemento importante en la alimentación humana, siendo considerado como parte de la canasta básica del Ecuador (INEC, 2014), aporta proteínas, que sirven para la formación y mantenimiento de los músculos y una gran cantidad de grasa, que es una importante fuente de energía, sin embargo, el abuso en el consumo de ésta es una de las causas de la obesidad (Ortiz B. , 2024).

En particular, el aminoácido esencial lisina, que no se encuentra en las proteínas de los cereales, presenta en el amaranto cantidades que duplican las que presentan los granos comunes, en un estudio realizado sobre el comportamiento de la harina de amaranto como ingrediente funcional en formulaciones de productos cárnicos de pasta fina (mortadela y salchicha), se obtuvieron productos con el 100 % de sustitución de harina de trigo sin afectar la calidad sensorial y nutricional (Melgar, Jessenia, 2023).

El empleo de nuevas fuentes de materia prima busca reducir costos de producción cuando el producto utilizado ha sido reconocido por su funcionalidad reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia del suministro de materias primas importadas, cuya producción es deficitaria en el Ecuador (Jaimes, 2022). Una de las fuentes de proteína en la dieta de los seres humanos está constituida principalmente por cereales o por otras fuentes de origen vegetal. Por tal motivo la incorporación de Garbanzo y Quinoa en la elaboración del producto es de interés, ya que ha sido identificado como un cereal con gran futuro debido a sus excepcionales aportes de proteína, una recomendable

composición de aminoácidos esenciales y, en particular, un alto contenido de lisina (5,1 %) (Mejía & Choca, 2024).

2.7.1.3. Beneficios de las salchichas

- ❖ **Mejora de la calidad:** La capacidad emulsificante de la quinua, garbanzo germinado contribuye a mejorar la calidad de los embutidos al proporcionar una textura más suave, homogénea y jugosa, esto se traduce en una mejor aceptación por parte de los consumidores (Reyes, 2023).
- ❖ **Reducción de la grasa:** Al estabilizar la emulsión, estos ingredientes permiten reducir la cantidad de grasa añadida en la formulación de los embutidos, lo que puede resultar en productos más saludables con menor contenido calórico y de grasas saturadas.
- ❖ **Incremento del valor nutricional:** La quinua, garbanzo germinado son fuentes de proteínas de alta calidad, fibra, vitaminas y minerales, su adición a los embutidos puede aumentar el valor nutricional del producto, convirtiéndolo en una opción más saludable y equilibrada (Pila, 2024).
- ❖ **Alternativa a las intolerancias alimentarias:** La quinua y el garbanzo son naturalmente libres de gluten, lo que los convierte en una excelente alternativa para personas con intolerancia al gluten o enfermedad celíaca¹ que desean consumir embutidos.
- ❖ **Potencial de innovación:** La utilización de quinua, garbanzo germinado en la elaboración de embutidos abre un abanico de posibilidades para la creación de productos innovadores y diferenciados en el mercado, que satisfagan las demandas de los consumidores por alimentos más saludables y nutritivos (León, 2024).

2.7.1.4. Componentes para la elaboración de las salchichas

- ❖ **Materia Prima.** Para elaborar embutidos su carne debe provenir de animales adultos sanos y bien alimentados para que el producto final tenga la calidad y estándares deseados (Making, 2023).
- ❖ **Carne.** La carne con la que se elaboran los embutidos proviene de animales (vacuno y cerdo) que necesitan descansar antes del sacrificio tras condiciones como el transporte porque esto les provoca estrés que también afecta al resultado final del producto que es el factor más importante. En términos de bienestar el pH es un valor que indica el nivel de acidez de la carne que es responsable de otros factores como la retención de agua la solubilidad de las proteínas el color y la susceptibilidad al ataque de patógenos (Polvillo, 2021).
- ❖ **Grasa.** La grasa del interior de la salchicha es la principal materia prima lo que afecta significativamente no solo a la composición de la salchicha sino también a la mejora de las propiedades sensoriales del producto. El hecho de que esta materia prima no esté incluida en el producto afectaría a su composición y lo haría duro menos jugoso y con una mala calidad sensorial (Horcada A. , 2023).
- ❖ **Agua.** El agua es esencial porque reduce el calor dentro del proceso evitando así la desnaturalización de las proteínas. El porcentaje de humedad permitido en la norma es del 30-45% (Zarate H. , 2021).
- ❖ **Hielo.** La función principal del hielo en el proceso de emulsión es bajar la temperatura para que no tenga un efecto negativo en el proceso. Además, se le puede añadir plasma sanguíneo lo que aumentaría el contenido de proteínas (Sanches, 2021).
- ❖ **Desodorización.** La desodorización es una técnica de destilación al vacío por arrastre de vapor a altas temperaturas para separar los vestigios de las sustancias ligeras que comunican el sabor y aroma de los aceites. Esto es posible debido a las grandes

diferencias de volatilidad que se encuentra entre los triglicéridos y esos compuestos aromáticos que proporciona al aceite el equilibrio fundamental para hacer cara a la oxidación en el transcurso de su conservación (Salas, 2003).

- ❖ **Usos en la sustitución de aditivos sintéticos.** La Quinoa germinada puede reemplazar aditivos sintéticos como emulsionantes y estabilizantes, lo que permite obtener salchichas más naturales y alineadas con las tendencias de consumo actuales hacia alimentos limpios y saludables, este es un cultivo sostenible que requiere menos recursos que otros cereales, lo que contribuye a la producción de alimentos más amigables con el medio ambiente (Neyra, 2021).

Este es un ingrediente versátil y beneficioso para la elaboración de salchichas, ya que mejora sus propiedades tecnológicas, nutricionales y sensoriales, al tiempo que ofrece una alternativa natural a los aditivos sintéticos que la convierte en una excelente opción para desarrollar productos cárnicos más saludables y funcionales (Villarreal, 2024)

2.7.1.5. Proceso de elaboración de salchichas

El proceso de elaboración de salchichas comienza con la selección y preparación de las materias primas, que generalmente incluyen carne de cerdo, res o aves, comúnmente pero también existen formulaciones donde la materia prima es la carne de corvina, conejo, pato, alpaca a ello también se prepara la grasa y otros ingredientes como especias, sales y aditivos, luego de esto se procesa a que la carne se pica o muele hasta obtener la textura deseada, y luego se mezcla con los demás ingredientes en un proceso que puede variar según el tipo de salchicha.

Una vez que la mezcla está lista, se procede al embutido, que consiste en introducir la mezcla en tripas naturales o artificiales, las tripas dan forma a la salchicha y ayudan a mantener su estructura durante el proceso de cocción, posteriormente las salchichas se someten a un proceso de cocción que puede incluir ahumado, escaldado o una

combinación de ambos, este proceso es crucial para garantizar la seguridad alimentaria y desarrollar el sabor característico de cada tipo de salchicha (Tixi, 2024).

Finalmente, las salchichas se enfrían y se empacan para su distribución y venta, este proceso puede variar según el tipo de salchicha y las preferencias del fabricante, pero generalmente incluye el envasado al vacío o en atmósfera modificada para prolongar la vida útil del producto, también es importante destacar que existen diferentes tipos de salchichas, cada una con sus propias características y métodos de elaboración, lo que da como resultado una amplia variedad de productos en el mercado (Tixi, 2024).

2.7.1.6. Norma (NTE) INEN 1 338:96 para salchichas

La Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 1 338:96 establece los requisitos que deben cumplir las salchichas en cuanto a su composición, calidad y etiquetado para garantizar la seguridad y la calidad del producto, esta norma se aplica a las salchichas maduradas, crudas, escaldadas y cocidas, ya sean empaquetadas o no. Algunos de los requisitos más importantes que se establecen en la NTE INEN 1 338:96 incluyen los límites máximos de humedad, grasa y sal, así como los requisitos microbiológicos y los aditivos permitidos. Además, la norma especifica los criterios de calidad que deben cumplir las salchichas en cuanto a su apariencia, textura, sabor y olor, también se establecen los requisitos de etiquetado, que incluyen la denominación del producto, la lista de ingredientes, el contenido neto, la fecha de elaboración y caducidad, el lote, el registro sanitario y la información nutricional (INEN , 2024).

2.7.1.7. Propiedades funcionales de la salchicha

Tanto la quinua germinada como el garbanzo poseen propiedades emulsificantes debido a su contenido de proteínas y otros compuestos como saponinas y polisacáridos, estas sustancias actúan como tensioactivos, reduciendo la tensión interfacial entre la fase acuosa (agua) y la fase oleosa (grasa) en los embutidos (Reyes, 2023). Esto permite la formación de emulsiones estables, donde las partículas de grasa se dispersan

uniformemente en la matriz acuosa, mejorando la textura, la consistencia y la capacidad de retención de agua del producto final.

2.7.1.8. Ácidos Grasos esenciales

Los ácidos grasos, por otro lado, son las principales biomoléculas presentes en las grasas y están constituidos por una cadena de átomos de carbono e hidrógeno, teniendo como grupo funcional el grupo carboxílico (-COOH). Cada átomo de carbono se conecta al anterior y al siguiente mediante enlaces simples o dobles, dejando uno o dos radicales libres ocupados por un átomo de hidrógeno. Es importante señalar que los ácidos grasos se pueden clasificar según el número de átomos de carbono en su cadena, así como por la cantidad y ubicación de los enlaces dobles en ella. De manera general, un ácido graso se puede representar como $R_n\text{-COOH}$, donde R es la cadena hidrocarbonada que caracteriza a cada ácido específico (Horcada & Polvillo, 2021)

Los ácidos grasos son moléculas que presentan diversas características. Se clasifican según la longitud de su cadena en: de cadena corta (4-6 carbonos), de cadena media (8-12 carbonos), de cadena larga (14-18 carbonos) y de cadena muy larga (20 o más carbonos). También se dividen según su grado de saturación en ácidos grasos saturados (monoinsaturados) e insaturados (poliinsaturados). Según la ubicación del primer doble enlace en la cadena, denominado omega (Ω) y contando desde el extremo metilo, se identifican tres familias de ácidos grasos poliinsaturados: Ω -3, Ω -6 y Ω -9.

Algunos de estos ácidos grasos son conocidos como ácidos grasos esenciales (AGE), ya que el organismo humano no puede sintetizarlos y deben ser obtenidos a través de la dieta. Son necesarios para varias funciones, como la estructura de las membranas celulares y el transporte celular, y pertenecen a las familias Ω -3 y Ω -6, comúnmente conocidos como Omega-3 y Omega-6 (Gonzales, 2022).

2.7.1.9. Estudio de vida útil en salchichas con marinos y germinados

La vida útil de las salchichas elaboradas con ingredientes marinos y vegetales germinados depende de factores como la actividad de agua, el pH y la presencia de antioxidantes naturales, los ingredientes marinos son ricos en ácidos grasos poliinsaturados (omega-3), que son susceptibles a la oxidación lipídica, mientras que los vegetales germinados aportan enzimas y compuestos bioactivos que pueden influir en la estabilidad microbiológica y química del producto, una idea para prolongar su duración es clave controlar el procesamiento térmico y el envasado, optando por un envasado al vacío que reduzcan la exposición al oxígeno (López J. , 2021)

2.8. Innovación en la industria alimentaria

La industria alimentaria está en constante evolución, buscando ofrecer productos innovadores que satisfagan las necesidades y demandas de los consumidores. En este contexto, la corvina, un pescado blanco de sabor suave y textura firme, se presenta como un ingrediente versátil y nutritivo, si se superan los retos técnicos y se ofrecen productos de calidad con sabores atractivos, las salchichas de corvina pueden convertirse en una opción popular y saludable para los consumidores (Mojica, 2023).

2.8.1. Emulsificantes en la industria alimentaria

Los emulsionantes son ingredientes clave en la industria alimentaria, ya que permiten la mezcla y estabilización de ingredientes que de otro modo no se combinarían, como el agua y el aceite (Monroy, 2024). Según (Rójas, 2023) los emulsionantes son ingredientes clave en la producción de salchichas, ya que ayudan a estabilizar la mezcla de grasa, agua y proteínas, evitando que se separen, esto es fundamental para lograr la textura y consistencia deseada, además de su función emulsionante, algunos de estos ingredientes también pueden mejorar la capacidad de retención de agua y la estabilidad del producto durante el almacenamiento.

La elección del emulsionante y su concentración dependerá del tipo de salchicha y de las características deseadas del producto final, es importante destacar que los emulsionantes deben utilizarse en cantidades seguras y permitidas por las regulaciones alimentarias, además, es fundamental garantizar la calidad y la pureza de los emulsionantes utilizados para evitar efectos negativos en la salud de los consumidores (Mora, 2023).

Figura 7

Emulsificación de salchichas



Nota. Emulsificación cárnica para mejorar la textura, la estabilidad y la vida útil de las salchichas (Mora, 2023).

2.9. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es un proceso sistemático que autoriza medir, analizar y comprender las propiedades de los productos en función de las percepciones que generan en los sentidos humanos, con el gusto, olfato, vista, tacto y oído. Método fundamental para las industrias alimentarias donde la calidad y aceptación del producto son esenciales para el éxito comercial.

Según (Lopez, Garcia, & Ramirez, 2020), indican que la evaluación sensorial se define como el conjunto de procedimientos científicos que permiten medir, analizar, e interpretar las respuestas sensoriales humanas a un producto con el fin de determinar sus características y calidad de la perspectiva del consumidor.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la Investigación

3.1.1. Localización de la investigación

Tabla 9.

Localización de la investigación

Ubicación	Localidad
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Gabriel Ignacio Veintimilla
Sector	Laguacoto II
Dirección	Laguacoto II. (Guaranda Km. 1 ½ vía San Simón)

Nota. Tomado de Estación Meteorológica Laguacoto II. UEB 2023.

3.1.2. Zona de vida

Según la clasificación del botánico y climatólogo Leslie Holdridge, la región se encuentra dentro del bosque húmedo montano bajo (BHMB).

3.1.3. Situación geográfica y edafoclimática.

Tabla 10.

Aspectos generales del territorio

Parámetros	Valores
Altitud promedio	2 630 msnm
Latitud	01° 36'52''S
Longitud	78° 59'54''W
Temperatura media	14.4 °C
Humedad relativa	70%
Velocidad de viento	6 m/s

Nota. Tomado de Estación Meteorológica Laguacoto II. UEB 2023.

3.2. Materiales

3.2.1. Material experimental

- Carne de trucha arcoíris
- Carne de Corvina
- Garbanzo germinado
- Quinoa germinada

3.2.2. Material de campo

- Computador portátil
- Esferos
- Hojas
- Impresora
- Calculadora
- Memoria USB

3.2.3. Material de bioseguridad

- Visor

- Guantes
- Mascarilla
- Cofia
- Alcohol

3.2.4. Materiales de Laboratorio

- Sal
- Nitrito de sodio
- Ácido ascórbico
- Fosfato
- Almidón
- Proteína
- Hielo
- Agua
- Rojo carmín
- Humo líquido

3.2.5. Equipos

En la siguiente tabla se describen los equipos utilizados para la elaboración de las salchichas.

Tabla 11.
Equipos a utilizarse

Equipo	Modelo
Liofilizador 4.5L	CHRIST, Alpa 1-4 LD Plus
Molino	RETSCH 110V
Balanza analítica	DHAUS
Congelador	
Mufla	Thermo SCIENTIFIC Thermolyne
Cámara extractora de gases	
Estufa	MEMMERT
Determinador de grasa	SOXTEST
Baño Ultrasónico	ULTRASONIC BATCH 5,7 L
Centrifuga	SIGMA 3-16 L
Planchas de Calentamiento	
Vortex Mixer	Fisher Cientific
Espectrómetro	Thermo Cientific 3 µml

Nota. La ubicación de estos equipos se encuentra distribuidos entre el laboratorio de vinculación e investigación y el laboratorio general de la UEB

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factores de estudio

Los factores considerados para la elaboración de salchichas de pescado son: Factor A: % de pescado: trucha arcoíris- Corvina; Factor B: % emulsificante. Donde la variable respuesta será contenido de ácidos grasos y porcentaje de proteína.

Tabla 12.
Factores en estudio

Factores	Código	Niveles
% de pescado: trucha arcoíris – corvina	A	a ₁ : 100-0%
		a ₂ : 50-50%
		a ₃ : 0-100%
Emulsificantes	B	b ₁ : Quinoa germinada
		b ₂ : Garbanzo germinado

Nota. Elaborado por Guambuquete, Lema.

3.3.2. Tratamientos

Los tratamientos se conforman mediante la combinación de los factores AxB y sus niveles.

Tabla 13.
Combinaciones de tratamientos

Tratamiento	Código	Niveles	
		% de pescado: trucha - corvina	Emulsificantes
T1	a ₁ b ₁	100 – 0 %	quinua germinada
T2	a ₁ b ₂	100 – 0 %	garbanzo germinado
T3	a ₂ b ₁	50 – 50 %	quinua germinada
T4	a ₂ b ₂	50 – 50 %	garbanzo germinado
T5	a ₃ b ₁	0 – 100 %	quinua germinada
T6	a ₃ b ₂	0 – 100 %	garbanzo germinado

3.3.3. Descripción técnica del ensayo

Con los factores en estudio se detallan las características del experimento, número de factores, niveles de cada factor, número de réplica y variable respuesta para el diseño.

Tabla 14.
Características de la experimentación

Atributos del Diseño Factorial	
Número de factores experimentales	2
Número de niveles factor A	3
Número de niveles factor B	2
Número de réplicas	2
Unidades experimentales	12
Tamaño de la muestra	260 g
Respuestas experimentales	2

Respuestas experimentales: Ácidos grasos, proteína

3.3.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Se empleó un diseño experimental en arreglo factorial AxB (3x2) con 2 repeticiones, a continuación, se describe el modelo matemático a utilizar:

3.3.5. Modelo matemático del diseño

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} : corresponde a la i-ésima observación de un conjunto de datos.

μ = media general.

α_i = efecto debido al i-esimo nivel del factor A.

β_j = efecto del j-esimo nivel del factor B.

$(\alpha\beta)_{ij}, (\alpha\gamma)_{ik}, (\beta\gamma)_{jk}$ = efecto de interacción doble en los niveles ij, ik, jk.

ε_{ijkl} = error aleatorio en la combinación ijk.

3.3.6. Análisis de varianza (ANOVA) para el diseño AxB

Se utilizó un análisis de varianza para las variables experimentales con el fin de encontrar diferencias entre los tratamientos. En la tabla 15 se presenta el análisis de varianza para el diseño factorial AxB.

Tabla 15.

Anova para el diseño en arreglo factorial AxB

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F_0	Valor-p
Efecto A	SC_A	a-1	CM_A	CM_A/CM_E	$P(F > F_0^A)$
Efecto B	SC_B	b-1	CM_B	CM_B/CM_E	$P(F > F_0^B)$
Efecto AB	SC_{AB}	(a-1)(b-1)	CM_{AB}	CM_{AB}/CM_E	$P(F > F_0^{AB})$
Error	SC_E	abc(n -1)	CM_E		
Total	SC_T	abcn-1			

Nota. Tomado de Análisis y diseño de experimentos, por (Gutiérrez & Román, 2019)

3.3.7. Pruebas de rangos múltiples

Se utilizó la prueba de diferencia mínima significativa (LSD) para establecer si los tratamientos difieren significativamente.

Método LSD

$$\mathbf{LSD} = |\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > t_{\left(\frac{\alpha}{2}, N-k\right)} \sqrt{CM_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)}$$

Donde:

LSD = Valor de la diferencia mínima significativa.

k = número de tratamientos.

$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|$ = Valor absoluto entre las medias muestrales.

$t_{\left(\frac{\alpha}{2}, N-k\right)}$ = Distribución T de Student con N-k grados de libertad que corresponden al error.

CM_E = Cuadrado medio del error que se obtiene de la tabla ANOVA.

n_i, n_j = Número de observaciones para los tratamientos i y j, respectivamente.

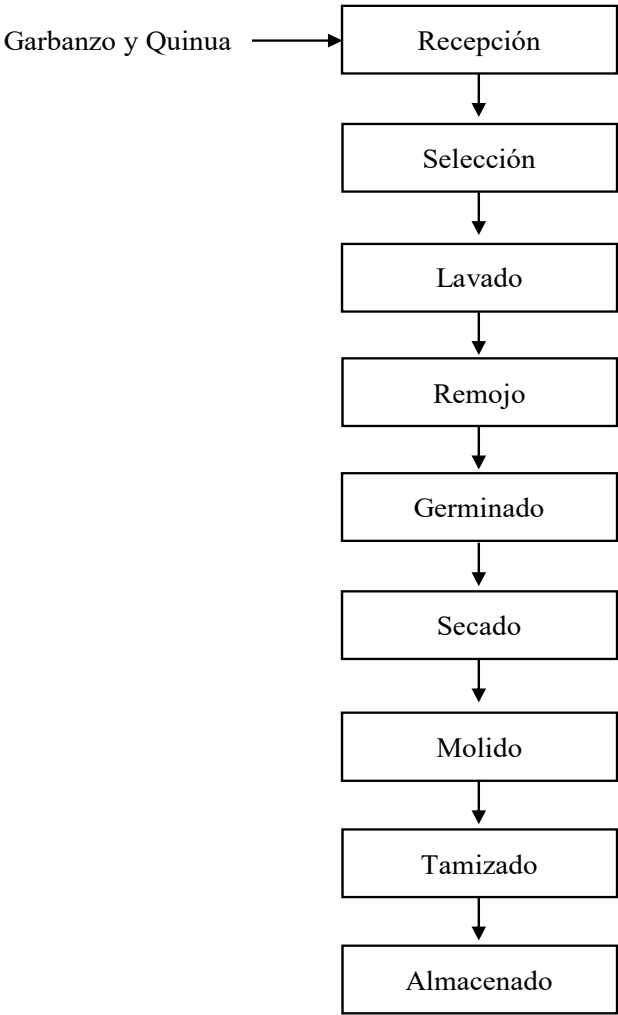
En caso de rechazar la H_0 , se acepta la hipótesis alternativa, la cual nos dice que las medias de los tratamientos son diferentes.

3.3.8. Diagrama de flujo para la elaboración de la harina germinada.

La siguiente figura muestra el diagrama de flujo para la obtención de la harina germinada.

Figura 8

Diagrama de flujo para la obtención de harina germinada



3.3.9. Descripción del proceso de obtención de harina germinada

a) Recepción

En el proceso de recepción se obtiene la materia prima, garbanzo y quinua del mercado "10 de noviembre" ubicada en la ciudad de Guaranda provincia Bolívar.

b) Selección

Se desarrolló con el objetivo de garantizar la calidad y seguridad del producto final, eligiendo el garbanzo y la quinua de buena calidad libres de impurezas y en mal estado.

c) Lavado

Los granos de garbanzo y quinua se lavaron con metabisulfito a 500 ppm para eliminar cualquier suciedad que estén ligadas a los granos.

d) Remojo

En esta etapa las semillas de quinua se ubicaron a temperatura ambiente durante 3 horas y el garbanzo de la misma manera a temperatura ambiente durante 12 horas, se sumergieron en agua limpia para hidratarlas y activar el proceso de germinación.

e) Germinado

Los granos previamente remojados se mantuvieron en las condiciones de humedad y de temperatura en un cuarto oscuro, descritas a continuación

Germinado de la quinua: 24 horas a temperatura de 15°C con una humedad de 80%.
(Pérez & López, 2021)

Germinado del garbanzo: 48 horas a temperatura de 20°C con una humedad de 90%.
(Martínez & Fernández, 2022)

f) Secado

Las semillas germinadas de quinua fueron secadas en un secadero de bandejas a temperaturas de 45 °C durante un tiempo de 5 horas. Mientras que las semillas germinadas de garbanzo fueron secadas a temperaturas de 45 °C durante un tiempo de 8 horas.

g) Molido

Las semillas germinadas y secas se molieron a 1 600 rpm hasta obtener una harina fina. (Garcia, 2022)

h) Tamizado

La harina obtenida del molido de las semillas germinadas se tamizó utilizando un tamiz de malla N.º 80 (177 µm) (Galiya, y otros, 2023) para obtener una fracción homogénea y fina.

i) Almacenado

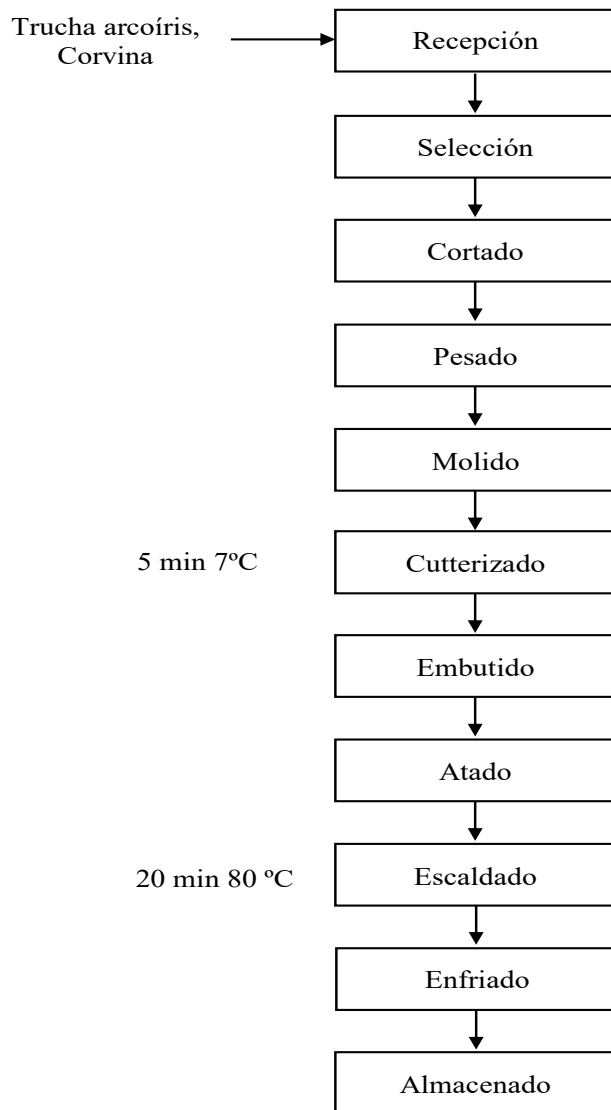
Las harinas obtenidas se colocaron en recipientes herméticos y luego se almacenaron en un lugar fresco y seco protegido de la luz y la humedad.

3.3.10. Diagrama de flujo para la elaboración de la salchicha.

La siguiente figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de elaboración de la salchicha.

Figura 9

Diagrama de flujo para la obtención de salchicha nutraceuticas



3.3.11. Descripción del proceso de obtención para las salchichas

Este proceso está compuesto por las siguientes etapas:

a) Recepción

En el proceso de recepción se obtiene la materia prima: corvina y trucha arcoíris, en el mercado "10 de noviembre" ubicada en la ciudad de Guaranda provincia Bolívar.

b) Selección

Se realizó con el objetivo de garantizar la calidad y seguridad del producto final, con la selección de los pescados y con la extracción de la piel y espinas.

c) Cortado

Luego se procede a cortar en trozos más pequeños y manejables.

d) Pesado

El proceso de pesado en la obtención de una salchicha es una etapa esencial para garantizar la precisión en las proporciones de los ingredientes y cumplir con los estándares de calidad del producto. Durante esta fase, la carne seleccionada y cortada, así como los demás ingredientes como especias, sal, condimentos y aditivos, se pesan cuidadosamente utilizando una balanza de precisión.

e) Molido

La carne previamente cortada en trozos se introduce en un molino para obtener un tamaño de partícula de 5 mm.

f) Cutterizado

La carne molida, los aditivos y condimentos ingresan al cutter para obtener una emulsión fina y homogénea que garantiza una emulsión estable que no se separe durante el escaldado.

g) Embutido

Se utiliza una máquina embutidora, se controla la presión y la velocidad para asegurar que la mezcla se distribuya de manera uniforme y sin aire atrapado.

h) Atado

El atado se realizó con hilo realizando amarres cada 15 centímetros de la tripa para evitar que se escape durante las etapas posteriores.

i) Escaldado

Durante el escaldado, este proceso se lo realiza a una temperatura de (75°C) durante 20 minutos a 70°C durante 15 minutos para agregar sabor.

j) Enfriado

El proceso de enfriamiento en la elaboración de salchichas sirve para reducir rápidamente la temperatura del producto después de la cocción, lo que ayuda a fijar su estructura y textura, evitando que se deformen o pierdan firmeza, consiste en sumergir en agua fría con hielo durante 5 minutos.

l) Almacenado

En esta etapa lo realizamos con el fin de preservar la calidad, seguridad y vida útil del producto final. Durante esta etapa, las salchichas se mantienen en condiciones controladas de temperatura (-4°C) y humedad 80%, lo que ayuda a prevenir el crecimiento de microorganismos y la degradación del producto.

3.3.12. Caracterización de la salchicha.

El análisis de caracterización de las salchichas es esencial en el desarrollo del nuevo producto debido a que permite evaluar sus propiedades fisicoquímicas, nutricionales, sensoriales y microbiológicas para garantizar su calidad, seguridad y aceptabilidad.

Tabla 16.

Análisis de producto terminado

Análisis de Producto Terminado	
Análisis	Normativas
Proteína	NTE INEN 2346
Ácidos Grasos	NTE INEN 1338:96
CRA	NTE INEN 1338:96
Análisis sensorial	NTE INEN 2265

3.3.13. Metodología para el análisis sensorial

Para la aplicación de este análisis se elaboró una hoja de catación para evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad donde se tomó en cuenta los siguientes parámetros como: color, olor, sabor, textura, aceptabilidad.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el marco de esta investigación, los resultados se enmarcan en el desarrollo de salchichas nutraceuticas que revelan el potencial nutricional de esta innovadora formulación, mediante análisis fisicoquímicos, proximales y sensoriales, los datos obtenidos demuestran no solo el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad, sino también las ventajas nutraceuticas de la salchicha, como su alto valor en nutrientes esenciales y su bajo impacto en factores de riesgo metabólico, estos hallazgos sustentan la viabilidad del producto como una alternativa funcional y sostenible en el mercado de cárnicos análogos, alineándose con las demandas actuales de alimentos saludables.

4.1. Evaluación del contenido de omega-3 y porcentaje de proteína de la trucha arcoíris, corvina, quinua y garbanzo germinado.

Los análisis de ácidos grasos, omega-3 de trucha arcoíris y corvina son fundamentales para el desarrollo de la salchicha nutraceuticas, debido a que estos lípidos bioactivos son reconocidos por sus beneficios cardioprotectores, antiinflamatorios y cognitivos. Este estudio enriquece el valor nutraceutico del producto final y también brinda información importante sobre la selección de las materias primas que son claves para combatir deficiencias nutricionales en la dieta moderna, la incorporación estratégica de estos pescados garantiza que la salchicha no solo sea una alternativa proteica, sino también una fuente eficaz de ácidos grasos esenciales para el beneficio del consumidor.

4.1.1. Contenido de omega 3 de la trucha arcoíris y corvina.

La Tabla 17 presenta los ácidos grasos de la trucha arcoíris, destacando su composición lipídica.

Tabla 17.*Resultados de los análisis de omega-3 en trucha arcoíris y corvina*

Ácido Graso	Método	Trucha arcoíris (%)	Corvina (%)
Ácidos grasos poliinsaturados	AOAC 963,22. Ed. 22,2023	31,99	4,01
Ácidos grasos monoinsaturados		35,06	35,32

Nota. Elaborado por laboratorio LACONAL (UTA)

En la tabla 17 se muestra el contenido de omega-3 de los ácidos grasos poliinsaturados para trucha arcoíris con una cantidad del 31,99 %, Saenz (2024), reportó un contenido de omega-3 entre 28 % en trucha arcoíris, siendo el valor obtenido en el presente trabajo superior al reportado por Sáenz, además se muestra el contenido de omega-3 en ácidos grasos monoinsaturados con un valor de 35.06 %, en el estudio realizado por Revino, Peña, & Martínez(2020) presento un contenido de omega-3 del 33%, siendo superior a lo reportado en bibliografía para trucha arcoíris, lo que ayuda a respaldar el uso de trucha como ingrediente base para salchichas nutraceuticas, coincidiendo con Murgadas(2021), donde se menciona sobre el enriquecimiento de productos cárnicos con pescados ricos en omega-3 con lo que se puede implementar una buena protección antioxidante al momento de la elaboración del embutido. El omega-3 presente en la trucha arcoíris ofrece múltiples beneficios para la salud, incluyendo la protección cardiovascular al reducir triglicéridos y mejorar la circulación, además, su consumo regular contribuye a la salud ocular y puede ayudar a mejorar el estado de ánimo.

En contenido de ácidos grasos poliinsaturados en corvina reporta un valor de 4,01 % mientras en estudios realizados por Atehortúa, Velásquez, & López(2017), indicó un valor de 4,0 % de omega-3 siendo similar a lo obtenido. Mientras que el contenido de ácidos grasos monoinsaturados en corvina presenta un valor de 35,32 %, en estudios realizados por Vaca(2017), reportó un valor de 33,10 % de contenido ácidos grasos monoinsaturados, siendo menor al porcentaje obtenido en el presente estudio.

Podemos decir que la corvina, aunque contiene omega-3, presenta un perfil lipídico menos favorable desde el punto de vista nutricional.

4.1.2. Análisis de proteína de la quinua y garbanzo germinados

Los resultados del análisis revelaron un gran aporte proteico de la quinua (*Chenopodium quinoa*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados, ingredientes clave en la formulación de la salchicha nutraceútica.

Tabla 18.

Análisis de proteína quinua y garbanzo germinado.

Materia prima	Métodos utilizados	Sin germinar (%)	Germinado (%)
Quinua	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	11,0	12,4
Garbanzo	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	13,0	16,3

Nota. Elaborado por laboratorio LACONAL (UTA)

En la tabla 18 se muestra los valores de proteína para la quinua sin germinar con un valor de 11,0 % y para la quinua germinada con un valor del 12,4 %, apreciándose un incremento en el contenido de proteína luego de la germinación, estos valores son similares a los reportados en estudios realizados por el INIAP(2010) y Márquez (2025), que presentan valores alrededor de 12,6 % para la quinua germinada, apreciándose que es similar a bibliografía.

Mientras que para el garbanzo sin germinar se reporta un valor de proteína de 13,0 % y para el garbanzo germinado incrementa su valor de proteína a un 16,3 %, valores similares a los reportados por García & Salazar(2018), y superiores a los reportados por Llachag (2025), quien reporta un valor de 12,91 %, este incremento se debe a la activación enzimática durante la germinación, donde se puede concluir que la combinación de fuentes vegetales no solo mejora la calidad proteica de la salchicha nutraceútica, sino que también cumple con los requerimientos de poblaciones con dietas restrictivas como vegetarianos y celíacos.

4.1.3. Análisis de pH, acidez, (CRA) de la trucha arcoíris, corvina.

En la tabla 19 se muestra los resultados del análisis de pH, acidez y la capacidad de retención de agua (CRA) de la trucha arcoíris, corvina.

Tabla 19.

Análisis de pH, acidez, capacidad de retención de agua de la trucha arcoíris, corvina.

Análisis	Trucha arcoíris	Corvina	Norma INEN
pH	6,06	6,00	6,0-6,8
Acidez	0,15	0,10	0,25
CRA	65,00	60,00	60

Nota: Adquirido de documento de tesis (Álvarez & Ortega, 2018)

La trucha arcoíris tiene un pH de 6,6, valor ligeramente superior al pH de la corvina que presenta un valor de 6,0, encontrándose los valores de pH de la trucha arcoíris y la corvina dentro del rango normal para pescados frescos, indispensable para el procesamiento de materias primas de calidad.

La trucha arcoíris presenta una acidez de 0,15 % de ácido láctico, superior al valor de acidez de la corvina que presenta un valor de 0,10 % de ácido láctico, cumpliendo con el límite máximo permitido de (0,25 %) de ácido láctico, lo que favorece la inhibición de bacterias y mantiene la frescura.

En la Capacidad de Retención de Agua (CRA) la trucha arcoíris presentó un valor de 65 % y la corvina presenta un valor del 60 %, siendo el valor de CRA de la trucha arcoíris superior a lo reportado en la norma INEN 1108, mientras que el valor de la CRA de la corvina es similar a lo presentado en la norma. Los valores de CRA de la trucha arcoíris y la corvina indican que existe una buena estructura muscular, proteínas

en perfecto estado, lo que asegura una menor pérdida de agua durante el procesamiento y almacenamiento, reflejando una buena calidad del producto (López y col., 2012).

4.2. Porcentaje óptimo de las salchichas nutraceuticas con trucha arcoiris, corvina, quinua y garbanzo germinado rica en omega-3 y proteína.

La determinación del porcentaje óptimo de la mezcla de corvina, trucha arcoiris, quinua y garbanzo germinado para la obtención de salchichas nutraceuticas ayuda a equilibrar sus propiedades nutricionales y sensoriales ayudando así a determinar de una manera más concreta la preferencia del consumidor como también lo beneficioso que es, por ende los resultados obtenidos en este estudio reflejan el impacto de diferentes porcentajes de estos ingredientes como el contenido de proteína, omega-3 y la aceptabilidad sensorial.

4.2.1. Porcentaje de omega-3 de las salchichas nutraceuticas

A continuación, en la tabla 20 se muestra el porcentaje de omega 3 de las mezclas de trucha arcoiris y corvina con los emulsificantes de quinua y garbanzo de los diferentes tratamientos de las salchichas nutraceuticas.

Tabla 20.

Resultados del contenido de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.

Tratamiento	% Pescado trucha arcoiris – corvina	Emulsificante	Omega-3	
			R1	R2
1	100 – 0	Quinua	14,82%	11,90%
2	100 – 0	Garbanzo	15,03%	13,10%
3	50 – 50	Quinua	11,80%	10,90%
4	50 – 50	Garbanzo	14,03%	11,01%
5	0 – 100	Quinua	10,30%	8,20%
6	0 – 100	Garbanzo	11,10%	10,50%

Nota. Elaborado por laboratorio LACONAL (UTA)

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con Araujo (2023), donde la trucha arcoíris mostró un 40 % más de omega-3 que la corvina, esto se lo atribuye a que su metabolismo lipídico entre ambas especies de pescado son diferentes, sin embargo, el estudio de Fuentes (2022), reporta que la corvina puede alcanzar valores similares a la trucha siempre y cuando este se alimente con dietas de microalgas, esto permitirá abrir oportunidades para mejorar las formulaciones al momento del uso de la corvina sin sacrificar los numerosos beneficios nutricionales de cada uno. También se puede mencionar que la mezcla 50 - 50 y garbanzo, mantiene un contenido de omega-3 de 14 % esto nos permite surgir como una alternativa equilibrada, balanceando la calidad nutricional.

Podemos recalcar que la combinación de trucha arcoíris y garbanzo germinado supera los estándares de salchichas convencionales con un contenido de omega-3 de 15,11 % y llega a competir con productos enriquecidos artificialmente, estos resultados se encuentran sustentados por la investigación realizada por Solomando (2022), debido a que si se utiliza materias primas vegetales para optimizar tanto el perfil saludable como sostenibilidad esto ayudaría en muchos mercados específicos como los deportivos o geriátricos, se aprecia que la formulación 100 % trucha arcoíris y garbanzo sería ideal para obtener mayor un buen contenido de omega 3, mientras que la mezcla 50 - 50 ofrece un balance para consumo masivo.

4.2.2. Análisis de varianza de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de varianza de omega-3 de las salchichas nutraceuticas.

Tabla 21.*Análisis de varianza de omega-3 de las salchichas nutraceuticas*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: % pescado Trucha arcoiris – Corvina	33,0466	2	16,523	312,64	0,0000**
B: Emulsificante	4,5387	1	4,538	85,88	0,0001**
INTERACCIONES					
AB	1,8190	2	0,909	17,21	0,0033*
RESIDUOS	0,3171	6	0,052		
TOTAL (CORREGIDO)	39,7214	11			

Nota: ** altamente significativa * significativo

En la Tabla 21, al 95 % de confianza, en donde se observa que existe diferencia altamente significativa para el factor A (% pescado trucha arcoiris - corvina) y el factor B (emulsificante) y una diferencia significativa para interacción (A x B), destacándose el tratamiento más eficaz por obtener el promedio más alto (16,52 %) de omega-3 en la salchicha nutraceutica.

También se llevaron a cabo pruebas de rangos múltiples para confirmar las diferencias estadísticas entre los factores estudiados, evidenciando así la diferencia en las medidas analizadas.

4.2.3. Pruebas de rangos múltiples del contenido de omega-3.

En la siguiente tabla se muestra la prueba de rangos múltiples para el contenido de omega-3 de las salchichas nutraceutica.

Tabla 22.*Pruebas de rangos múltiples para el análisis de omega-3*

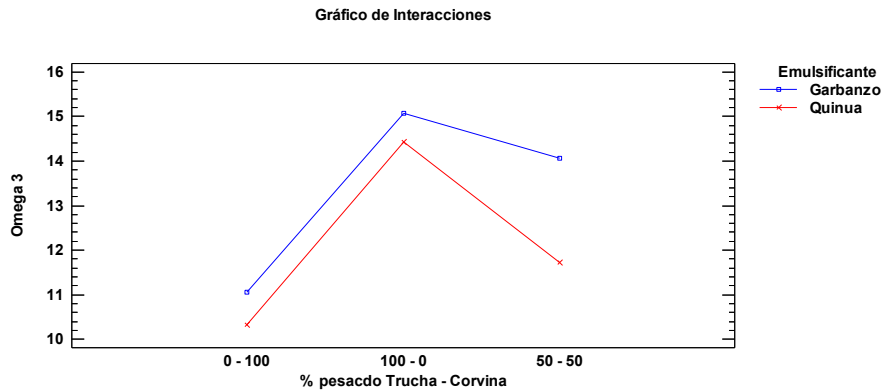
Tratamiento	% pescado		Casos	Media LS	Grupos Homogéneos
	Trucha arcoíris – Corvina	Emulsificantes			
T2	100 – 0	Garbanzo	2	12,275	X
T5	0 – 100	Quinoa	2	11,164	X
T3	50 – 50	Quinoa	2	10,952	X
T6	0 – 100	Garbanzo	2	10,741	X
T1	100 – 0	Quinoa	2	9,325	X
T4	50 – 50	Garbanzo	2	8,455	X

Nota. Elaborado por Guambuguete, Lema

En la tabla 22 se muestra las pruebas de rangos múltiples al 95 % de confianza, en donde el tratamiento 2 (% de pescado trucha arcoíris - corvina con su nivel (100 – 0 %)), presenta el valor de la media más alto, que corresponde a 12,275 % de omega 3. Gutiérrez (2022), menciona que el consumo regular de omega-3 presente en productos alimenticios como las salchichas ayudan a disminuir los triglicéridos y mejora el funcionamiento de la sangre, lo que justifica su incorporación en alimentos de consumo masivo como las salchichas.

Figura 10

Porcentaje de pescado trucha arcoíris - corvina para el omega-3 de las salchichas nutraceuticas.



La figura 10 muestra las interacciones donde se observa que en el punto A1 (100 - 0 % de contenido de pescado), se observa que tiene el contenido de omega-3 más alto de entre todas las demás combinaciones lo que se correlaciona la mejor combinación de pescado para una mejor utilidad al momento de su elaboración. Según Yengle (2021), los alimentos enriquecidos con omega-3 tienen una tasa de crecimiento en mercados nuevos debido a que al utilizar fuentes naturales como trucha arcoíris y corvina, combinadas con emulsificantes como el garbanzo, no solo se garantiza un perfil lipídico saludable, sino también una mayor capacidad de nutrientes en comparación con aditivos sintéticos, esto posiciona al producto como una solución innovadora para cubrir deficiencias nutricionales en poblaciones con dietas occidentales típicas, pobres en pescados grasos.

4.2.4. Porcentaje de proteína de las salchichas nutraceuticas.

A continuación, en la tabla 23 se muestra el porcentaje óptimo de la mezcla de trucha arcoíris y corvina con los emulsificantes de quinua y garbanzo con mayor contenido de proteína de las salchichas nutraceuticas.

Tabla 23.

Resultados del contenido de proteína de las salchichas nutraceuticas.

Tratamiento	% Pescado trucha arcoiris – corvina	Emulsificante	Proteína	
			R1	R2
1	100 – 0	Quinoa	11,90%	11,10%
2	100 – 0	Garbanzo	13,10%	13,00%
3	50 – 50	Quinoa	10,90%	10,80%
4	50 – 50	Garbanzo	11,01%	11,10%
5	0 – 100	Quinoa	8,20%	8,50%
6	0 – 100	Garbanzo	10,50%	10,10%

Nota. Elaborado por laboratorio LACONAL (UTA)

Estos resultados confirman los hallazgos encontrados por Igor (2021), donde el uso del garbanzo incrementó en un 15 a 20 % la proteína en emulsiones, puesto que este tiene un mayor contenido proteico (20 % en garbanzo a 12 % en quinoa).

Por otro lado, la superioridad de la trucha arcoiris (100 %) en este estudio se asemeja con los datos de Melgar (2023), donde atribuye a que la trucha arcoiris contiene una mayor proporción de tejido muscular, también se lo atribuye a la composición aminoacídica presente en la trucha arcoiris. Pero Guayan(2025), demostró que la corvina puede igualar estos valores cuando se combina con proteínas vegetales hidrolizadas, sugiriendo optimizar formulaciones mixtas.

Según Martinez (2023), la presencia alta de proteína depende de mezcla de una materia prima rica en proteína y un emulsificante que optimice este contenido, es por eso que el tratamiento 2 (100 - 0 % trucha arcoiris - corvina + garbanzo) sugiere que existe una mezcla equilibrada que maximiza la eficacia y estabilidad del producto.

4.2.5. Análisis de varianza del contenido de proteína de las salchichas

En la siguiente tabla se muestra el análisis de varianza de la proteína para las salchichas nutraceuticas.

Tabla 24.*Análisis de varianza de la proteína de las salchichas nutraceuticas.*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFECTOS PRINCIPALES					
A: % pescado Trucha arcoiris- Corvina	17,467	2	8,7335	114,15	0,0000**
B: Emulsificante	4,5756	1	4,5756	59,81	0,0002**
INTERACCIONES					
AB	1,6713	2	0,8356	10,92	0,0100*
RESIDUOS	0,4590	6	0,0765		
TOTAL (CORREGIDO)	24,1731	11			

Nota. ** altamente significativa * significativo

La tabla 24 muestra el análisis de varianza del porcentaje de proteína de la salchicha con diferentes % pescado trucha arcoiris - corvina y diferentes emulsificantes, se observa que existe diferencia altamente significativa para el factor A (% pescado trucha arcoiris - corvina) y el factor B (emulsificantes), mientras que para la interacción A x B existe diferencia significativa, debido a que el P-valor es menor a 0.05, por lo que, no existe evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa. Interpretándose que, el factor A, B y la interacción tienen influencia en el porcentaje de proteína de la salchicha.

Se realiza la prueba de comparación de medias del porcentaje de proteína de los diferentes tratamientos de elaboración de salchichas.

4.2.6. Prueba de rangos múltiples del contenido de proteína.

En la siguiente tabla se muestra la prueba de rangos múltiples para el análisis del contenido de proteína de las salchichas nutraceuticas.

Tabla 25.

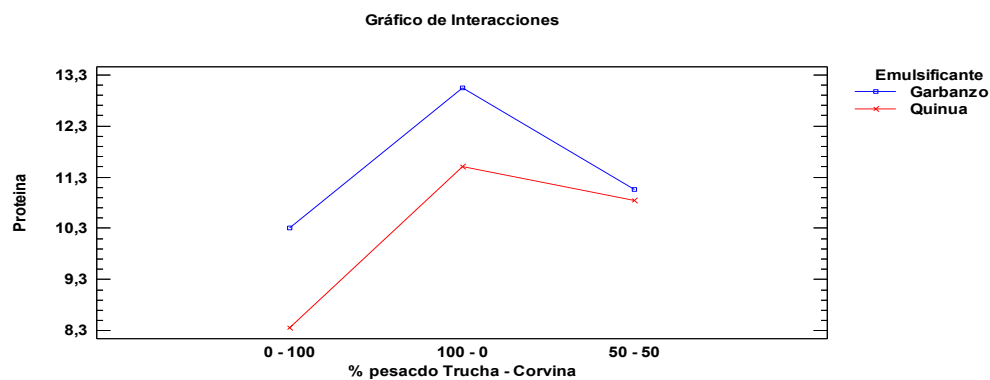
Pruebas de rangos múltiples para la proteína de las salchichas nutraceuticas.

Tratamiento	% pescado		Casos	Media LS	Grupos Homogéneos
	Trucha arcoíris – Corvina	Emulsificantes			
T2	100 – 0	Garbanzo	2	13,565	X
T5	0 – 100	Quinoa	2	12,264	X
T3	50 – 50	Quinoa	2	11,802	X
T6	0 – 100	Garbanzo	2	10,531	X
T1	100 – 0	Quinoa	2	9,190	X
T4	50 – 50	Garbanzo	2	8,183	X

En tabla 25 se muestra las pruebas de rangos múltiples al 95 % de confianza, en donde el tratamiento 2 presenta el valor de la media más alto, que corresponde a 13,565 de proteína. Becerra De la Cruz (2024) señala que el contenido proteico en una salchicha nutraceutica resulta ser una característica importante en el producto final, esto se ve influenciado por la materia prima como por los aditivos empleados en su proceso de obtención.

Figura 11

Porcentaje de pescado trucha arcoíris - corvina para la proteína de las salchichas nutraceuticas.



La figura 11 muestra las interacciones donde se observa que en el punto A1 (100 - 0 % de contenido de pescado), se observa que tiene el contenido proteico más alto de entre todas las demás combinaciones que deben estar presentes en la salchicha nutraceútica, lo que se correlaciona la mejor combinación de pescado para una mejor utilidad al momento de su elaboración. Según Marquez, (2025), una salchicha nutraceútica con mayor contenido de proteína beneficia al consumidor al ofrecer un alimento funcional que favorece la salud muscular y apoya dietas, esto es ideal para deportistas, adultos mayores o personas que buscan alimentos procesados más saludables en donde se combina nutrición avanzada con conveniencia.

4.3. Aceptabilidad del mejor tratamiento de la salchicha nutraceútica.

4.3.1. Análisis sensorial

El análisis sensorial realizado en las salchichas nutraceúticas elaboradas a base de trucha arcoíris, corvina, quinua y garbanzo germinado representa un componente fundamental para validar la aceptabilidad y calidad organoléptica del producto desarrollado.

Estos resultados permiten determinar si las características sensoriales como sabor, olor, color, textura y aceptabilidad cumplen con las necesidades de cada uno de los consumidores, a pesar que es una mezcla no muy conocida de ingredientes durante la formulación de las salchichas. Puesto que los sabores de los pescados y las legumbres germinadas pueden generar opiniones diferentes a lo que se está acostumbrado, este análisis es clave para identificar posibles barreras de aceptación y optimizar el producto, y en donde los datos obtenidos no solo reflejan la viabilidad comercial de la salchicha, sino que también establecen un equilibrio entre sus beneficios nutricionales y su atractivo frente al consumidor (Carrera, 2011).

Este análisis se lo desarrolló en los laboratorios de catación de la Universidad Estatal de Bolívar, a una población de 30 personas semi entrenadas para este proceso, donde

cada una de las opiniones son posteriormente evaluada, para analizar la opinión individual y así poder generar datos concretos sobre la opinión del consumidor.

En la presente evaluación sensorial se da a conocer todos los resultados obtenidos con relación a primera pregunta planteada, que es este caso es el género de las personas seleccionadas y si consumen productos embutidos hechos de pescado.

Tabla 26.

Análisis del género y el consumo de embutidos de pescado

Número de personas encuestadas 30	
Masculino	12
Femenino	18
Consumo de embutido de pescado	
SI	9
NO	21

Nota. Elaborado por Guambuete, Lema

La Tabla 26 se muestra la encuesta aplicada en la Universidad Estatal de Bolívar en el laboratorio bromatológico, realizado a 30 personas en donde se observó que 18 personas son de género femenino y 12 de género masculino, con 9 catadores que si consumen embutidos de pescado y 21 persona que no consumen este tipo de productos.

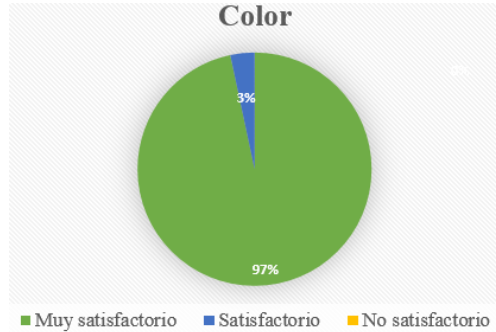
4.3.3. Análisis de aceptabilidad mediante análisis sensorial

4.3.3.1. Análisis sensorial del atributo color

En la figura 10 se muestra el análisis sensorial del atributo color con sus parámetros evaluativos.

Figura 12

Análisis sensorial del atributo color



Nota. Elaborado por Guambuete, Lema

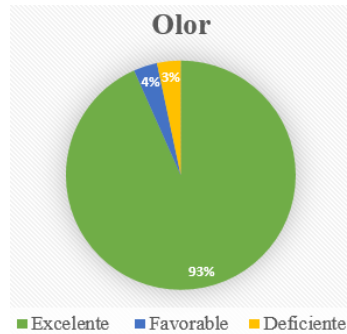
En la figura 12 presenta los resultados de un análisis de aceptabilidad mediante las herramientas de un análisis sensorial realizado a las salchichas nutraceuticas donde se ha evaluado el mejor tratamiento, donde se observa que el color del tratamiento destacó con el 97% de la población encuestada que lo califican muy satisfactorio, el 3% de la población dice que es satisfactorio y 0% respuestas de no satisfactorio concluyendo que el T2 tiene el mayor % de muy satisfactorio considerando el mejor en color.

4.3.3.2. Análisis sensorial del atributo olor

En la figura 13 se muestra el análisis sensorial del atributo olor con sus parámetros evaluativos

Figura 13

Análisis sensorial del atributo olor



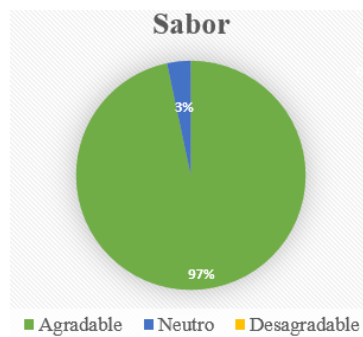
Para el olor el 93% de la población mostro que el producto es excelente en cuanto a su olor, mientras que el 4% mostro que fue favorable y el 3% lo define como deficiente, dando como un resultado que el T2 es el mejor con respecto a su factor olor.

4.3.3.3. Análisis sensorial del atributo sabor

En la figura 14 se muestra el análisis sensorial del atributo sabor con sus parámetros evaluativos.

Figura 14

Análisis sensorial del atributo sabor



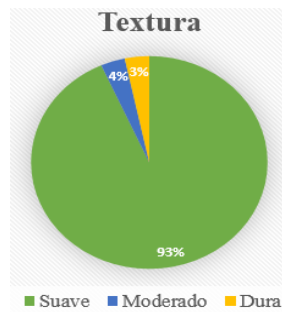
Para el atributo sabor, el 97% de la población presenta al sabor agradable, así también el 3% muestra que le parecían neutro y el 0% lo califican al producto desagradable. En conclusión, el tratamiento T2 es el mayor aceptado por el sabor.

4.3.3.4. Análisis sensorial del atributo textura

En la figura 15 se muestra el análisis sensorial del atributo textura con sus parámetros evaluativos.

Figura 15

Análisis sensorial del atributo textura



En textura, el 93% de la población encuestada preanunciada que el de textura suave, el 4% de moderado y el 3% de dura. Dando como resultado que el T2 es el mejor de todas en su parámetro de textura.

4.3.3.5. Análisis sensorial del atributo aceptabilidad

En la figura 16 se muestra el análisis sensorial del atributo aceptabilidad con sus parámetros evaluativos.

Figura 16

Análisis sensorial del atributo aceptabilidad



En la aceptabilidad, el T2 sobresalió con el 100% de respuestas de muy bueno, indicando que este tratamiento fue el mejor evaluado en conjunto. Estos resultados podrían indicar que el T2, posiblemente asociado a la formulación específica de los ingredientes, es el más prometedor para su desarrollo comercial.

Como resultado final podemos concluir que el factor (Tratamiento 2) ha sido aceptada con mayor cantidad de las votaciones de las personas encuestadas, con calidad y aceptabilidad siendo este tratamiento la combinación de: 100 % de trucha arcoíris + garbanzo germinado, donde se observa que en esta combinación utilizamos mejor todos los atributos tanto nutricionales como proteína y ácidos grasos y también llegamos a una mejor aceptabilidad de la población.

4.4. Relación costos/beneficios del mejor tratamiento.

Tabla 27.

Relación costo/beneficio

Ingredientes	Precio \$
Trucha arcoíris	1,00
Carne de cerdo	0,50
Grasa	0,50
Hielo	0,30
Almidón de papa	0,45
Harina garbanzo	0,20
Aditivos	0,50
Condimentos	0,10
Tripa artificial	0,75
Fundas Ziploc	0,10
Hilo	0,75
TOTAL	5,78
Pro. Terminado en kg	1,00
Costo kg	5,78
	*40%
PVP/KG	8,09
Ingresos totales	8,09
Beneficio costo	1,40

*40% (5% Deprec. de equipos, 5% Energía, 5% Combust., 10% de Mano de Obra, 15% de Utilidad).

La tabla 27 muestra el beneficio costo del mejor tratamiento (T2), presentando ventajas en la utilización de ingredientes menos costosos, lo que podría reducir costos de producción. Sin embargo, el uso exclusivo de trucha arcoíris usada en el T2 podría encarecer el producto frente a alternativas que incluyen subproductos, además, el valor nutritivo y el contenido de omega 3 justifica un posicionamiento en mercados premium o saludables, donde los consumidores están dispuestos a pagar más por productos naturales y de mejor calidad. La salchicha nutraceútica T2 podría tener un costo unitario mayor, su potencial comercial y valor agregado en términos nutricionales y sensoriales ofrecen un balance favorable para su escalamiento industrial.

4.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.5.1. Hipótesis Nula (H_0)

La utilización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y corvina (*Cynoscion*), así como los emulsificantes de quinua (*Chenopodium*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados presentan igual contenido de omega-3 y proteína en la salchicha elaborada.

$$H_0 = T1 = T2 = T3 = T4 = \dots = Tn$$

4.5.2. Hipótesis Alternativa (H_a)

La utilización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y corvina (*Cynoscion nothus*), así como los emulsificantes de quinua (*Chenopodium quinoa*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) germinados presentan diferente contenido de omega-3 y proteína en la salchicha elaborada.

$$H_a \neq T1 \neq T2 \neq T3 \neq T4 \neq \dots Tn$$

4.5.3. Verificación de hipótesis

La adición de trucha arcoíris, corvina, quinua y garbanzo germinado en los diferentes tratamientos de la salchicha nutraceútica influye en el contenido de proteína y omega-3.

4.5.4. Comprobación para la cantidad de omega-3

Tabla 28.

Valores de Fisher comparativos para la comprobación de hipótesis en % de omega-3

Determinación	F Calculada	F Tabulada
Factor A	312,64	5,14
Factor B	85,88	5,99
Interacción AxB	17,21	5,14

Se determinó el porcentaje del contenido de omega-3 en el análisis de varianza en donde se mostró que la F calculada es mayor a la F tabulada, por lo que, no existe evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis nula, procediendo a rechazarla y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95 %, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Hipótesis alternativa: } H_1 = T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq \dots T_6$$

4.5.5. Comprobación para el contenido de proteína

Tabla 29.

Valores de Fisher comparativos para la comprobación de hipótesis en % de proteína

Propiedades	F Calculado	F Tabulada
Factor A	114,15	5,14
Factor B	59,81	5,99
Interacción AxB	10,92	5,14

Se determinó el porcentaje de proteína en el análisis de varianza en donde se aprecia que la F calculada supera a la F de tabla, donde se rechaza la hipótesis nula y se concluye que tanto los factores principales como su interacción afectan significativamente el contenido de proteína en las salchichas nutraceuticas

Concluyendo así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, dando como resultado la optimización del contenido omega-3 y proteína en la salchicha.

Hipótesis alternativa: $H_1 = T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq \dots T_6$

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los resultados del análisis de omega-3 en la trucha arco iris reveló un perfil lipídico equilibrado, con un 31,99 % de ácidos grasos poliinsaturados, un 35,06 % de ácidos grasos monoinsaturados. Este alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, particularmente de omega-3, destaca el potencial de la trucha como ingrediente clave en la formulación de una salchicha nutraceútica, pudiendo aportar con beneficios para evitar enfermedades cardiovasculares y como un aporte de productos antiinflamatorios.
- El análisis del contenido de omega-3 en la corvina, mostro un perfil lipídico en donde ácidos grasos monoinsaturados 35,32 %, con un contenido relativamente bajo de ácidos grasos poliinsaturados 4,01 %, lo que evidencia un aporte limitado de omega-3, por lo cual, es importante la combinación de diferentes materias primas para optimizar las propiedades nutraceúticas de la salchicha y maximizar el contenido de omega-3 y proteína en el producto.
- Los resultados del contenido de proteína muestran que la quinua germinada presenta un 12,4% y el garbanzo germinado posee un contenido proteico del 16,3%, además se demuestran que ambos ingredientes vegetales constituyen fuentes significativas de proteína de origen no animal, complementando así el aporte proteico de los componentes marinos (corvina y trucha) en la formulación de la salchicha nutraceútica.
- Los datos obtenidos de los 12 tratamientos evaluados demuestra que el tratamiento T2 contiene el contenido de omega-3 del 15,03 % respectivamente, representa la proporción óptima para la salchicha nutraceúticas, estos resultados destacan la superioridad de la trucha arcoíris como fuente principal de omega-3, además posee un porcentaje de proteína de 13,10% y respectivamente, muestra las proporciones

óptimas para la salchicha nutraceútica, aunque el garbanzo incrementa significativamente el porcentaje de proteína, por otro lado, la combinación trucha arcoíris + garbanzo no solo supera el contenido de omega-3 de salchichas convencionales, sino que compite con productos enriquecidos artificialmente, esto ayuda a la adaptación de diferentes necesidades de mercado.

- El análisis sensorial demuestra la aceptabilidad de las salchichas nutraceúticas elaboradas con trucha arcoíris, corvina, quinua, garbanzo y germinada, destacando al tratamiento T2 como el de mayor aceptación con puntuaciones muy elevadas en atributos como color, olor, sabor, textura y aceptabilidad. Estos resultados demuestran que el tratamiento T2 logra un equilibrio óptimo entre propiedades sensoriales y potencial nutraceútico, cumpliendo así con las expectativas de los consumidores.
- El análisis de costo/beneficio demostró que el tratamiento T2 que se encuentra formulado con ingredientes naturales presenta una mejor relación costo/beneficio. Además, este tratamiento se destaca por su aceptación sensorial, lo que le convierte en una alternativa económicamente viable.

5.2.Recomendaciones

- Utilizar la trucha arcoíris para el procesamiento de otros productos cárnicos debido a su alto contenido de omega-3.
- Realizar la germinación de otros granos para ser incorporados en productos cárnicos.
- Probar diversos tipos y concentraciones de emulsificantes derivados de otros granos germinados.
- Ejecutar el análisis sensorial en un lugar apto para el desarrollo de las cataciones pertinentes a los productos.
- Desarrollar una estrategia de marketing con los beneficios de las salchichas nutraceuticas como el alto contenido de omega-3 y proteínas equilibradas de origen marino y vegetal.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, R. (2024). Granulometría, propiedades físicas y funcionales de las harinas de cereales, pseudocereales y legumbres de mayor consumo en la región Apurímac. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 1(1), 90-101. Obtenido de <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1574>
- Aleaga, W. (2024). Utilización de emulsión explosiva al granel para mejoramiento de indicadores en labores de tajos bajo losa en Mina Andaychagua. Universidad Nacional del centro de Peru, 4(2), 112-125. doi:<http://hdl.handle.net/20.500.12894/11781>
- Alvarado, M. (2021). Estudio de pre-factibilidad para la producción y venta de hamburguesas de pulpa de trucha enriquecidas con quinua. Universidad San Ignacio de Loyola, 1(1), 67-98. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.14005/12003>
- Álvarez, c., & Ortega, R. (2018). Revista Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Obtenido de Evaluación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en filetes de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).
- Araujo, M. (2023). Salchichas de atún ecuatoriana, una oportunidad en el mercado argentino. Revista de Producción Ciencias e Investigación, 4(47), 25-27. doi:1
- Arce, N. (2022). Culture and consumer behaviour of quinoa as an organic product. Idesia, 40(2), 1-12. doi:ISSN 0718-3429
- Atehortúa, A., Velásquez, C., & López, B. (2017). Caracterización de diversas especies de peces como fuente de PUFAs y omega 3 según su perfil de ácidos grasos.
- Becerra De la Cruz, A. (2024). Sustitución parcial de proteína cárnica por proteína de Soya texturizada en la elaboración de Salchichas tipo Frankfurt. Universidad

Nacional Pedro Ruiz Gallo, 1(1), 56-75.
doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12893/13690>

Bellido, J. (2022). Análisis del potencial de licuación para mejorar los suelos arenosos en el sector de Lomo de Corvina - Villa el Salvador. Universidad Ricardo Palma, 1(1), 13-24. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.14138/6302>

Berrera, M. (2023). Utilización de residuos de pescados como alternativa para el mejoramiento de la alimentación humana y disminución del desperdicio de alimentos. Revista Especializada en Ingeniería, 17(3), 5-12. doi:<https://doi.org/10.22490/25394088.7447>

Calle, M. (2022). Estructura de tallas, relación longitud-masa corporal y factor de condición en tres especies de corvinas (*Sciaenidae*) en el Océano Pacífico ecuatoriano. Pontifical Catholic University of Ecuador, 4(4), 11-22. doi:<https://doi.org/10.54140/raop.v4i1.54>

Capo, Y. (2023). Morphoagronomic variability of native quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) Chimborazo type in Ecuador. Agronomía Mesoamericana, 34(3), 2-17. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2023.53229>

Carballo, B., Torre, G. L., & Madrid, A. (2001). Tecnología de la carne y de los productos carnicos. Madrid- España: AMV Ediciones .

Carrasco, S. (2024). Colágeno aviar como alternativa emulsificante en la elaboración de salchicha, paté y mortadela. Universidad tecnica de Babahoyo, 1(1), 10-25. doi:<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17057>

Carrera, J. G. (2011). UDLA. Obtenido de Universidad de las Americas :
file:///E:/Respaldos%2028-10-2023/descargas/UDLA-EC-TIAG-2011-08.pdf

Castañeda, A. (2020). Valor Nutricional de la Quinoa. Scientia Agropecuaria, 10(1), 38-88. obtenido de

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ffemqemgxysc&oi=fnd&pg=pa91&dq=quinua&ots=xsl8ngayw&sig=n6xzvohofak9vi3zooxjr3_io9k#v=onepage&q=quinua&f=false

- Castro, H. (2023). Variabilidad morfoagronómica de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) nativa tipo Chimborazo en Ecuador. *Agronomía Mesoamericana*, 34(3), 2-17. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2023.53229>
- Day Pillaria, F. (2021). Procesamiento de corvina negra con instrumentos líticos experimentales. *repositorio Digital Suquía*, 1(1), 12. Obtenido de <http://suquia.ffyh.unc.edu.ar/handle/suquia/18045>
- Ferrara, G. (2023). Efecto del sombreado determinado por paneles fotovoltaicos instalados sobre las viñas sobre el rendimiento de la variedad Corvina (*Vitis vinifera L.*). *Ciencia Horticulturae*, 308(1), 1-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111595>
- Flores, J. (2023). Modelo lineal múltiple para proteína en la corvina (*Cynoscion Parvipinnis*). *Acta Pesquera*, 1(1), 1-17. doi:ISSN: 2395 - 8944
- Fuentes, L. (2022). Elaboración y caracterización de un embutido cárnico a base de pez sable (*trichiurus lepturus*). *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 20(1), 56-62. doi:<https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1469>
- Gaibor, F. (2022). Evaluación de la calidad e inocuidad de salchicha elaborada con camarón, corvina y harina de quinua. *Escuela Superior Politecnica de Chimborazo*, 1(1), 15-96. doi:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19134>
- Galiya, A., Zhadra, S., Duman, O., Merey, S., Gulmira, Z., Anara, B., . . . Damir, D. (2023). *applied sciences*. Obtenido de influence of grinding degree and scew

rotation speed on sunflower oil pressing process: <file:///E:/Respaldo%2028-10-2023/descargas/applsci-13-09958.pdf>

García , H. (2025). Evaluación sensorial y físico- química de un embutido tipo salchicha con sustitución parcial de proteína animal por proteína vegetal: Garbanzos (*Cicer arietinum*) y arvejas (*Pisum sativum*). Universidad tecnica de Babahoyo, 1(1), 39-47. doi:<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/18094>

Garcia, M. (2022). Identificación de rizobios promotores del crecimiento vegetal asociados a garbanzo (*Cicer arietinum L.*). Universidad de Costa Rica, 34(2), 1-15. doi:<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/index> A

García, M., & Salazar, R. (2018). Perfil nutricional de los granos de garbanzo (*Cicer arietinum*) cultivados en Ecuador. . Revista Ecuatoriana de Ciencias Agrícolas.

García, M., Fernández, R., & Sánchez, P. (2014).

Gonzales, M. C. (2022). Acidos grasos omega 3: beneficios y fuentes. Interciencia 27, 128-136.

Gonzáles, S. (2021). Revisión bibliográfica sobre la caracterización del aceite de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) y las propiedades de sus emulsiones. Universidad de los Andes, 4(1), 53-56. doi:<https://hdl.handle.net/1992/51635>

Gonzalez, I. (2023). Propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales en galletas elaboradas con trigo, avena y quinua. Ingeniería y competitividad, 25(2), 1-25. doi:<https://doi.org/10.25100/iyc.v25i2.11242>

Guayan, J. (2025). Aplicación de nisina y lactobacillus plantarum como bioconservantes en salchicha a partir de dos especies de pescados: tilapia (*Areochromis niloticus*) y paiche (*Arapaima gigas*). Nutrición Clínica, 45(1), 1-7. doi:<https://doi.org/10.12873/451karol>.

- Guevara, M. (2023). Evaluación del uso de aceites esenciales de naranja (*Citrus cinensis*) y jengibre (*Zingiber officinale*) como conservantes naturales del yogur. Universidad de las Américas, 1(1), 45-54. doi:<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/15492>
- Gutiérrez, H., & Román, S. (2019). Analisis y diseño de experimentos. Ana Laura Delgado R. doi:ISBN segunda edición: 978-607-15-0315-2
- Gutierrez, M. (2022). Producción saludable de embutidos: una revisión de sustitutos vegetales de grasas, carnes y sales. Manglar, 19(4), 379-389. doi:<http://dx.doi.org/10.57188/manglar.2022.048>.
- Gutierrez, Marco. (2022). Producción de salchichas saludables: Una revisión de los sustitutos de origen vegetal para grasa, carne y sales. Manglar, 19(4), 379-389. doi:<http://dx.doi.org/10.57188/manglar.2022.048>.
- Hernandez, L. (2024). Determinación de la capacidad bioconservante de *Lactobacillus plantarum* aplicado en masa cruda de corvina (*Argyrosomus regius*). Revista Especializada en Ingeniería, 18(3), 56-59. doi:<https://doi.org/10.22490/25394088.8246>
- Herrera, L. (2024). Experiencia de cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) con un sistema de recirculación de agua en el C.I.M.A.S. Universidad Nacional de Comahue, 1(1), 16-100. doi:<https://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/18430>
- Horcada, A. (2023). Calida de grasa. Servicio General de Investigación Agraria. Universidad de Sevilla. Grupo de investigación MERAGEM, 28.
- Horcada, A., & Polvillo, O. (2021). La producción de carne en Andalucía: conceptos básicos sobre. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación 5.

- Ibarra, F. (2021). Leguminosas de grano en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 25(5), 63-75. doi: ISSN 2007-0934, ISSN-e 2007-9230
- Igor, J. (2021). parámetros fisicoquímicos durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de tilapia roja (*oreochromis sp.*). *biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 10(1), 8-12. doi:issn 1692-3561
- INEN . (2024). Norma tecnica Ecatoriana. Especificación para Embutidos Escaldados. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-074.pdf>
- Infantas, A. (2023). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta industrial de envasado al vacío de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la Región de Cusco” (*Estudio de Prefactibilidad*). Universidad Nacional San Antonio del Cusco, 1(1), 64-75. doi:http://hdl.handle.net/20.500.12918/7564
- INIAP, I. N. (2010). Estudio de la calidad nutricional de la quinua en Ecuador. Quito.
- Jaimes, D. (2022). Elaboración de salchicha tipo viena a partir de una sustitución parcial de carne por harina de garbanzo (*cicer arietinum*) y harina de lenteja (*lens culinaris*). Universidad de Pamplona, 2(1), 1-7. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/80350888/elaboracion_de_salchicha_tipo_viena_a_partir_de_una_sustitucion_parcial_de_carne_por_harina_de_garbanzo-libre.pdf?1644183537=&response-content-disposition=inline%3b+filename%3delaboracion_de_salchicha_tipo_vi
- Jimenez, F. (2021). Principios basicos de la elaboracion de un embutido. Hojas Divulgadoras - Instituto del Frío. Ciudad Universitaria, 20.
- León, L. (2024). Caracterización de la fibra de cáscara de aguacate (*Persea americana Mill.*) ‘Hass’ y su aplicación como ingrediente nutracéutico en la elaboración

de “hot cakes” libres de gluten. Facultad de Química, 4(1), 56-104.
doi:<https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/11257>

Llachag, L. (2025). Formulación y aporte nutricional de masa de pizza a base de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y garbanzos (*Cicer arietinum*). Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrión, 3(1), 43-59.
doi:<http://hdl.handle.net/20.500.14067/11339>

López, E., Ramírez, J., & Torres, A. (2012). Parámetros físico-químicos del pescado fresco: importancia y control. Alimentación y Seguridad Alimentaria, 7(2), 89-97.

López, J. (2021). Ingredientes de origen natural como alternativa para incrementar la vida útil de los productos cárnicos. Universidad de Antioquia, 5(3), 89-116.
doi:<https://hdl.handle.net/10495/30000>

Lopez, M., Garcia, P., & Ramirez, A. (2020). Fundamentos de evaluacion sensorial en alimentos . Universidad de Chile, 30.

Machado, J. (2020). Propiedades nutricionales y Funcionales del Garbanzo. Universidad Nacional de Colombia, 67(1), 3. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Vicky-Aguilar/publication/319185894_Propiedades_nutricionales_y_funcionales_de_l_garbanzo_Cicer_arietinum_L/links/5999e8dbaca272e41d3ec59c/Propiedades-nutricionales-y-funcionales-del-garbanzo-Cicer-arietinum-L.pdf

Making, B. (2023). Materias primas para elaborar un embutido. asobanca - Corporación Interamericana de Inversiones, 62.

Marquez, R. (2025). Evaluación de las propiedades físicas, químicas, sensoriales y de inocuidad microbiológica de embutidos elaborados a base de tilapia negra (*Oreochromis niloticus*). Revista Internacional de Investigación e Innovación

Tecnológica , 12(72), 72-85.
doi:<https://revistas.uadec.mx/index.php/RIIIT/article/view/111>

Martinez, P. (2023). Estudio de prefactibilidad de un aplanta productora de salchichas en base a pescaod bonito. Universidad de Lima, 1(11), 89-106. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/19256/T018_76206314_T.pdf?sequence=2

Martínez, S., & Fernández, R. (2022). Efecto de la humedad y temperatura en el germinado de legumbres en procesos de desarrollo sustentable. Estudios Agroalimentarios, 10(3), 123-135.

Medina, G. (2024). Estudio comparativo del valor nutricional de las semillas de garbanzo “*Cicer arietinum*” cultivado en el fundo arrabales Ica. Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 1(1), 102.
doi:<https://hdl.handle.net/20.500.13028/4935>

Mejía, A., & Choca, E. (2024). Vigilancia de nitritos, polifosfatos y almidón en salchichas comercializados en la ciudad de Riobamba-Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo, 1(1), 12-56.
doi:<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13994>

Melgar, J. (2023). Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2(1), 67-79.
doi:<https://hdl.handle.net/20.500.13028/4473>

Melgar, Jessenia. (2023). doi:<https://hdl.handle.net/20.500.13028/4473>

Mercado, G. (2021). Enfermedades radicales y de la base del tallo en el cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum*) en la provincia de Salta. Boletín Fitopatólogos, 2(1), 18-32. doi:ISSN: 2618-1932

- Mojica, J. (2023). Plan prospectivo de la empresa de cereales industriales en Valle del Cauca al año 2035. Universidad Externado de Colombia, 1(1), 23-96. doi:<https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/14039>
- Molina, L. (2022). Tiene el amaranto el potencial agronómico para ser un fenómeno mundial como la quinua. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 12(8), 89-90. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2897>
- Molina, S. (2022). Estudio de la calidad de la carne de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) mediante la utilización de diferentes técnicas de sacrificio. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 1(1), 30-56. doi:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18117>
- Monroy, J. (2024). Aplicación de Tecnologías no Térmicas a Proteínas Vegetales para su Funcionamiento como Emulsificantes para Alimentos. Universidad Autónoma del Estado de México, 9(2), 7-9. doi:<http://hdl.handle.net/20.500.11799/141698>
- Mopocita, V. (2025). Elaboración de nuggets de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) fortificado con germinado de brócoli (*Brassica oleracea*) y harina de amaranto (*Amaranthus hybridus* L.). Universidad Técnica de Cotopaxi, 7(1), 78-81. doi:<https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/14663>
- Mora, J. (2023). La lecitina de girasol: un gran recurso para la industria cosmética. Universidad de Guayaquil, 7(2), 21-32. doi:[https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.209-216](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.209-216)
- Muelas, L. (2024). Documentación del plan de saneamiento en la planta cárnica de transformación de trucha en la institución educativa “agropecuario guambiano”. Universidad Cooperativa de Colombia, 1(1), 9-26. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12494/57145>

- Murgadas, P. (2021). Efecto y consecuencias del cambio climático en el contenido de omega 3 en el pescado. Análisis de la viabilidad de otras fuentes de omega 3 para la nutrición humana. Universidad Politecnica de Valencia, 1(1), 56-63. doi:<https://riunet.upv.es/handle/10251/170863>
- Murulanda, M. (2023). Physicochemical, textural and sensory properties in cookies made with wheat, oats and quinoa. Ingeniería y competitividad, 25(2), 1-25. doi:<https://doi.org/10.25100/iyc.v25i2.11242>
- Neyra, E. (2021). Rendimiento y evaluación agromorfológica de genotipos de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en Huancayo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo, 1(1), 36-56. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12955/1392>
- Ocaño, C., Ruiz, A., & Fernández, M. (2016). Parámetros físico-químicos en pescados frescos y en proceso de deterioro. . Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Ortiz, B. (2024). Elaboración de salchicha frankfurt con diferentes niveles de harina de (*zophoba morio*). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 1(1), 42-49. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/22237>
- Ortiz, L. (2023). Estudio sobre las técnicas y métodos de cocción aplicados en la trucha (*oncorhynchus mykiss*) en las provincias de mayor producción: Azuay, Tungurahua y Napo. Universidad de Cuenca, 1(1), 25-37. doi:<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/42580>
- Pérez, J., & López, D. (2021). Optimización del proceso de germinación de granos andinos: quinua y kiwicha. . Ciencia y Tecnología de los alimentos, 41(4), 215-223.
- Pila, R. (2024). Estudio de las propiedades funcionales de harinas precocidas de dos variedades de cebada (*Hordeum vulgare l.*) rita e iniap-cañicapa 2003.

- Universidad Técnica de Cotopaxi, 8(3), 24-88.
doi:<https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12445>
- Pineda, D. (2024). Varroasis y nosemosis en colmenas de *Apis mellifera* en el municipio de Tomalá, Honduras . *Agronomía Mesoamericana*, 35(1), 23-56.
doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2024.55297>
- Pinto, A. (2021). Evaluación física y sensorial de la compactación y determinación del contenido proteínico de un embutido tipo chorizo vegano. *Universidad San Carlos de Guatemala*, 9(2), 56.
doi:<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/17309>
- Polvillo, O. (2021). Conceptos basicos sobre la carne. Dpto. Ciencias Agroforestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de, 28.
- Ramirez, R. (2021). Alimentación de trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) mediante ensilado químico de vísceras de trucha en la fase de ceba. *Revista EIA*, 18(35), 35-85. doi:<https://doi.org/10.24050/reia.v18i35.1468>
- Ramos, J. (2021). Modelo lineal múltiple para proteína en la corvina (*Cynoscion Parvipinnis*). *Acta Pesquera*, 7(1), 12-18. Obtenido de <https://revistas.cimateuan.education/openjs/index.php/aprevista/article/view/34>
- Ramos, M. (2021). Características fisicoquímicas, textura, color y atributos sensoriales de salchichas comerciales de pollo. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1), 24. doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1863>
- Ramoz, J. (2021). Omega 3 en las corvinas.
- Revino, B., Peña, J., & Martínez, J. (2020). *Oncorhynchus mykiss*. Obtenido de Composición lipídica y perfil de ácidos grasos en filetes de trucha arcoíris .

- Reyes, Y. (2023). Propiedades funcionales de impermeabilizante ecologico con grasa animal. caso de estudio en absorcion y flexibilidad. Instituto Tecnológico Superior de Sur de Guanajuato, 9(6), 89-120. doi:<https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/6226>
- Rico, D., & Martín, A. (2023). Nutracéuticos y alimentos funcionales aliados para la salud: la necesidad de un diseño “a medida”. Nutricion en clinica en medicina, 63. Obtenido de <https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2023/07/Volumen-XVII-Numero-2-2023.pdf>
- Rico, M. (2024). Evaluación invernial de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en el área del Río de la Plata y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1(1), 56. doi:<https://marabierto.inidep.edu.ar/handle/inidep/1905>
- Rodriguez , F. (2021). Variedades mejoradas de frijol y garbanzo desarrolladas por el INIFAP. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 25(5), 63-75. doi:ISSN 2007-0934, ISSN-e 2007-9230
- Rodriguez, L. (2021). Alternativas no convencionales para la elaboración de salchichas. Universidad Autónoma Metropolitana, 15(1), 16-29. doi:SSN-e 2007-0373
- Rodriguez, R. (2022). Cultura y comportamiento del consumidor de quinua como producto orgánico. Idesia, 40(2), 1-12. doi:ISSN 0718-3429
- Rójas, M. (2023). Evaluación de las propiedades emulsificantes, espesantes y estabilizantes de los exopolisacaridos generados por *Leuconostoc mesenteroides* P45 mediante un sistema de electrofermentación. Facultad de Química, 1(1), 56-89. Obtenido de <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/9413>

- Saenz, J. (2024). Concentración de ácidos grasos Omega-3 de aceite de belly de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) mediante complejación de urea y caracterización con cromatografía de gases. Universidad de Chile, 1(1), 98-112. doi: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/202769>
- Salas, A. (2003). Estabilización de aceite de pescado destinado a alimentación humana. Instituto Tecnológico de la producción.
- Salazar, K. (2021). Influencia de Eneldo y Tomillo en la estabilidad de un nugget a base de carne de camarón, corvina y soya. Universidad Agraria del Ecuador, 1(1), 1-100. doi: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/salazar%20rodriguez%20katherine%20del%20rocio.pdf>
- Sanches, D. (2021). elaboración de embutidos emulcificados y no emulcificados. Universidad de Cuenca , 117.
- Sesma, L. (2022). Tiene el amaranto el potencial agronómico para ser un fenómeno mundial como la quinua. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 12(8), 6-30. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2897>
- Solomando, J. (2022). Avances en la microencapsulación y biodisponibilidad de ácidos grasos omega-3 en derivados cárnicos. Universidad de Extremadura (España), 2(1), 1-8. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=308209>
- Sousa, R. (2021). Diversidad genética y estructura del germoplasma de pera portuguesa (*Pyrus communis* L.). MDPI, 19(11), 6-12. doi: <https://doi.org/10.3390/su11195340>
- Tapia, L. (2019). Política para gestión integral de pastos en el Ecuador. Ministerio del Ambiente Ecuador.

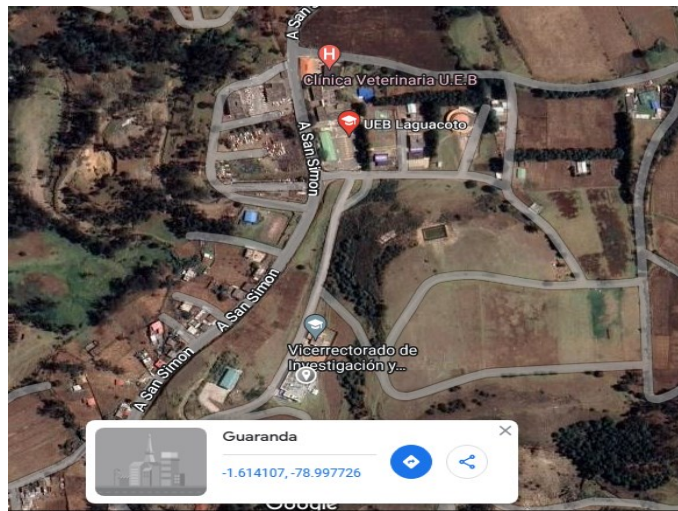
- Ticona, J. (2023). Influencia del agua ozonizada en la calidad de la trucha arco iris eviscerada (*Oncorhynchus mykiss*), en la empresa Agrofis Ingenieros SAC, provincia de Jaén. Universidad Nacional Pedro Luis Gallo, 2(1), 53-89. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12893/12346>
- Torres, F. (2020). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de crema hidratante a base de chirimoya (*Cremoya*). Universidad San Ignacio de Loyola, 3(1), 59. doi:<https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/10938>
- Ulloa, J., & Ramos, J. (2023). Modelo lineal múltiple para proteína en la corvina (*Cynoscion Parvipinnis*). Acta Pesquera, 7(14), 1-23. doi:ISSN: 2395-8944
- Vaca, M. (2017). Determinación del potencial nutracéutico de pescados.
- Valencia, M., & Durango, S. (2021). Extracción de fracciones con actividad antioxidante en hojas de *Guadua angustifolia* Kunth. Revista Cubana de Plantas Medicinales, 16(4), 8-9-10. doi:ISSN 1028-4796
- Velandia, J. (2020). Identificación de polímeros por espectroscopía infrarroja. Ontare, 5, 21 - 26. doi:<https://doi.org/10.21158/23823399.v5.n0.2017.2005>
- Vélez, L. (2020). Tesis de Magister. Modelo de gestión eficiente con enfoque de auto-sostenibilidad para empresas familiares agrícolas cafetaleras de la provincia de Manabí. Guayaquil, Ecuador: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.
- Videz, É. (2024). Varroasis y nosemosis en colmenas de *Apis mellifera* en el municipio de Tomalá, Honduras. Agronomía Mesoamericana, 35(1), 56-59. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2024.55297>
- Viera, A. (2023). Diseño de un modelo de gestión empresarial para el fomento de la producción de frutales caducifolios en la provincia de Tungurahua. Universidad Andina Simón Bolívar .

- Villarroel, L. (2024). Estimación de la huella de carbono en parcelas de quinua orgánica en el sur de Bolivia – Estudio de caso. Development Research Working Paper Series, 1(1), 1-7. Obtenido de <https://ideas.repec.org/p/adv/wpaper/202407.html>
- Villota , M. (2025). Elaboración de nuggets de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) fortificado con germinado de brócoli (*Brassica oleracea*) y harina de amaranto (*Amaranthus hybridus L.*). Universidad Técnica de Cotopaxi, 7(1), 102-117. doi:<https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/14663>
- Zabaletha, N. (2021). Optimization of the extraction process of *Linum usitatissimum* mucilage using a sequential design. Scientia Agropecuaria, 10(1), 19-28. doi:10.17268/sci.agropecu.2019.01.02
- Zaldumbide, E., & Zaldumbide, W. (2021). Elaboracion y conservacion de longaniza de cerdo utilizando dos tipos de envoltura, dos tiempos de ahumado y dos porcentajes de sal en la planta de embutidos salching en el canton Guaranda, provincia Bolivar. Universidad Estatal de Bolivar, 111. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fd15b3b5-8d07-45dd-9107-d3e7a22d7fb8/content>
- Zarate, H. (2021). La caldiad del agua en condiciones para elaborar embutidos. Universidad del Azuay, 123.
- Zarate, J., & Montoya, P. (2021). Caracterización de diversas especies de peces como fuente de PUFAs y omega-3 según su perfil de ácidos grasos. Obtenido de -.

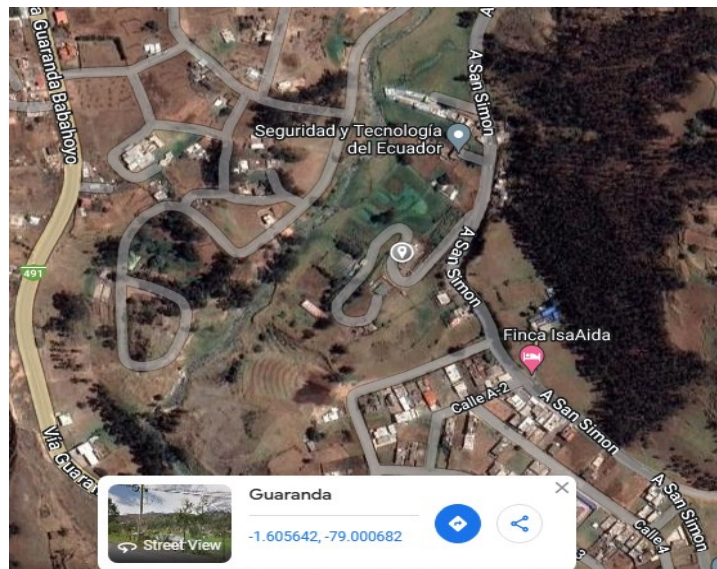
7. ANEXOS

Anexo 1.

Mapa y coordenadas del laboratorio de vinculación y laboratorio general de la UEB



Nota. Toma de la ubicación mediante “Google Maps”



Nota. Toma de la ubicación mediante “Google Maps”

Anexo 2.

Proceso de elaboración de los tratamientos de las salchichas



Pesado de la trucha arcoíris



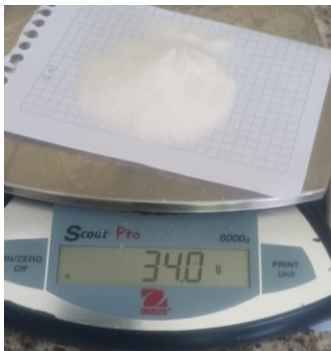
Pesado de la carne de cerdo



Pesado del hielo



Pesado de los aditivos



Pesado de los condimentos



Cutterizado



Embutido



Atado



Escaldado



Empaquetado

Anexo 3.

Resultado de análisis

Resultados de la trucha arcoíris



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

“Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAE LEN 10-008” **01634**

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 25-039		R01-7.8 03				
Solicitud N°: 25-039		Pág.:1 de 7				
Fecha recepción: 09 de junio de 2025	Fecha de ejecución de ensayos: 12 de junio al 07 de julio de 2025					
Información del cliente:						
Empresa:	C.I./RUC: 0605203868					
Representante: Aida Lema; Nelly Guambuete	TIF: 939215403					
Dirección: Guaranda	E mail: alicialema2018@gmail.com					
Ciudad: Guaranda						
Descripción de las muestras:						
Producto: Trucha ,Corvina; Garbanza, Quinua; Salchichas T1 y T2	Peso:	200g				
Marca comercial: n/a	Tipo de envase:	funda siplo				
Lote: n/a	No de muestras:	seis				
F. Elb.: 6/6/2025	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X (Garbanzo; Quinua) Refrigeración: X (Salchichas T1 y T2)		Almac. en Lab: 30 días				
Congelación: X (Trucha y Corvina)		Muestreo por el cliente: 06 de junio de 2025				
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:						
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Trucha Arcoiris	03925098	Ninguno	*Perfil lipídico , CG	AOAC 963.22. Ed. 22, 2023		
			*Ácidos grasos saturados			
			* Ácido Mirístico (C14:0)		%	2,41
			* Ácido Araquídico (C20:0)		%	0,40
			* Ácido Behénico (C22:0)		%	0,00
			* Ácido Cáprico (C10:0)		%	0,00
			* Ácido Caprílico (C8:0)		%	0,00
			* Ácido Estearico (C18:0)		%	6,02
			* Ácido cis-10-heptadecanoico (C17:0)		%	0,00
			* Ácido Láurico (C12:0)		%	0,23
			* Ácido cis-10 Pentadecanoico (C15:1)		%	0,00
			* Ácido cis-13, 16 Docosadienoico		%	0,20
			* Ácido Tridecanoico (C13:0)		%	0,00
* Ácido Palmítico (C16:0)	%	20,35				



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los Chasquis y Río Pícamino
 Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
 ☎ (593) 32400987 ext. 5517; 5518 🌐 <http://laconal.uta.edu.ec> ✉ laconal@uta.edu.ec

Resultados de la quinua y el garbanzo

Garbanzo	03925100	Ninguno	*Proteína total, Kjeldhal	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	%(Nx6,25)	16,3
Quinoa	03925101	Ninguno	*Proteína total, Kjeldhal	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	%(Nx6,25)	12,4
			*Proteína total, Kjeldhal	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11	%(Nx6,25)	11,9

Resultados de los tratamientos

Certificado No: 25-039				Pág.:5 de 7						
Salchicha T1	03925102	Ninguno	*Ácido Cáprico (C10:0)	AOAC 963,22. Ed. 22, 2023	%	0,00				
			*Ácido Caprílico (C8:0)		%	0,00				
			*Ácido Estearico (C18:0)		%	10,45				
			*Ácido cis-10-heptadecanoico (C17:0)		%	0,00				
			*Ácido Láurico (C12:0)		%	0,00				
			*Ácido cis-10 Pentadecanoico (C15:1)		%	0,00				
			*Ácido cis-13, 16 Docosadienoico		%	0,00				
			*Ácido Tridecanoico (C13:0)		%	0,00				
			*Ácido Palmítico (C16:0)		%	22,59				
			*Ácido Pentadecanoico (C15:0)		%	0,14				
			*Ácido butírico		%	0,00				
			*Ácido caproico		%	0,00				
			*Ácido heneicosanoico		%	0,00				
			*Ácido Margarico		%	0,44				
			*Ácido tricosenoico		%	0,00				
			*Ácido undecanoico		%	0,00				
			*Ácido Lignocérico (C24:0)		%	0,00				
			*Ácidos grasos Trans							
			*Ácido Elaidico (C18:1n9 trans)		%	0,12				
			*Ácido Linoleaidico (trans)		%	0,08				
			*Ácidos grasos monoinsaturados							
			*Ácido Cis 11-Eicosenoico		%	0,88				
			*Ácido Erucico (C22:1n9)		%	0,00				
			*Ácido Miristoleico (C14:1)		%	0,00				
			*Ácido Palmitoleico (C16:1)		%	2,24				
			*Ácido Nervónico		%	0,00				
			*Ácido 11, 14, 17- eicosatrienoico		%	0,00				
*Ácido Oleico (C18:1n9cis)	%	46,11								
*Ácidos grasos poliinsaturados										
*Ácido g-Linolénico (GLA)	%	0,00								
*Ácido 11, 14-eicosadienoico	%	0,00								
*Ácido alfa-Linolénico (ALA)	%	0,79								




 Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los Charquitos y Río Payamino
 Carróns Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
 ☎ (053) 3240927 ext. 5517, 5518 🌐 <http://laconal.uta.edu.ec> 📧 laconal@uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Certificado No: 25-039

Pág.: 7 de 7

Salchicha T2	03925103	Ninguno	*Ácidos grasos Trans				
			*Ácido Elaidico (C18:1n9 trans)	AOAC 963.22. Ed. 22, 2023	%	0,00	
				*Ácido Linoleaidico (trans)		%	0,00
			*Ácidos grasos monoinsaturados				
				*Ácido Cis 11-Eicosenoico	AOAC 963.22. Ed. 22, 2023	%	0,75
				*Ácido Erucico (C22:1n9)		%	0,00
				*Ácido Miristoleico (C14:1)		%	0,11
				*Ácido Palmítoleico (C16:1)		%	2,45
				*Ácido Nervónico		%	0,00
				*Ácido 11, 14, 17-eicosatrienoico		%	0,00
				*Ácido Oleico (C18:1n9cis)		%	44,84
			*Ácidos grasos poliinsaturados				
				*Ácido g-Linolénico (GLA)		AOAC 963.22. Ed. 22, 2023	%
				*Ácido 11, 14-eicosadienoico	%		0,63
				*Ácido alfa-Linolénico (ALA)	%		0,80
				*Ácido cis-8, 11, 14-eicosatrienoico	%		0,17
				*Ácido Araquidónico	%		0,53
				*Ácido cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoico (EPA)	%		0,00
				*Ácido Docosahexaenoico (DHA)	%		0,00
				*Ácido Linoleico (C18:2n6cis) (Omega 6)	%		15,03
	* Ácidos grasos trans.	AOAC 963.22. Ed. 22, 2023	%	0,00			
	* Ácidos grasos poliinsaturados		%	17,16			
	* Ácidos grasos monoinsaturados		%	48,15			
	* Ácidos grasos saturados		%	34,7			

Conds. Ambientales: 24,4 °C; 55,9%HR

Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Ing. Gladys Risueño
Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si

Fecha de emisión del certificado: 10 de julio de 2025

Nota: La muestra fue suministrada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio se responsabiliza exclusivamente de los resultados emitidos en base a la muestra entregada por el cliente.

El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexo 4.

Proceso del análisis

Pesaje de las muestras Homogenización de las muestras Filtrado de las muestras



Análisis de grasa

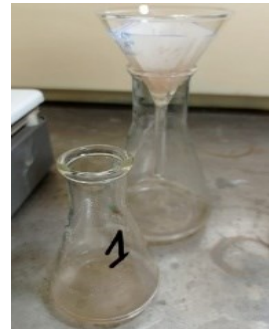
Calibración del equipo

Estabilización de las muestras



Análisis

Resultados



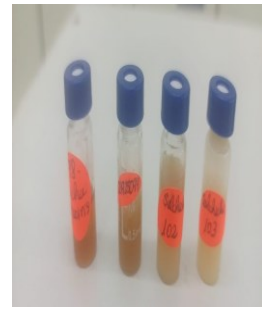
Clasificación de las muestras



Inyección del equipo



Etiquetación de la muestra



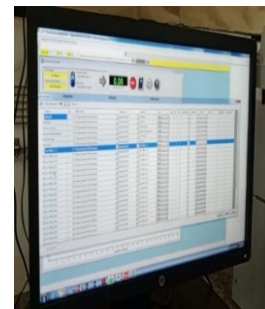
Presentación del equipo



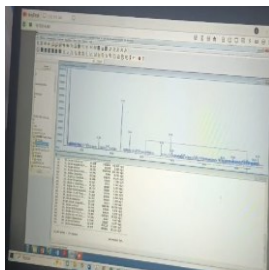
Calibración del equipo



Tabulación de datos



Resultado final



Anexo 5.

Etiquetas



MEDIO en SAL

MEDIO en GRASA

no contiene **AZÚCAR**

100% CARNE DE PESCADO

Tipo I 260 g.

FRESH S.A.
SALCHICHAS NUTRACÉUTICAS

INGREDIENTES: Pescado trucha arcoiris, carne de cerdo, emulsificante de garbanzo germinado, fécula de papa, fosfato, nitrito condimento: (sal, ajo, cebolla, pimienta, orégano, humo líquido)

DESCRIPCIÓN: Producto de aspecto blando, homogéneo, de color rosado, elaborado a base de carne de pescado (Trucha arcoiris) molido, que contiene aditivos alimentarios permitidos.

Almacenamiento y tiempo de consumo: El producto debe consumirse refrigerado, a una temperatura entre 0° a 4°C.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño de porción 65 g	
Porciones por envase:	4
Cantidad por porción	
Energía (calórica)	750 kJ (180 kcal)
	% valor diario*
Grasa total	16g 25%
Ácidos de grasas saturados	32,42%
Ácidos de grasas monosaturados	35,06%
Ácidos de grasas polinsaturados	31,99
Proteínas	13,10
* Porcentaje de Valor Diario basado en una dieta de 8380 kJ	

FRESH S.A.
SALCHICHAS NUTRACÉUTICAS

Producido por Fresh S.A.
Industria Pesquera S.A.
Guaranda - km 1 1/2 Via San Simón
Télf: 0939215403

¡Mucho mejor!
ECUADOR

BPM

PVP: \$4.37

Fecha de Elab: 19/09/2025
Fecha de Exp: 19/01/2026

Anexo 6.

Glosario de términos técnicos

Nutraceuticas: Se refiere a ingredientes o compuestos bioactivos presentes en ciertos embutidos que pueden proporcionar beneficios adicionales para la salud, como antioxidantes, probióticos o ácidos grasos saludables.

Corvina: Pescado blanco de carne firme y sabor suave, utilizado como base proteica en las salchichas. Es una excelente fuente de omega-3 y proteínas de alta calidad.

Garbanzo: Legumbre rica en proteínas vegetales, fibra y minerales. En las salchichas, aporta textura y nutrientes, además de ser una alternativa para reducir el contenido de carne.

Quinoa: Pseudocereal considerado un superalimento por su alto contenido de proteínas completas (contiene todos los aminoácidos esenciales). En las salchichas, aporta textura y valor nutricional.

Germinación: Es el proceso biológico mediante el cual los granos secos, como legumbres o cereales, comienzan a brotar cuando se les proporciona agua, activando enzimas y aumentando su valor nutricional y digestibilidad.

Estabilizante: Es un aditivo alimentario que se utiliza para mantener la textura, consistencia y calidad del producto, evitando la separación de ingredientes, la oxidación o la degradación durante su almacenamiento y manipulación.

Emulsión: Mezcla homogénea de ingredientes (como la corvina, garbanzo y quinoa) que se logra al procesarlos juntos para obtener una masa uniforme.

Ácidos grasos poliinsaturados: son un tipo de grasa saludable que contiene múltiples dobles enlaces en su estructura química.

Omega-3: Tienen beneficios para el corazón, el cerebro y la inflamación. En embutidos, su inclusión puede mejorar el perfil nutricional del producto.