



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Agroindustrial**

Título del Proyecto de investigación:

**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS
Y NUTRICIONALES DE UN EMBUTIDO (SALCHICHA TIPO
FRANKFURT) A PARTIR DEL FILETE DE VIEJA AZUL
(*Andinoacara rivulatus*) CONSIDERADA ESPECIE NATIVA
DE ECUADOR”**

Autora:

Shirley Paulette Valle Vera

Director de Proyecto de Investigación:

Dr. Juan Neira Mosquera. PhD.

Codirectora de Proyecto de investigación

Ing. Marlene Medina Villacís. MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Shirley Paulette Valle Vera**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o clasificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

SHIRLEY PAULETTE VALLE VERA

C.C. # 120764548-0



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Los suscritos, **Dr. JUAN NEIRA MOSQUERA. PhD.**, e **Ing. MARLENE MEDINA VILLACIS. MSc.** Docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifican que la estudiante, **SHIRLEY PAULETTE VALLE VERA** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y NUTRICIONALES DE UN EMBUTIDO (SALCHICHA TIPO FRANKFURT) A PARTIR DEL FILETE DE VIEJA AZUL (*Andinoacara rivulatus*) CONSIDERADA ESPECIE NATIVA DE ECUADOR”** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo nuestra dirección habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Firmado electrónicamente por:
**JUAN ALEJANDRO
NEIRA MOSQUERA**

**Dr. Juan Neira Mosquera. PhD.
DIRECTOR DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**



Firmado electrónicamente por:
**MARLENE LUZMILA
MEDINA VILLACIS**

**Ing. Marlene Medina Villacis. MSc.
CO-DIRECTORA DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Por medio del presente certificamos que el proyecto de investigación cuyo tema **“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y NUTRICIONALES DE UN EMBUTIDO (SALCHICHA TIPO FRANKFURT) A PARTIR DEL FILETE DE VIEJA AZUL (*Andinoacara rivulatus*) CONSIDERADA ESPECIE NATIVA DE ECUADOR”**, presentado por la estudiante, **SHIRLEY PAULETTE VALLE VERA**, egresada de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, fue guiada y revisada bajo nuestra dirección según resolución del Consejo Académico de Facultad de Ciencias de la Industria y Producción que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles originalidad en un 92% y similitud 8%, de trabajo investigativo.

Validamos este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el reglamento.

URKUND	
Documento	TESIS SALCHICHAS VIEJA AZUL SHIRLEY VALLE VERA.pdf (D150647927)
Presentado	2022-11-22 21:55 (-05:00)
Presentado por	MARLENE MEDINA (mmedina@uteq.edu.ec)
Recibido	mmedina.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	TESIS SALCHICHAS VIEJA A ZUL SHIRLEY VALLE VERA Mostrar el mensaje completo 8% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.



Firmado electrónicamente por:
**JUAN ALEJANDRO
NEIRA MOSQUERA**

Dr. Juan Neira Mosquera. PhD.
**DIRECTOR DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**



Firmado electrónicamente por:
**MARLENE LUZMILA
MEDINA VILLACIS**

Ing. Marlene Medina Villacis. MSc.
**CO-DIRECTORA DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Título:

“Evaluación de las características organolépticas y nutricionales de un embutido (salchicha tipo Frankfurt) a partir del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerada especie nativa de Ecuador”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial

Aprobado por:



Firmado electrónicamente por:
**ROBERT WILLIAM
MOREIRA MACIAS**

Ing. Robert Moreira, MSc.
Presidente del tribunal

**ANDREA
CRISTINA CORTEZ
ESPINOZA**

Firmado digitalmente
por ANDREA CRISTINA
CORTEZ ESPINOZA
Fecha: 2022.11.25
14:46:32 -05'00'

Ing. Andrea Cortez, MSc.
Miembro del tribunal

**AZUCENA
ELIZABETH
BERNAL
GUTIERREZ**

Digitally signed by
AZUCENA ELIZABETH
BERNAL GUTIERREZ
Date: 2022.11.25
15:50:08 -05'00'

Ing. Azucena Bernal, MSc.
Miembro del tribunal

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

AGRADECIMIENTO

Quiero brindar un profundo agradecimiento a mi querida Universidad Técnica estatal de Quevedo por el apoyo otorgado a través del Fondo Competitivo de Investigación Científica y Tecnológica (FOCICYT) 8va Convocatoria, a la carrera de Ingeniería Agroindustrial y a cada uno de los docentes que impartieron sus conocimientos para mi formación., la guía de cada uno de los docentes que la conforman.

También a mi familia por haberme ofrecido de uno u otra manera su ayuda en el camino. Y en especial a mí por continuar firme en mis objetivos y metas hasta alcanzarlos.

De forma especial y sincera agradezco a la Ing. Marlene Medina Villacís MSc, quien con la gran enseñanza de sus conocimientos hizo que pueda crecer este proyecto como profesional, gracias a usted por la dedicación, el apoyo incondicional, la paciencia y amistad; al Dr. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD, quien además de ser un gran maestro, docente e investigador ha sido una figura de inspiración y ejemplo profesional; al Ing. Johan Alfredo Plúa Montiel MSc, por su apoyo y sabios conocimientos en el desarrollo de este proyecto.

Shirley Paulette Valle Vera

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación a Dios por permitirme continuar con vida, a mí por tener la fuerza de voluntad de todos los días continuar mis objetivos.

También quiero dedicarle esto a mi familia por apoyarme a continuar, a mis abuelitos William Valle y Rosa Vera por siempre confiar en mí, a mi madre Lérída Valle por acompañarme en este camino.

Mis tíos en especial a mi tío Joel Valle y Sara Valle por no dejar que renunciara a mis objetivos.

Shirley Paulette Valle Vera

RESUMEN

El propósito fue investigar las características organolépticas y nutricionales de un embutido a partir del filete del pez nativo Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), se procedió a utilizar un diseño multifactorial AxBxC, con 8 tratamientos, 3 repeticiones con un total de 24 unidades experimentales para determinar efectos entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey con un 95% de confianza ($p < 0.05$), se determinó el efecto de los diversos niveles y tratamientos, el resultado de los datos que se obtuvieron fueron analizados mediante los paquetes estadísticos “Statgraphics”, se obtuvieron en todos los tratamientos diferencias altamente significativas, igual que en medias según Tukey ($p < 0.05$), de resultados finales para el T2, (Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol) obtuvo las mejores respuestas, mejores características nutricionales en base a su perfil lipídico, debido al contenido elevado de omega 3, 6 y 9, presentó mejor consistencia la salchicha en la emulsión; en cuanto a proteína para harina de quinua con 10,80% en contenido de grasas totales 6,63% respectivamente. Los análisis microbiológicos de salchicha de Vieja azul presentaron ausencia de microorganismos patógenos en prolongación de vida útil, el recuento de microorganismos (*E. coli*, Coliformes, hongos mohos, levaduras < 1.0 UFC), en rendimiento filete de piscifactoría fue superior 23.16%, el embutido con filete en piscifactoría presentó mayor importe final de producto 76.33%. El T2 (Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol) presentó los mejores resultados con respuesta en el rendimiento del filete, en base a los análisis sensoriales, pero fueron bajos valores en proteína y grasa presente en el embutido.

Palabras clave: Procesados, Piscifactoría, Crianza, Filete, rendimiento.

ABSTRACT

The purpose was to investigate the organoleptic and nutritional characteristics of a sausage made from the fillet of the native fish Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), we proceeded to use a multifactorial design AxBxC, with 8 treatments, 3 replications with a total of 24 experimental units to determine the effects between treatments we used the Tukey test with a 95% confidence level ($p < 0.05$), the effect of the different levels and treatments was determined, the results of the data obtained were analyzed using the statistical packages "Statgraphics", highly significant differences were obtained in all the treatments, as well as in the means according to Tukey ($p < 0.05$), of final results for T2, (Wild + Quinoa flour + Sunflower oil) obtained the best responses, better nutritional characteristics based on its lipid profile, due to the high content of omega 3, 6 and 9, presented better consistency of the sausage in the emulsion; in terms of protein for quinoa flour with 10.80% in total fat content 6.63% respectively. The microbiological analysis of Old Blue sausage showed the absence of pathogenic microorganisms in shelf-life extension, the microorganism count (E. coli, coliforms, fungi, molds, yeasts < 1.0 CFU), in yield of farmed fillet was 23.16% higher, the sausage with farmed fillet showed a higher final product amount of 76.33%. T2 (wild + quinoa flour + sunflower oil) showed the best results in terms of fillet yield, based on sensory analysis, but had low values for protein and fat in the sausage.

Key words: Processed, Fish Farm, Rearing, Fillet, yield.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACION DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CÓDIGO DUBLIN	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. PROBLEMATIZACIÓN	4
1.1.1. Planteamiento del problema	4
1.1.2. Formulación del problema	5
1.1.3. Sistematización del problema	6
1.2. OBJETIVOS	7
1.1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3. JUSTIFICACIÓN	8
1.4. HIPOTESIS	9
1.4.1. HIPOTESIS NULA	9
1.4.2. HIPOTESIS ALTERNATIVA	9
CAPÍTULO II	10
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.1. MARCO TEÓRICO	11
2.1.1. Embutidos	11
2.1.2. Análisis sensorial de los embutidos	11
2.1.3. Salchicha	11

2.1.4.	Ingredientes básicos de formulación	13
2.1.4.1.	Tipos de lípidos.....	13
2.1.4.2.	Tipos de proteína	14
2.1.5.	Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	17
2.1.5.1.	Piscifactoría	17
2.1.5.2.	Silvestre	17
2.1.5.3.	Embutidos propiamente de pescados	18
2.1.5.4.	Principales cambios post mortem	18
2.1.5.5.	Proteínas en el pescado	18
2.1.5.6.	Composición química proximal del pescado	19
2.1.6.	Aspectos relacionados con la elaboración de salchichas.....	19
2.1.6.1.	Cambios fisicoquímicos.....	19
2.1.6.2.	pH de las salchichas	19
2.1.6.3.	Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados	20
2.1.7.	Elaboración de la salchicha	20
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	21
2.2.1.	Ácidos grasos.....	21
2.2.2.	Análisis microbiológicos	22
2.2.3.	Análisis bromatológicos	22
2.2.4.	Beneficios del consumo de pescado	23
2.2.5.	Esterilización	24
2.2.7.	Filete	24
2.2.8.	Pescado entero	24
2.2.9.	Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	24
2.2.10.	Ventresca	25
2.3.	MARCO REFERENCIAL.....	25
	“Elaboración de Salchichas de Pescado” [28] los cuales investigaron:.....	25
	“Desarrollo y elaboración de una salchicha tipo Frankfurt para la empresa San Marcos	25
	CAPÍTULO III	28
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
3.1.	Localización.....	29

3.1.1.	Ubicación geográfica para peces silvestres	29
3.1.2.	Ubicación geográfica para peces de piscifactoría.....	29
3.2.	Tipos de investigación	30
3.2.1.	Experimental.....	30
3.2.2.	Bibliográfica	30
3.2.3.	Analítica	30
3.3.	Métodos de investigación	30
3.3.1.	Método inductivo – deductivo.....	30
3.3.2.	Método analítico	31
3.4.	Fuente de recopilación de información.....	31
3.5.	Diseño de la investigación	31
3.5.1.	Análisis estadístico	31
3.5.2.	Mediciones experimentales	32
3.6.	Materiales y equipos para diferentes análisis	33
3.6.1.	Materia prima	34
3.6.2.	Diagrama de flujo de faenamiento de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) ...	34
3.6.2.1.	Descripción del proceso de faenamiento de Vieja azul	35
3.6.2.2.	Rendimiento del pescado	36
3.6.3.	Análisis bromatológicos de la Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	36
3.6.4.	Análisis microbiológicos de la Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	38
3.7.	Diseño estadístico	39
3.7.1.	Características del experimento para la elaboración de producto salchicha .	40
3.7.2.	Mediciones experimentales	40
3.8.	Formulación de la salchicha para los tratamientos.	41
3.9.	Materiales y equipos para determinación de análisis de salchicha de Vieja azul .	41
3.10.	Etapa del proceso de elaboración de salchicha	42
3.10.1.	Diagrama de flujo de la elaboración de salchicha a base del filete de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	45
3.10.1.1.	Rendimiento de la salchicha.....	46
3.10.2.	Metodología de análisis bromatológicos de la salchicha de Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	47

3.10.4. Determinación de vida útil	49
CAPITULO IV	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1. Resultados de las características bromatológicas y organolépticas de la salchicha de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) considerando el sistema de crianza, el tipo de proteína y tipo de lípido.	51
4.1.1. Análisis de varianza de los resultados de los análisis bromatológicos de la salchicha.....	51
4.1.1.1. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor A: Sistema de crianza).	54
4.1.1.2. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor B= Tipo de proteína)	56
4.1.1.3. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor C= Tipo de lípido).....	58
4.1.1.4. Interacción ABC Prueba de significación (Tukey $p<0,05$) para resultados de análisis bromatológicos por sistema de crianza + Tipo de proteína + Tipo de Lípidos.....	60
4.1.2. Resultados de la evaluación microbiológica de la salchicha del pez nativo Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	64
4.1.3. Resultados de la evaluación organoléptica de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).	65
4.1.3.1. Resultados de la evaluación organoléptica de la textura en boca de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).	65
4.1.3.2. Resultados de la evaluación organoléptica del olor de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).	66
4.1.3.3. Resultados de la evaluación organoléptica del color de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	67
4.1.3.4. Resultados de la evaluación organoléptica del sabor de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).	67
4.2. Resultados del perfil de Ácidos Grasos y Microbiológicos del pez nativo Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	68
4.2.1. Análisis de varianza de ácidos grasos saturados del pez nativo Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>).....	68

4.2.1.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos Saturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)	69
4.2.2. Análisis de varianza de ácidos grasos monoinsaturados del pez nativo Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	72
4.2.2.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos Monosaturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)	72
4.2.3. Análisis de varianza de ácidos grasos poliinsaturados del pez nativo Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	75
4.2.3.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)	76
4.3. Resultados del análisis de balance de materia de salchicha de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) considerando sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípidos	79
4.3.1. Balance de materia de la salchicha a base de pez nativo Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	79
4.3.2. Balance de materia para la obtención de la ventresca de Vieja azul	80
4.3.3. Balance de materia de la obtención de salchicha a0b0c0 (silvestre + harina quinua + grasa de cerdo)	81
4.3.4. Balance de materia prima de obtención del filete	82
4.3.5. Balance de materia para obtención de ventresca	84
4.3.6. Balance de materia de la obtención de salchicha a1b1c1 (piscifactoría + harina soya + aceite de girasol)	85
4.3.7. Determinación de vida útil	86
4.4. Discusión	87
4.4.1. Respecto al perfil lipídico de los sistemas de crianza de la especie nativa Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	87
4.4.2. Respecto a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos con respecto a la interacción de los factores ABC (sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)	87
4.4.3. Respecto a los análisis microbiológicos de salchicha a base de filete del pez nativo Vieja azul considerando (Sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)	88

4.4.4. Respecto a los análisis organolépticos de la salchicha a base del filete de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) considerando (Sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)	88
4.4.5. Con respecto a las hipótesis	88
CAPITULO V	90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
5.1. Conclusiones.....	91
5.2. Recomendaciones	92
CAPÍTULO VI.	93
BIBLIOGRAFÍA	93
CAPÍTULO VII.....	97
ANEXOS.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis proximal del tejido muscular comestible (filete) de la Vieja azul.....	19
Tabla 2: Análisis de varianza esquemático para el diseño propuesto en la etapa de la investigación.....	32
Tabla 3: Análisis experimentales.....	32
Tabla 4: Materiales, equipos y reactivos utilizados para los diferentes análisis	33
Tabla 5: Factores de estudio que interviene en el proceso de elaboración de salchicha a base del filete de Vieja Azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) como alternativa de industrialización. ...	39
Tabla 6: Combinación de los tratamientos propuestos para la identificación del tiempo de vida útil	40
Tabla 7: Formulación para salchicha a base del filete de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)	41
Tabla 8: Materiales, equipos y reactivos utilizados para los diferentes análisis	41
Tabla 9 Análisis de varianza de pH	51
Tabla 10 Análisis de varianza del % de humedad	52
Tabla 11 Análisis de varianza del % de ceniza	52
Tabla 12 Análisis de varianza de proteína (g/100)	53
Tabla 13 Análisis de varianza de % de Grasa	53

Tabla 14 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)	54
Tabla 15 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B).....	56
Tabla 16 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor C).....	58
Tabla 17 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (interacción ABC).....	60
Tabla 18 Recuento microbiológico inicial en el mejor tratamiento de la salchicha.....	64
Tabla 19 Análisis microbiológicos de la salchicha tipo Frankfurt a base de filete de Vieja azul	65
Tabla 20 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos saturados (Ac. Láurico C12:0, Ac. Tridecanoico C13:0, Ac. Mirístico C14:0, Ac. Pentanoico C15:0, Ac. Palmítico C16:0, Ac. Heptanoico C17:0, Ac. Estéarico C18:0, Ac. Araquídico C20:0, Ac. Heneicosan C21:0, Ac. Behémico C22:0)	68
Tabla 21 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos Saturados	69
Tabla 22 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos monoinsaturados (Ac. Miristoleico C14:1, Ac. Cis-10 Pentadecenoico C15:1, Ac. Palmitoleico C16:1, Ac. Cis-10 Heptadecenoico C17:1, Ac. Oleico C18:1n7cis, Ac. Nervónico C24:1n9)	72
Tabla 23 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos Monosaturados	72
Tabla 24 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos poliinsaturados (Ac. Linoleico (C18:2n6cis) (Omega 6), Ac. Linolénico (C18:3n3) (Omega 3), Ac. Eicosadienoico (C20:2n6), Ac. Araquidónico (C20:4n6), Ac. Docosadienoico (C22: 2n6), Ac. Docosahexaenoico (C22: 6n3) DHA, Ac. Cis-8, 11,14 eicosatrienoico (C20: 3n8), Ac. Cis-11, 14,17 eicosatrienoico (C20: 3n11))	75
Tabla 25 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos poliinsaturados	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Ubicación de Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Campus Experimental “La María”	29
Figura 2 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A).....	54
Figura 3 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)	56
Figura 4 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor C)	58
Figura 5 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (interacción ABC).....	61
Figura 6 Resultados de evaluación de textura	65
Figura 7 Resultados de evaluación organoléptica del olor	66
Figura 8 Resultados de evaluación organoléptica del color	67
Figura 9 Resultados de evaluación organoléptica del sabor.....	67
Figura 10 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados.....	69
Figura 11 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos Monosaturados	73
Figura 12 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos Poliinsaturados	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Recolección de los ejemplares	98
Anexo 2 Faenamiento y recolección de datos	99
Anexo 3 Recepción y elaboración de la salchicha	101
Anexo 4 Realización de análisis.....	103

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Evaluación de las características organolépticas y nutricionales de un embutido (salchicha tipo Frankfurt) a partir del filete de Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>) considerada especie nativa de Ecuador”
Autor:	Valle Vera Shirley Paulette
Palabras claves	Vieja Azul, Piscifactoría, Crianza, Filete.
Fecha de publicación	2022
Editorial	Quevedo: UTEQ “La María”, 2022
Resumen	El propósito fue investigar las características organolépticas y nutricionales de un embutido a partir del filete del pez nativo Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>), se procedió a utilizar un diseño multifactorial AxBxC, con 8 tratamientos, 3 repeticiones con un total de 24 unidades experimentales para determinar efectos entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey con un 95% de confianza ($p < 0.05$), se determinó el efecto de los diversos niveles y tratamientos, el resultado de los datos que se obtuvieron fueron analizados mediante los paquetes estadísticos “Statgraphics” , se obtuvieron en todos los tratamientos diferencias altamente significativas, igual que en medias según Tukey ($p < 0.05$), de resultados finales para el T2, (Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol) obtuvo las mejores respuestas, mejores características nutricionales en base a su perfil lipídico, debido al contenido elevado de omega 3, 6 y 9, presentó mejor consistencia la salchicha en la emulsión; en cuanto a proteína para harina de quinua con 10,80% en contenido de grasas totales 6,63% respectivamente. Los análisis microbiológicos de salchicha de Vieja azul presentaron ausencia de microorganismos patógenos en prolongación de vida útil, el recuento de microorganismos (<i>E. coli</i>, Coliformes, hongos mohos, levaduras < 1.0 UFC), en rendimiento filete de piscifactoría fue superior 23.16%, el embutido con filete en piscifactoría presentó mayor importe final de producto 76.33%. El T2 (Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol) presentó los mejores resultados con respuesta en el rendimiento del filete, en base a los análisis sensoriales, pero fueron bajos valores en proteína y grasa presente en el embutido. Abstract The purpose was to investigate the organoleptic and nutritional characteristics of a sausage made from the fillet of the native fish Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>), we proceeded to use a multifactorial design AxBxC, with 8 treatments, 3 replications with a total of 24 experimental units to determine the effects between treatments we used the Tukey test with a 95% confidence level ($p < 0.05$), the effect of the different levels and treatments was determined, the results of the data obtained were analyzed using the statistical packages "Statgraphics", highly significant differences were obtained in all the treatments, as well as in the means according to Tukey ($p < 0.05$), of final results for T2, (Wild + Quinoa flour + Sunflower oil) obtained the best responses, better nutritional characteristics based on its lipid profile, due to the high content of omega 3, 6 and 9, presented better consistency of the sausage in the emulsion; in terms of protein for quinoa flour with 10.80% in total fat content 6.63% respectively. The microbiological analysis of Old Blue sausage showed the absence of pathogenic microorganisms in shelf-life extension, the microorganism count (<i>E. coli</i>, coliforms, fungi, molds, yeasts < 1.0 CFU), in yield of farmed fillet was 23.16% higher, the sausage with farmed fillet showed a higher final product amount of 76.33%. T2 (wild + quinoa flour + sunflower oil) showed the best results in terms of fillet yield, based on sensory analysis, but had low values for protein and fat in the sausage.
Descripción	122 páginas, dimensiones 29.7 x 21cm + CD ROM
URI	

INTRODUCCIÓN

Aunque Ecuador tiene una alta biodiversidad de peces de agua dulce y ha sido durante mucho tiempo de interés científico, está dominado por las pesquerías artesanales de Los Ríos donde estas técnicas predominan y generan una fuente de ingresos para la población, aunque la mayoría de las pesquerías son explotadas sin un manejo adecuado, lo que afecta la reproducción de las especies y su calidad.

El pescado es una fuente importante de proteínas, minerales, vitaminas y ácidos grasos (omega 3 y 6) que tienen innumerables efectos beneficiosos para el organismo. Por tanto, el pescado es uno de los alimentos esenciales en la nutrición humana. La Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*) es una especie autóctona, producida y consumida principalmente en las zonas rurales de Quevedo y alrededores, pero ha sido poco estudiada y el producto no ha sido industrializado durante mucho tiempo por lo cual se vio obstaculizado y pasó a estar fácilmente disponible como fuente de alimentos que promueven la salud, extendiendo así este tipo de ingesta a las dietas de las personas que viven en áreas rurales y urbanas.

Sin embargo; de los distintos usos que se pueden otorgar a la carne de pescados dulceacuícolas, ya sea en procesados u otras utilidades; se ven afectados por el desconocimiento de aplicaciones manufactureras agroindustriales de calidad y que certifique un producto final saludable para el consumidor, tal es así que; esta especie nativa que se ha transformado en endémica por su casi extinción debido al sobreconsumo no regulado, implicando que la mayoría de consumos sean en estado fresco y sin seleccionar tallaje ni pesos, afectando la producción en estado silvestres.

Se empleó como materia prima filetes de carne de la Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) en la elaboración la salchicha, como producto innovador de manufactura implementando dentro de estos objetivos: sistemas de crianza del pez nativo (*Andinoacara rivulatus*) (Silvestre y piscifactoría), tipos de proteínas vegetal (harina de quinoa / soya) y tipos de lípidos (grasa de cerdo y aceite de girasol), generando un impacto socioeconómico una puesta en valor de la materia prima en estudio, con todos los actores que intervienen en el sector de pesca artesanal de las riberas de los ríos del entorno provincial de Los Ríos.

De esta manera, la iniciativa de generar nuevas investigaciones y brindar información para futuros trabajos sobre la preparación de procesamiento en base a Vieja azul, la generación de alternativas para el almacenamiento y la elaboración de productos derivados innovadores que contribuyan al desarrollo de la pesca artesana, industria y por lo tanto contribuir a ser actores directos de su estabilidad.

El incremento de esta prospección se realizó ignominioso el vaticinio de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por el principios otorgado a través del Fondo Competitivo de Investigación Científica y Tecnológica (FOCICYT) 8va Convocatoria, a través del proyecto “Estudio de perfiles lipídicos y contenido de metales pesados cadmio, plomo y mercurio en pescados nativos *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul) silvestres y de piscifactorías para el aseguramiento de la eficacia alimentaria en la división de Los Ríos”

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

La introducción de especies territoriales ha llevado a casi la extinción de las especies nativas de varias regiones del Ecuador, tal es el caso de la Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*) la cual debido al desconocimiento de los beneficios en la salud que otorga, estas se han visto afectadas por el consumo masivo de manera artesanal llevándolas casi a su extinción.

El desconocimiento de las técnicas debidas de procesos en manufactura de alimentos de origen animal específicamente de la especie nativa Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) ha generado que se desvalorice la utilización de esta materia prima, ocasionando procesos incipientes, sin la seguridad alimentaria que atentan con la salud del consumidor.

La industria de elaboración de embutidos y charcutería es muy promisoría en el país y en todo el mundo, pues representa una alimentación rápida y sin complicaciones lastimosamente se desconoce de muchos de estos productos el valor nutricional que aporta al consumidor, desconociéndose además el origen de las materias primas empleadas las B.P.M en su elaboración, que muchos de los productos finales varían en su costo por los aditivos y conservantes químicos en su elaboración como fórmula general, que podrían causar complicaciones finales en la salud del consumidor.

La mayoría de industrias cárnicas ecuatorianas se dedican a la elaboración de embutidos tradicionales, a partir de proteína animal de carnes de res o cerdo, sin considerar el aporte nutricional que necesita el consumidor. Debido a la procedencia de la materia prima muchas veces en la manufactura y transformación en estos procesamientos, tampoco se toma en cuenta lo perecible de una materia prima, debido a la naturaleza de sus carnes especialmente se observa en productos pesqueros, al no mantener cadenas de fríos reglamentarias, se han generado en el consumidor que estos son de inferior calidad o pueden ser más bien nocivas en su salud.

- **Diagnóstico**

De acuerdo a los últimos estudios realizados en la industria alimentaria y a través de organismos regentes como el CODEX, el consumo de los embutidos de pasta fina pueden contener aditivos y conservantes, trayendo algunas consecuencias y problemas de salud [1].

La industria pesquera dulceacuícola local o regional, en la actualidad no ha sido capaz de integrarse en la industria de alimentos procesados tipo embutidos u otros, existiendo brechas tecnológicas en este aspecto fundamental para los procesamientos; la falta de capacitación de los emprendedores agroindustriales y de otras áreas afines de manufactura, aprecian grandes desperdicios finales del rendimiento final de los peces nativos, reduciendo el desarrollo del sector y los actores que participan en la pesca artesanal.

- **Pronóstico**

Cuando no se desarrollan estudios de industrialización en el sector pesquero, concretamente las especies dulceacuícolas, como la especie de pez estudiada en los sistemas de crianza piscifactoría y silvestres.

Continuará el desconocimiento de las características organolépticas, sensoriales y nutricionales que estas especies poseen, así mismo continuará el incremento del desaprovechamiento industrial de los minerales, proteína, omega 3, 6 y 9. Ácidos grasos, entre otros beneficios nutricionales que este tipo de peces aporta al cuerpo humano. Aún más importante sin otorgarle valor agregado con el afán de manufacturar la carne de esta especie nativa vieja azul.

1.1.2. Formulación del problema

¿La propuesta de elaboración de salchicha a base del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), con su caracterización nutricional respectiva otorgará una puesta en valor que permita recuperar la especie nativa en estudio?

1.1.3. Sistematización del problema

A través de esta investigación se propone una innovación con la elaboración y caracterización nutricional de la salchicha a base del filete de pez nativo Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), su puesta en valor, en la provincia de Los Ríos,

- ¿Por qué caracterizar la Salchichas a partir de filete del pez nativo Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*) considerando el sistema de crianza en función de su valor nutricional?
- ¿Impactará el aporte proteico de la harina de quinua o harina de soya en la salchicha en estudio como alternativa de procesamiento en la provincia de Los Ríos?
- ¿Cómo establecer la incidencia de los tipos de lípidos (grasa de cerdo/aceite de girasol) en la aceptación y consumo de salchichas de la especie para comercialización con fines alimentarios?

1.2. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar de las características organolépticas y nutricionales de un embutido (salchicha) a partir del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerada especie nativa de Ecuador.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analizar las características nutricionales de la salchicha de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerando la procedencia de esta (Silvestre / piscifactorías).
- Estudiar la influencia de dos tipos de proteína (harina de quinoa / soya) en el proceso tecnológico de elaboración de la salchicha a base del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).
- Determinar la influencia de dos tipos de grasa (grasa de cerdo / aceite de girasol) en la fracción lipídica del producto terminado y su posible incidencia en la nutrición humana.
- Mediante análisis bromatológicos y microbiológicos determinar la inocuidad de la cadena de producción en el proceso tecnológico de elaboración de la salchicha a base de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).

1.3. JUSTIFICACIÓN

En Ecuador, una de las exportaciones más importantes es el pescado [1], generalmente fresco, congelado o en filetes. En este país, el consumo y la conversión de productos hasta ahora ha sido completamente tradicional, pero condiciones como la automatización, el aumento de la capacidad de producción y la conversión de productos que elevan los precios han llevado los productos a los supermercados para aumentar su valor.

El producto de la investigación dentro de la aplicación de la tecnología cárnica se define como una emulsión de pasta fina, donde sus componentes principales es filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), lípidos (grasa de cerdo y aceite de girasol), las proteínas vegetales (harina de quinua / harina de soya). La innovación es una idea desarrollada con nuevas perspectivas de explotación e industrialización de los recursos dulceacuícolas nativas y la óptima utilización de sus cualidades funcionales para mejorar la calidad nutricional en la ingesta de las personas en un mercado nuevo y prometedor.

Este producto propone un cambio complementario a la dieta diaria de las personas, gracias a su gran aportación proteica en la realización de embutidos se les ofrece una opción nutritiva y nueva en el mercado, con la que pueda satisfacer las dietas diarias recomendadas de nutrientes esenciales, con su amplia gama de opciones de preparación en su consumo final.

Una de las carnes más saludables es la del pescado debido a que es una carne blanca firme, apetecible de carácter magra, con un adecuado contenido proteico, la presencia de omegas 3, 6 y 9 que hacen de esta carne, deseable para la etapa infantil y adultez, estudios demuestran que se utiliza mucho para recuperación y convalecencia de enfermedades. Sin embargo, en la alimentación del sector rural se aprovechan estos atributos, pero solo en estado fresco [2].

La producción dulceacuícola pese a tener poco desarrollo técnico, tanto para la pesca y captura de especies nativas es la fuente de provisión de esta proteína tanto local y regional en todo nuestro país, razón por la que se desea implementar propuestas innovadoras como este embutido tipo salchicha (tipo Frankfurt) de pasta fina, de la especie nativa Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*), aportando al sector rural la alternativa de pesquería artesanal con este producto que presenta un producto de inocuidad alimentaria.

1.4. HIPOTESIS

1.4.1. HIPOTESIS NULA

Ho: El sistema de crianza no influye en las características nutricionales de la salchicha a base de filete de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

Ho: El tipo de proteína (harina de inchi y harina de soya) no influya en la emulsión de la salchicha de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

Ho: El tipo de Lípido (Grasa de cerdo y Aceite de girasol) no afectaran la firmeza de la salchicha a base de filete de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

1.4.2. HIPOTESIS ALTERNATIVA

Ha: El sistema de crianza influirá en las características nutricionales de la salchicha a base de filete de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

Ha: El tipo de proteína (harina de inchi y harina de soya) influirá en la emulsión de la salchicha de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

Ha: El tipo de Lípido (Grasa de cerdo y Aceite de girasol) afectaran la firmeza de la salchicha a base de filete de la especie *Andinoacara rivulatus* (Vieja azul).

a) Factores de estudio

Los factores que se evaluaron en la presente investigación para la determinación de las características organolépticas y nutricionales de un embutido (salchicha) a partir del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), son las siguientes:

- Sistema de crianza (Silvestre / Piscifactoría)
- Tipo de proteína (harina de quinua / harina de soya)
- Tipo de lípidos (grasa de cerdo / aceite de girasol)

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Embutidos

Los embutidos son: Pieza generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimienta, ajos, romero, jengibre, nuez moscada) que es introducida ("embutida") en piel de tripas de cerdo o sintética, según [3] los embutidos se clasifican en:

- **Embutidos crudos**

Aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración. Ejemplo, chorizos, salchicha desayuno, salami [4].

- **Embutidos escaldados**

Aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Ejemplo, mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido [4].

- **Embutidos cocidos**

Cuando la talidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, queso de cerdo [5].

2.1.2. Análisis sensorial de los embutidos

Se requiere un grupo de personas llamado jurado para realizar análisis sensoriales de los alimentos y obtener resultados óptimos para cada prueba. Son los factores que influyen en el éxito de la evaluación sensorial. Esta evaluación le permite clasificar materias primas y productos terminados para saber pasa/falla y satisfacción [6].

2.1.3. Salchicha

Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no [7].

- **Clasificación de las salchichas**

La salchicha se clasifica en:

- **Salchicha madurada**

Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación [7].

- **Salchicha escaldada**

Es el producto que, a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado [8].

- **Salchicha tipo Frankfurt**

Este agregado es básicamente una mezcla finamente picada de pared muscular (carne), pared grasa y agua, a la que se le añade sal y especias para la mejor obtención del color, sabor y para su estabilización. Los componentes de la masa básica son picados crudos (conducto de proteínas miofibrilares), mediante molino para carnes que giran a gran precipitación u otros sistemas adonde sean picados y después son mezclados [1].

Es un producto cárnico procesado, cocido, embutido, procesado a base de carne, con la unión de sustancias de uso permitido, introducido en tripas naturales o artificiales aprobadas, de estría mayor de 45 mm” [1].

- **Salchicha cocida**

Es el producto cuyas materias primas en su mayoría son precocidas; cuando son elaboradas con sangre o tejidos grasos, puede haber predominio de estos sin cocinar. En condiciones de frío las salchichas deben mantenerse consistentes al ser cortadas [8].

- **Salchicha cruda**

Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico o de maduración [8].

2.1.4. Ingredientes básicos de formulación

Son las sustancias necesarias para la elaboración de productos cárnicos procesados y que confieren a estos características propias [1].

- **Grasa**

Alrededor del 16-35% de la masa total de la salchicha blanqueada. Representa la fase discontinua de la emulsión y puede derivarse de la carne o agregarse. La grasa es la principal responsable de dar al embutido su suavidad, jugosidad y realzar el sabor, aroma y color del producto final. [1]

Asegura que principalmente se utiliza la grasa de cerdo (grasa dorsal, de pierna, y papada), esta debe estar congelada antes de su utilización, en un ambiente con mínima cantidad de oxígeno y luz, para evitar la oxidación de la misma [9].

2.1.4.1. Tipos de lípidos

- **Grasa de cerdo**

Hay dos tipos de grasa, tejido orgánico y grasa. Las grasas orgánicas son grasas blandas que generalmente se extraen para hacer manteca de cerdo. Las grasas en tejidos como espalda, piernas, mentón, etc. son grasas anticorte utilizadas en la elaboración de productos, se pueden combinar con proteínas o carbohidratos para producir diferentes compuestos; son nutrientes esenciales que cumplen las diversas funciones mencionadas para aportar energía, asegurar la formación de la matriz de sustancias estructurales, Fuente de ácidos grasos esenciales, favorece la absorción de vitaminas liposolubles, protege los órganos de fuertes golpes, etc [10].

- **Aceite de girasol**

Los aceites vegetales son compuestos orgánicos obtenidos a partir de semillas u otras partes de las plantas. Algunos de ellos no son aptos para el consumo humano. El aceite de girasol es el aceite de girasol obtenido de las semillas de girasol (*Helianthus annus L*), y se divide en aceite crudo y aceite de girasol comestible según el grado de su procesamiento. "Se considera un aceite Premium porque es bajo en ácidos grasos saturados, alto en ácidos grasos insaturados y alto en ácidos grasos esenciales" [11].

- **Proteínas**

Básicamente el tejido muscular de los peces está conformado por tres tipos de proteínas la primera, las proteínas estructurales las cuales conforman del 70-80% del contenido total de proteínas, también se encuentran las proteínas sarcoplasmáticas, constituyendo entre el 25-30% del total de proteínas y en su mayoría son enzimas que participan en el metabolismo celular y por ultimo las proteínas del tejido conectivo también conocidas como colágeno, que constituyen aproximadamente entre el 3 y el 10% del total de las proteínas [12].

2.1.4.2. Tipos de proteína

- **Harina de soja**

La harina de soja es un polvo fino, esto se logra después del tostado y molido de las semillas y no contiene almidón, por lo que se utiliza para productos nutricionales detallados. Contiene 50 % de proteína, lo que lo hace adecuado para el consumo de humanos. Se utiliza para enriquecer el valor proteico en muchas preparaciones. Es una de las mayores fuentes de proteína y es rico en algunos ingredientes funcionales como isoflavonas, fibra, flavonoides, terpenos, fitoesteroles y vitaminas como tiamina, niacina, riboflavina y B6; rico en minerales como calcio, magnesio, zinc y hierro [13].

- **Harina de quinua**

La quinua (*Chenopodium quinoa Will.*) Se cree que se planta con un alto valor dietético, este valor proporciona más proteínas que considerar la mayoría de los alimentos y semillas vegetales (verduras). Retire los granos de la quinua hasta que se convierta en un polvo muy delgado. Su principal ventaja es el contenido de proteínas de alta calidad y también tiene en cuenta los súper alimentos [14].

- **Hielo**

Este componente permite la formación de verdaderas soluciones coloidales. Su bipolaridad está asociada a proteínas que le aportan ternura y jugosidad. También actúa como un medio para disolver sales y otros ingredientes. En forma de hielo reduce la temperatura y facilita la emulsificación. Además, el uso de este ingrediente minimiza los costes de fabricación [1].

- **Sal de nitrito**

Contribuyen al enrojecimiento y conservación por su efecto bactericida. El nitrato de potasio y el nitrito de sodio se encuentran entre varias sales curativas. Fuera de servicio. Sin embargo, los nitritos son tóxicos y solo se utilizan para la presentación de productos cárnicos. La concentración máxima es de 15 miligramos de nitrito. 3.5 onzas de carne [10].

- **Fosfato**

Este compuesto desarrolla la acción sobre dos proteínas miofibrillas específicas como la actina y miosina, también estabiliza el pH y aumenta la fuerza iónica. Mejorando la estabilidad del agua y capacidad emulsionante de las proteínas [10].

Los resultados del fosfato se observan de manera precisa he inmediata, en procesos como la disminución de la viscosidad en el cutter, formando una masa fluida y elástica. Por lo general se permite utilizarlo en proporción de 0.4% según la masa a elaborar [10].

- **Glutamato**

Sal sódica del ácido glutámico, principalmente realza el sabor a semilla del producto [10].

- **Condimento de salchicha**

Un condimento es una sustancia que, cuando se agrega a una salchicha, se usa para darle sabor o sabor.

Básicamente se clasifican en dos grupos:

Potenciador del sabor: Sustancia sin sabor ni olor específico que potencia el aroma y el sabor de la carne embutida.

Sabores: esencia ahumada, extracto ahumado, especia ahumada, etc [9].

- **Sal (NaCl)**

Es en los productos cárnicos donde la sal tiene una mayor importancia debido a que contribuye a la capacidad de retener agua del producto, controla el crecimiento microbiano, facilita la solubilización de ciertas proteínas y confiere el típico sabor salado. Además, afecta a reacciones enzimáticas como la proteólisis, la lipólisis y la oxidación que influyen directamente en el desarrollo de la textura, el aroma y el sabor del producto [15].

- **Ácido ascórbico**

El ácido L-ascórbico es una vitamina soluble en agua que actúa como antioxidante, elimina los radicales libres y cumple muchas funciones en el cuerpo [4].

- **Almidón**

El almidón es un importante polisacárido de almacenamiento de alimentos. Plantas como la amilosa y la amilopectina. Oferta 70-80% Calorías consumidas por personas de todo el mundo[10].

Para almidón y almidón modificado, Una serie de posibles aplicaciones en alimentos, que incluyen: Aglutinantes, aglutinantes, abrillantadores, agentes formadores de película, estabilizadores de espuma, Agentes gelificantes, agentes de recubrimiento, humectantes, estabilizantes, texturizantes, espesantes [10].

- **Almidón de maíz**

Este carbohidrato ha sido parte fundamental de la dieta humana desde tiempos prehistóricos, además de que se le atribuyen muchos usos industriales. Después de la celulosa, es probablemente el polisacárido más abundante y comercialmente importante. Se encuentra como un polisacárido de almacenamiento de energía en granos, tubérculos y algunas frutas [16].

- **Humo líquido**

Ahora usamos un sabor ahumado o concentrado llamado humo líquido. Estas composiciones están libres de hidrocarburos aromáticos policíclicos (P.H.A.) resultantes de la descomposición térmica de la lignina. Estos compuestos son indeseables porque se cree que son mutagénicos y cancerígenos [17].

El condensado de humo, más comúnmente usado en productos cárnicos, viene en una variedad de formas [17].

- Líquido: Soluble en agua, aceite y solventes orgánicos

- Sólidos: polvo ahumado empapado en sal, especias, glucosa, goma.

Para usar humo líquido en salchichas: (salchicha, salame)

Remoje el producto de succión en una solución que crea un sabor ahumado. Deja un sabor ahumado muy ligero y se utiliza principalmente para piezas pequeñas [17].

- **Tripas o envolturas**

Después de mezclar uniformemente la carne con especias y aditivos, se envasa en envoltorios que determinan el tamaño y la forma del producto. La cubierta puede ser natural o artificial [9].

- **Tripa sintética o artificial**

Cobertura sintética de producción comercial, resistente al ataque microbiano, larga vida útil y no tóxica. Según la NTE INEN 1217:2012, los revestimientos artificiales están elaborados a partir de productos naturales regenerados como la celulosa, el colágeno bovino y materiales sintéticos, principalmente plásticos y poliamidas [9].

2.1.5. Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Conocida también como *Andinoacara rivulatus* es la denominación que se le otorga a una especie de peces de la familia Cichlidae en orden de los Perciformes. Esta especie habita en superficies de agua de corrientes lentas. Habita entre la vegetación acuática y casi todo el tiempo se mantiene cercana al lecho [18].

2.1.5.1. Piscifactoría

Una piscigranja es una instalación donde se pueden realizar diferentes etapas de desarrollo en condiciones óptimas, donde se seleccionan los recursos de reproducción, se recolectan los huevos y se incuban. Los juveniles también se crían en granjas y se vuelven lo suficientemente grandes como para repoblar los cuerpos de agua [19].

2.1.5.2. Silvestre

Los ríos salvajes y escénicos se pueden juzgar por las poblaciones de peces, la diversidad, el hábitat o una combinación de condiciones asociadas con estos ríos. Algunos de los ríos salvajes y pintorescos están protegidos por los peces que los habitan. Proteger las aguas abiertas es esencial para el hábitat y la vida de los peces. Algunos ríos salvajes y pintorescos son productores esenciales de peces residentes o migratorios, incluidas las especies [20].

2.1.5.3. Embutidos propiamente de pescados

Según (Balcázar, 2018) la mezcla del embutido que se le adiciona carne, los nitritos, las polifosfatos, el ascorbato, sal, todo eso se mezcla en el cutter, que funciona como moledora y se lleva a la embutidora. Una vez que este embutido se amarra del tamaño de una salchicha, se pone a escaldar a una temperatura de 80 grados centígrados más o menos. De ahí, la emulsión coagula y prácticamente queda la salchicha lista [20].

- **Biotipo**

De acuerdo a [18] es un pez de tamaño considerable, con cuerpo alto y con su línea lateral presionada. Normalmente tiene alrededor de 5 manchas luego de la más prominente. Posee a un costado una raya de color azul y una serie de líneas en paralelo en el cuerpo. Los machos desarrollan en su adultez una giba característica [20].

2.1.5.4. Principales cambios post mortem

Es bien conocido que los productos de origen pesquero se encuentran entre los alimentos más perecederos, lo que provoca una dificultad para su preservación y a su vez para mantener un nivel de calidad aceptable para el consumidor [21].

Los cambios que sufre el pescado luego de las capturas (bioquímicas y microbianas) dependen de los factores que afectan las concentraciones de sustratos y metabolitos de los peces vivos, actividades de las enzimas propias, contaminación microbiana y condiciones de la captura [21].

2.1.5.5. Proteínas en el pescado

Establecen la estructura conformacional de las proteínas es fácilmente modificada mediante cambios en el ambiente físico, desnaturalización (Huss, 1999). Otros cambios que sufren las proteínas musculares son debidos a la acción de enzimas tisulares tales como colagenasas, catepsinas y calpaínas [21].

2.1.5.6. Composición química proximal del pescado

Tabla 1: Análisis proximal del tejido muscular comestible (filete) de la Vieja azul.

Análisis proximal del tejido muscular comestible (filete) de la Vieja azul (<i>Andinoacara rivulatus</i>)				
	Réplica			
Análisis	M1	M2	M3	Promedio
Humedad	73,22	75,49	75,25	74,65
Proteína	22,38	22,24	22,68	22,43
Grasas	4,23	4,07	4,21	4,17
Cenizas	1,54	1,56	1,54	1,55

Fuente: González y Rodríguez, 2016

2.1.6. Aspectos relacionados con la elaboración de salchichas

2.1.6.1. Cambios fisicoquímicos

A diferencia del crecimiento microbiano, cuyos límites están bien definidos por diversas normativas, los cambios fisicoquímicos no están bien definidos ni regulados. Los dos más importantes son los relacionados con el pH, la capacidad de retención de agua, el crecimiento microbiano y los microbios patógenos [22].

2.1.6.2. pH de las salchichas

Para formar una pasta uniforme en la producción de salchichas, el pH no debe exceder 6,5 para evitar la degradación del gel de emulsión debido a la modificación de proteínas, y por debajo de 5 para evitar la degradación y formación de emulsión. Según algunos autores, el pH de la masa debe estar entre 5 y 6,5 para facilitar la transición del estado líquido al gel por la modificación de las proteínas y limitar el crecimiento de bacterias proteolíticas, así como la temperatura no debe exceder los 12°. C para evitar que esta proteína pierda sus propiedades aglutinantes y de retención de agua. [22].

2.1.6.3. Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados

La población microbiana de los productos cárnicos refrigerados consta de numerosas especies bacterianas. Generalmente, estos productos se someten a varios procesos durante la fabricación para reducir la carga microbiana y la diversidad inicial, alargando así la vida útil del producto. Por ejemplo, el tratamiento térmico suave, los agentes antimicrobianos y el almacenamiento refrigerado se utilizan para controlar el crecimiento microbiano [22].

En este escenario, los microbios que sobreviven y ofrecen la mayor ventaja competitiva predominarán en el producto hasta que el producto llegue al consumidor. Crece muy lentamente entre $\sim 4^{\circ}\text{C}$, pero el abuso de temperatura en otras partes de la cadena de frío acelera el crecimiento. El crecimiento suele comenzar con el consumo de glucosa y oxígeno superficial por *Pseudomonas*. *Bronchothrix thermosphacta* también usa glucosa, pero su tasa de crecimiento lento lo convierte en un competidor débil [22].

2.1.7. Elaboración de la salchicha

Proceso de elaboración de salchicha

a) Manipulación de las materias primas

Existe una correlación directa entre la calidad de la materia prima y la calidad del producto final. Se recomiendan las técnicas recomendadas de almacenamiento y tratamiento del pescado para reducir la tasa de cambios indeseables que degradan la calidad del pescado

- Aplicación de hielo directo
- Inmersión en estanques de agua refrigerada
- Congelación del pescado capturado.

Otro factor importante al manipular materias primas es el uso de prácticas higiénicas para evitar la contaminación cruzada [20].

Pescado refrigerado

El pescado refrigerado entero, sin cabeza, eviscerado o fileteado debe almacenarse a temperaturas que no superen los -2°C durante un máximo de 3 días [23].

b) Tratamiento preliminar

Operaciones destinadas a preparar el producto para el proceso de elaboración de la salchicha, tales como eviscerado, limpieza, lavado, fileteado o picado, etc. del pescado. Se pretende dar a la materia prima las dimensiones, forma o composición requeridas para el tratamiento térmico. Todas estas operaciones deben realizarse de acuerdo a las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP) con las medidas básicas de higiene para la conservación de los alimentos [20].

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Ácidos grasos

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos y sus cadenas pueden ser saturadas o insaturadas. Todos los enlaces son enlaces simples en cadenas saturadas y enlaces dobles en cadenas no saturadas. Los ácidos grasos no pueden ser sintetizados por el cuerpo humano y se denominan ácidos grasos esenciales, también conocidos como ácidos grasos poliinsaturados. Los AGP ω -3 (Omega 3) de alto peso molecular, porque reducen el nivel de triglicéridos y la agregación plaquetaria y contribuyen a la respuesta inmune, aunque el efecto más beneficioso de este tipo de ácidos grasos poliinsaturados es su mecanismo antiarrítmico, que mejora las enfermedades cardiovasculares. Estudios recientes han demostrado que también juegan un papel importante en la reducción de los riesgos de enfermedades como la diabetes tipo 2 o la presión arterial alta.[20].

- **Ácidos grasos saturados**

Estos ácidos tienen la fórmula general $R-COOH$. Se clasifican además en cuatro subgrupos según la longitud de la cadena: corta, media, larga o muy larga. Hay diferentes definiciones de subgrupos SFA en muchas publicaciones [24].

Cada definición para cada subgrupo a nivel internacional según la FAO por tal razón se estableció las siguientes definiciones de los subgrupos SFA:

- Ácidos grasos de cadena corta: de 3 a 7 átomos de carbono.
- Ácidos grasos de cadena media: de 8 a 13 átomos de carbono.
- Ácidos grasos de cadena larga: de 14 a 20 átomos de carbono.
- Ácidos grasos de cadena muy larga: con 21 o más átomos de carbono [24].

- **Ácidos grasos monoinsaturados**

En la naturaleza se encuentran más de cien cis-MUFA, pero la mayoría de ellos son compuestos raros. El ácido oleico (OA) es el MUFA más común y se encuentra en cantidades significativas tanto en fuentes animales como vegetales [24].

- **Ácidos grasos poliinsaturados**

Los ácidos grasos poliinsaturados son aquellos que tienen dos o más dobles enlaces. El pescado y algunos alimentos vegetales, como los aceites vegetales, que son líquidos a temperatura ambiente, son especialmente ricos en este tipo de ácidos grasos; por ejemplo, el ácido Linoleico (C18:2), que se encuentra en varias especies acuícolas y en altas cantidades en el aceite de girasol [25].

2.2.2. Análisis microbiológicos

El pescado capturado se comercializa, se somete a procesos de industrialización o procesamiento, recibe alimentos semielaborados o enlatados, calcula la presencia potencial de bacterias u organismos importantes para la salud pública y evalúa la calidad sanitaria del pescado. Da una idea del abuso de temperatura e higiene durante la manipulación y elaboración [26].

2.2.3. Análisis bromatológicos

La bromatología es el campo científico que estudia los alimentos de manera integral. El propósito de los análisis bromatológicos es: Conocimiento de la composición cualitativa y cuantitativa tanto de los alimentos como de las materias primas. Ya sea que indique cambios o contaminantes [27]. A continuación, se destacan los parámetros.

- **Humedad:** Representa cómo se puede determinar la estabilidad microbiológica, el valor nutricional y la calidad de los productos destinados al consumo humano. El contenido de humedad es un factor de calidad de los alimentos, y el conocimiento de este valor es necesario para predecir el comportamiento de algunos productos durante el procesamiento, por lo que la determinación de este parámetro analítico es muy importante [20].

- **Cenizas:** Su contenido se refiere a la cantidad de residuo inorgánico que queda después de haber calcinado la materia orgánica del producto. La ceniza se compone principalmente de sustancias minerales en forma iónica o de sal. En general, la pérdida de volatilidad puede ocurrir durante el proceso de cocción, donde la forma original en la que existen los minerales cambia a carbonatos u óxidos, entre otros constituyentes, debido a interacciones químicas. Por las razones mencionadas anteriormente, este análisis nos permite determinar la calidad del alimento y si está adulterado [20].
- **Proteína:** Incluye la cantidad de nitrógeno orgánico presente en la dieta en forma de proteína cruda y la cantidad de compuestos nitrogenados no proteicos como alcaloides y ácidos nucleicos [20].
- **pH:** Es un parámetro que sirve para medir la acidez o alcalinidad de sustancias y es de gran importancia en muchos procesos químicos y biológicos, el pH indica si el alimento es bueno o malo [20].

2.2.4. Beneficios del consumo de pescado

Los productos embutidos son frescos y se almacenan bien en refrigeración adecuada, lo que genera menos contaminación. Se hacen de forma natural. Esta técnica de conservación permite la introducción de conservantes artificiales que preservan al máximo el sabor y las propiedades organolépticas del producto. Sus beneficios radican en su alto contenido de proteína y contenido significativo de Omega 3-6 y 9 para prolongar la vida útil [20].

○ Ácidos grasos Omega 3

Ácido eicosapentaenoico o EPA: Engloban un grupo de sustancias pertenecientes a los lípidos o grasas. Estas sustancias se encuentran en algunos (pescado azul) y algunas fuentes vegetales, como el lino, la canola y las nueces, son muy importantes para la salud humana, ya que son importantes para la formación y el desarrollo del sistema nervioso y el cerebro, así como la protección del corazón y los vasos sanguíneos, que también interviene en los procesos de coagulación, regula la presión arterial [20].

- **EL DHA (ácido Docosahexaenoico)**

El cerebro es un órgano compuesto por aproximadamente un 60% de lípidos, el 50% de los cuales es ácido docosahexaenoico (DHA), un lípido de origen marino. Es importante recordar que los primeros tres años de vida de un niño son muy importantes para el desarrollo del cerebro, por lo que los ácidos grasos omega-3 son definitivamente importantes en la dieta de la madre y el niño [20].

2.2.5. Esterilización

Este es el tratamiento del contenido del contenedor con el equipo adecuado después de llenar y sellar el contenedor para matar los microorganismos de descomposición en condiciones normales de almacenamiento [20].

2.2.6. Evaluación sensorial

Es una disciplina científica utilizada para medir, analizar e interpretar las respuestas a las propiedades de los alimentos procesados, entendiendo los deseos y preferencias en la investigación e implementando catadores [20].

2.2.7. Filete

El lomo o filete se refiere a la parte más carnosa y voluminosa del pescado, que comienza en el cuello y generalmente termina al nivel del ano. Sin columna central, sin piel, sin cavidad abdominal [19].

2.2.8. Pescado entero

El pescado sin haberlo sometido a cualquier tipo de proceso [20].

2.2.9. Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

Es omnívoro, su dieta varía desde pequeños invertebrados hasta plantas de superficie, su cabeza es grande en los machos y desarrolla una joroba anterior que aumenta anualmente a medida que crece, con un reflejo eléctrico azul en la parte inferior de la cabeza, sí, es un agresivo especie que establece un territorio, especialmente durante la época de cría [20].

2.2.10. Ventresca

También llamado barriga, forma la pared del vientre de un pez, ubicada en la parte inferior del pez, en la zona próxima a la cabeza. La denominación ventresca se debe precisamente a la cercanía que posee con respecto al vientre del pescado. Su utilidad en gastronomía se centra en el sabor y textura que proporciona comparados con otras partes del despiece [19].

2.3. MARCO REFERENCIAL

“Elaboración de Salchichas de Pescado” [28] los cuales investigaron:

En Ecuador, el pescado es un importante artículo de exportación, generalmente fresco, congelado o fileteado. Hasta ahora, el consumo y procesamiento de productos sigue siendo bastante tradicional en el país, ya que los productos se llevan a los supermercados con el estado predeterminado de automatización, lo que conduce a la mejora de la capacidad de producción y procesamiento, lo que conduce a un valor general más alto. El producto de investigación que aplica la tecnología cárnica se identifica como una emulsión viscosa, y los ingredientes principales son orujo de albacora, carne de cerdo y proteína vegetal. El tipo de pescado utilizado, el atún blanco, es un pescado marino rico en grasas y ácidos grasos esenciales de los tipos 3 y 6, que son esenciales para la nutrición humana porque no se pueden procesar mucho al comerlos directamente. Entre los alimentos que contienen este alimento funcional. Hoy en día, las personas sufren muchos problemas nutricionales debido a su dieta. Se regula según el tiempo del que dispone cada persona y no según su potencial necesidad, obligándole a ingerir alimentos de preparación rápida y ricos en grasas, proteínas o hidratos de carbono, siendo estos últimos un cóctel con calorías indeseables para el consumo diario. La salchicha de pescado con su facilidad de preparación y rico contenido nutricional hace de este producto un alimento saludable y una buena opción para agregar a la comida diaria de todos.

“Desarrollo y elaboración de una salchicha tipo Frankfurt para la empresa San Marcos Carnes y Embutidos” [1] tenemos :

El presente trabajo se realizó con el objetivo de diseñar una salchicha tipo Frankfurt para la empresa San Marcos carnes y embutidos que por su calidad fuera aceptada por los consumidores. Para ello, se plantearon tres formulaciones: T1: 70% carne de res, 10% mezcla de carne de pollo, 20% grasa dorsal de cerdo, T2: 30% carne de res, 30% carne de cerdo 20% mezcla de carne de pollo, 20% grasa dorsal de cerdo y T3: 50% carne de res, 30% carne de cerdo, 20% grasa dorsal de cerdo. Las salchichas fueron porcionadas en unidades que medían 18 cm y pesaban 80 gr. La empresa seleccionó la fórmula correspondiente a T1, que fue sometido a análisis fisicoquímico, microbiológico y además se ofreció a 100 personas para degustación y evaluación de las características sensoriales. Posteriormente se determinó el costo por unidad de la salchicha.

Los resultados obtenidos evidenciaron que la salchicha cumplía los requisitos de formulación para salchichas tipo estándar y eran aptos para el consumo humano. Las características organolépticas de color, sabor, jugosidad, terneza y aceptación general de producto fueron clasificadas en la mayoría de encuestados entre los rangos de bueno y muy bueno que definitivamente se reflejó en el interés de adquirir el producto. Finalmente, el costo establecido por unidad fue de \$753 pesos, que sumándole una utilidad entre el 20 y el 30%, el precio de venta al público oscila entre los \$904 y \$ 979 pesos respectivamente y comparado con salchichas de similares características que ofrecen diversas empresas, se evidenció que existe competitividad para entrar en el mercado nacional.

“Estudio de ácidos grasos y características bioquímicas de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) Influenciados por su sistema de crianza y posibles alternativas de industrialización” (Muñoz, A; Chicaiza, C; Medina, M. 2019) tenemos lo siguiente:

Este trabajo de investigación se basó en el estudio del contenido de ácidos grasos y características bioquímicas de la especie nativa Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) influenciados por su sistema de crianza y posibles alternativas de industrialización. Uno de los objetivos del trabajo de investigación fue establecer el contenido significativo de omegas de la especie Vieja azul, para consumo humano, resultaron 20 unidades experimentales; los factores de estudio establecidos fueron dos sistemas de crianza (silvestre – piscifactoría), zonas de procedencia (Santo Domingo y Mocache). En los análisis bioquímicos se encontraron diferencias significativas, en piscifactoría 0,991 % grasa; 6,42 pH; para crianza silvestre 1,696% grasa; 6,84 pH teniendo una mejor respuesta los últimos; en otro parámetro estudiado la proteína con diferencia significativa en cuanto a zonas se determinó que Mocache 16,772% y Santo Domingo 18,589%, obteniendo la mejor respuesta; para el rendimiento del pez, siendo el lomo 20,28 %; ventresca 8,47 % y el subproducto 68,02% respectivamente. La conserva a partir de las proporciones aprovechables, con dos tipos de líquido de gobierno; para determinar la aceptabilidad del producto se aplicó un análisis sensorial, se obtuvo como mejores tratamientos, T1 y T6 son los aceptables, a los que se realizó análisis físico-químicos y microbiológicos, teniendo como resultados la conserva salmuera 6,26 pH; 3,26% ceniza; 74,47% Humedad y 0,62ppm histamina. En cambio, a la conserva en aceite se obtuvo 6,18 pH; 1,12% cenizas; 75,57% Humedad y 0,54ppm histamina, respectivamente. Concluyendo que la conserva basada en la normativa INEN 1772 contiene los rangos establecidos aptos para el consumo.

“Estudio mediante morfometría de la caracterización biológica de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) en zonas de influencia del río Quevedo, considerando la variabilidad en crianza con fines alimentarios” (Drouet, D.; Medina, M. 2019) tenemos:

La *Andinoacara rivulatus*, es una especie de agua dulce nativa y exclusiva, ha sido estudiada durante muchos años en diversos países donde se halla la especie, sin embargo, en Ecuador existen pocos documentos científicos, específicamente en la zona de Quevedo y sus alrededores.

Las investigaciones realizadas son prácticamente nulas, trayendo como consecuencia un mal manejo, preservación, y desaprovechamiento a nivel comercial. La presente investigación genera información acerca de la morfometría de la especie, la variabilidad de acuerdo a las zonas, métodos de crianza y sexo, determina también la porción comercial que puede ser aplicada a fines alimentarios. De manera general, el sistema de crianza afecta directamente la talla y peso del pez, obteniendo una media mayor para los criados en piscifactoría en la mayoría de variables evaluadas, mientras que el sexo incide en tres variables de longitud y ninguna para el peso, por tanto no hay una correlación estrecha entre forma, tamaño y sexo; las zonas evaluadas presentan diferencias, manteniendo un margen mayor para ciertas variables de longitud y peso en la zona 1 (Buena Fe); La vieja azul obtuvo un rendimiento elevado para los subproductos y el peso del pescado eviscerado, siendo este 70,16 y 79,78 % respectivamente , mientras que en el filete el rendimiento es 29,03 %, por tanto, restringe o dificulta el uso del filete para ciertos procesamientos. Es de suma importancia generar información e incentivar el estudio de dicha especie, sirviendo como herramienta para el desarrollo de procesos tecnológicos que permitan la industrialización de la vieja azul, con el fin de extender su tiempo de vida útil y difundir el consumo no solo a zonas rurales, también urbanas, siendo de gran interés el pescado por su aporte nutricional.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El estudio se realizó en tres fases, las cuales fueron; el muestreo para la recolección de las especies nativas se realizó directamente en los alrededores de Quevedo (Santo Domingo y Mocache) y la recolección de ejemplares para su procesamiento, se adquirió directamente en las localidades de Mocache y Moraspungo; y la parte experimental se realizó en los laboratorios de bromatología y microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Campus Experimental “La María”, ubicada en Km 7 ½ vía Quevedo – Mocache.

Ubicación geográfica:

Latitud: -1.016667

Longitud: -79.4833333

Altitud: (Media) 74 msnm

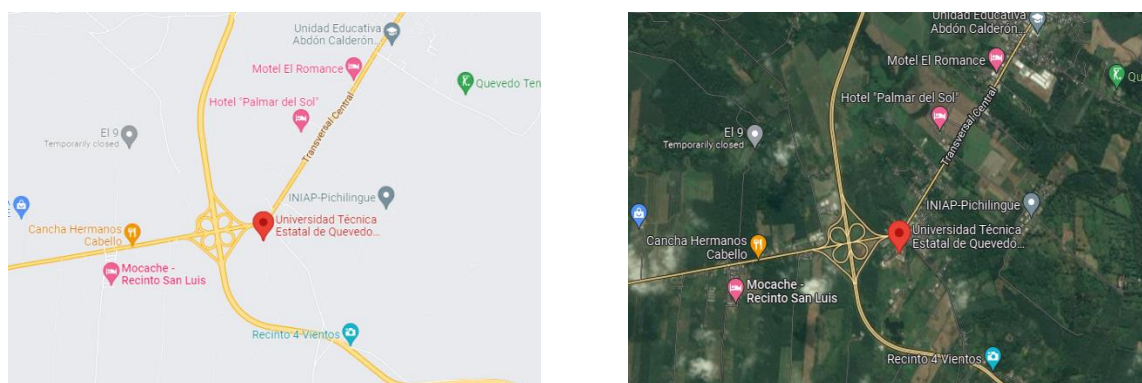


Figura 1 : Ubicación de Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Campus Experimental “La María”

3.1.1. Ubicación geográfica para peces silvestres

Se obtuvieron los ejemplares nativos de viejas azules en la vía Santo Domingo y Mocache. Aquí, los pescadores practicaron actividades de pesca artesanal desarrolladas por métodos tradicionales manuales a pequeña escala o utilizando redes de enmalle en los ríos donde se ubican se recolectaron especies manipuladas y descritas.

3.1.2. Ubicación geográfica para peces de piscifactoría

Se han recogido muestras de Vieja azul piscifactorías en dos zonas, en el sector “La Estrella” de Quevedo en la finca de Arias Gordon Yellifer Israel, que explota pequeñas peceras denominadas “Arismak” ya sea para negocio o uso personal. También el complejo Agroturístico finca vacacional “D’VERITAS” ubicado en el cantón Mocache, de provincia de los Ríos.

3.2. Tipos de investigación

Para desarrollar esta investigación se aplicaron los siguientes tipos.

3.2.1. Experimental

Se aplicó un diseño multifactorial ($A*B*C$). Cada factor consta de dos niveles los cuales se describen a continuación: Factor A = Sistema de crianza (Silvestre / Piscifactoría), Factor B = Tipo de proteína (Harina de quinua / Harina de soya) y Factor C = Tipo de lípido (Grasa de cerdo / Aceite de girasol), obteniendo un total de ocho tratamientos planteados, de los cuales se identificarán sus características bromatológicas (Proteína, humedad, ceniza, pH), características microbiológicas (Mohos levaduras, aerobios totales. E. Coli) y el estudio de perfil lipídico de los mismos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y grasas trans). Para determinar el análisis de varianza de los factores de estudio se utilizó el programa estadístico “Statgraphics” y la interacción entre los tratamientos se realizó por el método de la prueba de Tukey ($p<0,05$).

3.2.2. Bibliográfica

Promueve la información en la investigación científica a través de revistas científicas que ayuden a analizar y discutir los datos recolectados, los análisis de laboratorio, los requisitos para la elaboración de embutidos, los resultados obtenidos y asegurar su respaldo bibliográfico.

3.2.3. Analítica

Corresponde a la interpretación y análisis de los datos obtenidos en las características bromatológicas, microbiológicas del (*Andinoacara rivulatus*) y su posible industrialización (salchicha).

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Método inductivo – deductivo

El método se demuestra matemáticamente a través del diseño estadístico de que se utiliza un software de sistema diferente que proporciona principalmente resultados muy precisos. “Statgraphics” determina si las hipótesis planteadas son positivas o negativas.

3.3.2. Método analítico

Se utilizó un diseño experimental que permitió el análisis de los factores de investigación sobre la producción de alimentos embutidos, lo que llevó al conocimiento del impacto de los experimentos realizados y al establecimiento de métodos definidos.

3.4. Fuente de recopilación de información

Los estudios se recopilaron a través de datos recopilados a través de análisis de laboratorio y comparaciones a través de artículos académicos y libros para garantizar que la información tuviera el respaldo bibliográfico adecuado.

3.5. Diseño de la investigación

En este estudio, se propuso un diseño multifactorial A x B x C, en los cuales se identifican como; Factor A = sistema de crianza (silvestre - piscifactoría), Factor B = tipo de proteína (harina de quinua – harina de soya) y Factor C = tipo de lípido (grasa de cerdo – aceite de girasol). Correspondiente a 8 tratamientos, con 3 repeticiones para un total de 24 unidades experimentales para determinar efectos entre etapas y tratamientos al utilizar la prueba de Tukey con un 95% de confianza ($p < 0.05$), se determinó el efecto de los diversos niveles y tratamientos.

3.5.1. Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos a obtenerse se efectuó mediante el análisis de varianza (ANOVA) Esta es una técnica utilizada para explorar la variación global en data. Descomponemos los datos en partes significativas e independientes atribuidas a cada fuente de variabilidad presente y la variabilidad subyacente (aleatoria).

Tabla 2: Análisis de varianza esquemático para el diseño propuesto en la etapa de la investigación

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Gl	Cuadrados medios	Razón de varianza
Replicas	SRC	(r-1)	2	CMR	
Factor A	SCA	(a-1)	1	CMA	CMA/CME
Factor B	SCB	(b-1)	1	CMB	CMB/CME
Factor C	SCC	(c-1)	1	CMC	CMC/CME
Efecto (AB)	SC (AB)	(a-1) (b-1)	1	CM(AB)	CM(AB)/(CME)
Efecto (AC)	SC(AC)	(a-1) (c-1)	1	CM(AC)	CM(AC)/CME
Efecto (BC)	SC(BC)	(b-1) (c-1)	1	CM(BC)	CM(BC)/CME
Efecto (ABC)	SC(ABC)	(a-1) (b-1) (c-1)		CM(ABC)	CM(ABC)/CME
Error	SCE	(ab-1) (r-1)	14	CME	
Total	SCT	(abr-1)	23		

Elaborado por: Autora (2022)

3.5.2. Mediciones experimentales

Las medidas realizadas para la aplicación factorial son:

Tabla 3: Análisis experimentales

Análisis bromatológicos	Perfil lipídico	Análisis microbiológicos	Análisis sensorial
- pH - Proteína - Humedad - Ceniza - Grasa	- Ácidos grasos saturados - Ácidos grasos insaturados - Ácidos grasos poliinsaturados - Grasas trans.	- Escherichia coli - Presencia de aerobios (Mohos y levaduras) - Histamina	- Olor - Color - Sabor - Textura

Elaborado por: Autora (2022)

3.6. Materiales y equipos para diferentes análisis

Para la elaboración del proyecto se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Tabla 4: Materiales, equipos y reactivos utilizados para los diferentes análisis

Materiales	Equipos	Reactivos
pH • Vaso de precipitación • Caja Petri polietileno • Paleta • Varilla de vidrio • Mortero	• Potenciómetro portátil graduada a 7	• Agua destilada
Cenizas • Crisol • Paleta	• Mufla • Balanza analítica • Desecador	• Agua destilada • Tensoactivos
Humedad • Crisol • Paleta	• Estufa • Desecador • Balanza analítica	• Agua destilada • Tensoactivos
Grasa • Vaso de precipitación • Espátula de acero inoxidable	• Desecador • Plancha eléctrica de calentamiento • Estufa con regulador • Balanza analítica • Aparato de extracción tipo soxhlet	• Éter de petróleo • Hidróxido de potasio • Agua destilada
Proteína • Matracas Erlenmeyer de 250 ml. • • Matracas Erlenmeyer de 500 ml.	• Unidad de digestión y destilación • Kjeldahl. • Balanza analítica	• Agua destilada • Ácido sulfúrico • Ácido bórico • Pastilla catalizadora

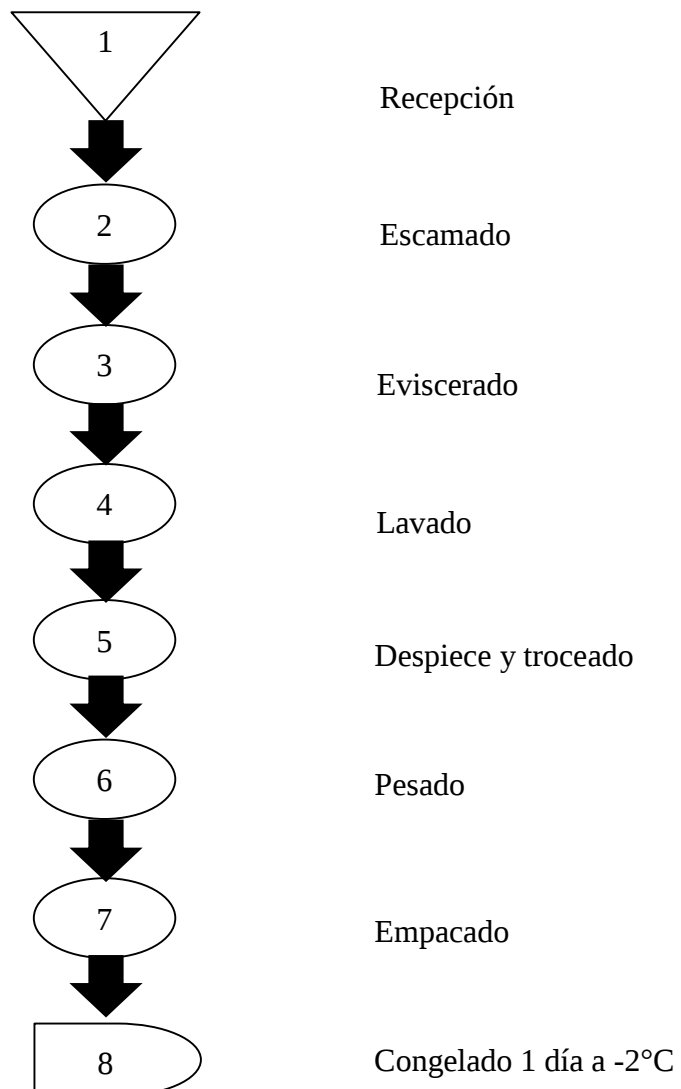
Elaborado por: Autora (2022)

3.6.1. Materia prima

Para la realización de este estudio se utilizó ejemplares de Vieja azul. Se recolectaron especímenes nativos silvestres y piscifactorías de las áreas seleccionadas de Quevedo y Mocache, y los ejemplares se congelaron y transportaron al Taller de Operaciones de unitarias dl Campus Experimental “La María” de Universidad Técnica Estatal de Quevedo. La muestra se recolectó en días diferentes para cada sistema de crianza. Finalmente, la muestra se marcó con código individual, se guardó y se congeló para el proceso de análisis microbiológicos y análisis bromatológicos posterior.

3.6.2. Diagrama de flujo de faenamiento de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)



Elaborado por: Autora (2022)

3.6.2.1. Descripción del proceso de faenamiento de Vieja azul

- **Recepción**

Consistía en conservar y descongelar la Vieja Azul.

- **Escamado**

Quitar las escamas es una tarea necesaria. La mayoría de los peces tienen escamas, e incluso los bagres no se pueden ver, pero su forma y tamaño son muy diferentes. Se recomienda hacer esto primero para evitar que se peguen al filete. Una parte específica de un pez que es difícil de operar o puede olvidar la operación para ejecutar la escama perfecta, el final de la nuca, la parte posterior de la aleta, el final de la cola.

- **Eviscerado**

Es destripar el pescado, para lo cual se debe abrir el abdomen. Esta cirugía generalmente se realiza cortando con un cuchillo, comenzando en el ano, terminando cerca de la cabeza y comenzando a sangrar a lo largo de la línea del abdomen.

- **Lavado**

Por lo general, se ejecutan con apoyo constante de agua. Este proceso se realiza para eliminar cualquier residuo de sangre coagulada y escamas. Una vez terminado, se recomienda lavar bien el pescado y posteriormente colocarlo en un recipiente adecuado para que se escurra.

- **Despiece y troceado**

Hay una gran variedad de descuartizamientos y desmenuzados que generalmente se realizan en el pescado. Hay que hacer un filete con un cuchillo bien afilado, ponerlo con la piel hacia abajo sobre la tabla, sacar una punta, hacer un corte oblicuo y tirar del pescado al mismo tiempo. Gire la cola hacia atrás con la mano izquierda y haga una muesca.

- **Pesado de vieja azul**

Se hace para saber el peso de cada pez en su inicio de procesamiento, y se pesa al final para conocer su rendimiento final.

- **Empacado del producto procesado**

Una porción de muestra se coloca en una bolsa ziplock para congelar.

- **Refrigerado**

Se congela a -2°C. Hasta que se realice el análisis respectivo.

3.6.2.2. Rendimiento del pescado

Los ejemplares ya capturados fueron transportados sin romper la cadena de frío, reduciendo el potencial de contaminación microbiana y la presencia de histamina, y fueron transportados de inmediato al Campus La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde el pescado fue eviscerado y lavado al día siguiente, fue picado finamente y pesado nuevamente. Para determinar el rendimiento entre las partes útiles (lomo y ventresca) y permitir preparar la conserva, se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Rendimiento lomo} = \frac{\text{peso final lomo}}{\text{peso inicial del pescado entero}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento ventresca} = \frac{\text{peso final ventresca}}{\text{peso inicial del pescado entero}} \times 100\%$$

$$\begin{array}{l} \text{Rendimiento} \\ \text{subproducto} \end{array} = \frac{\text{peso final subproducto}}{\text{peso inicial del pescado entero}} \times 100\%$$

3.6.3. Análisis bromatológicos de la Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Para el análisis bioquímico (pH, humedad, cenizas, proteína), las muestras se consideraron tanto silvestres como de piscifactoría y se dividieron en fracciones aprovechables (lomo y ventresca) para 12 tratamientos y se obtuvieron muestras de 100 g de diferentes secciones. El pescado se almacenó en bolsas herméticas Ziplock, código, a -2°C. Dentro de 3 días según norma **INEN 181**.

- **Determinación de pH**

Esto se hizo de acuerdo con la norma **INEN 183**. Se pesaron 10 g de lomo de pescado, se diluyó con 100 ml de agua destilada utilizando un mortero, se mezcló con el agua, se agitó hasta obtener líquido y se colocaron para medir el pH con el potenciómetro.

- **Determinación de humedad**

Se realizó utilizando la Guía de análisis de la FAO (1993) y se realizó en muestras de filetes para determinar la humedad. Pesar 2 g del filete en el crisol con balanza analítica digital y colocar en “MEMMERT”, dejar en estufa a 130°C por 2 horas, luego se pesó para confirmar pérdida de peso y determinar humedad total.

Cálculos

Se calcula con la siguiente ecuación el contenido de humedad

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m}$$

Donde:

H = humedad en porcentaje de masa

m = masa del crisol vacío, en gramos

m₁ = masa del crisol y la muestra, antes del tratamiento en gramos

m₂ = masa del crisol y la muestra, después del tratamiento en gramos

- **Determinación de cenizas**

Para la cuantificación, se pesaron de 2 a 3 g en una balanza analítica digital en un crisol, se colocaron en una mufla "MEMMERT" a 600 °C durante 3 horas, se dejaron enfriar en un desecador para eliminar la humedad y se pesaron. Y registrar el valor de cada una de las muestras para determinar la ceniza.

3.6.4. Análisis microbiológicos de la Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

Para el análisis microbiológico (*Escherichia coli*, Presencia de aerobios (Mohos y levaduras, Histamina), las muestras se consideraron tanto silvestres como de piscifactoría y se dividieron en cuádruples fracciones aprovechables (filete y ventrescas) para 24 tratamientos y se obtuvieron muestras de 150 g de diferentes secciones. El pescado se almacenó en bolsas herméticas Ziplock, código, a -2°C. Dentro de 3 días según norma INEN 1529-13.

- **Determinación de *Escherichia coli*, Mohos y levaduras**

Empleando de guía la normativa **NTE INEN 1529-8** la que indica sobre el control microbiológico en los alimentos para detección y recuento, la utilización de equipos necesarios para un correcto cultivo y así evitar la contaminación de otras floras bacterianas. Se lleva a esterilización los materiales y utensilios que se necesitaran, esto se realiza en autoclave el cual debe llegar a una temperatura de 260°C, las placas Petri son colocada en fundas de polifan debido a su alta resistencia de temperatura, también se coloca a esterilización el agua destilada hasta las 24 horas.

La preparación de los correspondientes agares varia de la cantidad de ml por muestra, se mezcló la cantidad de agar con agua destilada y se colocó en calentadores a temperatura de 120 °C para PDA y NA. El agar de *E.coli* se diluyo hasta una temperatura máxima de 80°C. Se prepararon las muestras para llevar a la cámara extractora una vez esterilizada para así comenzar con colocar las muestras en cada placa según el agar que contengan donde se procedió al cultivar cada muestra.

Para la toma de muestra se inició regulando la pipeta, la cual se tomó 1 ml de agua destilada, el gramo de muestra se la coloco en un mortero para proceder a diluir junto con 2 ml de agua destilada, esto se lo colocaron en tubos de recolección de muestras desechables, esto se tomaron 1ml por muestras completamente diluida y procedió a esparcir en cada placa con agares la colocación del residuo se procedió a sellar, marcar y cultivar dependiendo de los días que se estudiaron.

3.7. Diseño estadístico

- ✓ **Factor A:** Sistemas de crianza (Crianza Silvestre y Piscifactoría).
- ✓ **Factor B:** Tipos de proteína (Harina de quinua o harina de Soya)
- ✓ **Factor C:** lípidos de origen Animal (Grasa de Cerdo) y Vegetal (Aceite de Girasol)

Corresponde a 8 tratamientos, 3 réplicas tan un total de 24 unidades experimentales

Tabla 5: Factores de estudio que interviene en el proceso de elaboración de salchicha a base del filete de Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*) como alternativa de industrialización.

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Factor A: Sistemas de crianza	a ₀	Silvestre
	a ₁	Piscifactoría
Factor B: Tipos de proteína	b ₀	Harina de quinua
	b ₁	Harina de soya
Factor C: Tipos de Lípidos	c ₀	Grasa de cerdo
	c ₁	Aceite de Girasol

Elaborado por: Autora (2022)

- **Tratamientos**

En la siguiente ilustración se presenta las interacciones de los factores A x B x C dando de esta forma la variedad de tratamientos con que se trabajaron para identificar las diferentes características proximales del producto en embutido.

Tabla 6: Combinación de los tratamientos propuestos para la identificación del tiempo de vida útil

Nº	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	a0b0c0	Silvestre + Harina de quinua + Grasa de cerdo
2	a0b0c1	Silvestre + Harina de quinua + Aceite de Girasol
3	a0b1c0	Silvestre + Harina de Soya + Grasa de cerdo
4	a0b1c1	Silvestre + Harina de Soya + Aceite de Girasol
5	a1b0c0	Piscifactoría + Harina de quinua + Grasa de cerdo
6	a1b0c1	Piscifactoría + Harina de quinua + Aceite de Girasol
7	a1b1c0	Piscifactoría + Harina de Soya + Grasa de cerdo
8	a1b1c1	Piscifactoría + Harina de soya + Aceite de Girasol

Elaborado por: Autora (2022)

3.7.1. Características del experimento para la elaboración de producto salchicha

Número de tratamientos: 8

Número de repeticiones: 3

Unidades experimentales: 24

Análisis estadísticos

El análisis estadístico de los datos resultantes se realizó utilizando el análisis de varianza (ANOVA) esta es una técnica utilizada para examinar la varianza total de los datos y dividirla en partes significativas e independientes que se atribuyen a cada dato presente para variabilidad y variación causal (aleatoria).

3.7.2. Mediciones experimentales

Las variables a estudiar el mejor tratamiento

- pH
- Humedad
- Cenizas
- Grasa
- Microbiológico

3.8. Formulación de la salchicha para los tratamientos.

La formulación elaborada para la producción de salchicha a base de filete del pez nativo Vieja azul, para el estudio de sus características organolépticas y nutricionales de describen a continuación en la **Tabla 7**.

Tabla 7: Formulación para salchicha a base del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Materias primas	Peso para todos los tratamientos (Gramos)	Porcentaje (%)
Carne de pescado (Silvestre/Piscifactoría)	300,00	48,73
Lípido (Aceite de girasol/Grasa de cerdo)	96,00	15,59
Proteína (Harina de quinua/Harina de soya)	28,00	2,92
Hielo	144,00	23,39
Sal nitrito	1,8	0,30
Fosfato	1,2	0,19
Glutamato	1,0	0,16
Sal común	6,0	0,97
Ácido Ascórbico	1,2	0,19
Almidón de maíz	37,8	6,14
Humo liquido	0,8	0,13
Condimento de salchicha	7,8	1,27

Elaborado por: Autora (2022)

3.9. Materiales y equipos para determinación de análisis de salchicha de Vieja azul

Tabla 8: Materiales, equipos y reactivos utilizados para los diferentes análisis

Materiales	Equipos	Reactivos
Análisis bromatológicos		
pH - Vaso de precipitación - Caja Petri polietileno - Paleta - Varilla de vidrio - Mortero	Potenciómetro portátil graduada a 7	Agua destilada
Cenizas - Crisol - Paleta	- Mufla - Balanza analítica - Desecador	- Agua destilada - Tensoactivos

Humedad • Crisol • Paleta	• Estufa • Desecador • Balanza analítica	• Agua destilada • Tensoactivos
Proteína • Matraces Erlenmayer de 250 ml. • Matraces Erlenmayer de 500 ml.	• Unidad de digestión y destilación • Kjeldahl. • Balanza analítica	• Agua destilada • Ácido sulfúrico • Ácido bórico • Pastilla catalizadora
Análisis microbiológicos		
E. coli, hongos, levaduras y mohos: • Petrifilm 3M • Probeta • Vaso de precipitación • Matraz • Micro pipetas	• Autoclave • Balanza analítica • Vaso de precipitación • Incubadora • Contador de bacterias	• Agua destilada • PDA (Potato Dextrose Agar (Según indicaciones de fabricante) • Nutrient Agar (NA) (Según indicaciones de fabricante) • Escherichia coli
Histamina • Tubo cónico • Paleta • Micro pipetas • Vaso de precipitación	• Florometría • Columnas de destilación • Licuadora • Balanza analítica	• Agua destilada • Ácido clorhídrico al 1 normal • Hidróxido de sodio al 1 normal • OPT al 0.1 normal • Ácido fosfórico

Elaborado por: Autora (2022)

3.10. Etapa del proceso de elaboración de salchicha

• Recepción

Se descongela cada ejemplar para proceder a realizar el proceso de faenamiento. Una vez descongelado, se debe pesar y se sabrá el peso total de la muestra.

• Escamado

Quitar las escamas es una operación necesaria. La mayoría de los pescados tienen escamas y se hacen con un cuchillo o una cuchara. Para evitar que las escamas vuelen por el aire al momento de retirarlas, se colocó en una bolsa de plástico.

- **Eviscerado**

Consiste en separar los intestinos del pescado, para lo cual se debe abrir el abdomen. Esto generalmente se hace cortando con un cuchillo, comenzando en el ano y terminando cerca de la cabeza a lo largo de la línea del abdomen. Definitivamente también se logra un buen sangrado mediante la evisceración, la cual, si se hace mal, descompone prematuramente el pescado.

- **Lavado**

Lavado con agua embotellada constante. Esta operación se realiza para eliminar la sangre coagulada y los residuos de escamas.

- **Despiece y troceado**

Se tomó un cuchillo afilado de tamaño mediano y coloqué el filete de pescado con la piel hacia abajo sobre la tabla e hice un corte diagonal en el mismo lugar para comenzar a separar el filete del hueso. Una vez quitadas las aletas, se separó el lomo y la ventresca. Se realizó una incisión de 4-5 cm.

- **Pesaje de la materia prima**

Separar lomo y ventresca para determinar el rendimiento del producto final.

- **Refrigeración**

Para evitar que el pescado se descomponga prematuramente, lo etiqueto y lo guardo en una bolsa ziplock en el refrigerador.

- **Recepción de la materia prima**

Para la realización del producto se utilizó la carne netamente proveniente del filete y ventresca de la Vieja azul. Así mismo se receptó los lípidos como grasa de cerdo y aceite de girasol, incluidas las proteínas a utilizar como harina de Quinoa y Soya.

- **Pesaje de aditivos y condimentos**

De acuerdo a las formulaciones obtenidas según el peso por tratamiento, se realizó el pesaje de cada uno de los ingredientes.

- **Troceado y picado**

Cada ingrediente cárnico se preparó por separado usando un cuchillo de cocina (de aproximadamente 5 cm de tamaño) en un plato de polietileno para cada carne y se colocó en un plato de plástico respectivamente.

- **Molido**

Cada una de las materias primas se molió por separado en un disco de 5 mm y se añadió a cada cuenco por turno.

- **Mezcla y picado en el cutter**

Primero se mezcló la carne, la grasa, la sal, el fosfato, la mitad del hielo, el almidón, las proteínas no cárnicas, luego se mezcló el condimento de la salchicha y la otra mitad del hielo. Esperar hasta que exista una mezcla homogénea y se forme una emulsión.

- **Embutido**

La mezcla se transfirió en una embutidora y se colocó el empaque de celulosa sintética de calibre 28 en la boquilla y se alimentó a presión. La máquina llena y se divide según las instrucciones, dividiendo la unidad por 80 g de peso cada 18 cm.

- **Escaldado**

Las salchichas se colocaron en una olla con agua hirviendo durante 10 minutos mientras se controlaba la temperatura externa para que no excediera los 80°C hasta que la temperatura interna del producto alcanzó los 72°C.

- **Enfriamiento o choque térmico**

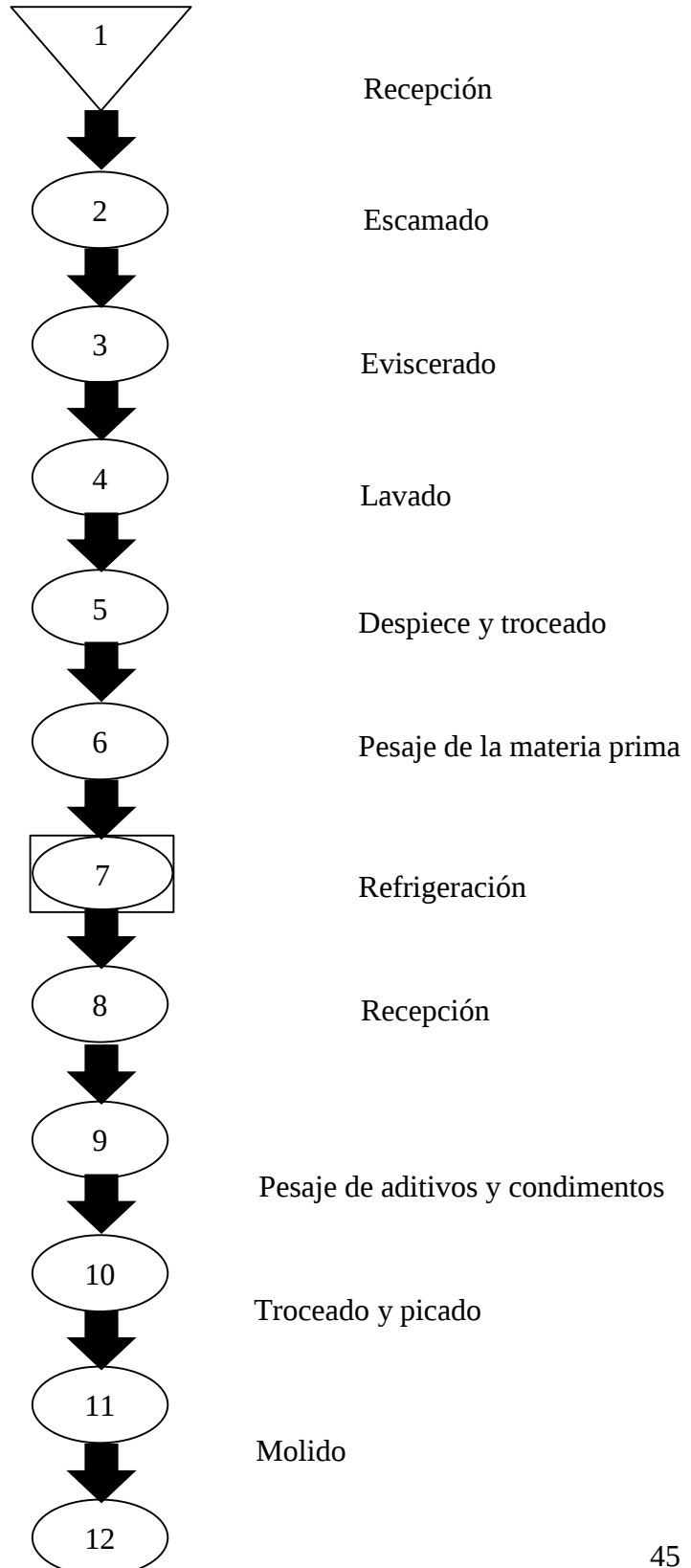
Al final del proceso de escaldado, la salchicha se retiraba inmediatamente y se colocaba en un recipiente con agua helada.

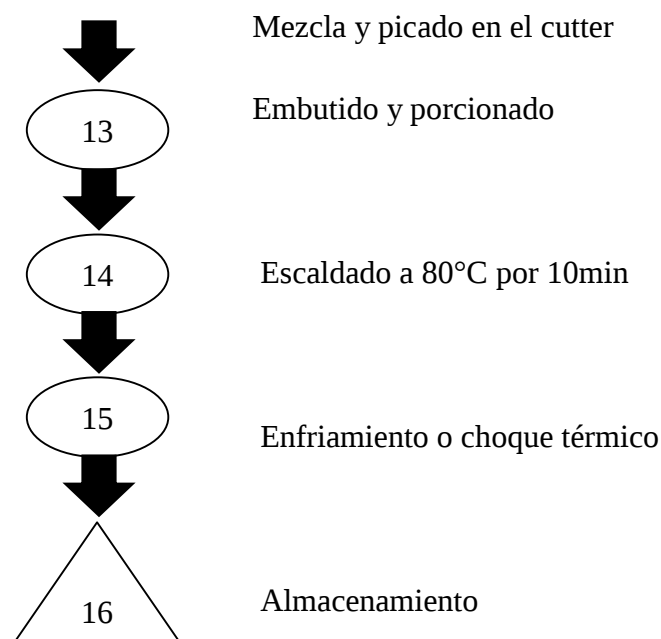
- **Almacenamiento**

Las salchichas se colocaron en refrigerado manteniendo una temperatura de 3-5 °C para su posterior análisis.

3.10.1. Diagrama de flujo de la elaboración de salchicha a base del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

**Salchicha a base del filete de
Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)**





Elaborado por: Autora (2022)

3.10.1.1. Rendimiento de la salchicha

Durante el proceso de elaboración de la salchicha se fue tomando en cuenta las pérdidas presentes en cada proceso, todas las mermas cada tratamiento fueron tomadas y pesadas después de cada emulsión al igual que el producto final, con la finalidad de determinar las pérdidas presentes del producto, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de salchicha} = \frac{\text{peso final de salchicha}}{\text{peso total perdido}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento subproducto} = \frac{\text{peso final subproducto}}{\text{peso inicial del pescado entero}} \times 100\%$$

3.10.2. Metodología de análisis bromatológicos de la salchicha de Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

- **Humedad**

Se realizó de acuerdo con la Guía de análisis de la FAO (1993) y se corrió por triplicado la muestra de cada tratamiento para determinar la humedad. Se pesó el crisol vacío, para proceder a tomar una muestra de 2 g, se volvió a pesar el crisol con la muestra en una balanza digital analítica y se calentó en un "MEMMERT". Después de 3 horas a 130°C y se dejó reposar por 1 hora en el desecador hasta enfriar a temperatura ambiente para que no aumente el contenido de humedad.

Fórmula

El contenido de humedad se calculó utilizando la siguiente fórmula

$$H = \frac{m1 - m2}{m1 - m} \times 100\%$$

Siendo

H = humedad en porcentaje de masa

m = masa de la cápsula vacía, en gramos

m1 = masa de la cápsula y la muestra, antes del calentamiento, en gramos

m2 = masa de la cápsula y la muestra, después del calentamiento, en gramos.

- **Ceniza**

Para esto se hizo utilizando la norma INEN 786. Para la determinación de este análisis se utilizaron las muestras después de haber sido sometidas al análisis de humedad tomando como referencia el peso final por triplicado. Se pesó el crisol una cantidad de muestra de 2 g en una balanza digital analítica, se colocó en un crisol y se colocó en un "MEMMERT" a 600°C durante 3 horas, se dejó enfriar en un desecador hasta que desapareció la humedad, y se pesó y registró el valor de cada muestra para determinar el contenido de cenizas y se aplicó la siguiente fórmula.

Fórmula

El contenido de cenizas se calculó utilizando la fórmula

$$C = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100\%$$

Siendo

C = ceniza en porcentaje de masa

m = masa de la cápsula vacía, en gramos

m₁ = masa de la cápsula y la muestra, antes del calentamiento, en gramos

m₂ = masa de la cápsula y la muestra después del calentamiento, en gramos.

- **Determinación de pH**

Se realizó de acuerdo a la norma INEN 181, se realizó por triplicado sobre muestras para su medición, se pesó una cantidad de muestra de 10 g en una balanza analítica digital, se colocó en un vaso de precipitados, se insertó un electrodo limpio y se leyó el potenciómetro. Se toma directamente de después de medir el valor de pH, se lava el electrodo con agua destilada. Se requiere calibración el electrodo en una solución de etalón con un valor de pH de 4-7 a una temperatura de 20 °C.

- **Determinación de grasa**

Se realizó de acuerdo a la norma INEN 778, se realizó por duplicado, se procede al lavado y desinfección de todos los materiales a utilizar, se pesa la muestra previamente disecada en el interior de los cartuchos de celulosa que se colocan en el extractor de grasa con el anillo metálico. Se debe pesar en balanza de precisión con exactitud de 0.0001 mg. Los cartuchos se deben manipular con guantes o con pinzas para evitar interferir en los datos de grasa. Se pesan los vasos de precipitación, previamente desecados, en una balanza de precisión y se registra el peso. Los vasos se deben de transportar en el desecador para que la humedad no interfiera en el peso de los mismos. Se coloca los vasos en el extractor y cierra el equipo.

Se adiciono 50 ml de éter a cada una de las muestras y poner en programa adecuado y encender el equipo de refrigeración. El proceso de extracción dura 4 horas, tiempo en el cual el éter, calentado a 80°C, va pasando por la muestra para extraer la grasa, el éter con la grasa disuelta cae en el vaso de precipitación y se evapora, siendo recuperado al pasar por el serpentín de refrigeración, la grasa extraída queda depositada en el vaso de precipitación. Transcurrido el tiempo de extracción sacar los vasos del equipo e introducir en la estufa de desecación durante al menos 2 horas para eliminar los residuos de éter, se debe dejar enfriar los vasos en el desecador y pesar en la balanza de analítica.

Fórmula

El contenido de grasa se calculó utilizando la fórmula

$$G = \frac{(m2 - m1)}{m} \times 100\%$$

Siendo

G = grasa en porcentaje de masa

m = masa de la muestra analizada, en gramos

m1 = masa del extractor con el núcleo de ebullición, en gramos

m2 = masa del matraz de extracción, núcleos de ebullición y grasa extraída, después del secado, en gramos.

3.10.3. Análisis microbiológicos

Los productos deben estar libres de microorganismos patógenos y de las sustancias tóxicas que producen que pueden ser nocivas para la salud. El producto debe demostrar esterilidad comercial para su vida útil INEN 1772.

3.10.4. Determinación de vida útil

Se realizó utilizando el mejor tratamiento y con mayor aceptación, para lo cual se efectuó un estudio en tiempo real a los 8, 15, 30 y 45 días a una temperatura de 4°C, en donde se evaluaron características microbiológicas de acuerdo a lo establecido por la Norma INEN 1338 “Carnes y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados y productos cárnicos producidos – cocidos. Requisitos”.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de las características bromatológicas y organolépticas de la salchicha de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerando el sistema de crianza, el tipo de proteína y tipo de lípido.

4.1.1. Análisis de varianza de los resultados de los análisis bromatológicos de la salchicha

Tabla 9 Análisis de varianza de pH

F. V	S C	Gl	C. M	R-F	V-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: SISTEMA DE CRIANZA	0,45375	1	0,45375	3480,82	0,0000*
B: TIPO DE PROTEINA	0,0294	1	0,0294	225,53	0,0000*
C: TIPO DE LIPIDO	0,000416667	1	0,000416667	3,20	0,0955
D: REPLICAS	0,000308333	2	0,000154167	1,18	0,3353
INTERACCIONES					
AB	0,00166667	1	0,00166667	12,79	0,0030*
AC	0,06615	1	0,06615	507,45	0,0000*
BC	0,0054	1	0,0054	41,42	0,0000*
ABC	0,0112667	1	0,0112667	86,43	0,0000*
RESIDUOS	0,001825	14	0,000130357		
TOTAL (CORREGIDO)	0,570183	23			

Fuente: Statgraphics (p<0,05)

Elaborado por: Autora (2022)

Teniendo en cuenta los datos del ANOVA presentados en la **Tabla 9** referente al pH, podemos concluir que el Factor A (Sistema de crianza) presenta diferencia altamente significativa, al igual que Factor B (Tipo de proteína) muestra diferencia altamente significativa, mientras que el Factor C (Tipo de lípido) no muestra una diferencia significativa, mientras que en las réplicas no se encuentra diferencia. Así mismo se aprecia que las interacciones (AB, AC, BC, ABC) todas muestran significancia.

Tabla 10 Análisis de varianza del % de humedad

F. V	S C	Gl	C. M	R-F	V-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: SISTEMA DE CRIANZA	8,00415	1	8,00415	70036,31	0,0000*
B: TIPO DE PROTEINA	0,71415	1	0,71415	6248,81	0,0000*
C: TIPO DE LIPIDO	126,684	1	126,684	1108486,31	0,0000*
D: REPLICAS	0	2	0	0,00	1,0000
INTERACCIONES					
AB	0,0726	1	0,0726	635,25	0,0000*
AC	20,535	1	20,535	179681,25	0,0000*
BC	25,9584	1	25,9584	227136,00	0,0000*
ABC	0,09375	1	0,09375	820,31	0,0000*
RESIDUOS	0,0016	14	0,000114286		
TOTAL (CORREGIDO)	182,064	23			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Respecto a los datos presentes en el ANOVA, descritos en la **Tabla 10** referente al porcentaje de humedad, podemos concluir que el Factor A (Sistema de crianza) presenta diferencia altamente significativa, al igual que Factor B (Tipo de proteína) y Factor C (Tipo de lípido) muestra diferencia altamente significativa, mientras que en las réplicas no se encuentra diferencia. Así mismo se aprecia que las interacciones (AB, AC, BC, ABC) todas muestran significancia.

Tabla 11 Análisis de varianza del % de ceniza

F. V	S C	Gl	C. M	R-F	V-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: SISTEMA DE CRIANZA	0,00510417	1	0,00510417	3,47	0,0835
B: TIPO DE PROTEINA	0,288204	1	0,288204	196,10	0,0000*
C: TIPO DE LIPIDO	0,429338	1	0,429338	292,14	0,0000*
D: REPLICAS	0,00335833	2	0,00167917	1,14	0,3470
INTERACCIONES					
AB	0,00260417	1	0,00260417	1,77	0,2044
AC	1,265	1	1,265	860,76	0,0000*
BC	0,424004	1	0,424004	288,51	0,0000*
ABC	1,2927	1	1,2927	879,60	0,0000*
RESIDUOS	0,020575	14	0,00146964		
TOTAL (CORREGIDO)	3,7309	23			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

De acuerdo al análisis de varianza (ANOVA) en la **Tabla 11** referente al porcentaje de ceniza, podemos concluir que el Factor A (Sistema de crianza) no presenta diferencia significativa, mientras que el Factor B (Tipo de proteína) y Factor C (Tipo de lípido) muestra diferencia altamente significativa, mientras que en las réplicas no se encuentra diferencia. Así mismo se aprecia que las interacciones (AC, BC, ABC) todas muestran significancia.

Tabla 12 Análisis de varianza de proteína (g/100)

F. V	S C	Gl	C. M	R-F	V-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: SISTEMA DE CRIANZA	38,9895	1	38,9895	251932,18	0,0000*
B: TIPO DE PROTEINA	0,0330042	1	0,0330042	213,26	0,0000*
C: TIPO DE LIPIDO	0,0287042	1	0,0287042	185,47	0,0000*
D: REPLICAS	0,000233333	2	0,000116667	0,75	0,4887
INTERACCIONES					
AB	3,848	1	3,848	24864,03	0,0000*
AC	1,5965	1	1,5965	10315,87	0,0000*
BC	5,38654	1	5,38654	34805,32	0,0000*
ABC	0,0234375	1	0,0234375	151,44	0,0000*
RESIDUOS	0,00216667	14	0,000154762		
TOTAL (CORREGIDO)	49,9081	23			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

De acuerdo a los análisis de varianza (ANOVA), descritos en la **Tabla 12** referente al contenido de proteína, podemos concluir que el Factor A (Sistema de crianza) presenta diferencia altamente significativa, al igual que Factor B (Tipo de proteína) y Factor C (Tipo de lípido) muestra diferencia altamente significativa, mientras que en las réplicas no se encuentra diferencia. Así mismo se aprecia que las interacciones (AB, AC, BC, ABC) todas muestran significancia.

Tabla 13 Análisis de varianza de % de Grasa

F. V	S C	Gl	C. M	R-F	V-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: SISTEMA DE CRIANZA	0,00666667	1	0,00666667	7,55	0,0157*
B: TIPO DE PROTEINA	6,615	1	6,615	7488,68	0,0000*
C: TIPO DE LIPIDO	9,32507	1	9,32507	10556,68	0,0000*
D: REPLICAS	0,00543333	2	0,00271667	3,08	0,0781
INTERACCIONES					
AB	4,26727	1	4,26727	4830,87	0,0000*
AC	8,97927	1	8,97927	10165,21	0,0000*
BC	4,16667	1	4,16667	4716,98	0,0000*
ABC	0,1536	1	0,1536	173,89	0,0000*
RESIDUOS	0,0123667	14	0,000883333		
TOTAL (CORREGIDO)	33,5313	23			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Respecto a los datos presentes en el ANOVA, descritos en la **Tabla 13** referente al porcentaje de grasa, podemos concluir que el Factor A (Sistema de crianza) presenta diferencia altamente significativa, al igual que Factor B (Tipo de proteína) y Factor C (Tipo de lípido) muestra diferencia altamente significativa, mientras que en las réplicas no se encuentra diferencia. Así mismo se aprecia que las interacciones (AB, AC, BC, ABC) todas muestran diferencia altamente significativa.

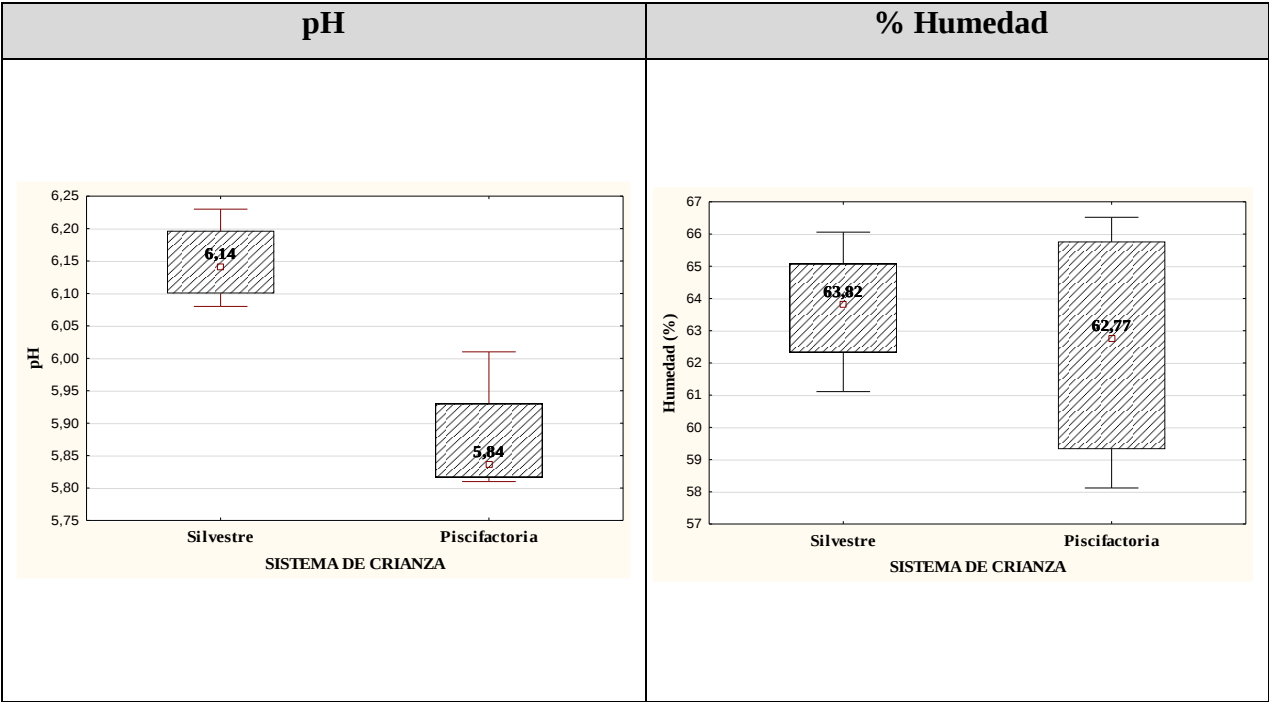
4.1.1.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor A: Sistema de crianza).

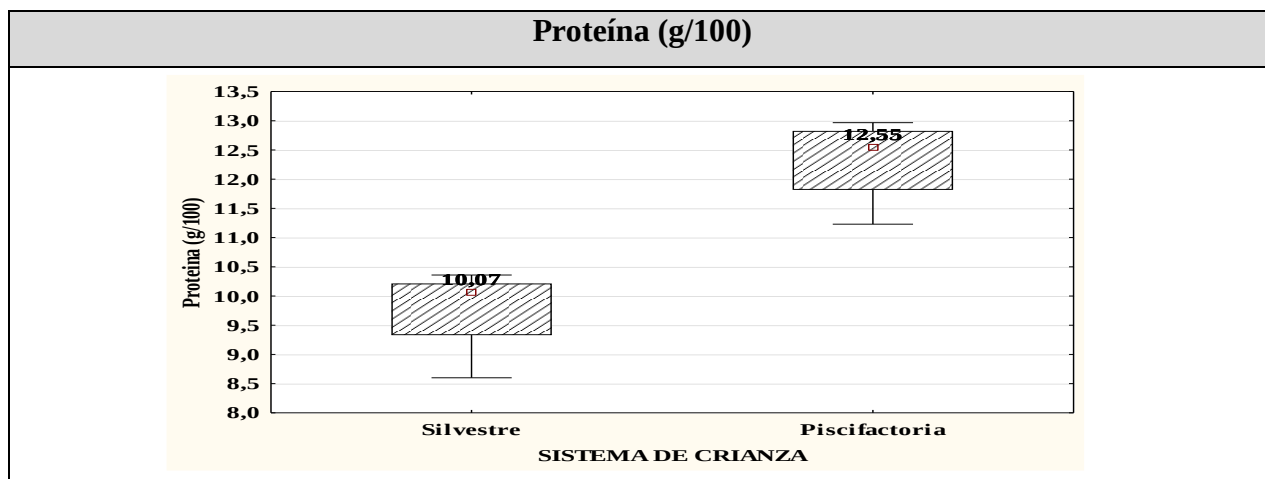
Tabla 14 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)

Sistema de crianza	pH	% Humedad	% Ceniza	Proteína (g/100)	% Grasa
A0: Silvestre	6,14 ^B	63,82 ^B	2,49 ^A	10,07 ^A	6,13 ^A
A1: Piscifactoría	5,84 ^A	62,77 ^A	2,48 ^A	12,55 ^B	6,09 ^A

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 2 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)





Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 2** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) obtenidas de las variables evaluadas correspondientes a los análisis físico-químicos de la salchicha evaluando el Factor A (sistemas de crianza).

En la cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se reflejó un mayor contenido en el sistema de crianza silvestre el cual presentó el valor más alto ($a_0 = 6,14$ pH), con respecto al sistema piscifactoría donde mostró el menor contenido ($a_1 = 5,84$ pH).

Considerando el resultado del porcentaje de humedad presente en la salchicha, se obtuvo que el sistema silvestre obtuvo los valores más altos ($a_0 = 63,82\%$), a diferencia de la piscifactoría que muestra el valor más bajo ($a_1 = 62,77\%$).

En cuanto a los datos que se obtuvieron en la determinación de proteína, el sistema de crianza piscifactoría mostró el valor más alto ($a_1 = 12,55$ g/100 g), mientras que en la silvestre se obtuvieron los valores más bajos ($a_0 = 10,07$ g/100 g).

Con respecto a los datos obtenidos del porcentaje de ceniza y grasa, en los cuales no se observó diferencia significativa.

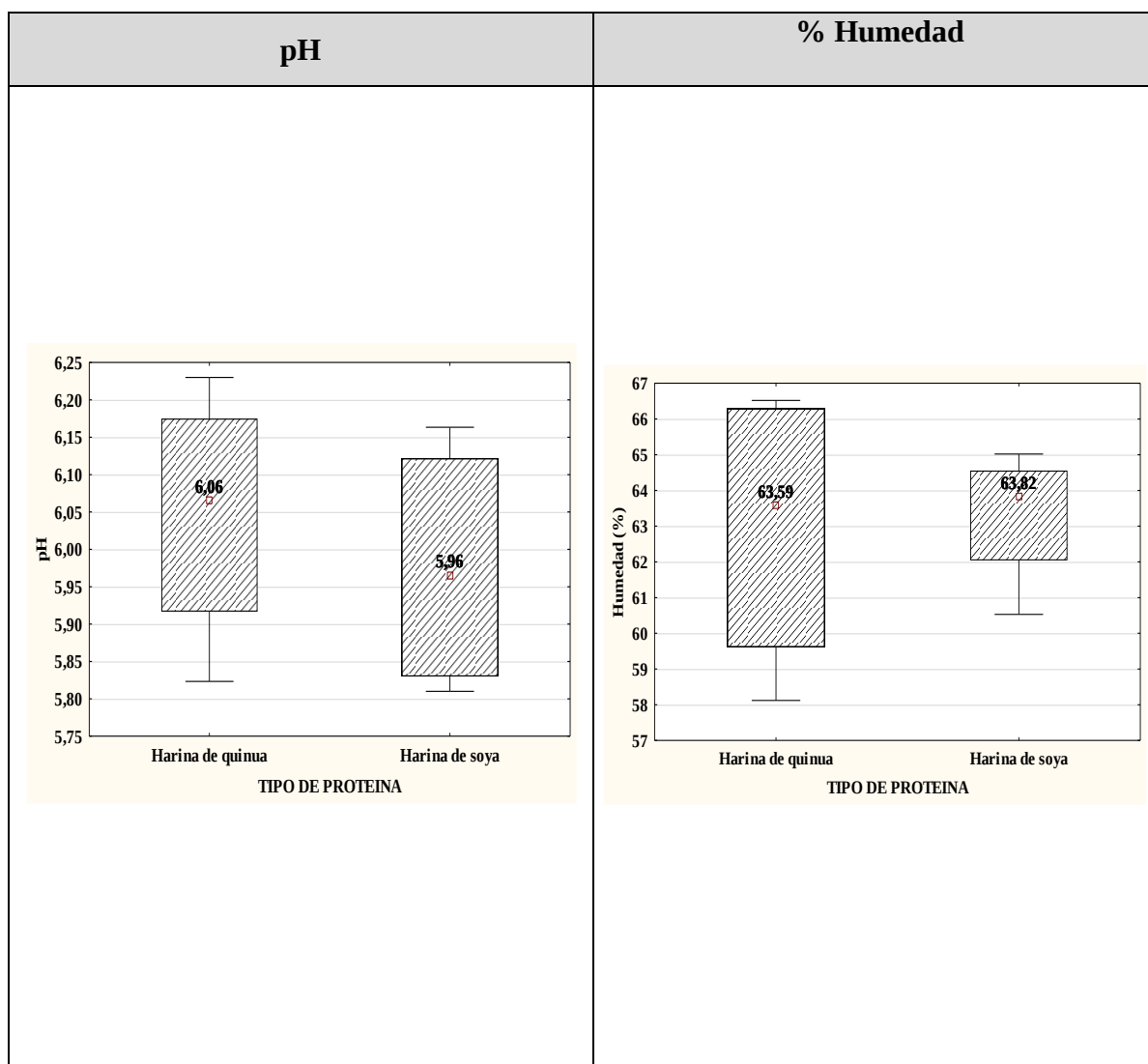
4.1.1.2. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor B= Tipo de proteína)

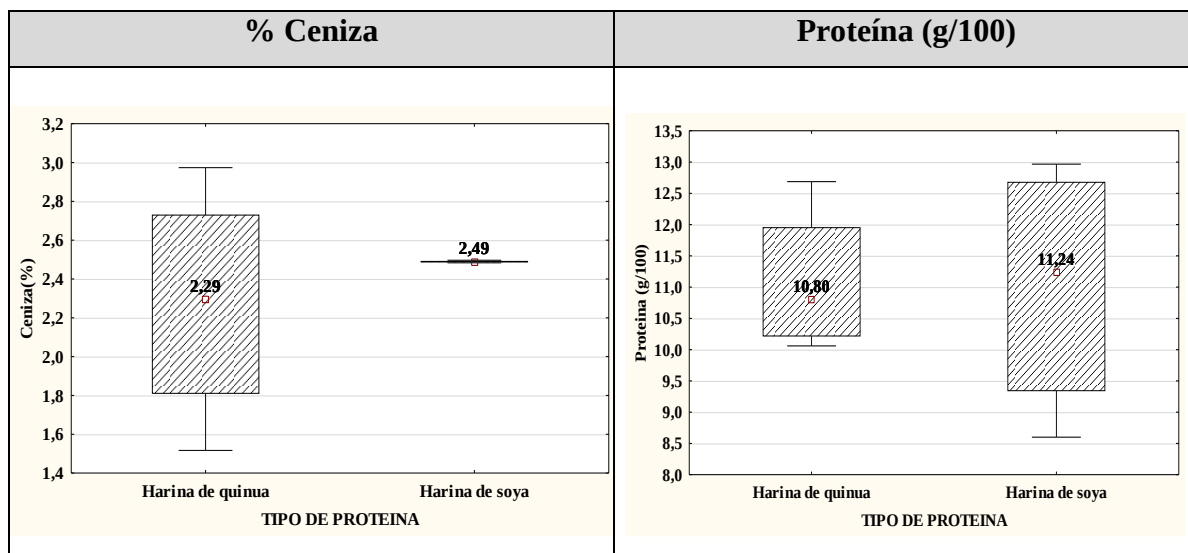
Tabla 15 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)

Tipo de proteína	pH	% Humedad	% Ceniza	Proteína (g/100)	% Grasa
B0: Harina quinua	6,06 ^B	63,59 ^A	2,29 ^A	10,80 ^B	6,63 ^A
B1: Harina soya	5,96 ^A	63,82 ^B	2,49 ^B	11,24 ^A	5,58 ^A

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 3 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)





Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 3** presenta los valores de Tukey ($p < 0,05$) obtenidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis bromatológicos de la salchicha evaluando el Factor B (tipo de proteína).

En la cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se reflejó un mayor contenido en la harina de quinua la cual presentó el valor más alto ($a_0 = 6,06$ g/100 g), con respecto a la harina de soya donde mostró el menor contenido ($a_1 = 5,96$ g/100 g).

Considerando el resultado del porcentaje de humedad presente en la salchicha, se obtuvo que la harina de soya obtuvo el valor más alto ($a_1 = 63,82\%$), a diferencia de la harina de quinua que muestra el valor más bajo ($a_0 = 63,59\%$).

Teniendo en cuenta el porcentaje de ceniza presente, se consiguió demostrar que la harina de soya muestra el valor más alto siendo ($a_1 = 2,49\%$), en comparación con la harina de quinua que presentó el valor más bajo ($a_0 = 2,29\%$).

En cuanto a los datos que se obtuvieron en la determinación de proteína, la harina de soya mostró el valor más alto ($a_1 = 11,24$ g/100 g), mientras que en la harina de quinua se obtuvieron los valores más bajos ($a_0 = 10,80$ g/100 g).

Considerando los datos obtenidos del porcentaje de grasa no se encontró diferencia significativa.

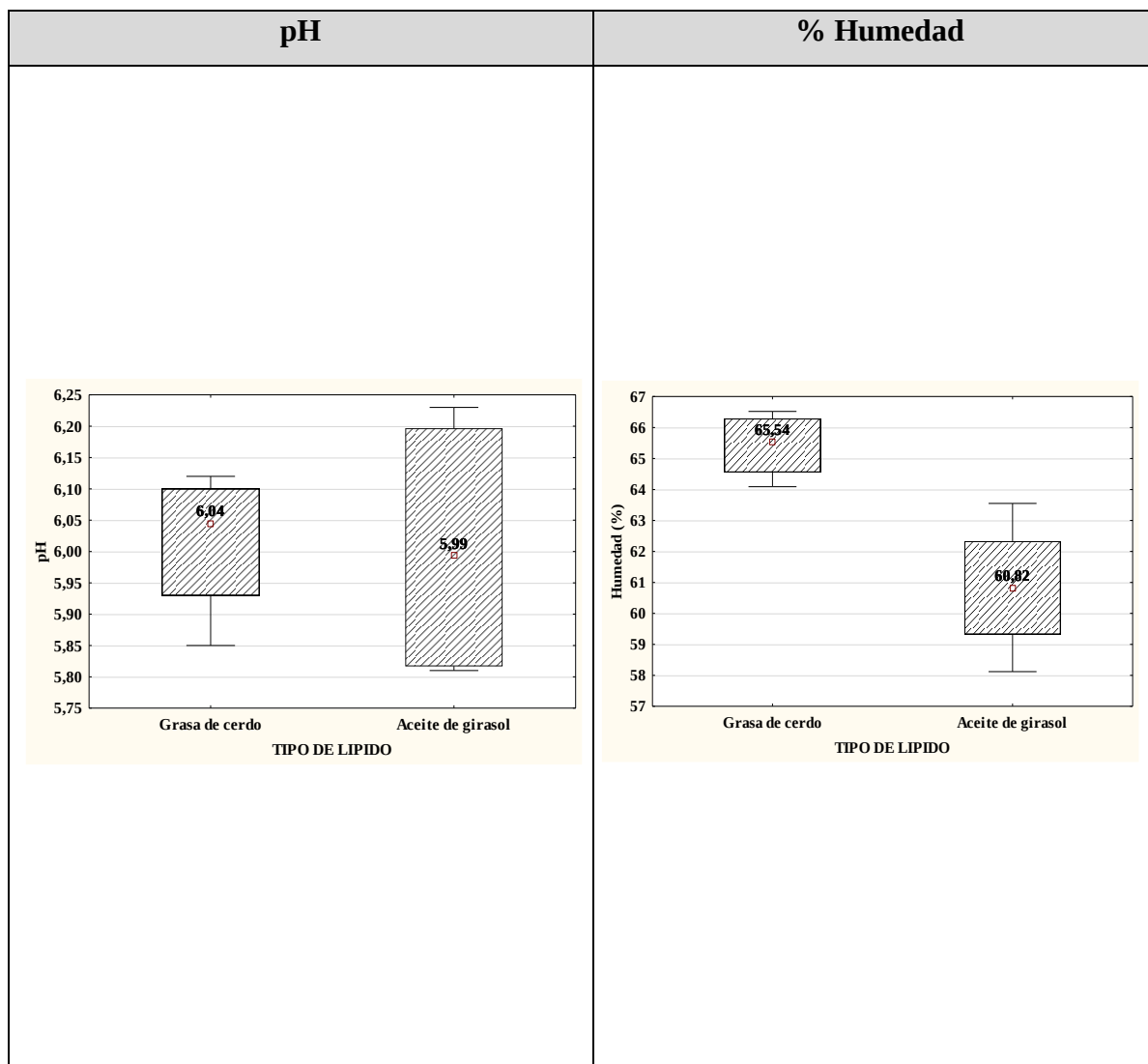
4.1.1.3. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor C= Tipo de lípido)

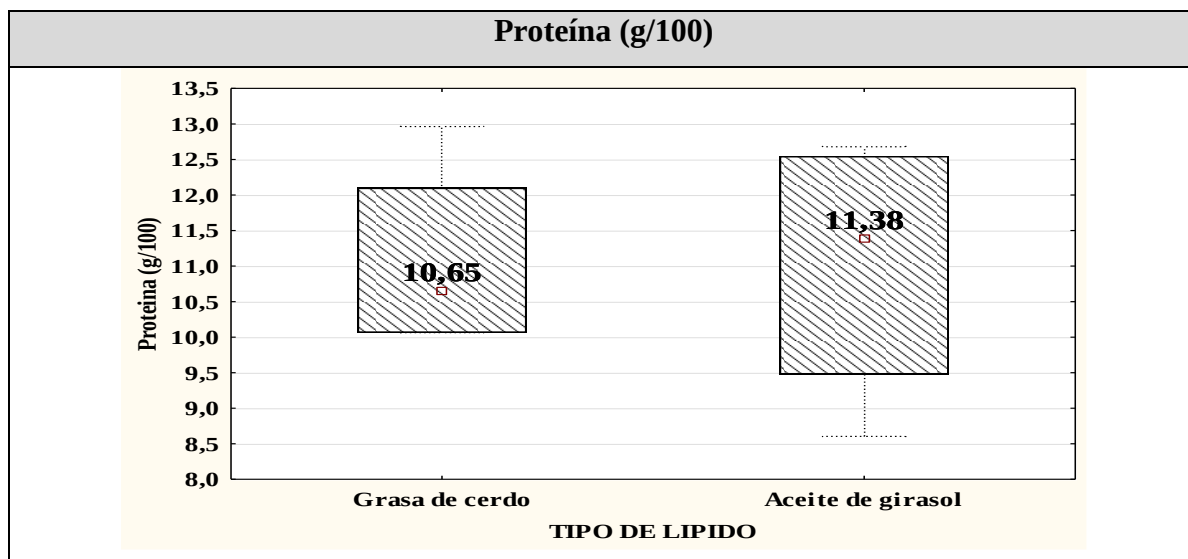
Tabla 16 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor C)

Tipo de lípido	pH	% Humedad	% Ceniza	Proteína (g/100)	% Grasa
C0: Grasa de cerdo	6,04 ^A	65,54 ^B	2,49 ^A	10,65 ^A	6,73 ^A
C1: Aceite de girasol	5,99 ^A	60,82 ^A	2,49 ^A	11,38 ^B	5,49 ^A

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 4 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor C)





Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 4** se observa los valores de Tukey ($p < 0,05$) obtenidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis físico-químicos de la salchicha evaluando el Factor C (tipo de lípido).

Considerando el resultado del porcentaje de humedad presente en la salchicha, se obtuvo que la grasa de cerdo obtuvo el valor más alto ($a_0 = 65,54\%$), a diferencia del aceite de girasol que muestra el valor más bajo ($a_0 = 60,82\%$).

En cuanto a los datos que se obtuvieron en la determinación de proteína, el aceite de girasol mostró el valor más alto ($a_1 = 11,38 \text{ g/100 g}$), mientras que en la grasa de cerdo se obtuvieron los valores más bajos ($a_0 = 10,65 \text{ g/100 g}$).

Referente a los datos obtenidos del porcentaje de ceniza y grasa no se encontró diferencia significativa.

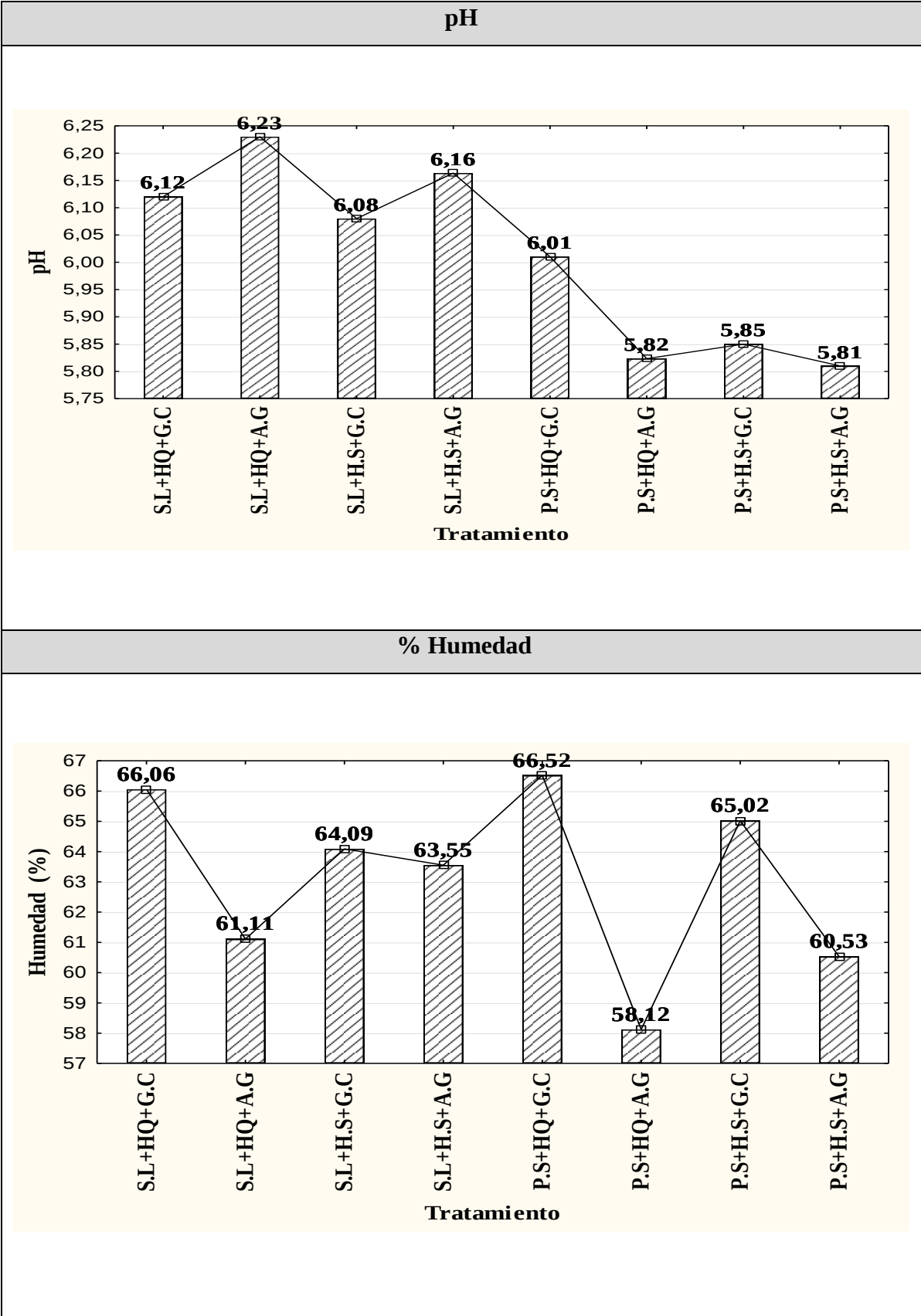
4.1.1.4. Interacción ABC Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos por sistema de crianza + Tipo de proteína + Tipo de Lípidos.

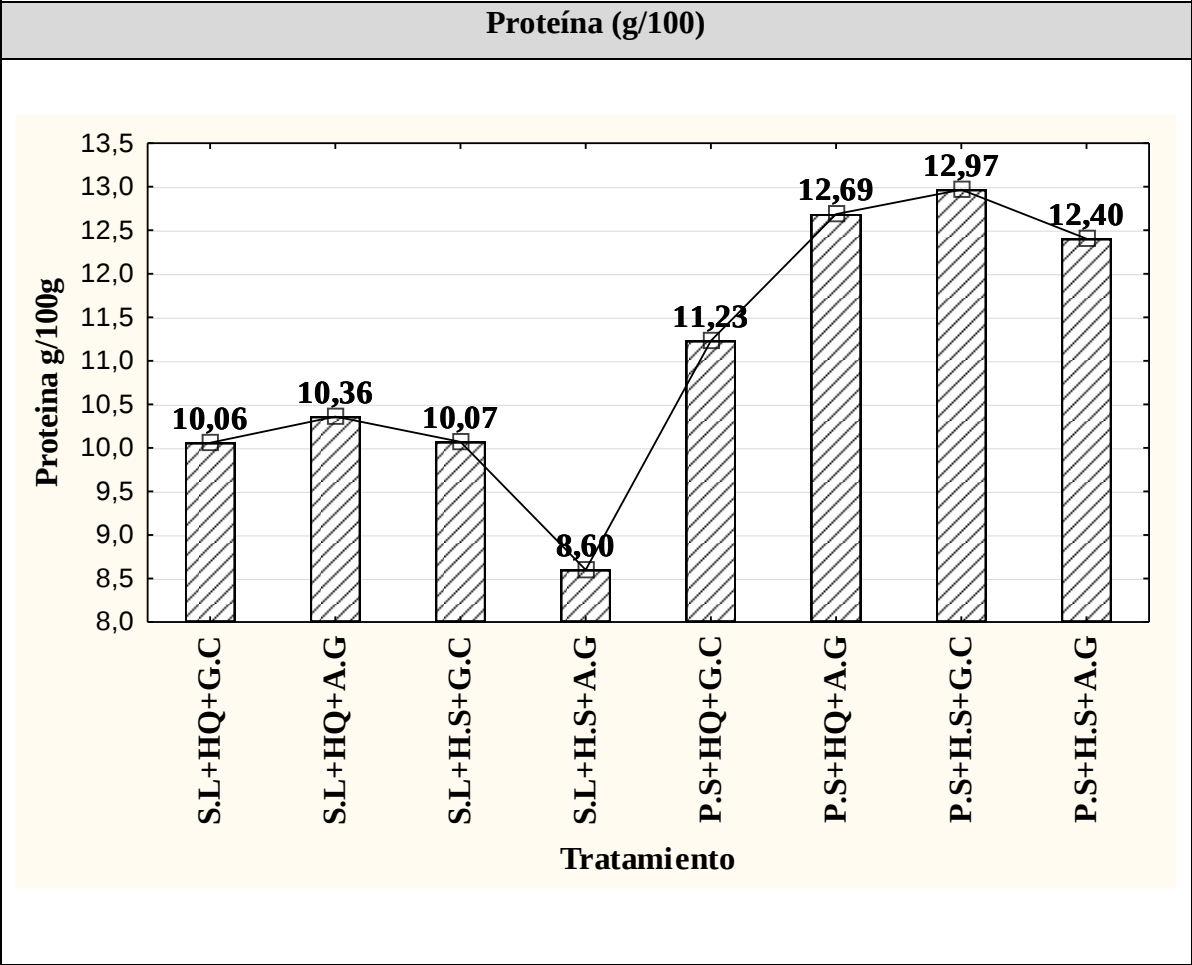
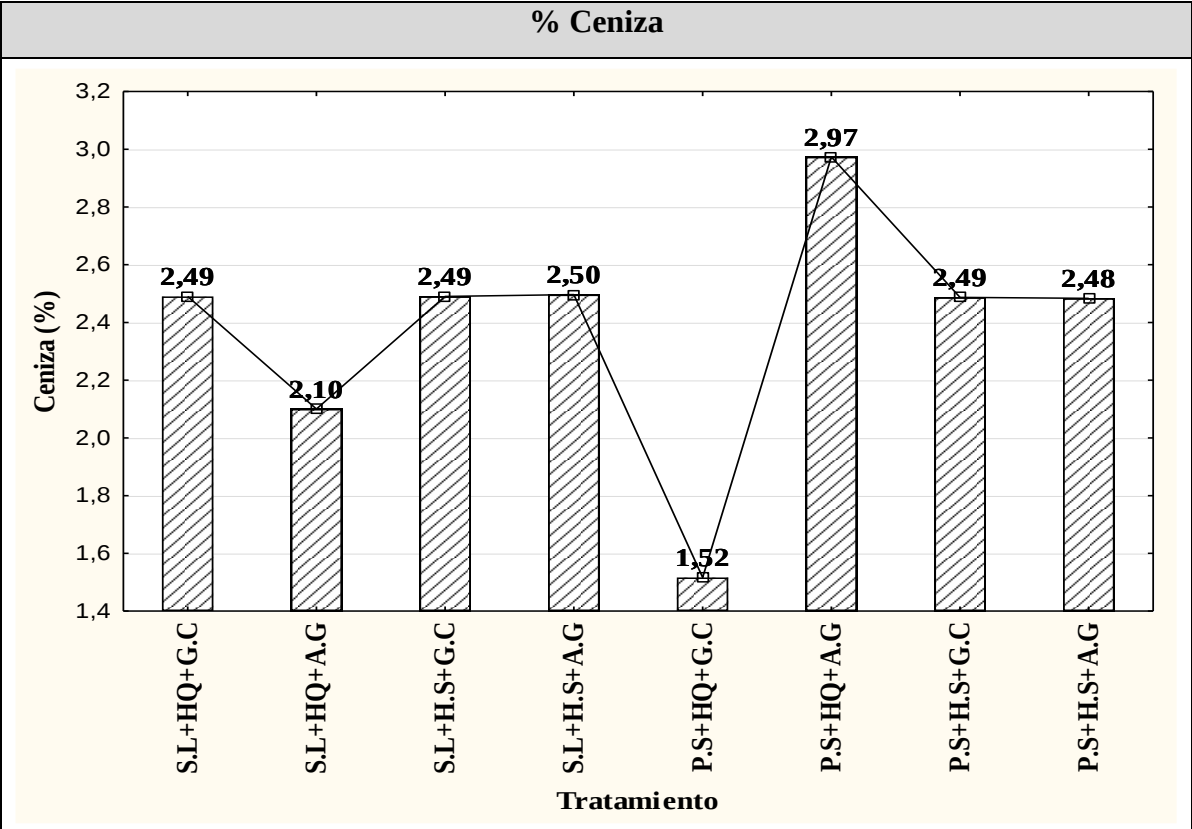
Tabla 17 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (interacción ABC)

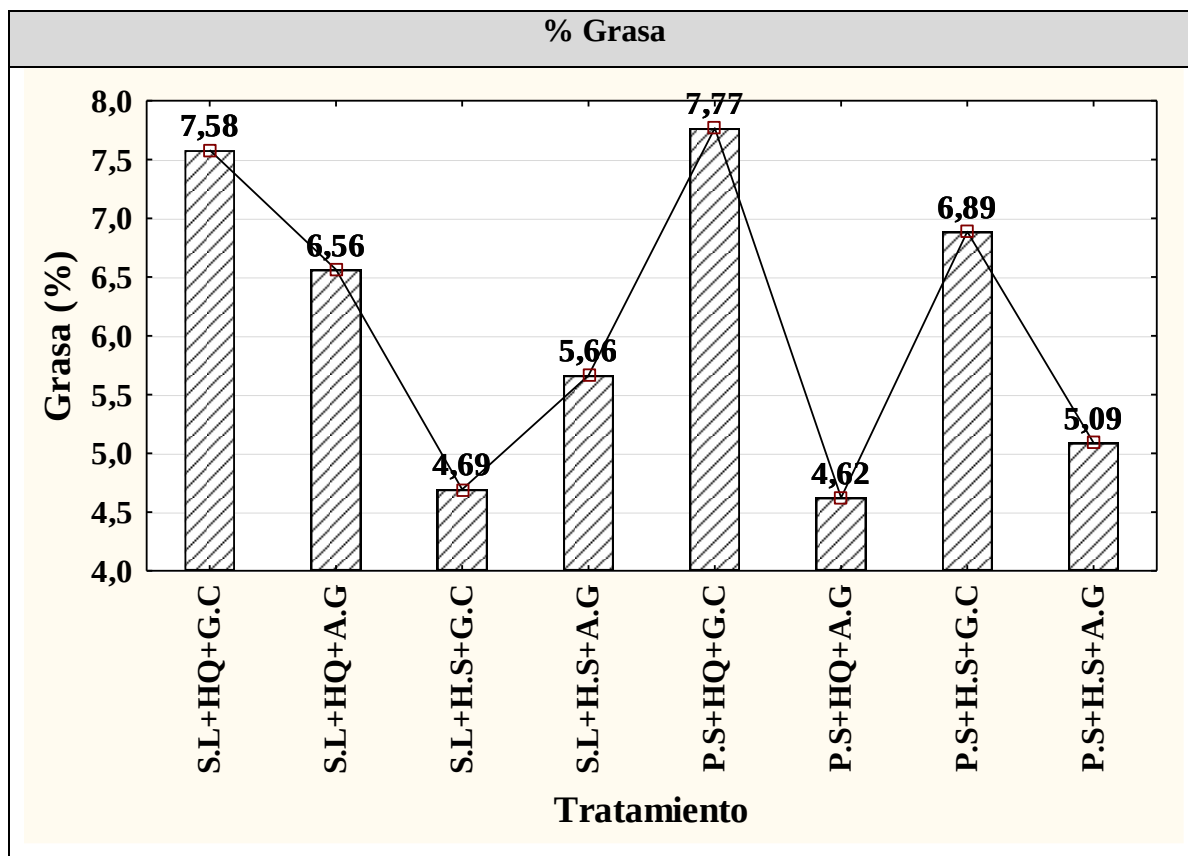
Interacciones	pH	% Humedad	% Ceniza	Proteína (g/100)	% Grasa
a0b0c0: Silvestre + Harina de quinua + Grasa de cerdo	6,12 ^E	66,06 ^G	2,49 ^C	10,06 ^B	7,58 ^F
a0b0c1: Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol	6,23 ^G	61,11 ^C	2,10 ^B	10,36 ^C	6,56 ^D
a0b1c0: Silvestre + Harina de soya + Grasa de cerdo	6,08 ^D	64,09 ^E	2,49 ^C	10,07 ^B	4,69 ^A
a0b1c1: Silvestre + Harina de soya + Aceite de girasol	6,16 ^F	63,55 ^D	2,50 ^C	8,60 ^A	5,66 ^C
a1b0c0: Piscifactoría + Harina de quinua + Grasa de cerdo	6,01 ^C	66,52 ^H	1,52 ^A	11,23 ^D	7,77 ^G
a1b0c1: Piscifactoría + Harina de quinua + Aceite de girasol	5,82 ^{AB}	58,12 ^A	2,97 ^D	12,69 ^F	4,62 ^A
a1b1c0: Piscifactoría + Harina de soya + Grasa de cerdo	5,85 ^B	65,02 ^F	2,49 ^C	12,97 ^G	6,89 ^E
a1b1c1: Piscifactoría + Harina de soya + Aceite de girasol	5,81 ^A	60,53 ^B	2,48 ^C	12,40 ^E	5,09 ^B

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 5 Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (interacción ABC)







S.L: Silvestre; P.S: Piscifactoría; H.Q: Harina de quinua; H.S: Harina de soja; G.C: Grasa de cerdo; A.C: Aceite de girasol.

Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 5** se observa los valores de Tukey ($p < 0,05$) obtenidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis físico-químicos de la salchicha evaluando las interacciones, Factor A+B+C (Sistema de crianza), (Tipo de proteína), (tipo de lípido).

En las cuales se determinó diferencia significativa en: pH donde se reflejó un mayor contenido en la interacción (**a0+b0+c1**: Silvestre + harina de quinua + aceite de girasol = 6,23 pH) la cual presentó el valor más alto, mientras que la interacción (**a1+b1+c1**: Piscifactoría + harina de soja + aceite de girasol = 5,81 pH) donde mostró el menor contenido.

Considerando el resultado del porcentaje de humedad presente en la salchicha, se obtuvo que la interacción (**a1+b0+c0**: Piscifactoría + harina de quinua + grasa de cerdo = 66,52%) obtuvo el valor más alto, a diferencia de la interacción (**a1+b0+c1**: Piscifactoría + harina de quinua + aceite de girasol = 58,12%) que muestra el valor más bajo.

Teniendo en cuenta el porcentaje de ceniza presente, se consiguió demostrar que la interacción (**a1+b0+c1**: Piscifactoría + harina de quinua + aceite de girasol = 2,97%) muestra el valor más alto, en comparación con la interacción (**a1+b0+c0**: Piscifactoría + harina de quinua + grasa de cerdo = 1,52%) que presentó el valor más bajo.

En cuanto a los datos que se obtuvieron en la determinación de proteína, la interacción (**a0+b1+c0**: Silvestre + Harina de soya + grasa de cerdo = 12,97 g/100 g) mostró el valor más alto, mientras que en la interacción (**a1+b1+c1**: Piscifactoría + harina de soya + aceite de girasol = 8,60 g/100 g) se obtuvieron los valores más bajos.

Con respecto a los datos que se obtuvieron en el porcentaje de grasa, se observó que la interacción (**a1+b0+c0**: Piscifactoría + harina de quinua + grasa de cerdo = 7,77%) mostro el valor más alto en comparación de la interacción (**a0+b1+c0**: Silvestre + harina de soya + grasa de cerdo = 4,69%), la cual presento el valor más bajo.

4.1.2. Resultados de la evaluación microbiológica de la salchicha del pez nativo Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Se determinó en el producto cumple con los parámetros microbiológicos establecidos por la Norma INEN 1388, ya que no existe presencia de *E. coli*, *coliformes totales* y *hondos, mohos* y *levaduras*, los valores iniciales obtenidos fueron inferiores de 10 UFC/g en la formulación los cuales no se modificaron durante su vida útil.

Tabla 18 Recuento microbiológico inicial en el mejor tratamiento de la salchicha

Microorganismos	a0b0c1	(Norma INEN 1388)
E. coli y coliformes	<10 UFC AUSENCIA	<10
Hongos, mohos y levaduras	<10 UFC AUSENCIA	<10

Elaborado por: Autora (2022)

Tabla 19 Análisis microbiológicos de la salchicha tipo Frankfurt a base de filete de Vieja azul

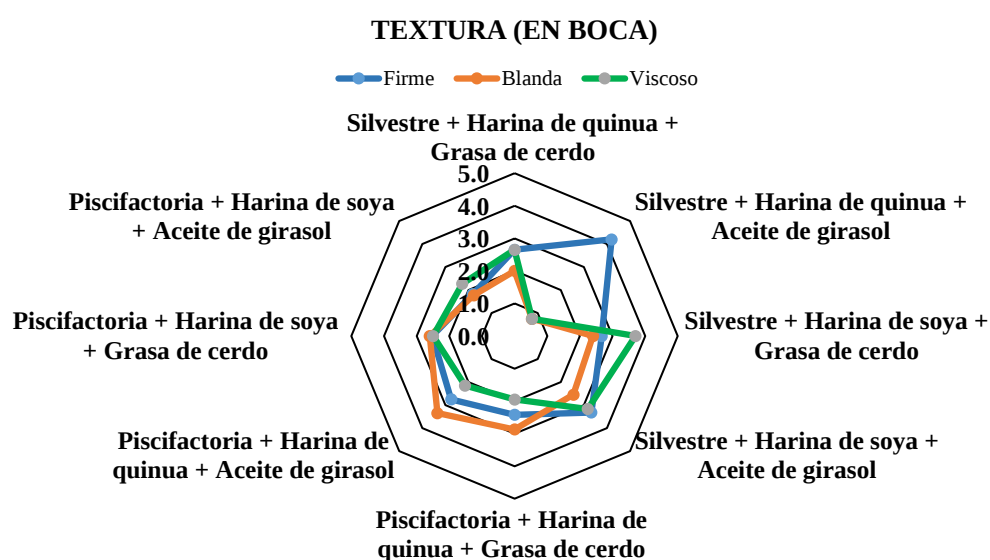
METODO PETRIFILM 3M				
Análisis	Dilución	R1	R2	INEN
E. coli y coliformes	10-2	< 1.0 UFC AUSENCIA	< 1.0 UFC AUSENCIA	1 388
	10-3	AUSENCIA	AUSENCIA	1 388
	10-4	AUSENCIA	AUSENCIA	1 388
Hongos, mohos y levaduras	10-2	< 1.0 UFC AUSENCIA	< 1.0 UFC AUSENCIA	1 388
	10-3	AUSENCIA	AUSENCIA	1 388
	10-4	AUSENCIA	AUSENCIA	1 388

Elaborado por: Autora (2022)

4.1.3. Resultados de la evaluación organoléptica de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).

4.1.3.1. Resultados de la evaluación organoléptica de la textura en boca de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).

Figura 6 Resultados de evaluación de textura

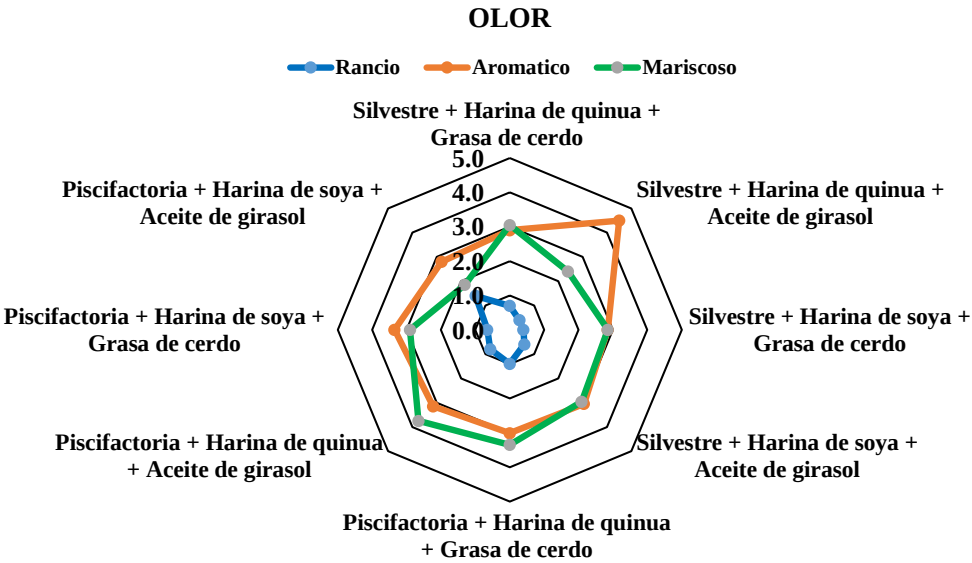


Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 6** Se observa el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que el tratamiento, **a0b0c1**: Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol (4,2), presento valores que va en una escala de 4 – 5 ubicándolo con una textura en boca firme excelente.

4.1.3.2. Resultados de la evaluación organoléptica del olor de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).

Figura 7 Resultados de evaluación organoléptica del olor

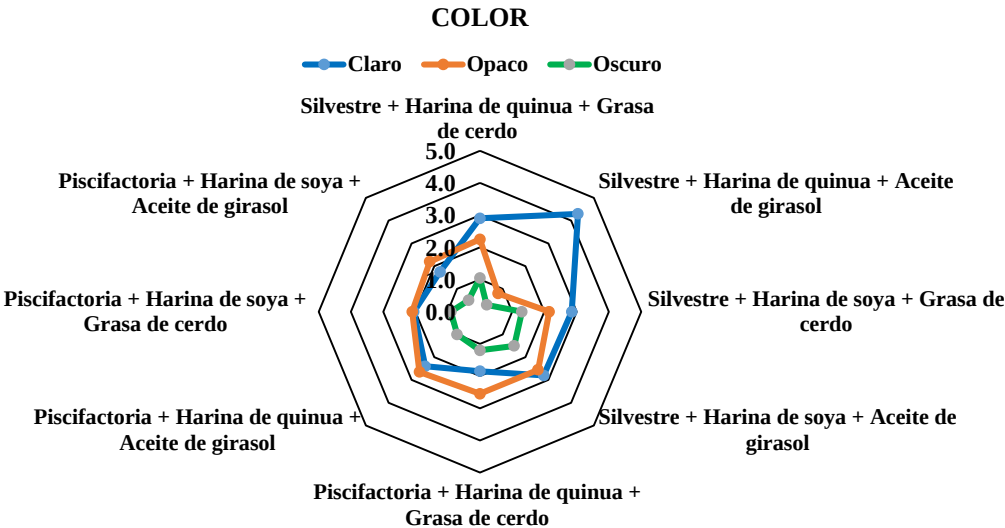


Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 7** Se puntualiza el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que el tratamiento, **a0b0c1**: Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol (4,5), presento valores que va en una escala de 4 – 5 ubicándolo con un olor aromático excelente.

4.1.3.3. Resultados de la evaluación organoléptica del color de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Figura 8 Resultados de evaluación organoléptica del color

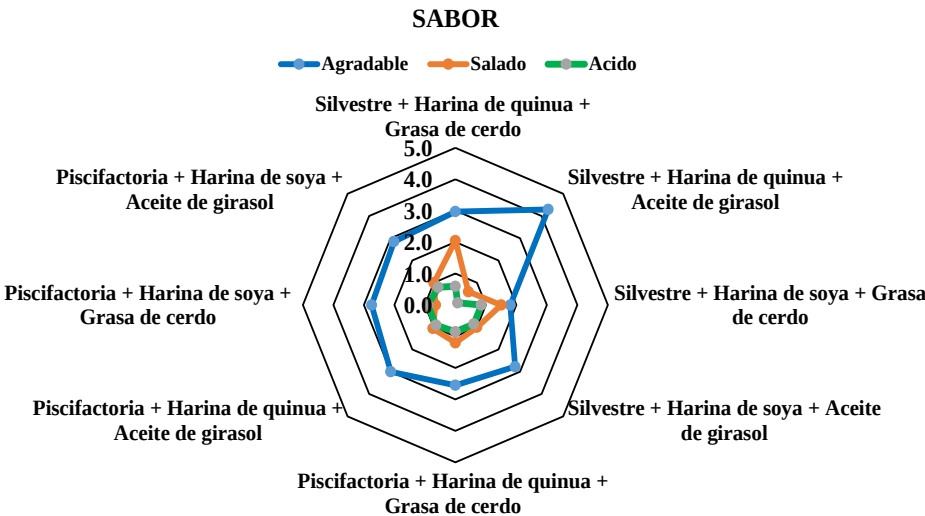


Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 8** Se puntualiza el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que el tratamiento, **a0b0c1**: Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol (4,3), presento valores que va en una escala de 4 – 5 ubicándolo con un color claro excelente.

4.1.3.4. Resultados de la evaluación organoléptica del sabor de la salchicha a base de filete de pez Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*).

Figura 9 Resultados de evaluación organoléptica del sabor



Elaborado por: Autora (2022)

En la **Figura 12**. Se puntualiza el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que el tratamiento, **a0b0c1**: Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol (4,3), presento valores que va en una escala de 4 – 5 ubicándolo con un color claro excelente.

4.2. Resultados del perfil de Ácidos Grasos y Microbiológicos del pez nativo Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

4.2.1. Análisis de varianza de ácidos grasos saturados del pez nativo Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

Tabla 20 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos saturados (Ac. Láurico C12:0, Ac. Tridecanoico C13:0, Ac. Mirístico C14:0, Ac. Pentanoico C15:0, Ac. Palmítico C16:0, Ac. Heptanoico C17:0, Ac. Estearico C18:0, Ac. Araquídico C20:0, Ac. Heneicosan C21:0, Ac. Behémico C22:0)

F. V	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
Sistema de crianza	31.786	1	31.786	49.25	0.0022*
Error experimental	2.58187	4	0.645467		
Total (Corr.)	34.3679	5			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Conforme a los datos obtenidos referente a los ácidos grasos saturados presentes en la (**TABLA 20**), en el análisis de varianza (ANOVA) podemos determinar que existe diferencia altamente significativa con respecto al sistema de crianza (silvestre / piscifactoría).

4.2.1.1. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$) para los ácidos grasos Saturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)

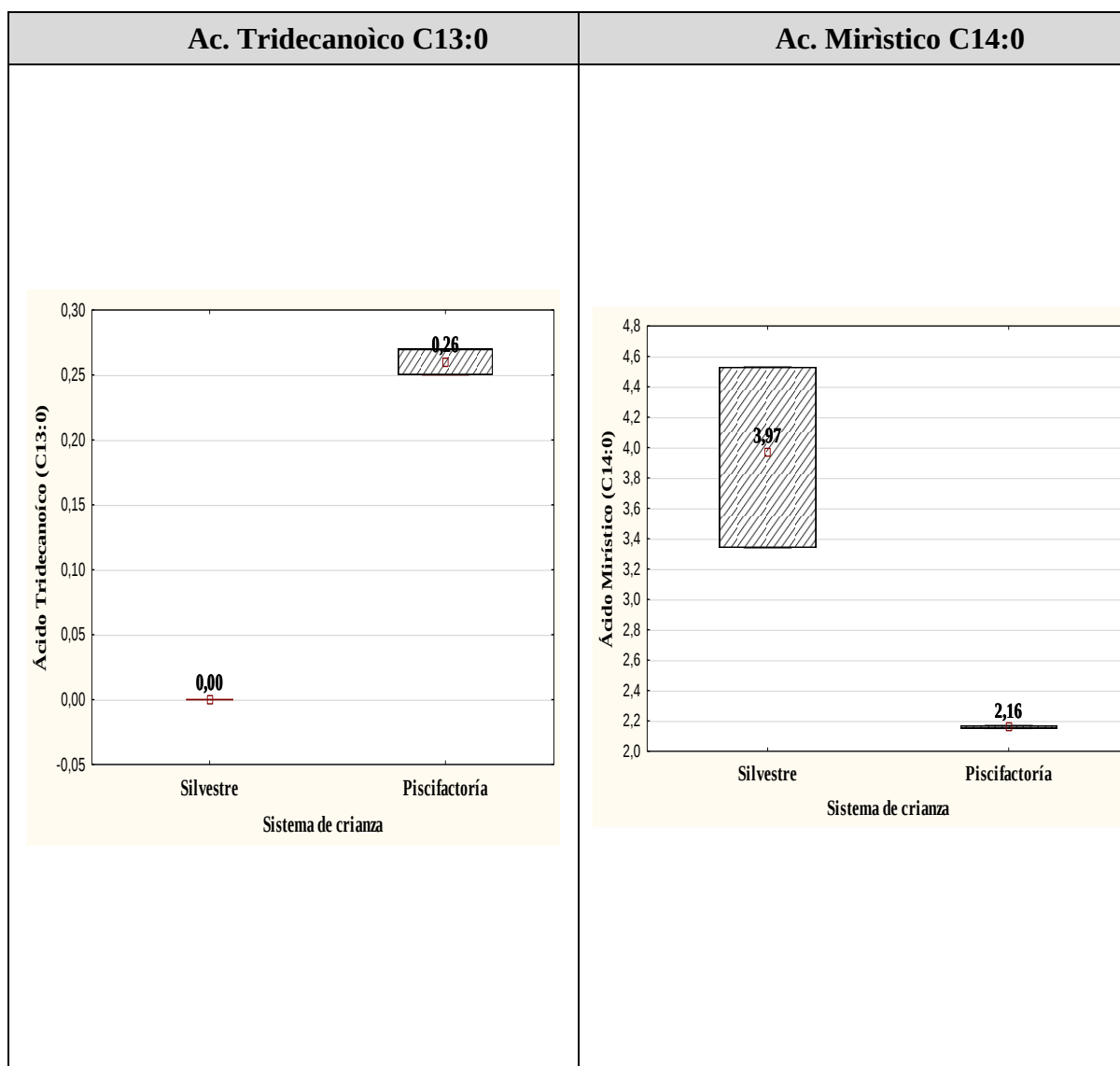
Tabla 21 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos Saturados

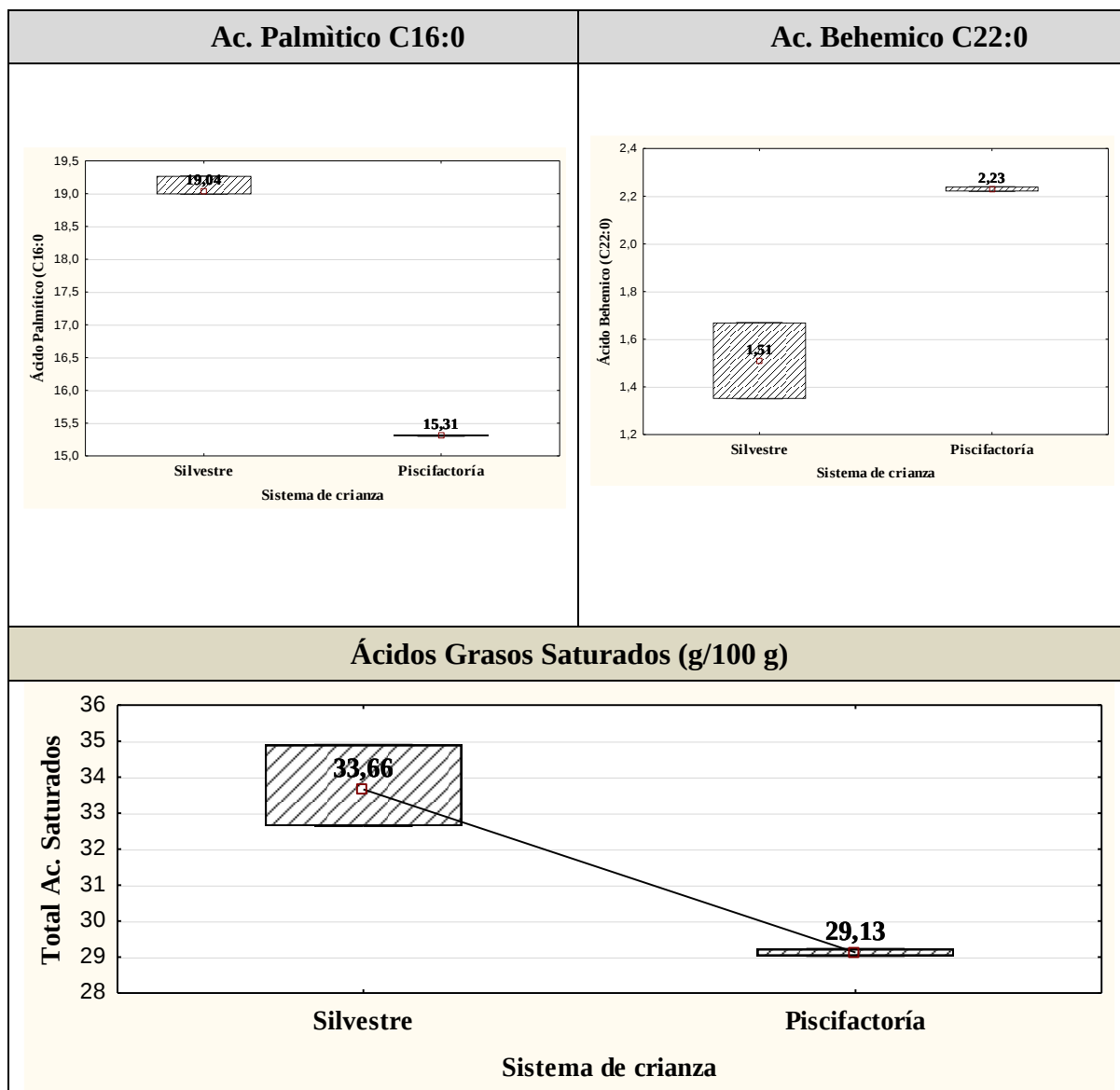
Sistema de crianza	Ac. Láurico	Ac. Tridecanoico	Ac. Mirístico	Ac. Pentanoico	Ac. Palmítico	Ac. Heptanoico	Ac. Estearico	Ac. Araquídico	Ac. Heneicosan	Ac. Behémico	Total, Ac. Saturados
A0: Silvestre	0,31 ^A	0,00 ^A	3,97 ^B	0,95 ^A	19,04 ^B	1,53 ^A	4,74 ^A	1,23 ^A	0,34 ^A	1,51 ^A	33,66 ^B
A1: Piscifactoría	0,24 ^A	0,26 ^B	2,16 ^A	1,25 ^A	15,31 ^A	1,38 ^A	5,03 ^A	1,09 ^A	0,18 ^A	2,23 ^B	29,13 ^A

Fuente: Statgraphics ($p<0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 10 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados





Elaborado por: Autora (2022)

La **figura 10** se presentan los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos en las variables evaluadas correspondientes a los ácidos grasos saturados.

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido Tridecanoico C13:0 siendo el mayor valor obtenido en el sistema de crianza piscifactoría (**a1**: 0,26 g/100g) mientras que la silvestre (**a0**: 0,00 g/100g) presentaron valores invalidados siendo estos los más bajos.

En los resultados obtenidos del Ácido Mirístico C14:0, se comprobó que el mayor contenido está presente en las especies de origen silvestre (**a0**: 3,97 g/100g) en comparación a especies provenientes de piscifactoría que presento (**a1**: 2,16 g/100g) fue donde presentaron el valor más bajo.

Con respecto al Ácido Palmítico C16:0, en los resultados obtenidos se determinó el contenido más alto presente en las especies silvestres (**a0**: 19,04 g/100g) mientras que el valor más bajo lo presento la especie piscifactoría (**a1**: 15,31 g/100g).

El Ácido Behemico C22:0, se muestra mayormente presente en las especies de origen de piscifactoría (**a1**: 2,23 g/100g) y el contenido más bajo en las silvestres (**a0**: 1,51 g/100g).

Teniendo en cuenta la suma de todos los ácidos grasos saturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido lo presentaron las muestras de origen silvestre (**a0**: 33,66 g/100g) y el contenido bajo se muestra en la piscifactoría (**a1**: 29,13 g/100g).

4.2.2. Análisis de varianza de ácidos grasos monoinsaturados del pez nativo Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

Tabla 22 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos monoinsaturados (Ac. Miristoleico C14:1, Ac. Cis-10 Pentadecenoico C15:1, Ac. Palmitoleico C16:1, Ac. Cis-10 Heptadecenoico C17:1, Ac. Oleico C18:1n9cis, Ac. Nervónico C24:1n9)

F. V	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
Sistema de crianza	32.4803	1	32.4803	50.73	0.0021*
Error experimental	2.56127	4	0.640317		
Total (Corr.)	35.0415	5			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de los ácidos grasos monoinsaturados mostrados en la (Tabla 22), se observó diferencia altamente significativa en los sistemas de crianza (silvestre / piscifactoría).

4.2.2.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos Monosaturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)

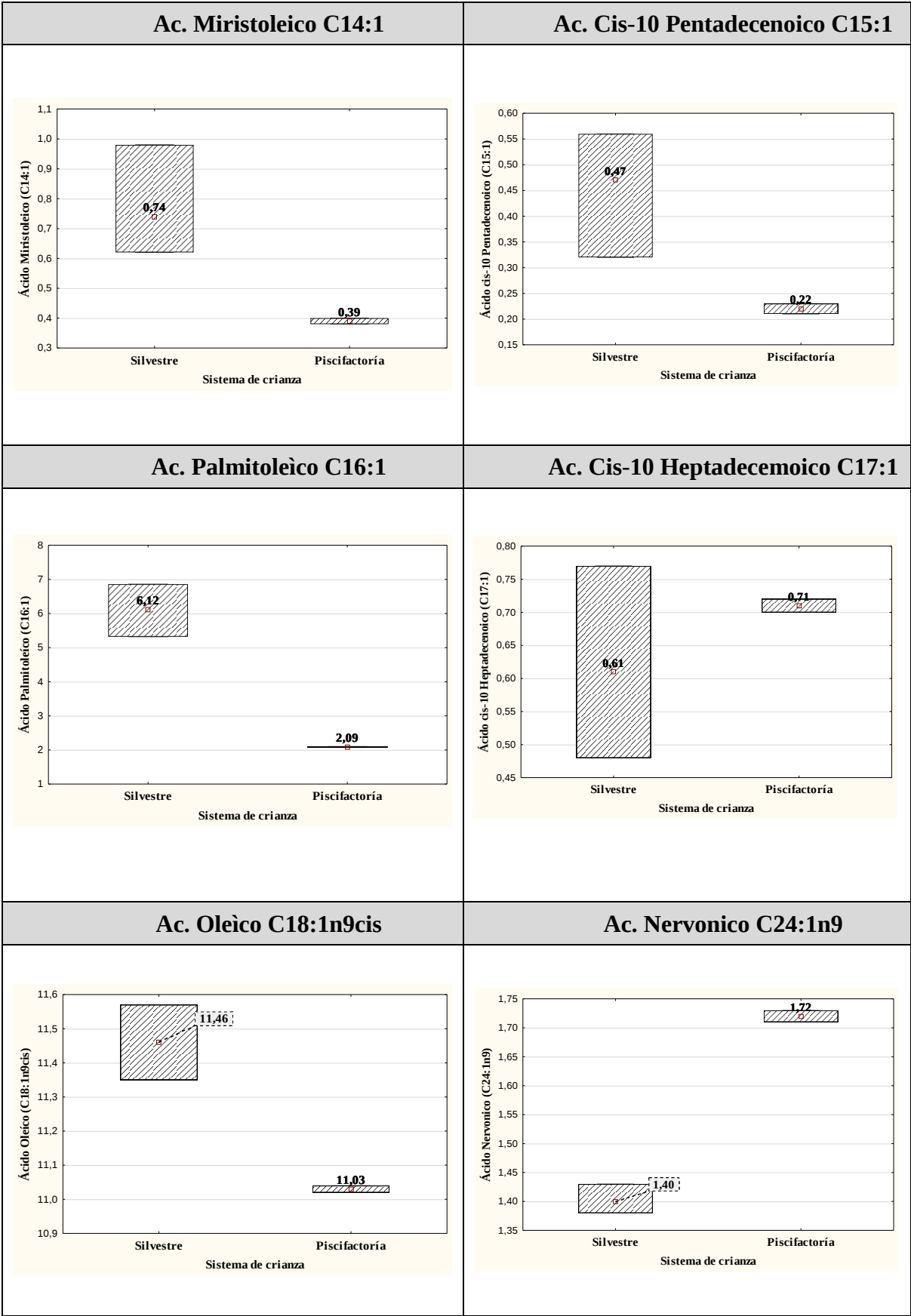
Tabla 23 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos Monosaturados

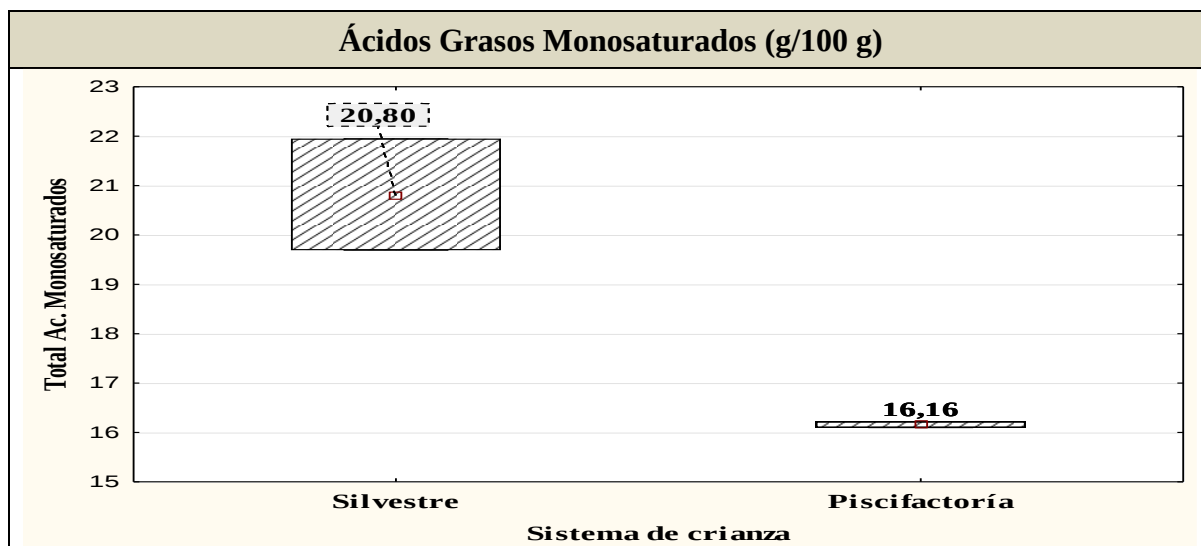
Sistema de crianza	Ac. Miristoleico C14:1	Ac. Cis-10 Pentadecenoico	Ac. Palmitoleico	Ac. Cis-10 Heptadecenoico	Ac. Oleico C18:1n9cis	Ac. Nervónico C24:1n9	Total, Ac. Monosaturados
A0: Silvestre	0,74 ^B	0,45 ^B	6,12 ^B	0,62 ^A	11,46 ^B	1,40 ^A	20,81 ^B
A1: Piscifactoría	0,39 ^A	0,22 ^A	2,09 ^A	0,71 ^A	11,03 ^A	1,72 ^B	16,16 ^A

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 11 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos Monosaturados





Elaborado por: Autora (2022)

La **figura 11** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos en las variables evaluadas correspondientes a los ácidos grasos monoinsaturados presentes en la especie Vieja azul, según su sistema de crianza (silvestre/piscifactoría).

Con respecto al Ácido Miristoleico C14:1, los valores más alto se registraron en la especie de origen silvestre (**a0**: 0,74 g/100g) a diferencia de la especie de origen piscifactoría la cual presentó el valor más bajo (**a1**: 0,34 g/100g).

El Ácido Cis-10 Pentadecenoico C15:1, el valor más alto se obtuvo en el sistema de crianza de origen silvestre (**a0**: 0,45 g/100g), con respecto al sistema de piscifactoría la cual muestra el valor más bajo (**a1**: 0,22 g/100g).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido Palmitoleico C16:1, habiendo obtenido en mayor valor la especie de origen silvestre (**a0**: 6,12 g/100g) en comparación a la piscifactoría donde se registró un valor bajo (**a1**: 2,09 g/100g).

En los resultados obtenidos del Ácido Oleico C18:1n9cis se pudo determinar que el mayor contenido está presente en la especie silvestre (**a0**: 11,46 g/100g) mientras que el valor más bajo se registró en la piscifactoría (**a1**: 11,03 g/100g).

Con respecto al Ácido Nervónico C24:1n9, los valores más alto se registraron en los ejemplares de origen piscifactoría (**a1**: 1,72 g/100g) con respecto a la silvestre donde registro en valor más bajo siendo (**a0**: 1,40 g/100g).

Referente a los datos totales obtenidos en la sumatoria de los ácidos grasos monoinsaturados se observó que el mayor contenido se registra en las especies de origen silvestre (**a0**: 20,80 g/100g) mientras que los ejemplares de piscifactoría muestran el valor más bajo (**a1**: 16,16 g/100g).

4.2.3. Análisis de varianza de ácidos grasos poliinsaturados del pez nativo Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*)

Tabla 24 Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos poliinsaturados (Ac. *Linoleico* (C18:2n6cis) (Omega 6), Ac. *Linolénico* (C18:3n3) (Omega 3), Ac. *Eicosadienoico* (C20:2n6), Ac. *Araquidónico* (C20:4n6), Ac. *Docosadienoico* (C22: 2n6), Ac. *Docosahexaenoico* (C22: 6n3) DHA, Ac. *Cis-8, 11,14 eicosatrienoico* (C20: 3n8), Ac. *Cis-11, 14,17 eicosatrienoico* (C20: 3n11))

	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
F. V					
Sistema de crianza	129.642	1	129.642	50.88	0.0020*
Error experimental	10.1919	4	2.54797		
Total (Corr.)	139.834	5			

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Con respecto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de los ácidos grasos poliinsaturados mostrados en la (**Tabla 24**), se observó diferencia altamente significativa en los sistemas de crianza (silvestre / piscifactoría).

4.2.3.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados sistema de crianza (Silvestre – Piscifactoría)

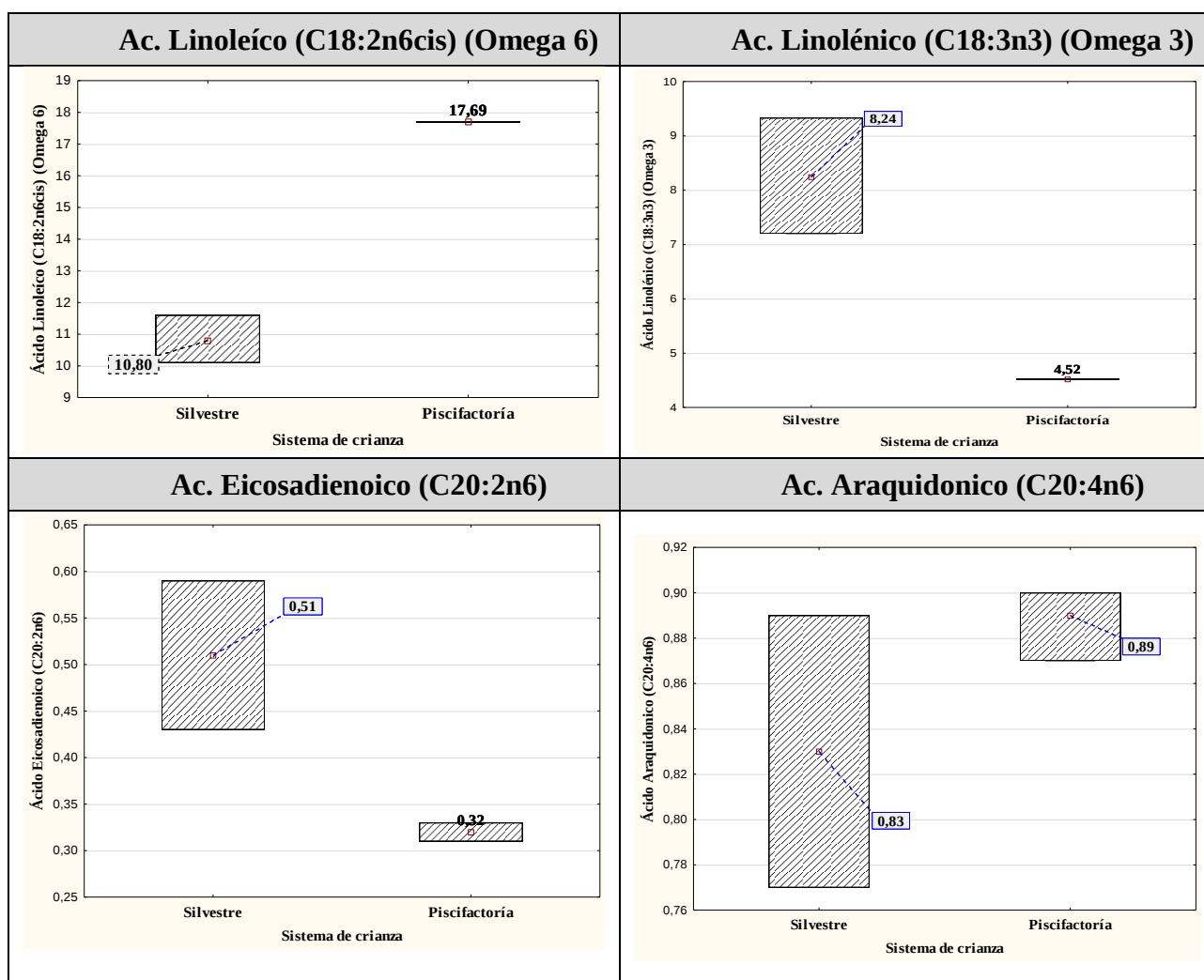
Tabla 25 Prueba de significación de Tukey para ácidos grasos poliinsaturados

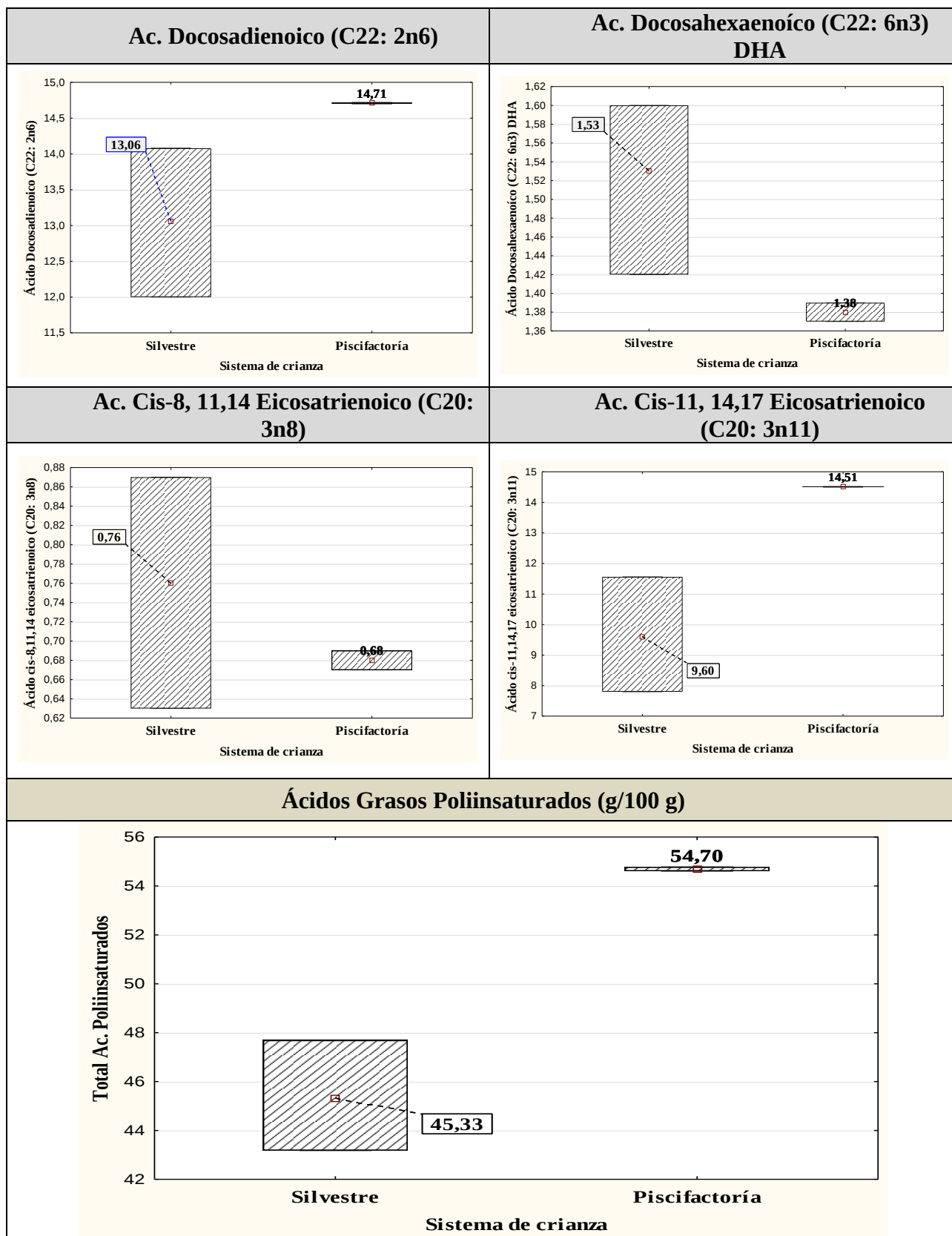
Sistema de crianza	Ac. Linoleico	Ac. Linolénico	Ac. Eicosadienoico	Ac. Araquidonico	Ac. Docosadienoico	Ac. Docosahexaenoico	Ac. Cis-8, 11,14 Eicosatrienoico	Ac. Cis-11, 14,17 Eicosatrienoico	Total, Ac. Poliinsaturados
A0: Silvestre	10,83 ^A	8,26 ^B	0,51 ^B	0,83 ^A	13,06 ^A	1,52 ^A	0,75 ^A	9,60 ^A	45,33 ^A
A1: Piscifactoría	17,69 ^B	4,52 ^A	0,32 ^A	0,89 ^A	14,71 ^B	1,38 ^A	0,68 ^A	14,51 ^B	54,70 ^B

Fuente: Statgraphics ($p < 0,05$)

Elaborado por: Autora (2022)

Figura 12 Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos Poliinsaturados





Elaborado por: Autora (2022)

La **figura 12** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumiendo las variables evaluadas de los ácidos grasos poliinsaturados correspondientes a los sistemas de crianza estudiados (silvestre/piscifactoría).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en Ácido Linoleico (C18:2n6cis) (Omega 6) habiendo mostrado la especie de origen piscifactoría el mayor valor (**a1**: 17,69 g/100g) y la silvestre el valor más bajo (**a0**: 10,83 g/100g).

En los resultados que se obtuvieron en el Ácido Linolénico (C18:3n3) (Omega 3), siendo la especie silvestre la que presenta el valor más alto (**a0**: 8,26 g/100g) mientras que la piscifactoría muestra el más bajo (**a1**: 4,52 g/100g).

Con respecto a Ácido Eicosadienoico (C20:2n6), se observó que la especie silvestre mostro el valor más alto (**a0**: 0,51 g/100g) con respecto a la piscifactoría que presento el valor más bajo (**a1**: 0,32 g/100g).

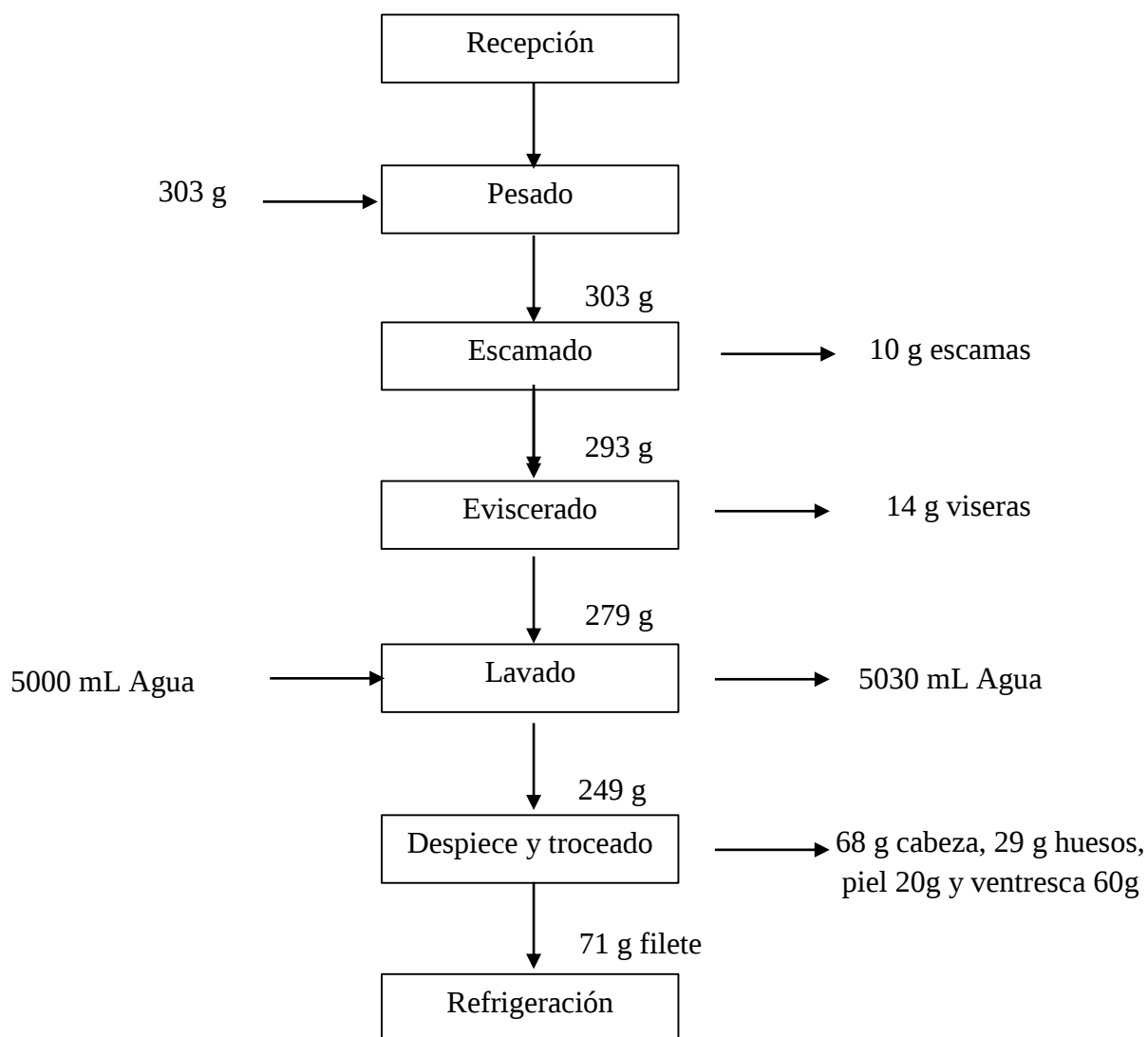
Para el Ácido Docosadienoico (C22: 2n6), se mostró que la especie piscifactoría nuestra el valor más alto siendo (**a1**: 14,71 g/100g) en cuanto a la silvestre presento el valor más bajo (**a0**: 13,06 g/100g).

El Ácido Cis-11, 14,17 Eicosatrienoico (C20: 3n11), se presentó el valor más alto en la especie de origen piscifactoría (**a1**: 14,51 g/100g) mientras que la silvestre muestra el valor más bajo siendo (**a0**: 9,60 g/100g).

Tomando en cuenta la suma de todos los ácidos grasos poliinsaturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido se presenta en la especie de origen piscifactoría siendo (**a1**: 54,70 g/100g) en comparación a la silvestre la cual presento los valores más bajos (**a0**: 45,33 g/100g).

4.3. Resultados del análisis de balance de materia de salchicha de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerando sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípidos.

4.3.1. Balance de materia de la salchicha a base de pez nativo Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)



Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso de la materia prima (Vieja azul) sobre el peso de salida (Filete).

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

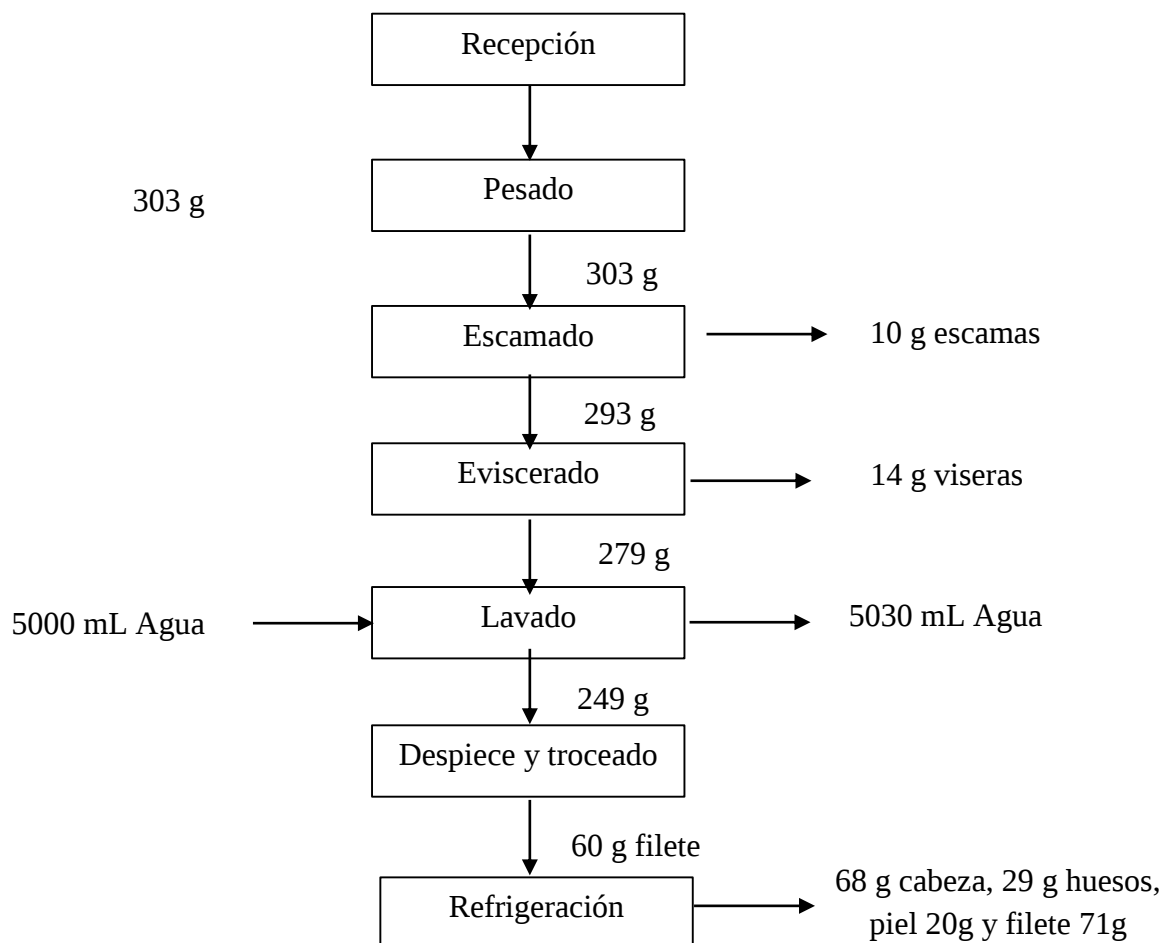
P. I: Peso Inicial

$$R = \frac{71 \text{ g}}{303 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 23,43\%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención del filete se obtuvieron 71 gramos con un rendimiento 23,43% del peso total de la vieja azul; se tomó los 71 gramos de filete para continuar el proceso de elaboración de salchicha.

4.3.2. Balance de materia para la obtención de la ventresca de Vieja azul



Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso de la materia prima (Vieja azul) sobre el peso de salida (ventresca)

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

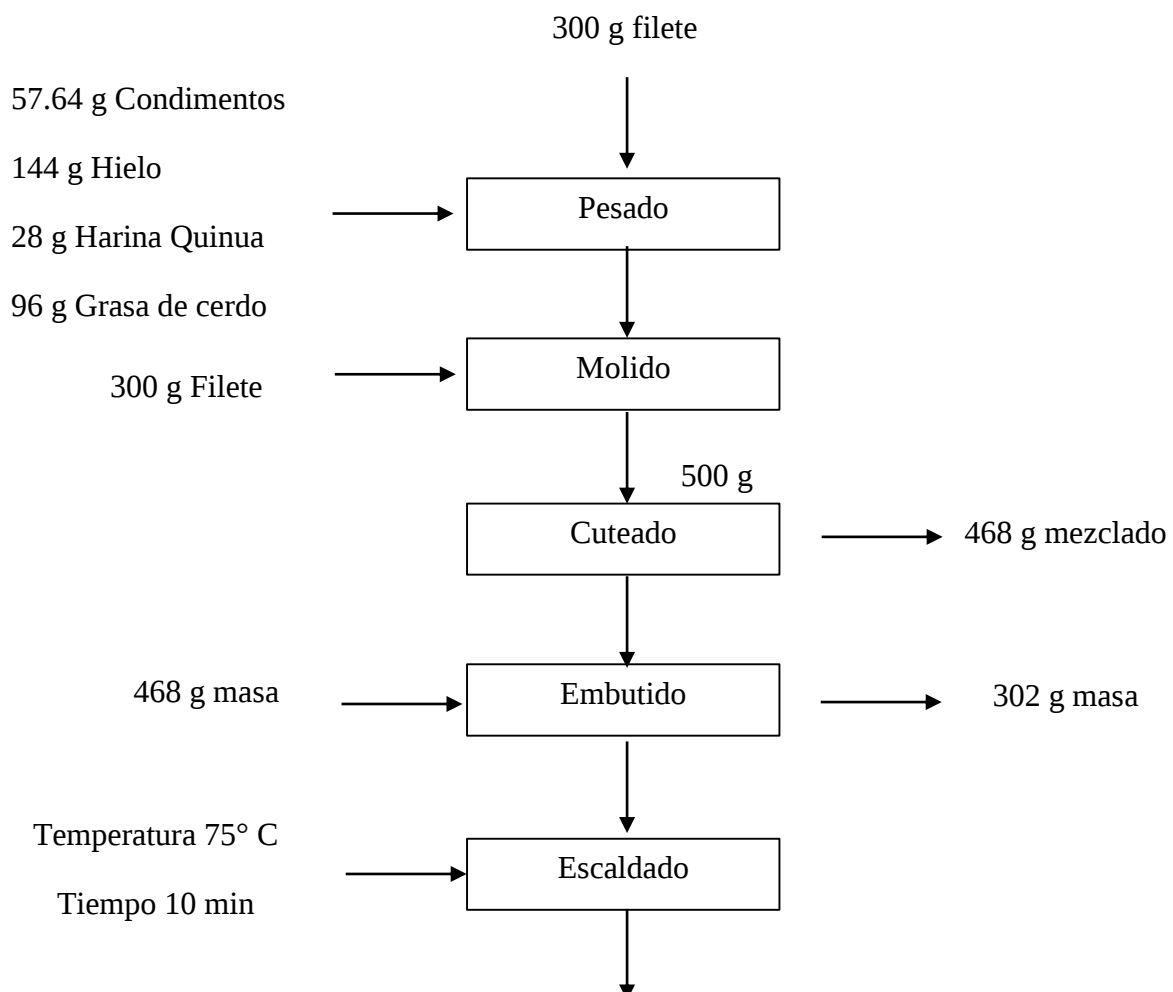
P. I: Peso Inicial

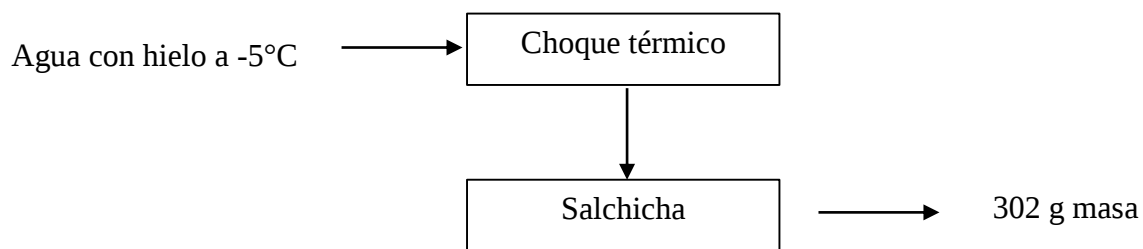
$$R = \frac{60 \text{ g}}{303 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 19.80\%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención de la ventresca se obtuvieron 60 gramos con un rendimiento 19.80 % del peso total de la vieja azul; se tomó los 60 gramos de ventresca para continuar el proceso de elaboración de salchicha.

4.3.3. Balance de materia de la obtención de salchicha a0b0c0 (silvestre + harina quinua + grasa de cerdo)





Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso total de materia prima por tratamiento (Vieja azul) sobre el peso de salida (salchicha)

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

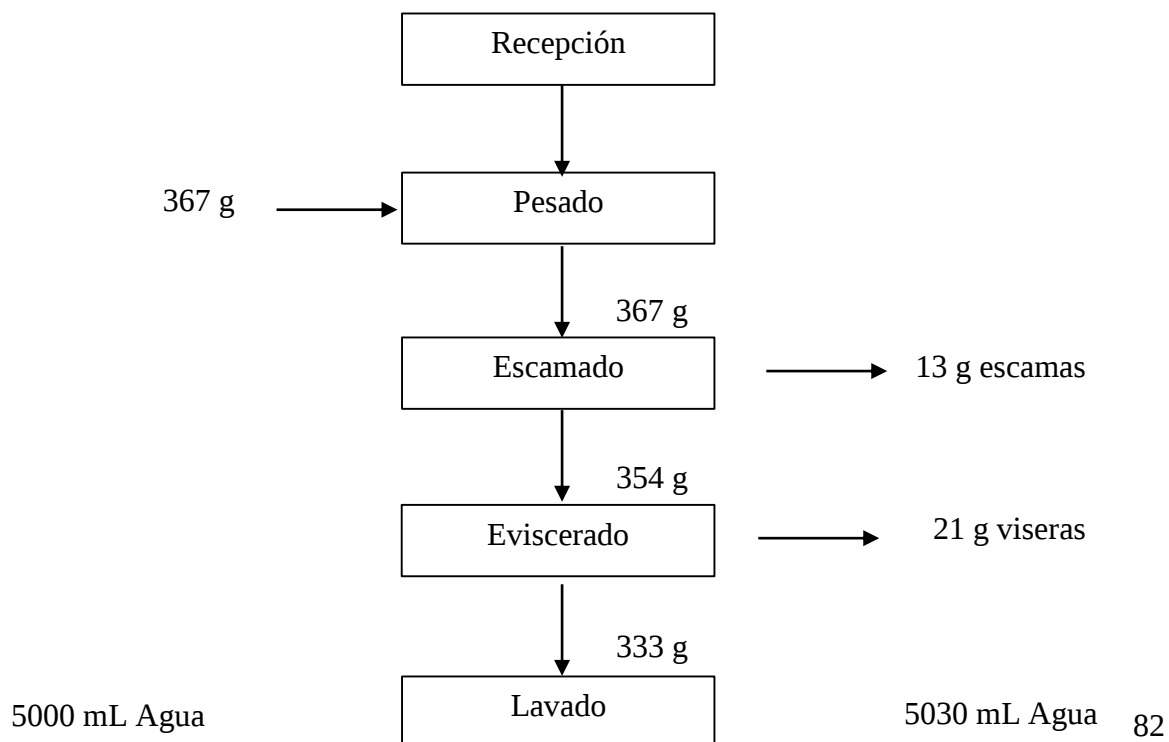
P. I: Peso Inicial

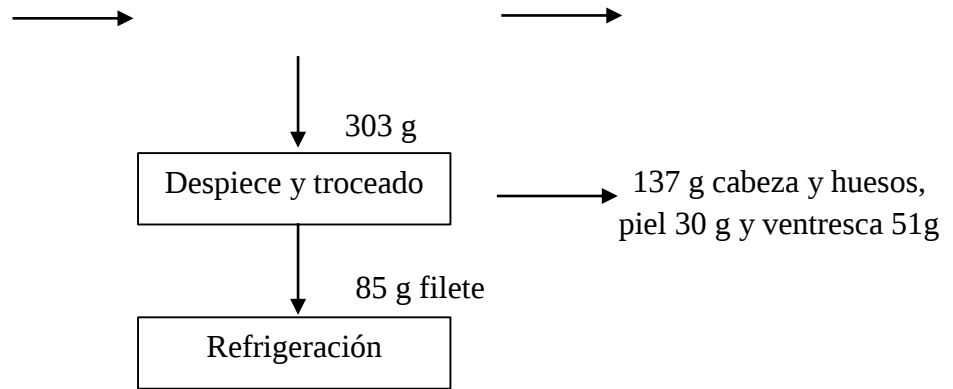
$$R = \frac{300 \text{ g}}{302 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 99.33 \%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención de la salchicha se obtuvieron 302 gramos con un rendimiento 99.33 % del peso total de la salchicha.

4.3.4. Balance de materia prima de obtención del filete





Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso de la materia prima (Vieja azul) sobre el peso de salida (Filete)

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

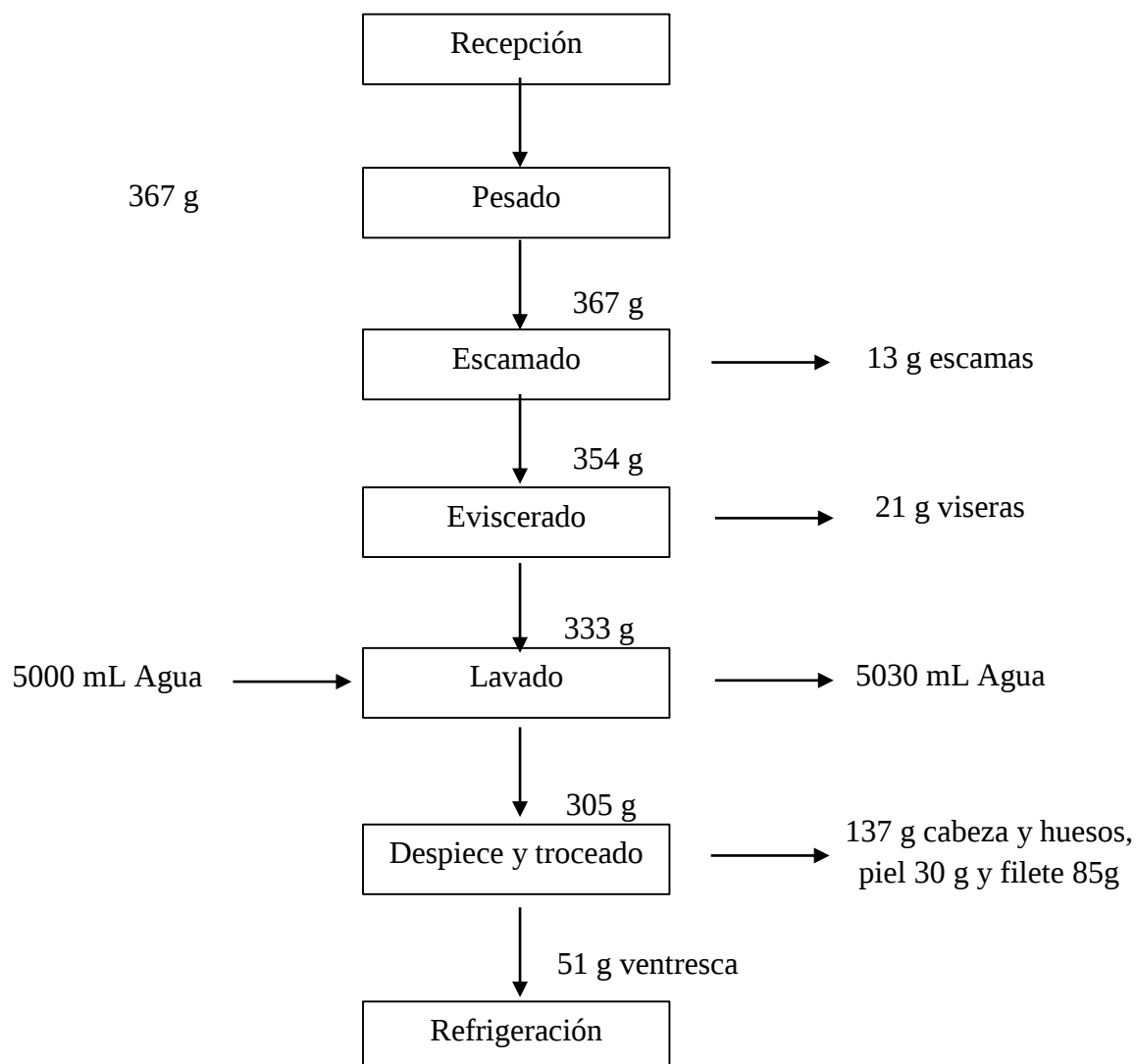
P. I: Peso Inicial

$$R = \frac{85 \text{ g}}{367 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 23.16 \%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención del filete se obtuvieron 85 gramos con un rendimiento 23.16 % del peso total de la vieja azul; se tomó los 85 gramos de filete para continuar el proceso de elaboración de salchicha.

4.3.5. Balance de materia para obtención de ventresca



Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso de la materia prima (Vieja azul) sobre el peso de salida (ventresca)

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

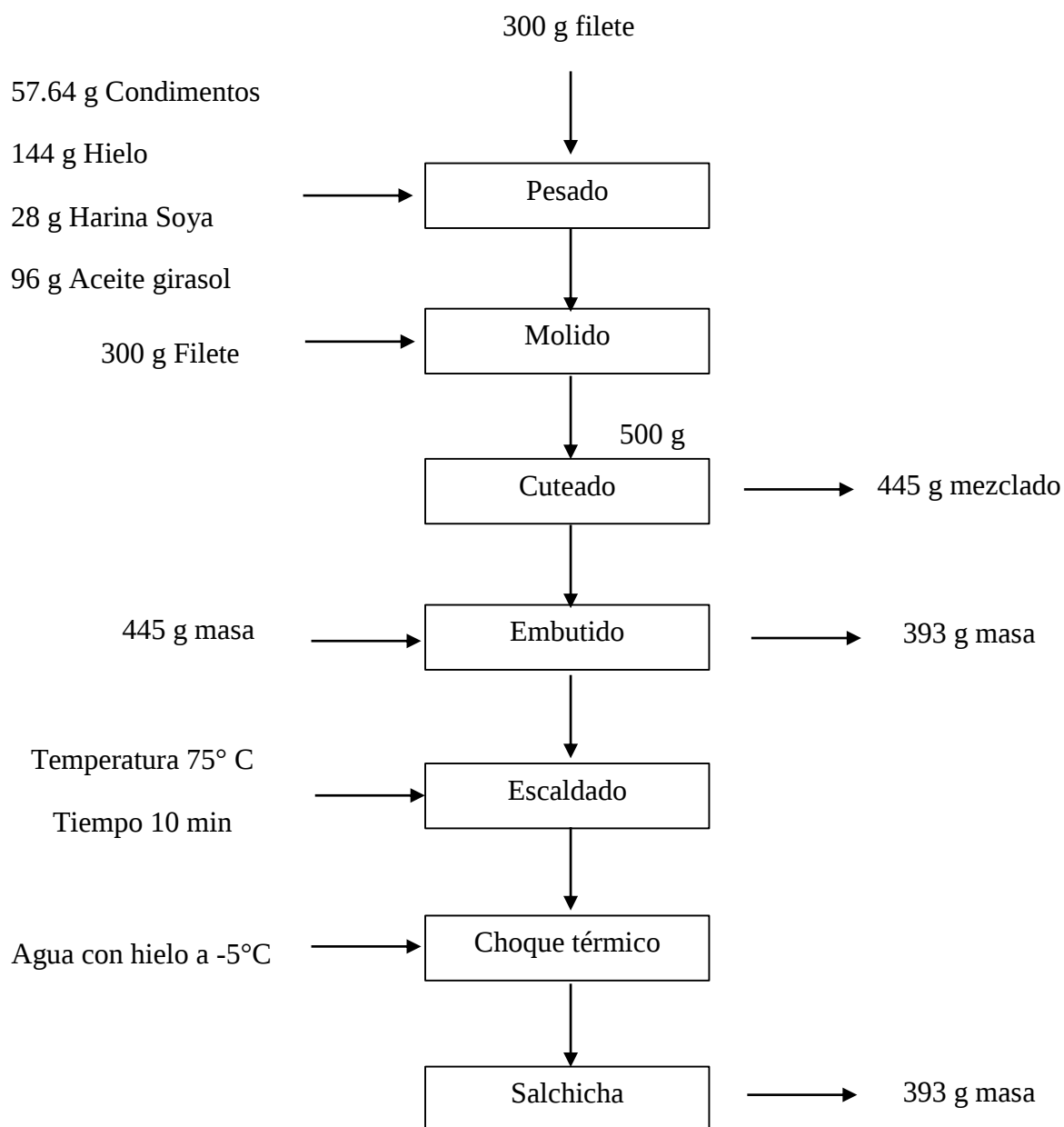
P. I: Peso Inicial

$$R = \frac{51 \text{ g}}{367 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 13.89\%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención de la ventresca se obtuvieron 51 gramos con un rendimiento 13.89 % del peso total de la vieja azul; se tomó los 51 gramos de ventresca para continuar el proceso de elaboración de salchicha.

4.3.6. Balance de materia de la obtención de salchicha a1b1c1 (piscifactoría + harina soya + aceite de girasol)



Elaborado por: Autora (2022)

Rendimiento: Se obtuvo en base al cociente del peso total de materia prima por tratamiento (Vieja azul) sobre el peso de salida (salchicha)

$$R = \frac{P. F}{P. I} \times 100\%$$

R: Rendimiento

P. F: Peso final

P. I: Peso Inicial

$$R = \frac{300 \text{ g}}{393 \text{ g}} \times 100\%$$

$$R = 76.33 \%$$

Interpretación: Referente al balance de obtención de la salchicha se obtuvieron 393 gramos con un rendimiento 76.33 % del peso total de la salchicha.

4.3.7. Determinación de vida útil

El tiempo de vida útil del producto (a0b0c1) fue de 30 días, el mismo que fue delimitado por el análisis sensorial, si bien microbiológicamente se encontraba dentro de los parámetros establecidos por la Norma INEN 1388, no cumplía con los requisitos de aceptación del producto para consumo.

4.4. Discusión

4.4.1. Respecto al perfil lipídico de los sistemas de crianza de la especie nativa Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*)

Conforme a los resultados obtenidos se encontró diferencia altamente significativa en los sistemas de crianza considerando los ácidos grasos los cuales fueron saturados los que presentaron un valor total de 33,73%, los monoinsaturados 20,81% y los poliinsaturados 45,40% siendo los valores mayores y en algunos casos similares de acuerdo a Jabeen, F. (2011) que menciona que los ácidos monoinsaturados son de 32,9% del pez *C. carpio* mientras 27,2% del pez *L. rohita*; y los que destacan en palmitoleico y oleico, siendo los ácidos grasos poliinsaturados son de 11,4% del pez *C. carpio*, mientras 22,2% del pez *L. rohita* y los que destacan es linoléico; en esta investigación se reportó de acuerdo a los análisis de laboratorio MULTIANALITYCA S.A. en ácidos grasos saturados Ácido Palmítico (C16:0), los ácidos grasos monoinsaturados Ácido Oleico (C18:1n9cis) y los ácidos grasos poliinsaturados (Ácido Linoleico (C18:2n6cis) (Omega 6), Ácido Docosadienoico (C22: 2n6), Ácido cis-11,14,17 eicosatrienoico (C20: 3n11)) son los que presentan mayor valor. Cabe resaltar que en Omega 6 el ejemplar de origen piscifactoría muestra 17,70%, mientras que la especie silvestre mostro 11,60% en el contenido.

4.4.2. Respecto a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos con respecto a la interacción de los factores ABC (sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)

Con respecto a los valores que mostraron los resultados, se observó diferencia altamente significativa en los análisis bromatológicos realizados a la salchicha de pescado Vieja azules, dando como resultado: Humedad (57,07%); Ceniza (2,99%); pH (5,18); Proteína (12,97%); Grasa (7,77%). Siendo los valores similares de acuerdo con Gonzales C, Palacios F (2016) que mencionan el porcentaje de humedad (54,47%), ceniza (1,90%), proteína (20,12%), grasa (18,64%) donde a consecuencia de la Norma Venezolana COVENIN 412:2002 señalan los rangos de los requisitos químicos en proteína (min 11%), grasa (Max 35%), por lo tanto apreciando los datos obtenidos en su investigación sobre la obtención de salchicha de pescado a base de surimi de caballa podemos determinar que los datos de ambas investigaciones se encuentran dentro de la norma.

4.4.3. Respecto a los análisis microbiológicos de salchicha a base de filete del pez nativo Vieja azul considerando (Sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)

Los análisis microbiológicos de salchicha de Vieja Azul (*Andinoacara rivulatus*), presentó ausencia de microorganismos patógenos en la prolongación de su vida útil, el recuento de los microorganismos (*E. coli*, Coliformes totales, hongos mohos y levaduras < 1.0 UFC), en el producto finalizado por lo tanto se mostraron similares a los requisitos microbiológicos de la Norma INEN 1388, debido a que se aplicaron buenas prácticas de manufactura, una buena esterilización y tratamientos térmicos RTCA 67.04.50:08 Criterio microbiológico para la inocuidad de los alimentos.

4.4.4. Respecto a los análisis organolépticos de la salchicha a base del filete de Vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) considerando (Sistema de crianza, tipo de proteína y tipo de lípido)

Los resultados de análisis organolépticos donde mostraron diferencia significativa en base a la apreciación de los jueces, los atributos de textura en boca, olor, color y sabor, de los cuales el atributo olor no muestra diferencia significativa, siendo estos atributos similares de acuerdo con Gonzales C, Palacios F (2016), donde los atributos de textura, color y sabor no expresan diferencia significativa tomando en cuenta los tratamientos y sus variables el único atributo en presentar diferencia significativa es el sabor con un promedio de 4,22 puntos. En la cual afirma que la carne de pescado no es lo suficientemente fibrosa para garantizar una textura adecuada por lo cual este atributo es uno de los cuales no presenta una significación adecuada conforma sus tratamientos. Sin embargo, en nuestra investigación muestra diferencia significativa con respecto a la apreciación de los jueces los cuales determinaron que los tratamientos muestran significación.

4.4.5. Con respecto a las hipótesis

Con respecto a las hipótesis fundamentadas en esta investigación se determinó la significancia estadística de los tratamientos en el Factor A (Sistema de crianza: Silvestre /Piscifactoría), por lo que se puede explicar:

- “*El sistema de crianza influirá en las características nutricionales de la salchicha a base de filete de la especie Andinoacara rivulatus (Vieja azul)*”. Debido a la influencia de crianza de cada especie las características nutricionales varían siendo la silvestre en mostrar mejores características nutritivas en la salchicha, por tal razón se acepta la **hipótesis alternativa**.

Los resultados obtenidos en la significación estadísticas del Factor B (Tipos de proteína: Harina de quinua/harina de soya), se puede interpretar:

- “*El tipo de proteína (harina de inchi y harina de soya) influirá en la condensación de la salchicha de la especie Andinoacara rivulatus (Vieja azul)*”. La condensación de la salchicha se vio mayormente característica en la utilización en la harina de quinua, por tan razón se acepta la **hipótesis alternativa**.

Con respecto a los resultados estadísticos obtenido en el Factor C (Tipos de lípidos: Grasa de cerdo/Aceite de girasol), se puede interpretar:

- “*El tipo de Lípido (Grasa de cerdo y Aceite de girasol) afectaran la firmeza de la salchicha a base de filete de la especie Andinoacara rivulatus (Vieja azul)*”. La firmeza en la salchicha al utilizar aceite de girasol fue mayormente aceptable en la realización de la evaluación organoléptica, como tal se acepta de **hipótesis alternativa**.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En cuanto a los análisis para la determinación de las características nutricionales los valores de ácidos grasos beneficiosos para la salud se presentan en la especie que procede de origen silvestre con un porcentaje de ácidos grasos saturados de 33,66% mayor que la piscifactoría la cual presentó 29,13%. En los ácidos grasos monoinsaturados se observó que las especies silvestres mostraron en mayor contenido siendo de 20,81% a diferencia de la piscifactoría que mostró 16,16%. El contenido mayoritario de ácidos grasos polinsaturados lo presentaron las especies de procedencia piscifactoría siendo de 54,70% mientras que la silvestre mostraron 45,33%.
- Sobre el aporte nutricional en la evaluación de dos tipos de proteínas al realizar el análisis de varianza multifactorial por factor el porcentaje mayor de proteína por cada 100 gramos lo presenta la harina de soya con un valor de 11,24% mientras que la harina de quinua presento el valor más bajo siendo de 10,80% por cada 100 gramos de producto.
- La influencia de grasa en la utilización de dos tipos de lípidos al realizar el análisis estadístico de varianza se presentó mayor contenido porcentual de grasa en las salchichas con grasa de cerdo siendo de 6,73% con respecto al aceite de girasol que presentó los valores más bajos siendo de 5,49%.
- Durante la realización de esta investigación se mantuvo la inocuidad presente desde la recolección de la materia prima hasta la finalización de cada uno de los análisis por tan razón al estudiar los microorganismos presentes tales como (Hongos, mohos y levaduras), (E. coli y coliformes) los datos arrojados fueron de <1.0 Unidades Formadoras de Colonias, lo cual demostró la ausencia de estos organismos por lo que se mostró un producto inocuo.
- Se realizaron los análisis sensoriales en base a la textura en boca, olor, color y sabor de la salchicha a base del filete de Vieja azul en el cual la T2 (Silvestre + Harina de quinua + Aceite de girasol) presento las mejores características sensoriales en cada una de los parámetros evaluados siendo en textura en boca con un rango de 0 a 5

presento 4.2 de firmeza siendo mayormente aceptable mientras que en el olor mostro 4.5 en la característica aromático siendo el valor más alto y aceptable, en el color fue más claro con un 4.3 de aceptabilidad y por último el sabor fue 4.3 mayormente más agradable para los evaluadores.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda como mejor opción de consumo el pescado de procedencia silvestre, debido a que su alimentación posee mejores características porcentuales significativas de ácidos grasos.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la influencia proteica se recomienda consumir este producto utilizando mayormente harina de quinua por las aportaciones y beneficios en la dieta según el consumo.
- Probar otros ingredientes para la elaboración de embutidos mejorando su cometido de grasa, pudiendo utilizar manteca vegetal.
- Evaluar la posibilidad de comercialización del producto, teniendo en cuenta el estudio de mercado, así como la implementación de empresas procesadoras que puedan utilizar comercialmente este tipo de producto.
- De acuerdo a los resultados organolépticos se recomienda evaluar otros parámetros como la textura en el tenedor, comparación del color con las salchichas de carnes blancas como son las salchichas de pollo.

CAPÍTULO VI.
BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. L. Carrillo Bernal and I. S. Tobito Herrera, “Desarrollo y elaboración de una salchicha tipo frankfurt para la empresa san marcos carnes y embutidos,” *Univ. La Salle*, p. 70, 2019, [Online]. Available: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/361%0AThis>
- [2] V. Chévez, “Universidad técnica estatal de quevedo facultad de ciencias pecuarias,” *Scielo.Sld.Cu*, vol. 2020, no. 1715958359, p. 2751430, 2019.
- [3] C. alexis Pacheco cueva and roberto C. Herrera Albarracin, “Universidad técnica de cotopaxi,” *Univ. técnica cotopaxi*, vol. 1, p. 101, 2021, [Online]. Available: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- [4] Z. V. J. Raul, ““Elaboración de harina de cascara de plátano (*Musa paradisiaca*) engorde de pollo Broiller en combinación 2 fuentes de proteínas ((torta de soya – harina de pescado)’.” *chone manabi*, vol. 9, pp. 1–9, 2019, doi: .1037//0033-2909.I26.1.78.
- [5] J. C. Espin and F. T. Balberan, *Alimentos funcionales (EUFIC)*. 2017. [Online]. Available: <http://www.eufic.org/article/es/expid/basics-alimentos-funcionales/>
- [6] D. Altamirano Rodríguez, C. Daniela Zambrano-Arauz, R. Ignacio Zambrano-Arteaga, and R. Antonio Arteaga-Solórzano, “UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN EMBUTIDO AHUMADO A PARTIR DE DIFERENTES FORMULACIONES SENSORY CHARACTERISTICS OF A SMOKED SAUSAGE FROM FORMULATIONS,” *Publicación Cuatrimest.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/205/327/>
- [7] N. INEN1338, “Carne y productos carnicos crudos, productos carnicos curados-maduros y producots carnicos precocidos-cocidos. Requisitos.” *Inst. Ecuatoriano Norm.*, p. 21, 2018.
- [8] I. E. de N. NTE INEN, “Carne Y Productos Cárnicos . Salchichas. Requisitos,” pp. 1–11, 2017, [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/4/03 AGP 63 NTE INEN 1338.pdf>
- [9] C. D. S. Merchán and A. C. V. Guapisaca, “Elaboración De Embutidos Emulsionados Y No Emulsionados Utilizando Inulina Como Sustituyente Parcial De La Grasa De Cerdo,” pp. 23–53, 2016, [Online]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25306/1/TESIS.pdf>

- [10] D. Banda Padilla, "El Efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal en la formulación y elaboración de salchichas Frankfurt," *Uta*, pp. 1–109, 2020, [Online]. Available: [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/850/1/AL443 Ref. 3289.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/850/1/AL443%20Ref.%203289.pdf)
- [11] A. Guerrero, "Estudio de factibilidad para el procesamiento de aceite de girasol (*Helianthus annuus*) en el cantón Urcuquí y su comercialización a nivel nacional.," p. 123, 2018.
- [12] A. Montalvan, "Evaluar la calidad química y sensorial de las especies vieja colorada (*Cichlasoma festae*) y vieja azul (*Andinocara rivulatus*), comercializados en los mercados de Queveso y Mocache," p. 83, 2019, [Online]. Available: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/378>
- [13] J. Silva, *Elaboracion de pan con harina de trigo enriquecido con arina de soya y fibraasoluble para mejorar su valor nutritivo*. 2020.
- [14] U. Técnica and D. E. L. Norte, "Universidad técnica del norte," 2020.
- [15] Ingrid Marisol Roldán Díaz, E. Profesional, D. E. I. Pesquera, E. D. E. Salchicha, and A. B. D. E. Jurel, "“ELABORACIÓN DE SALCHICHA A BASE DE JUREL (*Trachurus symmetricus murphyi*) Y TOLLO (*Mustelus dorsalis*) CON SALVADO DE TRIGO,”" 2018, [Online]. Available: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6299/IProdiim.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [16] B. Villagómez Cristian Augusto and I. Hernán Patricio Bastidas Pacheco, *Universidad Técnica De Cotopaxi Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Tesis Previa a La Obtención Del Título De Ingeniero*. 2017.
- [17] A. P. Maldonado, "Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado.," 2017, [Online]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2228/1/CD-3013.pdf>
- [18] J. Ibarra, "Universidad técnica estatal de quevedo consejo académico," *J. Trop. Ecol.*, pp. 19–25, 2019, [Online]. Available: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5311/1/T-UTEQ-0093.PDF>
- [19] R. J. D. Drouet, "Universidad Técnica Estatal De Quevedo ‘ESTUDIO MEDIANTE MORFOMETRÍA DE LA CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE *Andinocara rivolatus* (VIEJA AZUL) EN ZONAS DE INFLUENCIA DEL RÍO QUEVEDO, CONSIDERANDO LA VARIABILIDAD EN CRIANZA CON FINES

ALIMENTARIOS,” 2019.

- [20] I. J. Guerra Solis and V. Bastidas, *Universidad Técnica Estatal De Quevedo Facultad Ciencias De La Ingeniería Carrera De Ingeniería Agroindustrial*. 2019.
- [21] Pedro y Enrique, “Características físico químicas de la carne de trucha,” *Rev. Cient. FCV-LUZ*, vol. IX, pp. 1, 27–32, 2018.
- [22] N. Guanga, “EFECTO DE LA ADICION DE LENTEJA (*Lens culinaris*) COCIDA PARA LA FORMULACION Y ELABORACION DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT,” 2018.
- [23] H. Maros and S. Juniar,” pp. 1–23, 2019.
- [24] FAO, *Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos*. 2017. doi: 978-92-5-3067336.
- [25] K. E. V. PIEDRA, “Determinación del perfil de ácidos grasos en pescados de agua dulce comercializados en Ecuador,” *Ekp*, vol. 13, no. 3, pp. 1576–1580, 2017.
- [26] L. Lafuente, L. Chacon, M. Machado, G. Marcus, and L. Rojas, “Revista Científica de Salud UNITEPC,” *Rev. Cient. Salud UNITEPC*, vol. 6, no. 1, pp. 2–5, 2018.
- [27] B. V. Carolina, “Metodologías para el análisis bromatológico, físico y químico del cacao fermentado y seco, dentro del marco normativo internacional,” no. June, 2016.
- [28] G. Germán and J. G. E. Massón Guerra, “Germán Gabriel Guerra Massó N .,” 2017.

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

Anexo 1 Recolección de los ejemplares

Silvestres	Piscifactoría
	
	

Elaborado por: Autora (2022)

Anexo 2 Faenamiento y recolección de datos

Faenamiento Silvestre	Faenamiento Piscifactoría
Peso completo	Peso completo
 A whole wild fish, likely a tilapia, is placed on a white digital scale. The scale's display shows a weight of 290g. The fish has a brownish-grey body with a prominent yellow patch on its side.	 A whole farmed fish, likely a tilapia, is placed on a white digital scale. The scale's display shows a weight of 367g. The fish has a brownish-grey body with a prominent yellow patch on its side.
Escamado	Escamado
 A pile of fish scales is placed on a white digital scale. The scale's display shows a weight of 1.1g.	 A pile of fish scales is placed on a white digital scale. The scale's display shows a weight of 1.8g.

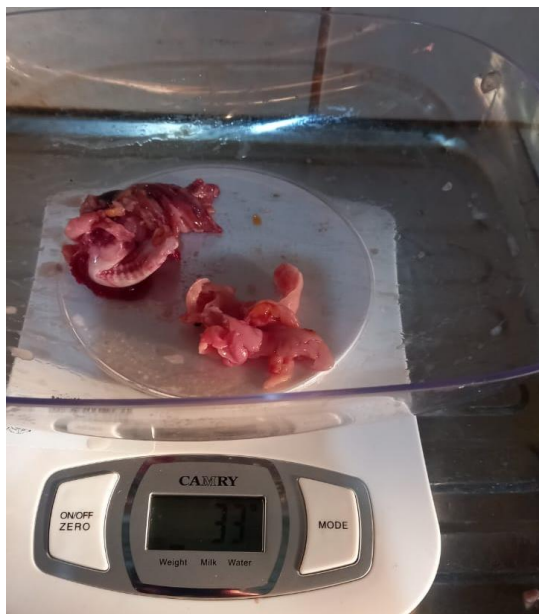
Corte de aletas



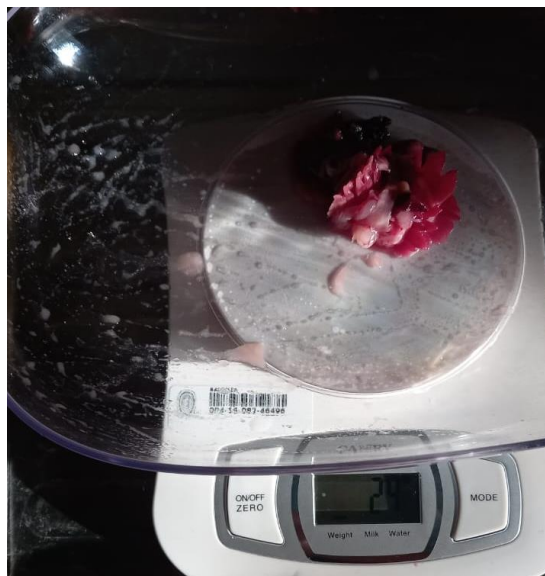
Corte de aletas



Eviscerado



Eviscerado

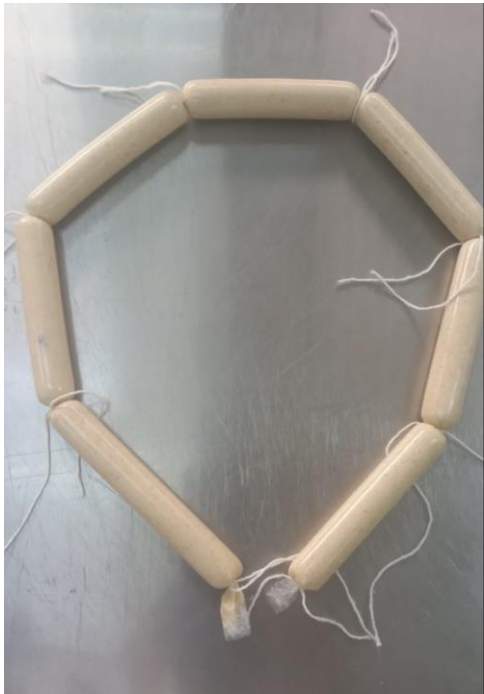


Obtencion filete	Obtencion filete
	

Elaborado por: Autora (2022)

Anexo 3 Recepción y elaboración de la salchicha

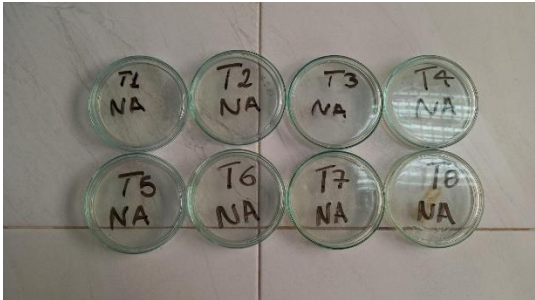
Recepción	Pesaje
	

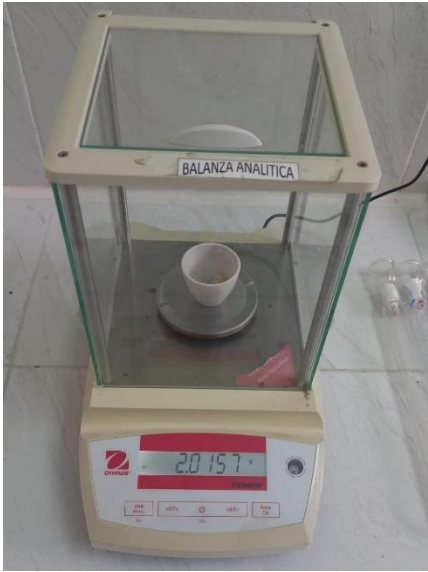
Molido	Cutteado
	
Embutido	Escaldado
	

Pesaje	Producto final
	

Elaborado por: Autora (2022)

Anexo 4 Realización de análisis

Microbiológicos	Recuento
	

Humedad	Ceniza
 An analytical balance with a glass enclosure. The digital display shows 20.157g. A small white cup is on the weighing pan.	 An analytical balance with a glass enclosure. The digital display shows 38508.1g. Several small white cups are visible on the table to the right.
pH	Proteína
 A pH meter with a digital display showing 5.41. A glass electrode is connected to the meter and is submerged in a liquid in a beaker.	 A lactometer with five vertical tubes. The liquid level in the tubes is being measured. The brand name 'LABCONCO' is visible on the right side.

Elaborado por: Autora (2022)