



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná.

AUTOR:

Rodríguez Crespín, Fabián Alexander

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TUTOR:

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

Guayaquil, Ecuador

4 de marzo, 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTOR

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 4 del mes de marzo del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná**. Previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 4 del mes de marzo del año 2020

EL AUTOR

Rodríguez Crespín, Fabián Alexander



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

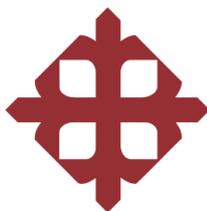
Yo, **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 4 del mes de marzo del año 2020

EL AUTOR:

Rodríguez Crespín, Fabián Alexander



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la Isla Puná**”, presentada por el estudiante **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Rodríguez crespin_F.UTE B2019.doc (D63900870)
Presentado	2020-02-14 07:32 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com
	0% de estas 40 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero a quienes me han apoyado incondicionalmente durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. En primer lugar, quisiera agradecer a mi madre, por apoyarme moralmente cuando estuve a punto de darme por vencido, por orientarme en todos los momentos que necesité su consejo.

Expreso mi reconocimiento a quienes me brindaron la información necesaria, por todas las atenciones brindada a lo largo de esta investigación.

A todos mis amigos, compañeros y futuros colegas, que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

DEDICATORIA

A Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer.

A mi padre Carlos Fabián Rodríguez Baidal (+) quien al iniciar mi carrera universitaria fue pilar fundamental y me dio su apoyo incondicional, su amor y confianza, tengo la seguridad que desde el cielo cuidó y me guió hasta ver culminado su gran sueño el tener la satisfacción de verme convertido en un gran profesional.

A mi madre Alexandra Crespín Gonzabay, quien a pesar de la ausencia de mi padre siempre estuvo apoyándome, incentivándome e infundiendo fuerzas para continuar en momento en que sentía desfallecer en mi carrera universitaria.

A mi hermana Allison, quien fue mi incentivo principal, deseo ser un buen ejemplo de perseverancia durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias.

A toda mi familia, porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis compañeros de aulas, por apoyarme cuando más lo necesite, por extender su mano en momentos difíciles.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.
TUTOR

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M. Sc.
COORDINADORA DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

CALIFICACIÓN

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.
TUTOR

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.	3
1.1.2 Objetivos específicos.	3
2 MARCO TEÓRICO	3
2.1 El Camarón.....	3
2.1.1 Descripción general.	3
2.1.2 Taxonomía.	4
2.1.3 Importancia económica.	4
2.1.4 Caracterización nutricional.	6
2.1.5 Caracterización de la carne de camarón.....	7
2.2 La Corvina	8
2.2.1 Descripción general del pez.	8
2.2.2 Taxonomía.	9
2.2.3 Importancia económica.	10
2.2.4 Comercialización.....	10
2.2.5 Descripción de la carne de corvina.	11
2.2.6 Composición nutricional de la corvina.	12
2.2.7 Beneficios de consumo de la carne de pescado.	13
2.3 Harina de la Quinua.....	14
2.3.1 Uso de la harina de la Quinua.....	14
2.3.2 Composición nutricional de la harina de Quinua.	14
2.3.3 Importancia económica de la Quinua.....	15
2.4 Generalidades de los Embutidos.....	15
2.5 Caracterización y requisitos de calidad de las materias primas	17
2.5.1 Caracterización proximal de la carne de pescado.....	17
2.5.2 Caracterización proximal del camarón.....	18
2.5.3 Caracterización proximal de la harina de Quinua.....	18
2.6 Requisitos microbiológicos	19
2.6.1 Requisitos microbiológicos harina de Quinua.	20
2.6.2 Requisitos microbiológicos productos cárnicos crudos.	20
2.6.3 Requisitos microbiológicos productos cárnicos precocidos..	21

2.7 Análisis sensorial.....	22
2.7.1 Olor.....	23
2.7.2 Color.....	23
2.7.3 Sabor.....	23
2.7.4 Textura.....	24
3 MARCO METODOLÓGICO.....	25
3.1 Localización del ensayo	25
3.2 Condiciones climáticas del sector.....	25
3.3 Materiales e insumos.....	26
3.3.1 Materias primas.....	26
3.3.2 Equipos.....	26
3.3.3 Materiales y utensilios.....	27
3.4 Descripción del proceso de elaboración de embutidos	27
3.4.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración del embutido.....	28
3.5 Variables a evaluar.....	29
3.5.1 Variables físicas y químicas.....	29
3.5.2 Variables microbiológicas.....	29
3.5.3 Variable de costos.....	30
3.5.4 Variables sensoriales.....	30
3.6 Diseño estadístico.....	30
3.7 Metodología de obtención de materias primas.....	30
3.7.1 Harina de quinua.....	30
3.7.2 Corvina.....	30
3.7.3 Camarón.....	31
3.8. Caracterización de la materia prima.....	31
3.8.1 Evaluación sensorial.....	31
3.8.2 Características físicas y químicas.....	31
3.8.3 Análisis microbiológicos.....	32
3.9 Fórmula de referencia para la elaboración de los embutidos.....	33
3.10 Restricciones para la formulación del embutido	33
3.11 Esquema del experimento.....	34
3.12 Combinación de tratamientos.....	34
3.13 Análisis sensorial de los embutidos resultantes	35
3.14 Selección de la mejor formulación.....	35

3.15 Determinación de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del embutido seleccionado	36
3.15.1 Análisis microbiológico	37
3.16 Análisis de Costo/Beneficio para la elaboración del embutido marintero.....	37
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Caracterización de la materia prima	38
4.1.1 Corvina.....	38
4.1.2 Camarón	40
4.1.3 Quinoa.....	43
4.2 Análisis sensorial de los tratamientos	45
4.3 Soluciones	47
4.4. Criterios de restricciones	47
4.5 ANOVA de los factores sensoriales.....	48
4.5.1 Modelo de mezcla cuadrático del factor color.	48
4.5.2. Modelo de mezcla cuadrático del factor olor.	50
4.5.3 Modelo de mezcla cuadrático del factor sabor.	52
4.5.4 Modelo de mezcla cuadrático del factor textura.	53
4.6 Análisis físicos y químicos del embutido	55
4.6.1 Proteínas.....	56
4.6.2 Potencial de hidrógeno (pH).....	56
4.6.3 Ceniza.	57
4.6.4 Grasa	57
4.6.5 Humedad.....	57
4.6.5 Análisis microbiológicos.	58
4.7 Costos	59
4.7.1 Costo/Beneficio.	59
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
5.1 Conclusiones	61
5.2 Recomendaciones.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción taxonómica del camarón del Pacífico (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	5
Tabla 2. Principales exportadores de camarón del mundo.....	5
Tabla 3. Composición nutricional del camarón.....	6
Tabla 4. Comparativo de la composición química proximal del camarón blanco del pacífico (<i>P. vannamei</i>).....	24
Tabla 5. Clasificación taxonómica de la corvina (<i>Cynoscion albus</i>)	26
Tabla 6. Composición química de la corvina 100 g.	29
Tabla 7. Contenido nutricional de la Quinua.....	32
Tabla 8. Principales constituyentes del músculo de pescado.....	35
Tabla 9. Parámetros proximales camarón congelado	36
Tabla 10. Requisitos físicos y químicos de la harina de Quinua.....	36
Tabla 11. Requisitos microbiológicos de la quinua.....	38
Tabla 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos	39
Tabla 13. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos .	39
Tabla 14. Parámetros bromatológicos para la producción de productos cárnicos.....	40
Tabla 15. Fórmula referencia utilizada en la investigación	53
Tabla 16. Restricciones de formulación.....	54
Tabla 17. Tratamientos.....	54
Tabla 18. Escala de evaluación hedónica de cinco puntos del embutido....	55
Tabla 19. Requisitos microbiológicos.	57
Tabla 20. Medias de análisis de la corvina	61
Tabla 21. Análisis microbiológico de la corvina.	61
Tabla 22. Medias de análisis del camarón	64
Tabla 23. Análisis microbiológico del camarón.....	64
Tabla 24. Medias de análisis de la harina de quinua.....	66
Tabla 25. Análisis microbiológico de la harina de quinua.	67
Tabla 26. Promedios por tratamiento QDA	68
Tabla 27. Factores estudiados	68
Tabla 28. Soluciones posibles con una deseabilidad superior al 100 %	69
Tabla 29. Criterios establecidos.	69

Tabla 30. ANOVA color	71
Tabla 31. Fit statistics color	70
Tabla 32. ANOVA olor	72
Tabla 33. Fit statistics olor	73
Tabla 34. ANOVA sabor	74
Tabla 35. Fit Statistics sabor	74
Tabla 36. ANOVA textura	76
Tabla 37. Fit Statistic Textura	76
Tabla 38. Análisis físicos y químicos del embutido.....	78
Tabla 39. Análisis microbiológico del embutido a base de corvina.....	81
Tabla 40. Costo de la materia prima directa.....	82
Tabla 41. Análisis beneficio/costo	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación de Facultad de Educación Técnica.....	25
Gráfico 2. Proceso de elaboración del embutido marineró.....	258
Gráfico 3. Comparación de tratamientos por perfil QDA.....	48
Gráfico 4. Factor color	49
Gráfico 5. Factor olor	51
Gráfico 6. Factor sabor	53
Gráfico 7. Factor textura	55

RESUMEN

Los embutidos de mariscos están desarrollando un incremento en su demanda en el Ecuador; la adición de insumos no tradicionales, pero de alto valor nutritivo pueden generar una mejora en la calidad nutricional y a su vez el costo. La Quinoa es un grano andino del cual se dispone de una oferta considerable en el Ecuador por lo que es de bajo costo; el objetivo del presente estudio fue desarrollar un embutido de corvina, camarón y quinua que cumpla con los requisitos de calidad. Para el efecto se diseñaron 17 combinaciones por medio del programa estadístico *design expert 12* con base a las restricciones planteadas que estuvieron dentro de los considerado por la normativa. Las formulaciones y las repeticiones fueron evaluadas por un panel sensorial conformado por 15 panelistas semi entrenados de la Carrera de Nutrición de la UCSG. Los resultados de las evaluaciones fueron ingresadas en el programa el mismo que generó la formulación que fue seleccionada, la misma que estuvo conformada por 6.5 % de harina de quinua, 44.33 % de camarón y 39.17 % de corvina. Se consiguió incrementar el valor de proteínas comparado con otros insumos sustitutos de proteína animal y la aceptabilidad del panel sensorial, demostrando la viabilidad del producto.

Palabras clave: *Embutido, camarón, corvina, quinua, proteína.*

ABSTRACT

Seafood sausages are developing an increase in their demand in Ecuador; the addition of non-traditional inputs, but of high nutritional value can generate an improvement in nutritional quality and in the cost. Quinoa is an Andean grain which has a considerable supply in Ecuador, so it is low cost; The objective of this study was to develop a sausage of meagre, shrimp and quinoa that meets the quality requirements. For this purpose, 17 combinations were designed through the statistical program expert design 12 based on the restrictions that were within those considered by the regulations. The formulations and repetitions were evaluated by a sensory panel made up of 15 semi-trained panelists from the UCSG Nutrition program. The results of the evaluations were entered into the software that generated the formulation that was selected, which was made up of 6.5 % quinoa flour, 44.33 % shrimp and 39.17 % meagre. It was possible to increase the value of proteins compared to other substitutes for animal protein and the acceptability of the sensory panel, demonstrating the viability of the product.

Keywords: *Sausage, Shrimp, meagre, quinoa, protein.*

1 INTRODUCCIÓN

La parroquia rural de Puná se destaca por poseer ecosistemas de manglares y marítimos que generan importancia dentro del contexto histórico, económico y cultural para el país. La transformación de la matriz productiva trata de promover la industrialización de las materias primas locales para la elaboración de productos de calidad y de esta forma sus habitantes amplíen sus espacios de incidencia en condiciones de igualdad socioeconómica.

En la actualidad, el desarrollo económico de los países Latinoamericanos va en aumento, esto se debe al interés por parte de la industria alimentaria en aprovechar productos y especies nativas y convertirlos en productos agroindustriales de valor agregado, como por ejemplo los embutidos que están compuestos principalmente por las proteínas de origen animal y considerables cantidades de almidón.

Ecuador es un país que tiene la tradición de cultivar granos ricos en proteínas como por ejemplo la quinua, el chocho, amaranto, entre otros, por otro lado, lidera la producción de pescado y camarón en la región, la cual sigue creciendo; esto estimula a que se promueva la innovación de nuevos subproductos agroindustrial para mejorar su inocuidad e incrementar el valor.

La producción de embutidos en base a pescado y mariscos se ha convertido en la actualidad en una forma muy creativa para obtener alimentos ricos en proteína. La inclusión de harinas de origen vegetal con contenidos proteicos pudiera ofrecer ventajas nutricionales con una adecuada aceptación.

En base a lo mencionado y debido a que en el medio no se han desarrollado productos proteínicos con estas características se plantea el desarrollo de un nuevo producto que cumpla con las diversas especificaciones de las normativas vigentes y tenga aceptación en los consumidores.

Por lo anteriormente expresado, la presente investigación tiene los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Evaluar la Influencia de la adición de harina de quinua en la calidad de un embutido a base de carne de corvina (*Cynoscion albus*) y camarón (*Litopenaeus vannamei*) obtenidos en la Isla Puná.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Realizar la caracterización física, química, microbiológica y sensorial de la carne de corvina, camarón y harina de quinua.
- Determinar la mejor formulación para la obtención del embutido
- Establecer el beneficio/costo en la producción del producto.
- Evaluar física, química, microbiológica y sensorialmente la mejor formulación.

1.2 Hipótesis

H0: La adición de harina de quinua como fuente proteica a la mezcla de carne de corvina y camarón para el desarrollo de un embutido, no influye directamente sobre sus características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales.

H1: La adición de harina de quinua como fuente proteica a la mezcla de carne de corvina y camarón para el desarrollo de un embutido, influye directamente sobre sus características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales

2 MARCO TEÓRICO

2.1 El Camarón

2.1.1 Descripción general.

Cabezas, Medranda y García, 2014 definen el camarón como:

Un crustáceo marino, decápodo, perteneciente al suborden de los macruros, de unos 10 a 15 centímetros de longitud, patas pequeñas, bordes

de las mandíbulas fibrosos, cuerpo comprimido, cola muy prolongada respecto al cuerpo, coraza poco consistente y color grisáceo. Son relativamente fáciles de encontrar en todo el mundo, tanto en cuerpos de agua dulce como en agua salada.

2.1.2 Taxonomía.

Tabla 1. Descripción taxonómica del camarón del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*)

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Subfilo:	Crustacea
Clase:	Malacostraca
Orden:	Decapoda
Suborden:	Dendrobranchiata
Infraorden:	Caridea
Familia:	Penaideae
Género:	Litopenaeus
Especie:	<i>P. vannamei</i>

Fuente: GBIF, 2019

Elaborado por: El Autor

2.1.3 Importancia económica.

El camarón es uno de los mariscos de mayor consumo a nivel mundial, entre sus características cuenta con nutrientes que corroboran el por qué su popularización sostenida dentro de la industria gastronómica, a su vez dado a que es bajo en calorías y alto en nutrientes, su preparación es poco compleja para los diversos alimentos o como ingrediente secundario, lo que lo convierte en un producto altamente demandado (Gonzalez, 2016).

Entre los tipos de camarón más populares que se identifican, según un informe presentado por el Instituto de Pesca de Ecuador (2018), destacan los siguientes:

- Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
- Camarón pomada (*Protrachipene precipua*).
- Camarón blanco o langostino (*Litopenaeus stylirostris*).
- Camarón blanco o langostino (*Litopenaeus occidentalis*).
- Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*).
- Camarón rojo (*Farfantepenaeus brevisrostris*).

- Camarón grande (*Farfantepenaeus aztecus*, *Farfantepenaeus californiensis*).

El camarón es un tipo de marisco que se ha adaptado tanto en aguas saladas, dulces, climas templados, tropicales y fríos, es posible identificarlo en zonas rocosas y arenosas de poca profundidad, pero con poca vida vegetal especialmente de algas; su captura o reproducción se vuelve mucho más accesible (FAO, 2016).

A nivel mundial se identifican países que han logrado destacar en la producción de este marisco, precisamente por su alta demanda; se presenta a continuación en la Tabla 2 el listado de los mayores exportadores de camarón del mundo según el informe desarrollado por la Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica (ANDES, 2018).

Tabla 2. Principales exportadores de camarón del mundo

Lugar	País	Exportaciones 2017 (Millones USD - FOB)
1	India	3.900
2	Ecuador	2.700
3	Vietnam	1.800
4	Indonesia	1.400
5	Argentina	1.200
6	Tailandia	921.6
7	China	905.2
8	Bangladesh	488.1
9	México	441
10	Holanda	276.3

Fuente: ANDES, 2018

Elaborado por : El Autor

Dentro de la región de Sudamérica, Ecuador se ubica como el principal productor y exportador de camarón, lo cual además representa un rubro importante de divisas para el país con un 16 % de las exportaciones totales (OEC, 2017), esto le ha significado al país convertirse en referente del sector en la región, por el cual se demanda directamente desde otros países de América Latina como materia prima para dar lugar a la creación de

otros productos derivados y sobre todo ser empleado en la gastronomía que se diversifica constantemente y varía según el país en el que se demande este tipo de alimento (Revista Ekos Negocios, 2019).

En la actualidad, Los embutidos que utilizan mariscos se han convertido en novedad culinaria. Su preparación se ha popularizado principalmente por utilizar esta materia prima que bien puede funcionar por sí solo o combinado con otros ingredientes, lo que le otorga mayor diversificación en cuanto a sabor y nutrientes, por ello, se considera un alimento que permite además de su fácil obtención, una amplia variedad en cuanto a su uso dentro del contexto alimenticio y culinario (Vallejo, 2019).

2.1.4 Caracterización nutricional.

En la Tabla 3 se presenta la composición nutricional del camarón de manera detallada:

Tabla 3. Composición nutricional del camarón

Nutrientes	Cantidad
Agua (mL)	63.70
Energía (Kcal)	121.00
Carbohidratos (g)	4.20
Proteínas (g)	26.50
Lípidos (g)	1.60
Colesterol (mg)	170.00
Sodio (mg)	150.00
Potasio (mg)	293.00
Calcio (mg)	117.00
Fosforo (mg)	240.00
Hierro (mg)	2.50
Retino (mg)	17.00
Ácido ascórbico (c)(mg)	0.00
Riboflavina (B2) (mg)	0.03
Tiamina (B1) (mg)	0.01

Fuente: González, 2015

Elaborado por : El Autor

Con base a la información que se presenta, es posible determinar que el camarón concentra una importante variedad de nutrientes y vitaminas

tales como la D y B12 que contribuyen a prevenir padecimientos relacionados con el corazón, además de los ácidos grasos saludables que el organismo requiere para su normal funcionamiento, claro está que los expertos en alimentación no descartan que al consumirlo se lo realice bajo las porciones permitidas o al menos complementarlo con una rutina de ejercicios o alimentos que contrarresten el alto colesterol que genera la ingesta en altas cantidades de este marisco (Grotto, 2018).

Las bondades del camarón ecuatoriano hacen que sea el mejor complemento en la dieta alimenticia, sobre todo por los beneficios que le entrega al organismo. En los últimos cuatro años, los ciudadanos chilenos han incrementado su consumo, convirtiéndose en plato principal en las comidas. El consumo del camarón ecuatoriano ha experimentado un gran incremento con el pasar de los años, debido a su exótico sabor y distintas maneras de prepararse en el área de la cocina; una gran ventaja del camarón es el nivel de grasas buenas que contiene, reduciendo así el impacto dañino en el organismo, y es por eso que esta especie debe estar al alcance de las comunidades para que las personas puedan incluirlo en sus dietas (FAO, 2018).

2.1.5 Caracterización de la carne de camarón.

Álvarez (2015) describe la estructura muscular del camarón:

Formada básicamente por proteínas. Esta va a ser la proteína cárnica de mayor presencia en el producto final, la misma que en interacción con otros elementos va a proporcionar textura, color y el sabor característico del camarón. Básicamente la estructura del músculo está formada por la relación de la miosina y la actina. La miosina es una proteína miofibrilar, altamente asimétrica, tiene una relación longitud/diámetro de 100/1, tiene una carga eléctrica elevada y gran afinidad por los iones calcio y magnesio. Las moléculas de miosina están formadas por dos subunidades: meromiosina L y meromiosina H. La H-meromiosina es la subunidad que contiene toda la ATP-asa de la miosina, y es la responsable de combinarse con la actina. Por otro lado, la actina, es otra proteína de tipo miofibrilar. La actina a su vez se subdivide en dos formas:

la G-actina y la F-actina. La G-actina consiste en unidades globulares pequeñas, las mismas que al aglomerarse en presencia de sales y pequeñas cantidades de ATP forman la F-actina. La F-actina es la que se combina con la miosina y forma la actomiosina contráctil del músculo activo o en pre-rigor y la actomiosina inextensible del músculo en rigor mortis (p. 26).

Tabla 4. Comparativo de la composición química proximal del camarón blanco del pacífico (*P. vannamei*)

Factor	Camarón de cultivo	Camarón marino
Energía (Kcal/100g)	92	95
Humedad (%)	76.5	76.1
Proteína (%)	20.1	20.3
Grasa (%)	0.9	0.9
Cenizas (%)	1.6	1.3
Carbohidratos (%)	1	1.4

Fuente: Palma, 2015

Elaborado por : El Autor

Con base a la información presentada en la cita anterior, es posible determinar que el camarón presenta características que le permiten disponer de una carne blanda y que de acuerdo con su correcta cocción hasta que esté en su punto, es posible que se logre emplear para la elaboración no sólo de platos tradicionales, sino que además sea empleado para otro tipo de elaborados, como por ejemplo, embutidos.

2.2 La Corvina

2.2.1 Descripción general del pez.

Desde la perspectiva de Rodríguez (2016), “Es un pescado blanco de agua salada. También llamado Andeja o Reig. Pertenece a la familia de los sciénidos y es pariente de los corvallos y los verrugatos. Habita en profundidades que van de los 15 a los 300 m. de profundidad. Se halla en aguas costeras y estuarios salobres, en fondos lodosos y arenosos”

Su nombre científico es *Cynoscion albus*, pertenece a la familia Scianidae y es una especie euterma, lo que significa, que está en la capacidad de soportar elevados cambios de temperatura, entre 2 y 38 grados centígrados. Aquellas especies eurihalinas, de las cuales se han registrado alrededor de 70 géneros y 260 especies, son aquellas capaces de resistir los cambios de salinidad con una escala de 5 a 42 g/L (FAO, 2014).

2.2.2 Taxonomía.

Cynoscion albus o corvina blanca es fácil de identificar, ya que su piel presenta la particularidad de tener pigmentos adheridos al filete, e igualmente dependiente del tamaño se pueden diferenciar de otras especies de corvina; la corvina blanca mide 75 cm aproximadamente y se le puede encontrar desde México hasta las costas del Ecuador (Instituto Nacional de Pesca, 2018).

Según detalles más específicos descritos en el informe del Ministerio de Ganadería, Agricultura y pesca de Uruguay (MGAP, 2017), este tipo de pez presenta un par de barbas pequeñas, su cuerpo se encuentra cubierto por escamas fortalecidas, su cabeza es de tamaño grande en contraste con su boca donde sobresale la mandíbula superior.

A continuación en la Tabla 5 se presenta los datos taxonómicos sobre la corvina, con base a lo publicado por Ramírez y Peñaflores (2018):

Tabla 5. Clasificación taxonómica de la corvina (*Cynoscion albus*)

Taxonomía Corvina Blanca	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Sciaenidae
Género	Argyrosomus
Especie	<i>Cynoscion albus</i>

Fuente: FAO, 2005

Elaborado por: El Autor

2.2.3 Importancia económica.

Debido a que este tipo de pez se ha convertido de un apetecido alimento, en la actualidad existen empresas dedicadas exclusivamente a criar, reproducir y posteriormente comercializar e incluso a exportar este tipo de pez hacia diversas latitudes del mundo, esto principalmente debido a sus notables diferencias en cuanto al sabor y textura frente a otras variedades de corvina.

Cabe acotar que no sólo por el sabor de este tipo de pez su popularidad ha logrado consagrarlo dentro del sector alimentario, sino que además por las propiedades y valores nutricionales le han permitido que cuente con el sustento necesario para convertirse en un producto ideal dentro de los hogares y establecimientos de comida, restaurantes y otros.

La especie conocida como corvina reina o corvina blanca, en el Ecuador, es una de las especies que se confina en las desembocaduras del río y en las entrantes de mar; en estos sitios permanecen en su etapa larvaria hasta que llegan al punto de reproducirse en grandes cantidades en el proceso de reproducción (Halwart, 2017).

Tomando en consideración la taxonomía de este tipo de pez, es posible determinar que se presenta según sus variaciones o clasificación con características que lo vuelve único en relación a otros tipos de peces, esto en materia alimentaria y nutricional, el cual otorga una variedad de beneficios al organismo mientras se consume.

2.2.4 Comercialización.

Guayaquil es la provincia donde se comercializan alrededor de más de 45 especies de mariscos; el Instituto Nacional de Pesca de Ecuador (2018) informa que las especies de el dorado y la corvina han alcanzado una gran demanda por parte de los consumidores en el Mercado Caraguay, siendo la temporada de corvina en el segundo semestre del año; en tiempos de temporada los consumidores pueden conseguir hasta seis variedades de

corvina como rabo amarillo, roca, rabo morado, cachema, anguila y reina, y sus precios pueden llegar a comprender entre los USD 2 y USD 3 por libra.

Particularmente este tipo de pescado atrae el interés no sólo de los consumidores finales que valoran además del sabor, el valor nutricional que ofrece, a su vez, considerando que es un alimento que es posible complementarlo con diversos tipos de alimentos, su comercialización a nivel local (Ecuador) se mantiene de manera sostenida también dentro de los establecimientos de comida e incluso restaurantes de corte internacional, haciendo de este alimento apetecible.

Este tipo de producto con relación a la demanda que presenta en el mercado actual ha logrado llegar a comercializarse a través de canales diversos y no sólo mediante los vendedores establecidos en los mercados tradicionales o tiendas, sino que presenta una diversificación en oferta por lo que es posible encontrarlo a su vez en:

- Supermercado.
- Empresas que entregan al por mayor y menor.
- Empaquetados fileteados (MAP, 2018)

La popularidad de este tipo de pez como se detalla en párrafos anteriores está íntimamente relacionada por sus características alimenticias como por el alcance que presenta. Dentro de los apartados siguientes se describen a profundidad más aspectos relacionados con las características nutricionales de la corvina.

2.2.5 Descripción de la carne de corvina.

Citando lo expuesto a través del sitio web de Gastronomía y Cía (2018):

La corvina es un pescado blanco de agua salada de la familia Sciaenidae, pertenece al orden de los Perciformes, es decir, con forma de perca y de los vertebrados más grandes. Dependiendo de la especie de corvina, su

tamaño y su peso varía mucho, pues pueden pesar de 1 a 50 kg, o medir entre 30 cm y 2 m (párr. 3).

La (FDA, 2018) comparte información de cómo mantener un marisco y saber exactamente en qué estado se encuentra e informa que -18 °C es la temperatura de congelación en la que puede conservarse, ya que es la temperatura ideal para su almacenamiento. Otras observaciones que se pueden realizar para evidenciar si el pescado está bien conservado o no son: olor fresco, ojos cristalinos y sobresalientes y agallas brillantes de color rojizo.

Al igual que otros mariscos, la corvina dado a sus características cárnicas permite que sea preparada mediante diversas formas de cocción, entre las que destacan:

En contexto con la presente investigación, la corvina como producto alimenticio presenta según el nivel de cocción las características para ser empleado en otras formas y preparaciones, como por ejemplo en embutidos tanto de corvina pura como combinados.

2.2.6 Composición nutricional de la corvina.

Este tipo de pescado es considerado un alimento de alto consumo alrededor del mundo, ya que, el mismo aporta una variedad de nutrientes ricos en contenido proteico y de bajos niveles calóricos (FUNIBER, 2017)

A continuación, se presenta en la Tabla 6 la información relacionada con la composición química de la corvina:

Tabla 6. Composición química de la corvina 100 g

Componente	Contenido
Calorías	97 -105 kcal/100g
Proteína	19.3 - 20.5 %
Lípidos	0.5 – 2.5 %
Carbohidratos	0.5 %
Agua	70 %
Vitaminas	Complejo B, vitamina A y D
Minerales	Fósforo, hierro, zinc, calcio, yodo

Fuente: Araneda, 2018

Elaborado por: El Autor

En relación con la composición química de la corvina, se puede argumentar que cuenta con una importante fuente de vitaminas, minerales y carbohidratos que complementan parcial o totalmente según los requerimientos nutricionales, la alimentación de las personas que lo consumen, esto por consiguiente genera a mediano y largo plazo beneficios en relación a la salud.

2.2.7 Beneficios de consumo de la carne de pescado.

Entre los más relevantes se encuentran su cantidad de carne, baja fuente de lípidos, bajo nivel de grasa y que puede llegar a pesar hasta 2 kg; estas características beneficiosas hacen de la carne de corvina un producto de calidad para salud de las familias (González, 2016).

Con relación a lo expuesto en el párrafo anterior, los beneficios a la salud particularmente relacionada con la composición nutricional de la corvina, se detalla a continuación según lo expuesto por FUNIBER (2017):

- Calorías saludables que permiten emplearlo como parte de una diete para bajar de peso.
- Contribuye al sistema cardiovascular que dependerá de la correcta forma de la cocción de la corvina.
- Contribuye a la salud de los huesos en una reducida incidencia gracias a la presencia de la vitamina K.
- Con relación a las vitaminas del complejo B, contribuye a generar energía, mejorar el tono muscular, interviene adecuadamente en el sistema nervioso, contribuye a reducir lesiones en la piel y mucosa.
- Gracias al magnesio genera estabilidad y normal funcionamiento de los músculos, nervios, corazón y fortalecimiento de los huesos.
- Contribuye al mejor desempeño cerebral.
- Contribuye a mejorar la apariencia de la piel y el cabello.

Para la generación de valor, en la actualidad son cada vez más las industrias que toman la carne de pescado como materia prima crucial para

poder llevar a los hogares de las personas productos conocidos, como lo son las conservas, salchichas, filetes y snacks, esto le ha otorgado mucha más popularidad de la obtenida a alimentos como la corvina (Abu, 2016).

2.3 Harina de la Quinua

El grano integral quinua, de nombre científico *Chenopodium quinua* Willd, es proveniente de las laderas de los Andes; los indígenas de los países de Ecuador, sur de Colombia, Chile, norte de Argentina, Perú y Bolivia han hecho uso de esta desde tiempos precolombinos, en zonas dominadas por los Incas, quienes consideraban los platos hechos con quinua alimento de los dioses (Romo, Rosero, Forero, y Ceron, 2006)

Es el producto resultante de la molienda de la quinua perlada, su finura depende del número de zaranda o malla que se usan en la molienda. Se utiliza en panificación, galletería, repostería y otros (Magno, 2006).

La proteína de la quinua es rica en histidina y lisina, aminoácidos limitantes en granos como los cereales y se aproxima al patrón dado por la FAO para los requerimientos nutricionales de humanos; lo anterior le confiere un alto valor nutritivo, aspecto que actualmente es atractivo para los mercados nacional e internacional (Romo et al.,2006).

2.3.1 Uso de la harina de la Quinua.

El uso tradicional que se la ha dado a la quinua va desde el proceso de tostado hasta llegar al estado de harina; otros la suelen cocinar para añadirla en ricas sopas, en cereales, pastas e incluso hay quienes la fermentan para hacer chicha, considerada una bebida típica de los Incas, o hacer cervezas (Arroyave y Esguerra, 2006) Al momento de la preparación, los granos de quinua son molidos para la obtención de la harina, la misma que se utiliza para hacer sopas, coladas, tortas y panes.

2.3.2 Composición nutricional de la harina de Quinua.

La quinua se considera un superalimento por sus altos contenidos de macronutrientes y por ser fuente de aminoácidos esenciales, fibra dietética, grasas poliinsaturadas, vitaminas y minerales, además de una concentración

mayor de proteínas que la mayoría de los granos comerciales, entre el 10.4 y 17 % (FAO, 2013). Factores por los cuales su uso como agregado en otros alimentos, como la harina, fortalece significativamente el valor nutricional del producto final.

La Tabla 7 a continuación detalla el contenido nutricional de la Quinua.

Tabla 7. Contenido nutricional de la Quinua

Nutriente	Contenido
Energía (Kcal/100g)	399
Proteína (g/100g)	16.5
Grasa (g/100g)	6.3
Carbohidratos totales	69
Vitaminas y Minerales (mg/ 100g)	
Tiamina	0.4
Riboflavina	0.3
Ácido Fólico	0.0781
Niacina	0.7
Calcio	148.7
Hierro	13.2
Magnesio	249.6
Fósforo	383.7

Fuente: FAO, 2013

Elaborado por : El Autor

2.3.3 Importancia económica de la Quinua.

El cultivo de quinua en Ecuador se concentra en Los Andes, con una superficie cultivada de 7 500 hectáreas que emplea alrededor de 5 000 pequeños productores, se distribuye en las provincias de Carchi (38 %), Chimborazo (21 %), Cotopaxi (20 %), Pichincha (8 %), Imbabura (8 %) y el resto de las provincias un (5 %). El rendimiento promedio del país es 1.57 TM/Ha la actividad generó \$ 4'600.00 y representó el 0.0066 % del PIB agrícola del país en 2015 (Arias, 2017).

2.4 Generalidades de los Embutidos

Los embutidos son productos constituidos a base de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias tales como

pimienta, pimentón, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada y otros con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales (Schwartzman, 2015).

Existen diferentes tipos de embutidos, cada uno con su proceso e ingredientes que hacen diferencias particulares entre ellos, con base a lo expuesto por Ruíz (2018):

- Salazones.
- Tocinos.
- Tripa.
- Extractos de carne.
- Fiambres.

Según el Código Alimentario Español (CAE, 2019) es posible definir a los embutidos como aquellos derivados cárnicos, que se preparan a partir de carnes autorizadas, picadas o no, sometidas o no a un proceso de curación, con o sin la adición de despojos comestibles y grasas, productos vegetales, condimentos, especias y que son introducidos en tripas naturales o artificiales.

En sí, son emulsiones de carne, comprendidos por músculos y fibras del tejido conectivo, dentro de un entorno acuoso lleno de proteínas solubles y algunas partículas de grasa, eso son los embutidos. En cuanto a la ingesta de este tipo de alimentos, puede darse tanto crudos, bocadillos, así como cocidos según las preferencias y el tipo de chorizo que se seleccione.

Debido a que se encuentran constituidos de grasas, sal e importante aporte calórico, se recomiendan que sean consumidos bajo moderación, incluso en ciertos países se encuentran controlados por el nivel de transgénicos que pueden contener. Específicamente, los tipos de embutidos que se identifican son:

- Embutidos de carne.
- Embutidos de vísceras.
- Embutidos de sangre.
- Fiambre. (USDA, 2012)

2.5 Caracterización y requisitos de calidad de las materias primas

2.5.1 Caracterización proximal de la carne de pescado.

En cuanto a la composición química de los peces, según referencia el estudio publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019), la composición química de los peces dependerá de diversas variables, entre las cuales se encuentra: el entorno en el que habitan, la especie, la alimentación, entre otros factores; razón por la cual es recomendable que los análisis químicos se realicen a partir de muestras obtenidas en un entorno específico.

No obstante, de acuerdo con el informe presentado por la FAO (2019), existen valores referenciales que se pueden considerar, como se presenta en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8. Principales constituyentes del músculo de pescado

Constituyente (%)	Mínimo	Pescado (filete) Variación normal	Máximo
Proteína	6	16-21	28
Lípidos	0.1	0.2-25	67
Carbohidratos		≤0.5	
Cenizas	0.4	1.2-1.5	1.5
Agua	28	66-81	96

Fuente: FAO, 2019

Elaborado por: El Autor

En un contexto específico, la FAO (2019) muestra los siguientes valores referenciales de la composición química de los filetes de corvina (*Cynoscion albus*): 67.9 % de agua, 5.9 % de lípidos, 21.7 % de proteínas, pH aproximado de 4.5 a 5.5. Estos valores presentan ciertas similitudes con

relación a la composición química de las corvinas realizada por el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (2015), con respecto a las especies comerciales del mar territorial de Costa Rica, donde los valores que obtuvieron a partir de un análisis determinó una composición química del 78 % de humedad, 3.6 % de grasa y 16.7 % de proteína.

2.5.2 Caracterización proximal del camarón.

El camarón pomada es una de las especies de camarones más destacados en cuanto a las exportaciones ecuatorianas, su composición química al igual que en el caso de los peces dependerá de diferentes factores asociados a su entorno como alimentación, especie, entre otros. Sin embargo, para efectos de la presente investigación se tomó como referencia la información publicada por la norma INEN 1338, datos que presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Parámetros proximales camarón congelado

Requisito	Unidad	Madurada		Crudas		Escaladas		Cocidas		Método de ensayo
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Humedad	%		35		60		65		65	INEN 777
Grasa total	%		45		20		25		30	INEN 778
Proteína	%	14		12		12		12		INEN 781
Cenizas	%		5		5		5		5	INEN 786
pH	%		5.6		6.2		6.2		6.2	INEN 783
Aglutinantes	%		3		3		5		5	INEN 787

Fuente: Ortega, 2014

Elaborado por: El Autor

2.5.3 Caracterización proximal de la harina de Quinua.

La harina de quinua se encuentra normada por la Norma Técnica Ecuatoriana 3042:2015, en la siguiente Tabla 10 se describen los requisitos físicos y químicos para este insumo:

Tabla 10. Requisitos físicos y químicos de la harina de Quinua

Requisitos	Unidad	Valores		Método de Ensayo
		Mínimo	Máximo	
Humedad	%	-	13.5	NTE INEN-ISO 712
Proteína	%	10	-	NTE INEN-ISO 20483
Fibra Cruda	%	1.70	-	NTE INEN 522
Cenizas totales	%	-	3	NTE INEN-ISO 2171
Grasa	%	4	-	NTE INEN-ISO 11085
Acidez (expresado en H ₂ SO ₄)	%	-	0.17	NTE INEN-ISO7305
Tamaño de partículas	%	95		NTE INEN 517

Fuente: INEN, 2015

Elaborado por: El Autor

2.6 Requisitos microbiológicos

Con base a las normativas y regulaciones vigentes en el Ecuador, es necesario realizar análisis microbiológicos como parte de la gestión de inocuidad de los alimentos y las pruebas de conformidad que definen criterios adecuados para identificar posibles peligros o puntos críticos de control a partir de la carga microbiana que pudiera estar presente en los alimentos producidos destinados para el consumo humano (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Mundial de la Salud, 2015).

En este contexto, según lo referido por la FAO y la OMS (2015), para las pruebas microbiológicas de alimentos, es posible aplicar métodos rápidos y convencionales. Los métodos convencionales se desarrollaron hace muchos años y se han utilizado desde entonces como los métodos oficiales de la mayoría de los laboratorios de microbiología de alimentos; estos métodos son aceptados internacionalmente y recomendados por organismos como la American Public Health Association, ICMSF y la Food and Drug Administration.

Cabe destacar que el análisis microbiológico cuantitativo se aplica a muestras de alimentos que deben ser representativas del objeto bajo investigación y que deben conservarse bien para mantener constantes todas las propiedades relevantes hasta el momento del análisis. Desde esta

perspectiva, para garantizar la seguridad de los alimentos analizados, los resultados deben encontrarse en un rango permitido según las normas vigentes.

En el Ecuador, para llevar a cabo los análisis microbiológicos, particularmente para la elaboración de un embutido de carne de corvina y camarón con harina de quinua, es preciso tomar como referencia los requisitos establecidos en la norma INEN 1338 (2016) correspondiente a productos cárnicos crudos y precocidos congelados, y la norma INEN 1673 (2013)

2.6.1 Requisitos microbiológicos harina de Quinua.

En la siguiente Tabla 11 se especifican los requisitos microbiológicos de la harina de quinua, según basado en la norma técnica 3042:2015.

Tabla 11. Requisitos microbiológicos de la quinua

Microorganismo	N	C	M	M	Valores
					Método de ensayo
Mohos	5	3	10 ²	10 ¹⁰	NTE INEN 1529-10

Fuente: INEN, 2013

Elaborado por: El Autor

En este caso, según lo establecido en la norma INEN 1673 (2013), se considera la siguiente codificación para el reemplazo de los valores: “número de muestras a evaluar (n), número de muestras permisibles con resultados entre m y M (c), índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad (m), índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable (M)”.

2.6.2 Requisitos microbiológicos productos cárnicos crudos.

En la Tabla 12 de acuerdo a lo establecido en la norma INEN 1338 (2016), para la aplicación de las pruebas microbiológicas en estos productos, se considera lo siguiente para el reemplazo de valores: “número de unidades de muestras a evaluar (n), número de unidades defectuosas aceptadas (c), nivel de aceptación (m), nivel de rechazo (M)”.

Tabla 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisitos	n	C	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesofilos ufc/g*	5	3	1.0x10	1.0x10 ⁷	INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	5	2	1.0x10 ²	1.0x10 ³	AOAC 911.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g*	5	2	1.0x10 ³	1.0x10 ⁴	INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> 1/25 g**	5	0	Ausencia	INEN 1529-15

Fuente: INEN, 2016

Elaborado por: El Autor

2.6.3 Requisitos microbiológicos productos cárnicos precocidos.

Con el objetivo de dar a conocer a detalle los requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos, así como se establecen los métodos de ensayo y otros aspectos para comprender ampliamente la evaluación a la que se debe acoger los embutidos previamente de su comercialización y respectivo consumo humano.

Por ello, dichos requisitos se describen en la Tabla 13:

Tabla 13. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos

Requisitos	Caso	N	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos ufc/g*	1 ^a	5	3	1.0x10 ⁶	1.0x10 ⁷	INEN1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	5 ^b	5	2	1.0x10 ²	1.0x10 ³	INEN 765
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g*	7 ^c	5	2	1.0x10 ³	1.0x10 ⁴	INEN768
<i>Salmonella</i> 1/25g*	10 ^d	5	0	0	-----	INEN-ISO 6579

Fuente: INEN, 2016

Elaborado por: El Autor

Tabla 14. Parámetros bromatológicos para la producción de productos cárnicos.

Bromatológico	Porcentaje
Humedad	65%
Proteína	12%
Grasa	25%
Cenizas	5%
Acidez	6.2%

Fuente: Matute, 2017

Elaborado por: El Autor

2.7 Análisis sensorial

Con base a lo expuesto por Arias (2010), “La evaluación del análisis sensorial está íntimamente ligada al desarrollo de la industria alimentaria y al incremento de la importancia de la calidad sensorial en el éxito de un alimento en el mercado” (p. 59).

Este tipo de análisis por lo que abarca dentro del mercado alimentario, es posible desarrollara en tres diversas etapas que se detallan a continuación:

- Primera etapa: Abarca una apreciación personal de la persona quién está encargada del proceso como tal.
- Segunda etapa: Es un análisis más bien relacionado con el control en la producción del alimento como tal, en este caso del embutido una vez terminado, pasa por una evaluación técnica en la que se busca controlar la calidad a través de métodos químicos.
- Tercera etapa: En esta etapa se determinan los atributos primarios en relación al color, tamaño, forma, sabor, así como con relación a las pruebas sensoriales conforme al control de calidad del alimento elaborado.

En lo que respecta al análisis sensorial, como su nombre lo específica, hace particular referencia a la evaluación a detalle sobre variables relacionadas al olor, color, sabor, apariencia y textura en este del embutido a base de carne de corvina (*Cynoscion albus*) y camarón (*Protrachypene precipua*), este tipo de análisis permite consecuentemente identificar claramente las características esenciales del producto a desarrollarse, para ello, se procede a continuación a describir de manera general con base al contexto del presente análisis la evaluación sensorial que se abarcará al presente con base a las variables previamente seleccionadas.

2.7.1 Olor.

Para esta variable, se deben tomar en consideración si el olor que genera el embutido está asociado a uno o varios de los ingredientes empleados para su elaboración, para este caso tomando en cuenta que serán varios los ingredientes a emplearse en este tipo de embutidos, las sub-variables a evaluarse serán:

- Poco agradable.
- Regular.
- Parcialmente bueno.
- Bueno.
- Muy bueno.

2.7.2 Color.

En cuanto al color del embutido, es posible determinar que este depende de igual manera de la composición y porcentaje de los ingredientes empleados, o bien, podría identificarse un color mucho neutro resultado de la combinación de todo el embutido como producto final. Las variables en este caso a evaluar para la determinación del color adecuado serán:

- Poco agradable
- Regular
- Parcialmente bueno
- Bueno
- Muy bueno

2.7.3 Sabor.

En lo que respecta al sabor, otra de las características determinantes para que el producto sea aceptado dentro de los parámetros establecidos como aceptados según el estudio posterior a efectuar, las variables a considerar serán:

- Poco agradable.
- Regular.

- Parcialmente bueno.
- Bueno.
- Muy bueno.

2.7.4 Textura.

No menos importante, el apartado de la textura también se determina de las variables a considerar, dado a que de esta depende a también que el producto se determine como idóneo para su consumo o no. Para este caso, las sub-variables a considerar son las que se detallan a continuación:

- Poco agradable.
- Regular.
- Parcialmente bueno.
- Bueno.
- Muy bueno.

De las variables y subvariables que se consideraron para el análisis sensorial, se establecieron tomando en consideración el proyecto realizado por Chaparro, Castillejos, Carmona, Escalona y Pérez (2013) denominado “Evaluación sensorial de salchichas con harina de cáscara de naranja”. Cabe acotar que, para la valoración en este análisis, es posible que se emplee una plantilla en particular para determinar con ello, cuán aceptable será el producto desde las variables a analizarse.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del ensayo

El trabajo de campo de la presente investigación se realizó en varios lugares siendo el punto de partida los muelles de Posorja y la Isla Puná donde se adquirieron las corvinas y el camarón. El trabajo experimental fue realizado en la Planta de procesos cárnicos de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la UCSG. Los diferentes análisis fueron realizados en el Laboratorio Protal localizado en la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), ubicada en la Av. Principal de la ESPOL, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, en las instalaciones de la empresa de Negocios Industriales Real NIRSA S.A en Posorja y en la Planta de Industrias Vegetales de la UCSG. En el Gráfico 1 se presenta la ubicación de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la UCSG.

Gráfico 1. Ubicación de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo



Fuente: Google Maps, 2020

Elaborado por: El Autor

3.2 Condiciones climáticas del sector

Con base a la información publicada en la página especializada Climate-Date.org (2020), la ciudad de Guayaquil presenta un tipo de clima tropical sabana y monzón, representado por dos estaciones climáticas; la

primera que se presenta durante los primeros meses del año donde alcanza temperaturas promedio de 31 °C, y la segunda que inicia desde el mes de junio donde se registra una caída en las temperaturas hasta alcanzar un promedio mínimo de 19 °C. La temperatura promedio anual alcanza los 25.7 °C, con precipitaciones de aproximadamente 791 mm.

Por otra parte, el clima en la parroquia Posorja, donde se realizó la caracterización de la materia prima utilizada para la elaboración del embutido según Climate-Date.org (2020), presenta una temperatura que se aproxima a los 24.7 °C y precipitaciones de 414 mm..

3.3 Materiales e insumos

Para llevar a cabo la preparación del embutido a base de carne de corvina (*Cynoscion albus*) y camarón (*Litopenaeus Vannamei*) con la adición de harina de quinua, fue necesario hacer uso de diferentes equipos, utensilios e insumos que se detallan a continuación:

3.3.1 Materias primas.

- Camarón
- Corvina
- Quinua
- Hielo
- Comino
- Ajo en polvo
- Pimienta negra
- Tripolifosfato
- Ácido ascórbico
- Nitrito
- Sal

3.3.2 Equipos.

- Mezcladoras (UTEST).
- Balanza analítica (Tornex)

- Cocina industrial (Euindeca)
- Refrigerador (Cámara de refrigeración) (Zanotti)
- Molino (F09-002129)
- Cutter (QS650)
- Empacadora (DZQ-400/T)
- pH metro (Bluelab).
- Mufla (Thermo Scientific)
- Horno (Argental).
- Incubadora (Fanem Ltda.)
- Cabina de flujo (AirTech)
- Autoclave (All American)
- Termoagitador (Boeco Germany)

3.3.3 Materiales y utensilios.

- Mascarillas
- Guante metálico
- Bowls de acero
- Mortero
- Tubos de ensayo
- Cuchillo
- Agitador
- Matraz Erlenmeyer / Matraz volumétrico

3.4 Descripción del proceso de elaboración de embutidos

Con base a una guía desarrollada en la UCSG (2010), se presentan los aspectos a considerar para la elaboración de embutido marinerero:

- **Recepción de la materia prima:** se recibieron las materias primas frescas y se aseguró el cumplimiento con los requisitos de calidad.
- **Clasificación:** Con ayuda de análisis sensoriales se evaluó la frescura de las materias primas.
- **Lavado y desinfección:** se eliminaron cuerpos extraños y

contaminantes sumergiendo las materias primas en solución de agua potable.

- **Despulpe:** se extrajeron con la utilización de un cuchillo las partes no deseadas: espinas, escamas y vísceras para obtener filetes de carne pura.
- **Mezclado:** en el cúter se añadieron todos los ingredientes necesarios para lograr la formulación seleccionada.
- **Embutido:** se relleno a presión una membrana artificial de colágeno y luego los embutidos fueron amarrados manualmente con la ayuda de hilo de algodón.
- **Escaldado:** Este paso consistió en sumergir los embutidos en agua a temperaturas de cocción de 80 °C hasta alcanzar una temperatura interna entre 65 y 72 °C para eliminar el riesgo microbiológico.
- **Enfriamiento:** se enfría el producto con agua fría a 10 °C por un tiempo estimado de 30 minutos previo al proceso de empaclado.

3.4.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración del embutido.

En el Gráfico 2 se presenta el diagrama del proceso de elaboración del embutido.

Gráfico 2. Proceso de elaboración del embutido marineró.

Etapa	Insumo	Proceso	Detalle
1	Pescado, Camarón, Harina de Quinoa y Aditivos	Recepción de materia prima	Recepción de cárnicos a -18°C
2		Clasificación	Se clasifica el pescado y camarón por tallas
3	Con solución de hipoclorito a 50 ppm diluido en agua	Lavado y desinfección	Se separan espinas, escamas, vísceras, cabeza y piel
4		Despulpe	Extracción de la carne

5		Troceado	Se cortan cubos de 5 x 5 cm
6	Harina de Quinoa, Pescado, Camarón y aditivos	Mezclado	En el cutter
7	Tripa artificial de polímero	Embutido	Se amarran secciones de 12 cm
8		Escaldado	Tiempo: 30 minutos Temperatura de cocción: 80°C Temperatura interna: 65 a 72 °C
9		Almacenamiento	En congelador a -18 °C

Elaborado por: El Autor

3.5 Variables a evaluar

En cuanto a las variables cuantitativas, fue posible determinar que estas se encontraron relacionadas con aspectos específicos que se procedieron a evaluar a través de las pruebas de laboratorio, se muestra a continuación las variables consideradas categorizadas de la siguiente manera:

3.5.1 Variables físicas y químicas.

- Proteína (%)
- Humedad (%)
- Ceniza (%)
- pH (Potenciómetro)
- Grasa (%)
- Carbohidratos (%)

3.5.2 Variables microbiológicas.

- Aerobios mesófilos, ufc/g
- *Escherichia coli*, ufc/g

- *Staphilococcus aureus*, ufc/g
- *Salmonella*, ufc/g
- Mohos y levaduras, ufc/g

3.5.3 Variable de costos.

- Costo unitario de producción, USD.
- Costo beneficio, USD.

3.5.4 Variables sensoriales.

- Olor.
- Color.
- Sabor.
- Aceptabilidad.

3.6 Diseño estadístico.

El esquema del análisis de la varianza se rigió bajo el siguiente proceso que se detalla a continuación: para la selección de las materias primas principales en la elaboración de los embutidos se evaluaron tres variables: A (Corvina), B (Camarón) y C (quinua); para determinar las diversas formulaciones se utilizó el programa estadístico *Design expert 12*.

3.7 Metodología de obtención de materias primas

3.7.1 Harina de quinua.

La harina de quinua se obtuvo ya preparada en un autoservicio de Guayaquil para proceder con el desarrollo del embutido, para esto se consideraron 1 000 gramos de este producto.

3.7.2 Corvina.

La corvina fue adquirida en la parroquia Posorja, específicamente en la zona de venta de mariscos del mercado local, para lo cual, se empleó un total de 15 kg de este producto, manteniéndolo a una temperatura de -18 °C.

3.7.3 Camarón.

En cuanto al camarón, se adquirió en el muelle de la cabecera parroquial de la Isla Puná un total de 15 kg, almacenó a una temperatura de -18 °C.

3.8. Caracterización de la materia prima.

3.8.1 Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial fue realizada en la Planta de Industrias Cárnicas con ayuda de 15 panelistas semi entrenados de la UCSG quienes procedieron a realizar una descripción de los parámetros color, olor, sabor y textura de las carnes de corvina y camarón, así como de la harina de quinua.

3.8.2 Características físicas y químicas.

3.8.2.1 Harina de quinua.

- **Proteína:** la determinación de proteínas en la quinua fue realizada con base a lo informado en la norma INEN 20483 (2015).
- **pH:** el valor de pH fue determinado bajo lo estipulado en la norma norma INEN 526 (2015).
- **Ceniza:** para la determinación de ceniza se consideró la norma INEN 2171 (2015).
- **Humedad:** en cuanto a la humedad se consideró la metodología presentada en la norma INEN-ISO 712 (2015).
- **Grasa:** el análisis de la grasa fue realizado con base a lo estipulado en la norma INEN-ISO 11085 (2015).
- **Carbohidratos:** los carbohidratos fueron determinados por diferencia, como se presenta a continuación:
 - % de carbohidratos = $100 - (\% P + \% C + \% G + \% H)$.
 - % P: Porcentaje de proteína.
 - % C: Porcentaje de ceniza.
 - % G: Porcentaje de grasas
 - %.H: porcentaje humedad
 -

3.8.2.2 Corvina y camarón.

Se procedió a realizar la caracterización física y química de la corvina y el camarón con base a las normas referenciales.

- **Proteína:** los valores de proteína fueron determinados teniendo en consideración la norma INEN 781 (2012).
- **pH:** en cuanto al pH, se procedió a analizar con base a lo establecido en la norma INEN 783 (2012).
- **Cenizas:** el análisis de ceniza se obtuvo tomando como referencia lo expuesto a través de la normativa INEN 786 (2012).
- **Humedad:** la humedad fue determinada considerando la norma INEN 777 (2012).
- **Grasa:** el contenido de grasa fue determinado aplicando lo estipulado en la norma INEN 778 (2012).
- **Carbohidratos:** los carbohidratos fueron determinados por diferencia, como se presenta a continuación:

$$\% \text{ de carbohidratos} = 100 - (\% P + \% H + \% C + \% G).$$

% P: Porcentaje de proteína

% F: Porcentaje de humedad

% C: Porcentaje de cenizas

% G: Porcentaje de grasas

3.8.3 Análisis microbiológicos.

Las materias primas fueron evaluadas microbiológicamente bajo las normativas:

- Camarón: INEN 456 (2013): Camarones o langostinos congelados. Requisito
- Quinoa: INEN 3042 (2012): Harina de quinoa. Requisitos
- Corvina INEN (2013): Pescado fresco refrigerado o congelado requisitos

La caracterización microbiológica se realizó en el laboratorio PROTAL de la ESPOL con los métodos descritos en la normativa nacional, los reportes de los resultados están en los anexos y están en cumplimiento con los requisitos de normativa.

3.9 Fórmula de referencia para la elaboración de los embutidos.

Con la finalidad de realizar un análisis comparativo a partir de la formulación seleccionada para la elaboración del embutido, se consideró como referencia la fórmula propuesta por la Planta de Industrias Cárnicas de la UCSG para la preparación de embutidos marineros, según se muestra a continuación en la Tabla 13.

Tabla 15. Fórmula referencia utilizada en la investigación

Ingredientes	Cantidad (% m/m)
Corvina	40
Camarón	40
Hielo	5
Proteína	1.5
Quinoa	10
Sal	1.695
Nitrito	0.015
Ácido ascórbico	0.05
Tripolifosfato	0.03
Comino	0.5
Ajo en polvo	0.3
Pimienta negra	0.3
Perejil (hierba)	0.34
TOTAL	100

Fuente: UCSG, 2010

Elaborado por: El Autor

3.10 Restricciones para la formulación del embutido

De acuerdo a las restricciones que se consideraron para la formulación del embutido, se tomaron como referencia los límites mínimo y máximo establecidos por la Norma INEN 1338 y los porcentajes expuestos en la fórmula de referencia. Las restricciones se detallan en la Tabla 16 de manera específica:

Tabla 16. Restricciones de formulación

Límite mínimo		Factor		Límite máximo
30	≤	A: Corvina	≤	50
30	≤	B: Camarón	≤	50
0	≤	C: Quinoa	≤	10
		A+B+C	=	90

Fuente: *Design expert 12*

Elaborado por: El Autor

3.11 Esquema del experimento

Para llevar a cabo el ensayo se trabajó con un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.); con un arreglo factorial 3x3x3 con 17 tratamientos y tres repeticiones cada uno. El análisis estadístico se realizó mediante el programa *Design expert 12* con el cual se realizaron las respectivas mezclas.

3.12 Combinación de tratamientos.

3.12.1 Combinación del embutido marineró.

A partir de la fórmula referencial previamente establecida, se prosiguió con la generación de las formulaciones respectivas mediante el uso del programa *Design expert 12*, que se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Tratamientos

Sid	Run	Block	Pescado %	Camarón	Quinoa %
3	1	Block 1	50.00	30.00	10.00
17	2	Block 1	43.33	36.67	10.00
5	3	Block 1	35.00	50.00	5.00
12	4	Block 1	46.25	38.75	5.00
13	5	Block 1	46.67	43.33	0.00
18	6	Block 1	36.67	43.33	10.00
1	7	Block 1	50.00	40.00	0.00
10	8	Block 1	43.33	36.67	10.00
15	9	Block 1	30.00	60.00	10.00
9	10	Block 1	41.25	41.25	7.50
11	11	Block 1	38.75	46.25	5.00
8	12	Block 1	36.67	43.33	10.00
6	13	Block 1	50.00	35.00	5.00
4	14	Block 1	40.00	50.00	0.00
16	15	Block 1	50.00	30.00	10.00
2	16	Block 1	30.00	50.00	10.00
14	17	Block 1	43.33	46.67	000

Fuente: *Design expert 12*

Elaborado por: El Autor.

La mezcla de quinoa, corvina y camarón forman el 90 % del total del producto a procesar, el 10 % restante corresponde a los otros ingredientes que complementa la formulación:

- Hielo 5 %
- Proteína 1.5 %
- Sal 1.645 %
- Nitrito 0.015 %
- Ácido ascórbico 0.05 %
- Tripolifosfato 0.03 %
- Comino 0.5 %
- Ajo en polvo 0.3 %
- Pimienta negra 0.3 %
- Perejil 0.345 %

3.13 Análisis sensorial de los embutidos resultantes

En cuanto al análisis sensorial del embutido, se empleó un panel compuesto por 15 jueces semi-entrenados, encargados de calificar los productos elaborados, para ello se utilizó una escala hedónica de cinco puntos.

A continuación, en la Tabla 18, se detalla la escala de valoración considerada para el análisis sensorial.

Tabla 18. Escala de evaluación hedónica de cinco puntos del embutido

Puntuación	Valoración
1	Poco agradable
2	Regular
3	Parcialmente bueno
4	Bueno
5	Muy bueno

Fuente: Agroalimentaria, 2017

Elaborado por: El Autor

3.14 Selección de la mejor formulación

Las diversas formulaciones fueron analizadas con la ayuda de un panel sensorial conformado por 15 panelistas semi entrenados de la Carrera de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG, con la ayuda de una ficha de catado. Las formulaciones fueron comparadas con los

productos de referencia y las valoraciones ingresadas en el programa *Design expert 12*, el mismo que permitió definir la formulación seleccionada que cumplió con el 100 % de deseabilidad en base a los parámetros sensoriales estudiados.

3.15 Determinación de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del embutido seleccionado

Se procedió a realizar la caracterización física, química y microbiológica de la formulación seleccionada con base a las formulaciones referenciales de la corvina y el camarón con base a las normas referenciales.

- **Proteína:** los valores de proteína fueron determinados teniendo en consideración la norma INEN 781 (2012).
- **pH:** en cuanto al pH, se procedió a analizar con base a lo establecido en la norma INEN 783 (2012).
- **Cenizas:** el análisis de ceniza se obtuvo tomando como referencia lo expuesto a través de la normativa INEN 786 (2012).
- **Humedad:** la humedad fue determinada considerando la norma INEN 777 (2012).
- **Grasa:** el contenido de grasa fue determinado aplicando lo estipulado en la norma INEN 778 (2012).
- **Carbohidratos:** los carbohidratos fueron determinados por diferencia, como se presenta a continuación:

$$\% \text{ de carbohidratos} = 100 - (\% P + \% H + \% C + \% G).$$

- % P: Porcentaje de proteína.
- % F: Porcentaje de humedad.
- % C: Porcentaje de cenizas.
- % G: Porcentaje de grasas.

3.15.1 Análisis microbiológico

Con el objetivo de llevar a cabo la evaluación de la calidad microbiológica del embutido de pescado, se procedió a remitir las muestras correspondientes al Laboratorio Protal de la Espol. En la Tabla 19 se presentan los requisitos microbiológicos establecidos por la norma INEN 1338, para productos cárnicos crudos y cocidos.

Tabla 19. Requisitos microbiológicos

Requisitos	N	c	M	M	Método de ensayo
Aerobios mesofilos ufc/g*	5	3	1.0x10	1.0x10 ⁷	INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	5	2	1.0x10 ²	1.0x10 ³	AOAC 911.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g*	5	2	1.0x10 ³	1.0x10 ⁴	INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> 1/25 g**	5	0	Ausencia	INEN 1529-15

Fuente: INEN, 2016

Elaborado por: El Autor.

3.16 Análisis de Costo/Beneficio para la elaboración del embutido marinero

El análisis costo beneficio se realizó posterior a la determinación de costos directos de producción del embutido por libra, es decir, considerando el costo de las materias primas, mano de obra directa, depreciación de maquinarias y equipos, empaques y consumos de energía. El precio del embutido será fijado con el 40 % de margen de ganancia, que es un valor referencial para el mercado local de embutidos marinos. Se determinó mediante la división entre el precio de venta unitario y el costo unitario. Para analizar el resultado, se debe interpretar de la siguiente manera:

- Si el resultado de B/C es mayor a 1, entonces el proyecto es rentable.
- Si el resultado de B/C es igual a 1, entonces no existen ganancias.
- Si el resultado de B/C es menor a 1, el proyecto no es rentable.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización de la materia prima

A partir de las evaluaciones realizadas, se ejecutó la siguiente caracterización de la materia prima, considerando las siguientes variables de evaluación: proteína, ceniza, pH, humedad/acidez y grasa. Los resultados de la caracterización realizada se contrastaron con los parámetros establecidos en las normas INEN 183 para pescado fresco refrigerado o congelado; la norma INEN 456 para camarones o langostinos congelados y la norma INEN 3042 para harina de quinua, así como también se realizó la comparación con los resultados obtenidos por otros autores.

4.1.1 Corvina.

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se desarrolló a través de un panel sensorial en el cual participaron 15 panelistas semi entrenados de la Carrera de Nutrición de la UCSG, quienes evaluaron la presentación de la carne de corvina y determinaron la siguiente caracterización: la coloración de la carne blanca ligeramente rosácea, un olor a marisco fresco, una textura suave.

Rendimiento

En este caso, se utilizó un total de 14 libras, de las cuales el 50 % corresponden a la pulpa del pescado, el 30 % a las vísceras, un menor porcentaje en escamas (10 %) y espinas (10 %). A partir de estos resultados, se evidenció un rendimiento promedio del 50 % para la elaboración del producto.

- **pH**

El valor de pH registró un total de 5.27, el cual fue inferior a 6.5 que es el valor de pH máximo establecido por la norma INEN183. Así mismo, en contraste con los resultados del estudio de (Monteville, 2016) donde se presentaron valores de pH de entre 6.47 y 6.73, en corvina.

- **Proteína**

Los resultados de la caracterización mostraron un nivel de proteína de 22 % el cual se mantuvo dentro de los rangos permitidos, considerando que la norma INEN 138 determina un porcentaje de 6 a 28 % de proteína. Así mismo, este porcentaje se contrastó con relación al porcentaje obtenido por León (2019) quién acota que cada 100 g de carne de corvina contiene entre el 17 y 20 % de proteína, por lo que se encuentra dentro del rango promedio referencial.

- **Ceniza**

El nivel de ceniza alcanzó 0.32 %, el cual se mantuvo dentro de los rangos de 0.4 a 1.5 establecidos por la norma INEN 138; este porcentaje fue contrastado con el porcentaje obtenido por González, Totasus, Caro, y Mateo, (2012), quienes obtuvieron un porcentaje entre 3.8 y 5.1 % de ceniza sobre un extracto seco, es decir superó significativamente el promedio referencial.

- **Humedad**

En lo que respecta a la humedad, se obtuvo un total de 68 %, es decir que se mantuvo dentro de los rangos establecidos en la norma INEN 138, es decir, de 28 a 96 %. Este porcentaje fue inferior al obtenido por Rodríguez (2016) quién obtuvo una media de humedad de 77.28 %, lo que indica que se encuentra dentro de los valores referenciales.

- **Grasa**

El nivel de grasa obtenida de la caracterización de la corvina alcanzó un total de 2.5 %; es decir que se mantuvo dentro del rango establecido en la norma INEN 138 que determina un máximo de 5.9 % de lípidos. Estos resultados se contrastaron con los obtenidos por León (2019), quien en su estudio presentó un porcentaje de grasa de 3.6 %, es decir superior al obtenido en la presente investigación.

En la Tabla 20, se presentan las medias porcentuales correspondientes a la caracterización de la corvina:

Tabla 20. Medias de análisis de la corvina

Corvina	Media (%)
Rendimiento	50
pH	5.27
Proteína	22
Cenizas	0.32
Humedad	68
Grasas	2.5
Carbohidratos	7,18

Elaborado por: El Autor

- **Análisis microbiológico**

El análisis microbiológico de la carne de corvina, fue realizado en el laboratorio Protal de la Espol. En este caso, la normativa de referencia considerada fue la norma INEN 183 (2013), y los resultados de las pruebas realizadas se presentan en la Tabla 21, que se muestra a continuación:

Tabla 21. Análisis microbiológico de la corvina

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios Mesófilos	UFC/g	4.7×10^5	Max: 5×10^5	AOAC 21st 966.23 (ME03-PG20- PO02-7.2 M)
<i>E.coli</i> *	UFC/g	<10	Max: 10	AOAC 21st 991.14 *
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	UFC/g	<10	Max: 100	AOAC 21st 2003:11 (ME12-PG20- PO02-7.2 M)

Fuente: laboratorio externo

Elaborado por: El Autor

En este caso, de acuerdo a los resultados de laboratorio fue posible determinar que la corvina utilizada para la elaboración del producto, sí cumple con los requisitos microbiológicos determinados en la norma INEN de referencia.

4.1.2 Camarón

- **Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial se desarrolló a través de un panel sensorial en el cual participaron 15 panelistas semi-entrenados de la Carrera de Nutrición de la UCSG, quienes evaluaron los atributos sensoriales del

camarón pomada y determinaron la siguiente caracterización: coloración de la carne blanca con una ligera tonalidad rosada, el olor a marisco salado y una textura elástica.

- **Rendimiento**

En cuanto al camarón se utilizó un total de 5 libras, de las cuales el 60 % correspondieron a la pulpa, el 20 % al exoesqueleto y el 20 % restante al desvenado. Con base a estos resultados, se evidenció un rendimiento promedio del 60 % para la elaboración del producto, superior al obtenido en el caso de la corvina.

- **pH**

El valor de pH fue de 5.8, el cual contrastado con lo establecido en la norma INEN 456 se encuentran dentro del rango permitido, puesto que la norma determina un nivel máximo de 6.2 % para camarón crudo. En comparación con los valores referenciales del estudio efectuado por Anchundia, Carrillo y Peñafiel (2017), quienes obtuvieron un porcentaje entre 7.5 a 8 % que no cumplió con la norma.

- **Proteína**

Los resultados de la caracterización mostraron un nivel de proteína de 24.2 %, es decir mayor al nivel mínimo del 12 % establecido en la norma INEN138 (2013).

Este porcentaje en contraste con el obtenido en la investigación efectuada por Velasteguí y Villagrán (2011) quienes informaron un nivel de proteína del 21 %, menor al obtenido en la presente investigación.

- **Ceniza**

El nivel de ceniza alcanzó el 3 %, es decir se encuentra por debajo del nivel máximo que es del 5 % establecido en la norma INEN 138 (2013). Este resultado fue menor al valor referencial obtenido en el trabajo de Velasteguí y Villagrán (2011) de 5.45 %, el cual superó los niveles máximos de los rangos establecidos por la norma INEN.

- **Humedad**

En cuanto a los niveles de humedad, el resultado obtenido en el presente proyecto fue de 63 %, es decir menor al nivel máximo de 80.3 % según la norma INEN 138 (2013). Este resultado, fue menor al obtenido en el estudio de Ortega (2014, p. 7), correspondiente a un nivel de 78,4 %; en ambos casos se mantuvieron rangos dentro del nivel máximo establecido por la norma INEN 138 (2013).

- **Grasa**

El contenido de grasa fue de 8.6 %, es decir que no excedió el nivel máximo establecido en la norma INEN 138 (2013) (20 %). En este caso, se realizó una comparación con los resultados obtenidos en el trabajo de Velastegui y Villagrán (2011, p. 22) donde determinaron un rango de 3 a 5 % en grasa, es decir un rango menor al que se obtuvo en la presente investigación.

A continuación, en la Tabla 22 se presentan las medias porcentuales correspondientes a la caracterización del camarón:

Tabla 22. Medias de análisis del camarón

Camarón	Media (%)
Rendimiento	60
pH	5.8
Proteína	24.2
Cenizas	3
Humedad	63
Grasas	8.6
Carbohidratos	1.2

Elaborado por: El Autor

- **Análisis microbiológico**

Las pruebas microbiológicas del camarón se realizaron en el laboratorio Protal. Para su análisis se consideró como referencia la norma INEN 456 (2013), y los resultados de las pruebas realizadas se presentan en la Tabla 23, que se muestra a continuación:

Tabla 23. Análisis microbiológico del camarón

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Recuento de microorganismos mesófilos	UFC/g	0.3×10^5	Max 5 x 10^4	AOAC 21st 966.23 (ME03-PG20- PO02-7.2 M)
<i>E.coli</i> *	UFC/g	0.08×10^1	< 10	AOAC 21st 991.14 *
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	UFC/g	<10	Max: 100	AOAC 21st 2003:11 (ME12-PG20- PO02-7.2 M)

Fuente: laboratorio externo

Elaborado por: El Autor

En este caso, de acuerdo a los resultados de laboratorio fue posible determinar que el camarón utilizado para la elaboración del producto sí cumplió con los requisitos microbiológicos determinados en la norma INEN de referencia.

4.1.3 Quinua

- **Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial se desarrolló a través con un panel sensorial en el cual participaron 15 panelistas semi entrenados de la Carrera de Nutrición de la UCSG, quienes evaluaron la presentación de la harina de quinua y determinaron la siguiente caracterización: la coloración de la harina fue ligeramente amarilla, no presentó un olor en particular, una apariencia homogénea sin la presencia de cuerpos o materiales extraños y una textura homogénea sin la presencia de grumos.

- **pH**

El valor de fue pH de 6.1, menor al presentado por (Soto, 2017), quién obtuvo 6.5; siempre un valor menor de pH resulta preferible a efectos de la inhibición del crecimiento microbiano.

- **Proteína**

Los resultados de la caracterización mostraron un nivel de proteína de 13,84 %, es decir supera el nivel mínimo de 10 % establecido en la norma INEN 3042 (2015). Este porcentaje a su vez fue contrastado con los

resultados del estudio efectuado por (Soto, 2017) donde se obtuvo un porcentaje de proteína de 14.2 %, por lo que se encuentra dentro de los niveles referenciales establecidos.

- **Ceniza**

El nivel de ceniza alcanzó 2,9 % es decir que se encuentra por debajo del nivel máximo de 3 % permitido por el INEN 3042 (2015); Este valor es menor al obtenido en el análisis físico y químico del estudio de (Palma, 2015) quién presentó un nivel de ceniza de 3.56 %, es decir que se encuentra unas décimas por encima del nivel mínimo referencial permitido. Esto posiblemente sea indicador de mayor contenido de minerales.

- **Humedad**

En lo que respecta a la humedad, se obtuvo un total de 7.06 %, es decir menor a 13.5 % establecido como valor máximo en la norma INEN 3042 (2015). El valor de humedad de la presente investigación es similar a lo presentado por (Soto, 2017), quien obtuvo un porcentaje de humedad del 7.6 %. Es importante controlar la humedad de la harina para evitar proliferación microbiológica potencialmente patogénica.

- **Grasa**

El nivel de grasa obtenido alcanzó un 4.8 % es decir que se encuentra dentro del rango establecido en la norma INEN 3042 (2015), la cual no determina un valor máximo a considerar. En este caso, tomando de referencia el estudio de (Monteelle, 2016) el valor obtenido en el presente estudio es mayor, puesto que (Montevelle, 2016) registró un nivel de grasa de 6.3 %. No obstante, en ambos casos se cumple con lo establecido en la norma.

A continuación, en la Tabla 24, se presentan las medias porcentuales correspondientes a la caracterización de la harina de quinua:

Tabla 24. Medias de análisis de la harina de quinua

Camarón	Media
pH	6.1
Proteína	13.84 %
Cenizas	2.9 %
Humedad	7.06 %
Grasas	4.8 %
Carbohidratos	71.4 %

Elaborado por: El Autor

- **Análisis microbiológico**

Las pruebas microbiológicas de la harina de quinua se realizaron en el laboratorio Protal. Para su análisis se consideró como referencia la norma INEN 456 (2013) y los resultados de las pruebas realizadas se presentan en la Tabla 25, que se muestra a continuación:

Tabla 25. Análisis microbiológico de la harina de quinua

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Levaduras y Mohos	UFC/g	1,0 x 10 ¹		AOAC 21st 997.02 (ME07-PG20- PO02-7.2 M)

Fuente: laboratorio externo

Elaborado por: El Autor

En este caso, de acuerdo con los resultados de laboratorio fue posible determinar que la harina de quinua utilizada para la elaboración del producto sí cumple con los requisitos microbiológicos determinados en la norma INEN de referencia.

4.2 Análisis sensorial de los tratamientos

Para llevar a cabo la valoración del perfil sensorial, se consideró un análisis descriptivo (QDA), considerando como soporte a 15 personas que participaron como panelistas que contaban con un previo entrenamiento, estos participantes pertenecen a la Carrera de Nutrición de la UCSG, quienes realizaron tres sesiones de degustaciones por tratamiento generado. Para la evaluación se establecieron cuatro parámetros sensoriales: color, olor, sabor y textura. La disposición de muestras de productos fue codificada totalmente y presentada de forma aleatoria para evitar sesgos en cuanto a

las valoraciones de los panelistas. Las salchichas se presentaron fritas en porciones de 5 gramos por cada panelista, los cuales debieron neutralizar aromas y sabores previamente con café y agua limpia.

En la Tabla 26, se detallan los resultados promedios de las valoraciones obtenidas en el QDA de los 17 tratamientos.

Tabla 26. Promedios por tratamiento QDA

Fórmula	A	B	C	Color	Olor	Sabor	Textura
1	50	30	10	1	2	2	2
2	43.33	36.67	10	2	3	2	2
3	35	50	5	4	4	5	4
4	46.25	38.75	5	3	3	3	3
5	46.67	43.33	0	3	2	3	3
6	36.67	43.33	10	3	3	3	2
7	50	40	0	4	2	3	3
8	43.33	36.67	10	2	2	2	2
9	30	50	10	4	3	4	4
10	41.25	41.25	7.5	3	3	2	2
11	38.75	46.25	5	4	3	3	3
12	36.67	43.33	10	4	3	4	3
13	50	35	5	3	3	3	4
14	40	50	0	4	4	4	3
15	50	30	10	1	2	2	2
16	30	50	10	4	3	4	3
17	43.33	46.67	0	3	3	3	3

Fuente: *Design Expert* 12, 2019

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 27 se presenta la simbología por cada variable y factor estudiado. Se acota adicionalmente, que dichas variables o atributos sensoriales se socializaron mediante un panel y prácticas con anticipación a los reales análisis propuestos para los panelistas, esto con la finalidad de que estos participantes tuvieran una mayor interacción con dichos atributos y disponer de resultados más concretos.

Tabla 27. Factores estudiados

Factor	Simbología
Corvina	A
Camarón	B
Quinua	C
Color	D.C
Olor	O
Sabor	S
Textura	T

Fuente: *Design Expert* 12, 2019

Elaborado por: El Autor

4.3 Soluciones

Considerando como soporte el software *Design expert 12*, se definieron los datos estadísticos a ingresar con el fin de obtener los perfiles sensoriales de los embutidos; se emplearon gráficos para plasmar las variaciones de los atributos dentro del perfil sensorial del embutido final.

Los promedios detallados en la Tabla 28 se ingresaron al programa estadístico, el cual generó, en función de restricciones definidas, un total de 58 posibles soluciones. De estas se escogió la siguiente formulación: A: 39.17; B: 44.33 y C: 6.5 que tuvo la mejor deseabilidad (100 %).

Tabla 28. Posibles soluciones con una deseabilidad superior al 100 %

Numero	corvina	Camarón	Quinua	C	O	S	T	Deseabilidad
1	39.17	44.33	6.5	2.38	3.41	2.91	3.01	100 %

Fuente: *Design Expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

4.4. Criterios de restricciones

En la Tabla 29 se muestran las restricciones sugeridas por parte de los panelistas participantes en base a la deseabilidad y teniendo en consideración los factores analizados (color, olor, sabor, textura) definiendo la forma de medición entre mínimo, en el rango y máxima.

En la Tabla 29 se muestran los criterios establecidos en cuanto a restricciones.

Tabla 29. Criterios establecidos

Factor	Nivel	Valor min.	Valor máx.
A:corvina	---	30	50
B:camarón	---	30	50
C:quinua	---	0	10
Color	En el rango	2	4
Olor	En el rango	2	4
Sabor	En el rango	2	5
Textura	Mínima	2	4

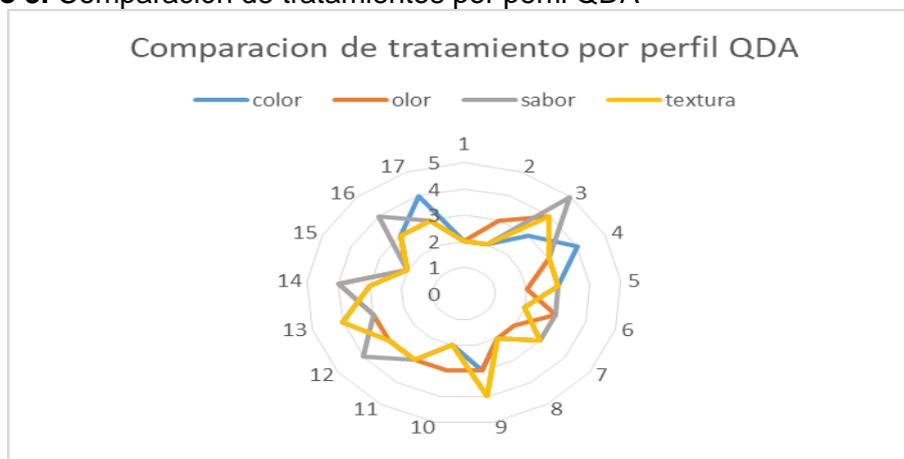
Fuente: *Design Expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

En el Gráfico 3, se presenta la comparación de los 17 tratamientos en los diferentes atributos estudiados (color, olor, sabor y textura), en base al

QDA. Se puede observar que el tratamiento 3 tuvo las mejores valoraciones y fue similar a la fórmula seleccionada por el programa.

Gráfico 3. Comparación de tratamientos por perfil QDA



Fuente: *Design expert 12, 2019*
Elaborado por: El Autor.

4.5 ANOVA de los factores sensoriales

4.5.1 Modelo de mezcla cuadrático del factor color.

En la Tabla 30, el valor F de 23.76 implica que el modelo fue significativo. Sólo hay un 0.01% % de posibilidades de que un valor F de este tamaño pueda ocurrir debido al error.

Tabla 30. ANOVA color

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	16.26	8	2.03	23.76	<0.0001	significant
⁽¹⁾ Linear	12.81	2	6.40	74.90	<0.0001	
Mixture						
AB	1.02	1	1.02	11.95	00086	
AC	0.6134	1	0.6134	7.17	0.0280	
BC	0.4938	1	0.4938	5.77	0.0430	
A²BC	0.5201	1	0.5201	6.08	0.0389	
AB²C	0.6873	1	0.6873	8.04	0.0220	
ABC²	0.2368	1	0.2368	2.77	01347	
Residual	0.6841	8	0.0855			
Lack of Fit	0.1841	4	0.0460	0.3682	08217	not significant
Pure Error	0.5000	4	0.1250			
Cor Total	16.94	16				

Fuente: *Design expert 12, 2019*
Elaborado por: El Autor

El valor F de falta de ajuste de 0.37 implica que la falta de ajuste fue no significativa en relación con el error puro. Hay un 82.17 % de posibilidades de que se produzca un valor F de falta de ajuste tan grande debido al error.

El R^2 predicho de 0.8122 no está razonablemente de acuerdo con el R^2 ajustado de 0.9192; es decir, la diferencia es más de 0.2. En la Tabla 31 se muestran los valores explicados:

Tabla 31. Fit statistics color

Std. Dev.	0.2924	R²	0.9596
Mean	3.06	Adjusted R²	0.9192
C.V. %	9.56	Predicted R²	0.8122
		Adeq Precision	15.1670

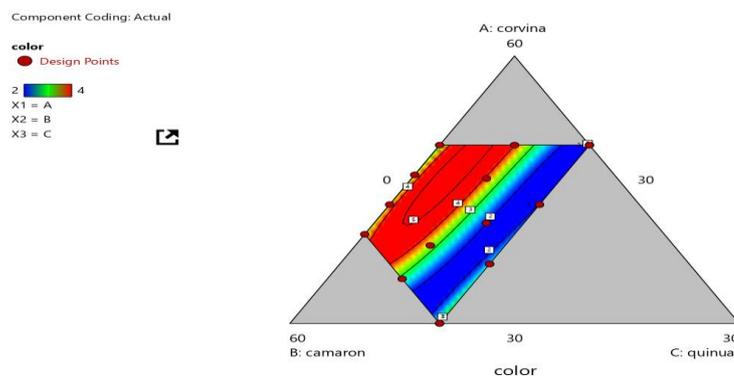
Fuente: *Design Expert 12*

Elaborado por: El Autor

La precisión Adeq mide la relación señal / error. Una relación mayor que 4 es deseable. Este modelo se puede usar para navegar por el espacio de diseño.

En el Gráfico 4 se presenta la superficie del factor color, en la cual es posible visualizar el mayor nivel de valoraciones ubicado en la zona roja, correspondiente a las interacciones entre los ingredientes de la mezcla seleccionada.

Gráfico 4. Factor color



Fuente: *Design expert 12, 2019*

Elaborado por: El Autor

La ecuación final del factor color fue: $\text{COLOR} = (12.62 * A) + (12.02 * B) + (76.99 * C) + (37.64 * AB) + (-148.90 * BC) + (-133.59 * ABC) + (310.90 * AB(A-B)) + (357.97 * AC(A-C)) + (-304.35 * BC(B-C))$.

4.5.2. Modelo de mezcla cuadrático del factor olor.

En la Tabla 32, el valor F del modelo de 5.50 implica que el modelo fue significativo. Sólo hay una probabilidad del 0.88 % de que un valor F tan grande pueda ocurrir debido al error.

Tabla 32. ANOVA olor

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	0.4168	5	0.0834	5.5	0.0088	significant
⁽¹⁾ Linear Mixture	0.2677	2	0.1338	8.84	0.0051	
AB	0.0012	1	0.0012	0.0777	0.7856	
AC	0.1255	1	0.1255	8.28	0.015	
BC	0.0523	1	0.0523	3.45	0.0902	
Residual	0.1666	11	0.0151			
Lack of Fit	0.1161	7	0.0166	1.31	0.4178	not significant
Pure Error	0.0505	4	0.0126			
Cor Total	0.5834	16				

Fuente: *Design expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

El valor F de falta de ajuste de 1.31 implica que la falta de ajuste fue no significativa en relación con el error puro. Hay un 41.78 % de posibilidades de que se produzca un valor F de falta de ajuste tan grande debido al error.

El R² predicho de 0.3150 no está tan cerca del R² ajustado de 0.5846 como uno podría esperar normalmente; es decir, la diferencia es más de 0.2. en la Tabla 33 se muestran los valores explicados

Tabla 33. Fit statistics olor

Std. Dev.	0.1231	R²	0.7144
Mean	1.67	Adjusted R²	0.5846
C.V. %	7.37	Predicted R²	0.3150
		Adeq Precision	8.0268

Fuente: *Design Expert 12, 2019*

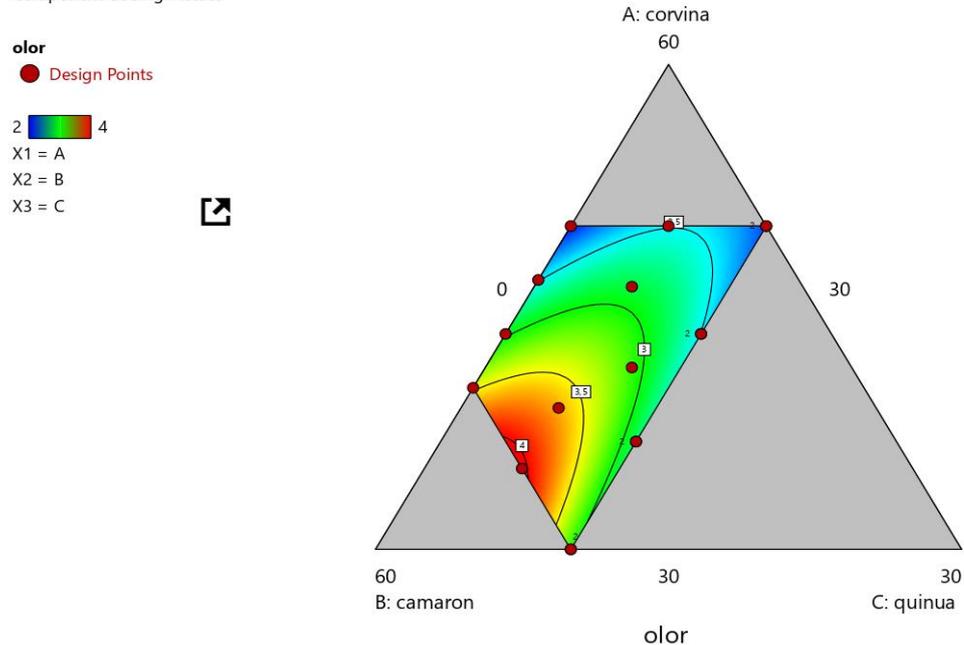
Elaborado por: El Autor

La precisión Adeq mide la relación señal / error. Una relación mayor que 4 es deseable. Este modelo se puede usar para navegar por el espacio de diseño.

En el Gráfico 5, se presenta la superficie del factor olor, en la cual es posible visualizar el mayor nivel de valoraciones ubicado en la zona roja, correspondiente a las interacciones entre los insumos de la mezcla:

Gráfico 5. Factor olor

Component Coding: Actual



Fuente: *Design expert 12, 2019*

Elaborado por: El Autor

La ecuación final del factor olor fue: $OLOR = (0.93 * A) + (2.24 * B) + (-2.45 * C) + (0.22 * AB) + (7.43 * AC) + (4.80 * BC)$.

4.5.3 Modelo de mezcla cuadrático del factor sabor.

En la Tabla 34 El valor F del modelo de 8.27 implica que el modelo fue significativo. Sólo hay una probabilidad del 0.21 % de que un valor F tan grande pueda ocurrir debido al error.

Tabla 34. ANOVA sabor

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	0.8709	6	0.1452	8,27	0,0021	Significant
⁽¹⁾ Linear Mixture	0.6866	2	0.3433	19.57	0.0003	
AB	0.1194	1	0.1194	6.81	0.0261	
AC	0.0547	1	0.0547	3.12	0.1079	
BC	0.0473	1	0.0473	2.7	0.1316	
ABC	0.0827	1	0.0827	4.71	0.0551	
Residual	0.1754	10	0.0175			
Lack of Fit	0.1395	6	0.0233	2.59	0.188	not significant

Fuente: *Design expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

El valor F de falta de ajuste de 2.59 implica que la falta de ajuste no fue significativa en relación con el error puro. Hay un 18.80% de posibilidades de que se produzca un valor F de falta de ajuste tan grande debido al ruido. La falta de ajuste no significativa es buena: queremos que el modelo se ajuste.

En la tabla 35 se detallan los resultados El R² predicho de 0.6062 está razonablemente de acuerdo con el R² ajustado de 0.7318; es decir. la diferencia es menor que 0.2.

Tabla 35. Fit Statistics sabor

Std. Dev.	0.1324	R²	0.8324
Mean	1.73	Adjusted R²	0.7318
C.V. %	7.65	Predicted R²	0.6062
		Adeq Precision	9.0940

Fuente: *Design Expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

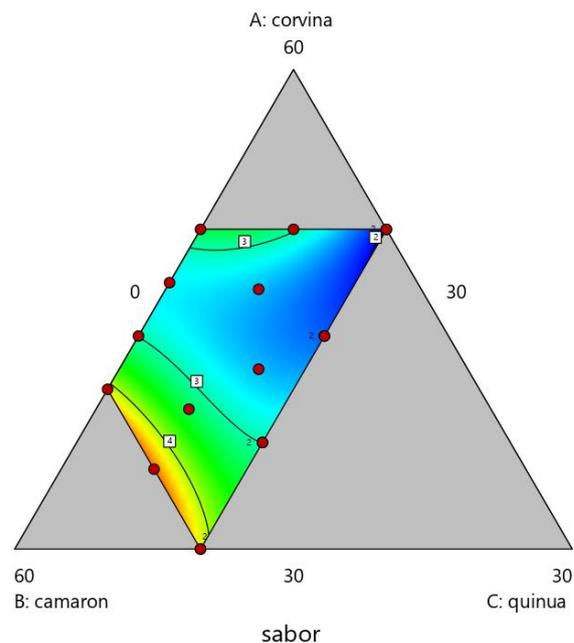
La precisión Adeq mide la relación señal / error. Una relación mayor que 4 es deseable. Este modelo se puede usar para navegar por el espacio de diseño

En el Gráfico 6 se presenta la superficie del factor sabor, en la cual es posible visualizar el mayor nivel de valoraciones ubicado en la zona roja, correspondiente a las interacciones entre los ingredientes de la mezcla:

Figura 6. Factor sabor

Component Coding: Actual

sabor
 ● Design Points
 2  5
 X1 = A
 X2 = B
 X3 = C



Fuente: *Design expert 12, 2019*
Elaborado por: El Autor

La ecuación final del factor sabor fue: $SABOR = (3.73 * A) + (4.41 * B) + (5.41 * C) + (-9.63 * AB) + (-13.06 * AC) + (-12.14 * BC) + (25.91 * ABC)$.

4.5.4 Modelo de mezcla cuadrático del factor textura.

En la Tabla 36 El valor F del modelo de 6.55 implica que el modelo fue significativo. Sólo hay una probabilidad del 0.46% de que un valor F tan grande pueda ocurrir debido al error.

Tabla 36. ANOVA textura

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
Model	0.5613	5	0.1123	6.55	0.0046 significant
⁽¹⁾ Linear Mixture	0.2867	2	0.1434	8.36	0.0062
AB	0.1324	1	0.1324	7.72	0.0179
AC	0.0458	1	0.0458	2.67	0.1304
BC	0.1177	1	0.1177	6.86	0.0239
Residual	0.1886	11	0.0171		
Lack of Fit	0.1022	7	0.0146	0.6760	0.6950 not significant
Pure Error	0.0864	4	0.0216		
Cor Total	0.7499	16			

Fuente: *Design expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

El valor F de falta de ajuste de 0.79 implica que la falta de ajuste no fue significativa en relación con el error puro. Hay un 63.07 % de posibilidades de que se produzca un valor F de falta de ajuste de esta grande magnitud debido al ruido.

En la Tabla 37 se muestra que el R^2 predicho de 0.4067 no está tan cerca del R^2 ajustado de 0.6341 como uno podría esperar normalmente; es decir, la diferencia es más de 0.2. Esto puede indicar un efecto de bloque grande o un posible problema con su modelo y / o datos.

Tabla 37. Fit Statistic Textura

Std. Dev.	0.1309	R²	0.7485
Mean	1.67	Adjusted R²	0.6341
C.V. %	7.85	Predicted R²	0.4067
		Adeq Precision	7.2162

Fuente: *Design expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

La precisión Adeq mide la relación señal / error, Una relación mayor que 4 es deseable. Su proporción de 7.475 indica una señal adecuada. Este modelo se puede usar para navegar por el espacio de diseño.

En el Gráfico 7 se presenta la superficie del factor textura, en la cual es posible visualizar el mayor nivel de valoraciones ubicado en la zona roja, correspondiente a las interacciones entre los ingredientes de la mezcla seleccionada:

Gráfico 7. Factor textura

Component Coding: Actual

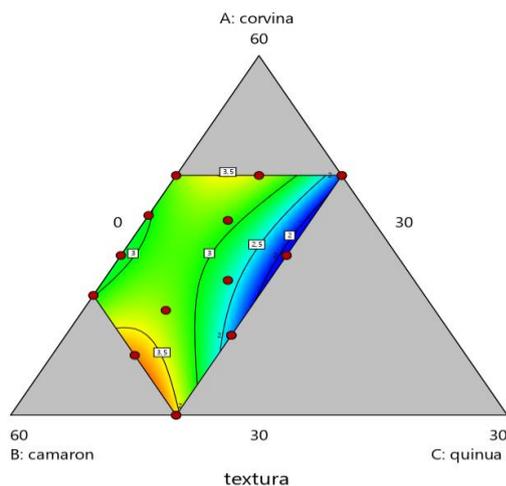
textura
● Design Points

2 4

X1 = A

X2 = B

X3 = C



Fuente: *Design Expert 12*, 2019

Elaborado por: El Autor

La ecuación final del factor textura fue: $TEXTURA = (2.40 * A) + (2.15 * B) + (-3.44 * C) + (-2.32 * AB) + (4.49 * AC) + (7.19 * BC)$.

4.6 Análisis físicos y químicos del embutido

En la Tabla 38 se muestran los resultados de los análisis físicos y químicos realizados al embutido seleccionado.

Tabla 38. Análisis físicos y químicos del embutido

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Métodos/Ref.
Proteína	%	18.10 ± 0.83	AOAC 21st 981.10 (ME22-PG20-PO02-7.2 FQ)
pH	—	5.44	NTE INEN 526:2013 *
Cenizas	%	3.83 ± 0.08	AOAC 21st 920.153 (ME05-PG20-PO02-7.2 FQ)
Humedad	%	58	NTE INEN 777
Grasa	%	2.12	NTE INEN 778

Fuente: laboratorio externo

Elaborado por: El Autor

4.6.1 Proteínas.

Los resultados de los análisis físicos y químicos de laboratorio evidenció que el embutido de corvina/camarón elaborado presentó un porcentaje de proteína de 18.10 % \pm 0.83 %, valor superior al porcentaje obtenido en la elaboración de un embutido de corvina con almidón de yuca y camote realizado por León (2019), quien alcanzó un total de 14.87 % de proteína, lo cual sugiere que el uso de camarón y el reemplazo del almidón de yuca y el camote usados por León, por la harina de quinua constituye una mayor fuente proteínica. El valor de proteína obtenido en la presente investigación cumplió con lo establecido en la norma 1338 (2015).

Por otra parte, González (2015) quien analizó la optimización de los componentes para la elaboración de embutidos a base de pescado toyo y camarón mediante la incorporación de gelatina, informó un nivel de proteína de 19.66 % superior al obtenido en el presente trabajo.

Acevedo, Granados y Guzmán (2013), en su análisis sobre embutidos elaborados con atún rojo, obtuvieron un porcentaje de proteínas del 17.3 % el cual es inferior al obtenido en el presente análisis, por lo cual se demuestra que el uso de corvina en lugar del atún rojo, aporta un mayor porcentaje de proteína al producto final.

4.6.2 Potencial de hidrógeno (pH).

El valor de pH del embutido de la presente investigación fue de 5.44, valor mayor al obtenido obtenido por León (2019), quien en su proyecto alcanzó 5.2; sin embargo, en comparación a los valores establecidos en la norma INEN 1338 (2015), se encuentra dentro del rango permitido, puesto que no excede los 5.6 de nivel máximo para productos cárnicos cocidos.

En contraste, Álvarez (2015) en su estudio direccionado a la incorporación de la enzima transglutaminasa para mejorar la compactación del embutido elaborado a base de camarón, obtuvo un nivel de pH de 7.5 es decir muy por encima de los niveles permitidos según la norma INEN, lo que sugiere que el producto se muestra ligeramente alcalino, lo cual atribuyó

particularmente al nivel de grasas que se encuentran presentes en la materia prima seleccionada.

En el trabajo investigativo elaborado por González (2015), correspondiente al embutido de pescado toyo y camarón, los niveles de pH alcanzaron 6.15 el cual supera los límites máximos para productos cárnicos madurados; sin embargo, se encuentra dentro de los límites para productos crudos, en el cual la norma INEN 1338 establece un nivel máximo de 6.2.

4.6.3 Ceniza.

Los niveles de ceniza que se obtuvieron a través de las pruebas bromatológicas alcanzaron un total de 3.83 % \pm 0.08 %, los cuales en comparación con los parámetros establecidos en la norma INEN 1338 (2015) se encontraron dentro del rango permitido, puesto que la norma establece un nivel máximo de 5 % de ceniza en el producto cocido.

En comparación con otros trabajos revisados, el nivel obtenido en el presente proyecto fue ligeramente superior a los niveles de ceniza obtenidos por González (2015) en su preparación, los cuales alcanzaron un nivel de 3.74 % en el producto final. Por otra parte, el nivel de ceniza obtenido por León (2019), alcanzó el 2.46 %; es decir, en ambos trabajos referenciales revisados, se registran porcentajes de cenizas menores al del presente trabajo.

4.6.4 Grasa

Se realizó el análisis de grasa de acuerdo con la normativa INEN 778 y se obtuvo un resultado 2.12 %, este resultado fue comparado con la investigación de Batista, Caballero, Granados y Torrenegra (2012) los cuales obtuvieron un porcentaje de grasa de 2.67 %. La diferencia no se considera significativa puesto que también se elaboró embutido de pescado.

4.6.5 Humedad

El análisis de humedad se ejecutó en alineación con la normativa INEN 777, se obtuvo un resultado de 58 %, en comparación con los

resultados obtenidos por Estévez (2012), quien comparó varios embutidos comerciales, el rango de humedad está dentro de la media.

4.6.5 Análisis microbiológicos.

Con base a los análisis microbiológicos realizados el embutido de corvina/camarón y quinua cumplió con los requerimientos establecidos por la norma INEN 1338 (2016). Se efectuaron los análisis por triplicado evaluándose la carga microbiana del producto elaborado.

El contenido de *Salmonella*, aerobios totales y *E. coli* que se obtuvo por parte del laboratorio, permitió determinar de igual manera que se cumple con lo establecido por las normas sanitarias, lo que refleja un desarrollo de los procesos donde se cumplen con las medidas de control y buenas prácticas de manufactura.

Tomando como punto de referencia el trabajo desarrollado por Altafuya (2016), sobre el desarrollo de un embutido de corvina y camarón, se identificó la ausencia de coliformes totales, mohos y levaduras; sin embargo, se identificó la presencia aerobios mesófilos dentro de una muestra proporcional de 100 ufc/g, sin embargo, no se identificó mayor variación que impidiese continuar con el estudio, dado a que el valor se encontró dentro del rango permitido. Los resultados del análisis microbiológico efectuado en el embutido a base de corvina, camarón y quinua se presentan en la Tabla 39.

Tabla 39. Análisis microbiológico del embutido a base de corvina

Variables	Unidades	Resultado	Método
Aerobios mesófilos	ufc/g	3,0 X 10 ²	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i>	ufc/g	<10	NTE INEN 1529-8
<i>Staphilococcus aureus</i>	ufc/g	<10	NTE INEN 1529-14

Fuente: laboratorio externo

Elaborado por: El Autor

4.7 Costos

En lo que respecta al costo al que se incurrirá para la producción del embutido y el proceso de análisis, se procede a describir dentro de la Tabla 37 los costos directos de materia prima, insumos, así como en materiales empleados de forma indirecta para disponer de 1 kg del embutido de corvina, camarón y quinua.

En la Tabla 40 se describen los costos de la materia prima:

Tabla 40. Costo de la materia prima directa

Materia prima/insumos directos	Unidades	Cantidad	Precio/Unidad USD	Total USD
Corvina	g	391.70	6.00	2.35
Camarón	g	443.30	5.00	2.21
Quinua	g	65.00	3.00	0.48
Proteína	g	15.00	2.00	0.00003
Hielo	mL	50.00	0.000	0.00001
Sal	g	16.95	0.00035	0.00001
Nitrito	g	0.15	0.0002	0.00001
A. ascórbico	g	0.50	0.0033	0.00003
Tripolifosfato	g	3.00	0.0034	0.00004
Comino	g	5.00	0.001	0.00002
Ajo en polvo	g	3.00	0.0021	0.00004
Pimienta negra	g	3.00	0.0008	0.00001
Perejil	g	3.40	0.0005	0.00002
Total				5.04022
Materiales directos	Unidades	Cantidad	Precio/Unidad USD	Total USD
Empaque	Unidades	1	0.36	0.36
Etiqueta	Unidades	1	0.10	0.10
Total				0.46
Costo del producto (USD/Kg)				5.50

Elaborado por: El Autor

4.7.1 Costo/Beneficio.

A fin de efectuar la relación del Costo/Beneficio se consideraron las cantidades incurridas en los costos unitarios de producción, teniéndolos en cuenta como costos directos y los beneficios asociados. Se determinó el

precio de venta al público del embutido, esto se desarrolló para evaluar cuán rentable sería el producto.

Por ello se consideraron las siguientes variables:

- $B/C > 1$ indica que viable y hay beneficio.
- $B/C = 1$ indica no hay retorno de ganancia como tal.
- $B/C < 1$, el proyecto no es posible considerarlo dado a que los costos son mayores que los beneficios esperados.

A partir de los costos establecidos para la elaboración del embutido, en la Tabla 38 se presenta el respectivo análisis de costo beneficio:

Tabla 41. Análisis beneficio/costo

Detalle	Costo (USD)
Costo de la materia prima e insumos menores	5.04025
Costo de materiales directos	0.46
Total de Costo Unitario	5.50
Margen de Utilidad (+0,40).	2.20
Margen de Utilidad (+0,40) P.V.P	7.70
V. Beneficio - Costo (B/C)	1.40

Elaborado por: El Autor

Finalizado el análisis de costo beneficio, el costo unitario para la producción del embutido fue de 5.50/kg, estableciéndose para ello un margen de utilidad del 40 %, obteniéndose una ganancia de USD 2.20/Kg, cuya suma representó un precio de venta al público (P.V.P) de USD 7.70/Kg. En cuanto al cálculo de B/C, se tomó en cuenta el beneficio que se dividió para el costo unitario generado de producción, con lo cual se obtuvo 1.40; determinándose así la viabilidad de la venta del producto, el mismo que generará beneficios favorables. El valor de 1.40, indica que, por cada dólar invertido, la ganancia a obtener será de USD 0.40.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La caracterización de la materia prima se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa NIRSA ubicada en la parroquia de Posorja; en este caso, los niveles obtenidos de las variables de proteína, humedad, cenizas, pH y grasa fueron significativamente diferentes con los parámetros referidos en el marco teórico y con los resultados obtenidos por otros autores que llevaron a cabo estudios similares para la caracterización de la corvina, el camarón y la quinua.

Habiendo realizado el respectivo análisis sensorial con la participación de 15 panelistas con conocimiento en el área de nutrición, fue posible determinar que la mejor formulación para el embutido fue la que contenía 39.17 % de corvina, 44.33 % de camarón y 6.5 % de quinua.

Se definieron los costos asociados a los insumos y la materia prima, obteniendo un costo total de \$5.50 por Kg de embutido y un margen de beneficio correspondiente al 40 % por la categoría de producto artesanal, que representa un precio de venta de \$ 7,70 y un margen \$ 2.20 lo cual está dentro de la media del mercado para productos de este tipo, permitiendo que la producción de ejecutarse sea rentable.

A partir de la selección de la mejor formulación, se realizó el respectivo análisis microbiológico por triplicado en un laboratorio acreditado, con los resultados fue posible determinar que el embutido presenta niveles microbiológicos que se encuentran dentro de los rangos permitidos Aerobicos mesofilos de 3,0 ufc/g, *Eschericha coli* fue menor a 10 ufc/g y *stafilococus aerius* fue también menor a 10 ufc/g, al mismo tiempo sus análisis fisicoquímicos los niveles de proteínas fueron de 18.10 % , punto de hidrógeno 5.44 grados, cenizas 3.83 %, humedad 58 % y grasa 2.12 % cumpliendo con las condiciones según la norma INEN 1529. Lo cual demuestra buenas prácticas de manufactura y cumplimiento del punto crítico de control del proceso: el escaldado.

5.2 Recomendaciones

Es recomendable desarrollar futuras investigaciones mediante las cuales se analice la elaboración del embutido marineró con la combinación de otros elementos complementarios, ya sea con otro tipo de harinas o almidones, con lo cual se contribuya a diversificar la oferta de mercado de este tipo de productos.

En la elaboración del embutido se recomienda aplicar las buenas prácticas de manufactura, para garantizar la inocuidad del alimento, evitando cualquier contaminación que pudiera afectar el cumplimiento de las normas y parámetros de calidad.

En la preservación del producto, se recomienda conservar en un ambiente refrigerado además de consumir dentro de un periodo recomendado de hasta 7 días desde su elaboración.

Es importante hacer estudios alergénicos por la combinación de Quinoa y mariscos los cuales podrían representar un riesgo para la seguridad alimentaria de los consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu, S. (28 de Marzo de 2016). Conversamos con la nutricionista Sara Abu-Sabbah sobre los aportes de los mariscos. *El Comercio*. Recuperado de <https://noticiasaldiautp.wixsite.com/tvutp/single-post/2016/03/28/Conversamos-con-la-nutricionista-Sara-AbuSabbah-sobre-su-libro>
- Acevedo, D., Granados, C., y Guzmán, L. (2013). *Evaluación de salchichas elaboradas con carne roja de atún*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Agroalimentaria. (2017). *Comida, diversidad y política agroalimentaria*. Bogotá: Agroalimentaria. Recuperado de <https://www.antropologiavisual.net/documental/comida-diversidad-y-politica-agroalimentaria/>
- Altafuya, M. (2016). *Elaboración de chorizo de pescado corvina (Argyrosomus regius), en dos tipos de presentaciones y su aporte de ácidos grasos esenciales (omega 3 y 6) como alternativa nutricional al consumidor*. (Tesis de grado). Guayaquil: UAE.
- Alvarez, D. (2015). *Fosfatasa alcalina de camarón: estructura, características y funciones*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Álvarez, D. (2015). *Uso de la enzima transglutaminasa para lograr una mejor adherencia y compactación en el desarrollo de un producto reconstituido a base de trozos de camarón (Litopenaeus vannamei)*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Anchundia, D., Carrillo, M., y Peñafiel, R. (2017). Mejoramiento de la textura de un producto reconstituido de trozos de camarón empleando la enzima Transglutaminasa. *CIENCIA UNEMI*, 10(24), 74-81.

Recuperado de <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol10iss24.2017pp74-81p>

- ANDES. (2018). *Producción y exportación de camarón*. Quito: Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica.
- Araneda. (2018). *Araneda* . Recuperado de Araneda (2018). *Pescado y mariscos, composición y propiedades*. Ed <http://www.edualimentaria.com/pescados-y-mariscos-composicion-ypropiedades>
- Arias, A. (2017). *Fomento a la producción de quinua y sus derivados para la diversificación de exportaciones no tradicionales en el período 2009-2015*. (Tesis de grado) Quito: Pontificia universidad católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13681/Disertaci%C3%B3n%20final%20Arias%20Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, M. (2010). *Caracterización físico-químico y sensorial de nabiza y grelo*. Santiago: Universidad Santiago de Compostela.
- Arroyave, L., y Esguerra, C. (2006). *Utilización de la harina de quinua (Chenopodium Quínoa Willd) en el proceso de panificación*. Universidad de La Salle. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=ing_alimentos
- Batista, L., Caballero, M., Granados, C., y Torrenegra, M. (2012). *Elaboración de chorizo a base de pescado*. *Vitae*, 19(1), S237-S239. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914070.pdf>
- Cabezas, L., Medranda, C., y García, J. (2014). *Proyecto de factibilidad de una planta descabezadora de camarón en la zona de pedernales*.

(Tesis de grado) Espol, ICHE, Guayaquil. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/2947>

CAE. (2019). *Código Alimentario Español*. Comisión de Industrias Agrícolas y Alimentarias. Madrid: CAE. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/1967/BOE-A-1967-16485-consolidado.pdf>

Cajiao, L., y Jaramillo, L. (2006). *Estudio de Prefactibilidad para la elaboración de Chorizos de camarón*. (Tesis de grado) .Recuperado de Universidad San Francisco de Quito: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3859/1/98138.pdf>

Chaparro, J., Castillejos, B., Carmona, R., Escalona, H., y Pérez, M. (2013). *Evaluación sensorial de salchichas con harina de cáscara de naranja*. Vol. 4 (pag. 30); México D.F.: Nacameh.

CLIMATE-DATA. (16 de enero de 2020). *Climate conditions Guayaquil*. Recuperado de Climate-Data.org: <https://es.climate-data.org/search/?q=guayaquil>

Design Expert 12. (2019). *Criterios establecidos*. Guayaquil: Design Expert 12.

Ekos. (2019). *Ecuador es el segundo exportador mundial de camarón*. Quito: Revista Ekos Negocios. Recuperado de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-es-el-segundo-exportador-mundial-de-camaron>

Estévez, C. (2012). *Estudio bromatológico de salchichas vienasas comercializadas en Quito*. (Tesis de grado) Pontificia universidad católica del ecuador , escuela de ciencias químicas , Quito. Recuperado de

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3293/T-PUCE-3550.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- FAO. (2005). Programa de información de especies acuáticas. En P. Stipa, y M. Angelini, *Programa de información de especies acuáticas Argyrosomus regius*. (pág. 3). Roma: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus_regius/es
- FAO. (2013). *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países: Ecuador*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Departamento de Pesca y Acuicultura, México D.F. Recuperado de <http://www.fao.org/fishery/facp/ECU/es>
- FAO. (2013). *Valor Nutricional de la Quinoa*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Latin America and the Caribbean, 2013 International Year of Quinoa Secretariat, Santiago, Chile. Recuperado de http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1
- FAO. (2014). *El valor de la corvina*. México D.F.: Organización de las Naciones Unidas.
- FAO. (2016). *Programa de información de especies acuáticas. Penaeus vannamei*. FAO, Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannamei/es
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i9540es/i9540es.pdf>
- FAO. (05 de 01 de 2019). *Composición química de los peces*. Recuperado de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s05.htm>
- FDA. (2018). *Tabla de almacenamiento en refrigerador y congelador*. Washington D.C. Recuperado de <https://www.fda.gov/media/76116/download>
- FDA (2015). *Pescados y Mariscos Frescos y Congelados Cómo Seleccionarlos y Servirlos de Forma Segura*. Recuperado de <http://www.jpssseafood.com/manejo%20de%20pescado.pdf>
- FUNIBER. (12 de Enero de 2017). *Composición nutricional de la corvina*. Recuperado de Fundación Iberoamericana : <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CORVINA-2>
- Gastronomía y Cía. (2018). *Todo sobre la corvina y su carne*. Recuperado de <https://gastronomiaycia.republica.com/2011/05/09/corvina/>
- GBIF. (3 de Mayo de 2019). *Global Biodiversity Information Facility*. Recuperado de Catalogue of Life: <https://www.gbif.org/es/species/2223871>
- González, G. (2015). *Optimización de los niveles de Aglutinantes Comerciales en la elaboración de embutido a base de Pescado Toyo y Camarón*. Utmach. volumen(5). P.14. Recuperado de Universidad Técnica de Machala: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2867/3/cd000004-trabajo%20completo-pdf>

Gonzalez, M. (2016). *Análisis del sector camarero ecuatoriano, estrategias para una industria más competitiva*. Universidad Técnica de Machala. Research gate, Volumen (12), p.7 Machala: UTMACH. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/319176245_analisis_del_sector_camarero_ecuatoriano_y_sus_ventajas_competitivas_y_comparativas_para_encarar_un_mercado_internacional_competitivo_ecuatoriano_shrimp_sector_study_and_competitive_advantages_and_co

González, R., Totasus, A., Caro, I., y Mateo, J. (2012). *Caracterización de Propiedades Químicas y Fisicoquímicas de Chorizos comercializados en el centro de México*. Research Gate.Volumen 6.p.17 . Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/262439156_Caracterizacion_de_Propiedades_Quimicas_y_Fisicoquimicas_de_Chorizos_Comercializados_en_la_Zona_Centro_de_Mexico

Google Maps. (16 de enero de 2020). *Facultad de Educación Técnica*. Recuperado de Google Maps: <https://www.google.com.ec/maps/place/Facultad+De+Educacion+Tecnica+Para+El+Desarrollo/@-2.1833431,-79.9026861,198m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902d6de42368112d:0xf553c4061fc19f4f!8m2!3d-2.1829752!4d-79.9030581?hl=esyauthuser=0>

Grotto, D. (2010). *101 Foods That Could Save Your Life*. Washington D.C.: Random House LCC US. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=l4NlwOljrxYCypg=PA203ylpg=PA203ydq=david+grotto+shrimpsysource=blyots=MSx5MuE8l0ysig=ACfU3U1-rLJXYy4VtYgltzgTWwHDj2jzggyl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwj386SvbnnAhVMpFkKHZwfBLMQ6AEwAHoECAoQAQ#v=onepageyq=david%20grotto%20sh>

Grotto, D. (2018). *Beneficios del camarón*. México D.F.: Penguin Random House Grupo Editorial.

Halwart, M. (2017). *Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición*. FAO. Barcelona: Condis Life. Recuperado de <http://www.fao.org/fnsforum/es/member/matthias-halwart>

Halwart, M. (2017). *La corvina y sus beneficios*. Barcelona: Condis Life.

ICONTEC. (2008). *Carne y productos cárnicos. Métodos para determinar el contenido de nitrógeno*. Recuperado de Scrib: <https://es.scribd.com/doc/121976015/ntc-1556>

INCOPESCA. (16 de junio de 2015). *Especies pesqueras comerciales de Costa Rica*. Recuperado de Instituto costarricense de pesca: <https://www.incopescas.go.cr/mercado/documentos/catalogo-pesca.pdf>

INEN. (1985). *Nomra Técnica No. 778: Determinación de grasa Total*. Quito: Instituto Ecuatoriano de normas técnicas. Recuperado de <https://181.112.149.204/buzon/normas/778.pdf>

INEN. (1985). *NTE 781: Determinación de Nitrógeno*. Quito. Recuperado de <https://181.112.149.204/buzon/normas/781.pdf>

INEN. (2013). *Basede datos de normas técnicas*. Recuperado de Instituto Ecuatoriano de Normalización : <https://181.112.149.204/buzon/normas/1673-1R.pdf>

INEN. (2015). *Harina de Quinoa: Requisitos*. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito: INEN. Recuperado de https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_3042.pdf

- INEN. (2016). *Base de datos de normas técnicas ecuatorianas*. Recuperado de Servicio Ecuatoriano de Normalización: https://181.112.149.204/buzon/normas/1338_3_ENM.pdf
- INP. (2018). *Corvina en el Ecuador*. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil: Ministerio de Acuicultura y Pesca. Recuperado de <http://www.institutopesca.gob.ec/cachema-corvina-cynoscion-spp/>
- INP. (2018). *Reporte de producción de camarón (P. vannamei) 2015-2018*. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca de Ecuador. Recuperado de <http://www.institutopesca.gob.ec/camaron/>
- Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. (16 de junio de 2015). *Especies comerciales de Costa Rica*. Recuperado de INCOPESCA: <https://www.incopesca.go.cr/mercado/documentos/catalogo-pesca.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1999). *NTE INEN 1529-1: Control microbiológico de los alimentos. Preparación de medios de cultivo y reactivos*.
- Instituto Nacional de Pesca. (2018). *Corvina en el Ecuador*. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca.
- Instituto Nacional de Pesca de Ecuador . (2018). *Instituto Nacional de Pesca de Ecuador* . Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca de Ecuador .
- León, K. (2019). *Uso de almidón de yuca (Manihot esculenta Crantz), camote (Ipomoea batata L.) y arroz (Oryza sativa L.) en la elaboración de un embutido a base de carne de corvina (Cynoscion albus)*. Repositorio UCSG. Volumen (18). p.32 . Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

- Magno, M. (2006). *Composicion quimica y valor nutricional del*. Recuperado de Instituto de Desarrollo Agroindustrial: <http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch11-02.htm>
- MAP. (2018). *Ministerio de Acuicultura y pesca del Ecuador*. Recuperado de Viceministerio de Pesca: <http://acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca2869-mujeres-de-san-mateo-dan-valor-agregado-a-la-pesca-artesanal.html>
- Matute, F. (2017). *Comportamiento de la grasa vegetal en la elaboración de emulsificaciones cárnicas*. Researchgate. Volumen (6). P.3. Portoviejo: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- MGAP. (2017). *Taxonomía de la corvina*. Montevideo: Ministerio de Ganadería, Agricultura y pesca de Uruguay. Recuperado de http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1901_corvina_0.pdf
- Mira, J., y Sucoshañay, D. (2016). *Caracterización de la harina de quinua*. Puyo: Perfiles, Volumen (32). p.29. revista científica.
- Monteville, D. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado*. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>
- OEC. (20 de Diciembre de 2017). *The Observatory of Economic Complexity*. Recuperado de Exportaciones de Ecuador: <https://oec.world/es/profile/country/ecu/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Mundial de la Salud. (2015). *Programa conjunto de la FAO y la OMS sobre normas alimentarias*. Roma: FAO; OMS.

- Ortega, D. (2014). *Elaboración y estudio de la variación del porcentaje de proteínas en salchichas de camarón crudo y cocido*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Repositorio Utmach. Volumen(17). p.36.
- Palma, C. (2015). *Calidad Alimentaria del camarón blanco del pacífico (Litopenaeus vannamei)*. Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento académico de biología marina, La Paz. Recuperado de <http://rep.uabcs.mx/bitstream/23080/171/1/te3325.pdf>
- Rodríguez, J. (2016). *Todo sobre la corvina*. Madrid: Pescaderías y coruñesas. Recuperado de <https://www.pescaderiascorunesas.es/pescados/corvina>
- Roger, P. (2016). *Tecnologías apropiadas para el proceso de transformación de la quinua en Waldo Ballivián*. La Paz: KOICA. Recuperado de <https://www.solucionespracticas.org.pe/Tecnologias-apropiadas-para-el-proceso-de-transformacion-de-la-quinua>
- Romo, s., Rosero, a., Forero, c., y Ceron, e. (2006). *Potencial nutricional de harinas de quinua (Chenopodium quinoa W) variedad piartal en los andes colombianos primera parte*. cali: ingeniera agroindustrial universidad del Cauca. Recuperado de <http://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/download/639/271>
- Ruíz, A. (2018). *Embutidos*. Madrid: Revista de salud alimentaria. Recuperado de <https://www.revistaalimentaria.es/>
- Schwartzman. (2015). *Propuesta de elaboracion de embutido de camaron blanco (Litopenaeus vannamei),calamarcogarret (loligo vulgaris),y pulpo (Octopus vulgaris)(Tesis de grado)*. Universidad de Guayaquil,Guayaquil-Ecuador.

Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (05 de 01 de 2013). *INEN 1673*. Recuperado de INEN: <https://181.112.149.204/buzon/normas/1673-1R.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (17 de 03 de 2016). *INEN 1338*. Recuperado de INEN: https://181.112.149.204/buzon/normas/1338_3_ENM.pdf

Soto, C. (2017). *Estudio técnico y económico para la producción de embutidos de Quinoa*. Universidad de Guayaquil, (Tesis de grado) Facultad de Ingeniería Industrial. Guayaquil: UG. Recuperado de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24477/1/TESIS%20EMBUTIDO%20DE%20QUINUA%20REV-11_TESIS%20COMPLETA%20-%20APA.pdf

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. (2010). *Procesos y Tecnología de la industria Cárnica*. Guayaquil - Ecuador: Sistema de investigación y Desarrollo. 1er Edición.p 46.

USDA. (2012). *Los Embutidos y la Inocuidad de los Alimentos*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos. CDMX: USDA. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/54f45552-03cd-4528-a6ce-708fa85d99e9/Sausages___Food_Safety_SP.pdf?MOD=AJPERES

Vallejo, K. (28 de Octubre de 2019). Embutidos de mariscos. *Día a Día*. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?time_continue=44yv=xswYpSw5t2cyfeature=emb_logo

Velasteguí, V., y Villagrán, L. (2011). *Aprovechamiento del Camarón Pomada para la Fabricación de un Paté de Camarón Ahumado Envasado en Vidrio, Valorado Sensorialmente Usando Catadores*

Entrenados. (Tesis de grado) Guayaquil: Espol. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90248/D-79556.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Recepción de materias primas frescas en gavetas



Elaborado por: El Autor

ANEXOS 2. Pesaje camarón en balanza



Elaborado por: El Autor.

ANEXO 3. Ingredientes menores



Elaborado por: El Autor

ANEXO 4. Emulsión resultante de mezcla de Ingredientes.



Elaborado por: El Autor.

ANEXO 5. Embutido y amarrado de producto.



Elaborado por: El Autor.

ANEXO 6. Apariencia de la mejor formulación



Elaborado por: El Autor.

ANEXO 7. Panel sensorial degustando tratamientos



Elaborado por: El Autor

ANEXO 8. Preparación de muestra para análisis sensorial de corvina



Elaborado por: El Autor

ANEXO 9. Determinación de humedad de la harina de Quinua



Elaborado por: El Autor

ANEXO 10. Ponderación de resultados analíticos



Elaborado por: El Autor

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 20-01/0028-M001

Datos del Cliente

Nombre:	RODRIGUEZ CRESPIN FABIAN ALEXANDER	Teléfono:	0990541320
Dirección:	GUASMO SUR PRADERA 2		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Embutido	Código muestra:	20-01/0028-M001
Marca comercial:	N/A	Lote:	001
Normativa de Referencia:	NTE INEN 1338:2012: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS , N/A	Fecha elaboración:	10/01/2020
Envase:	Funda	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Congelación -24°C a -18 °C	Fecha recepción:	15/01/2020
Fecha análisis:	15/01/2020	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	250 g		
Presentaciones:	250 g		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína	%	18.10 ± 0.83	Cárnicos crudos: TIPO I Min: 14, TIPO II Min: 12, TIPO III Min: 10	AOAC 21st 981.10 (ME22-PG20-PO02-7.2 FQ)
pH *	--	5.44	---	NTE INEN 526:2013 *
Cenizas	%	3.83 ± 0.08	---	AOAC 21st 920.153 (ME05-PG20-PO02-7.2 FQ)

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos	UFC/g	3.0 x 10 ²	Cárnicos crudos: 1.0 x 10 ⁶	AOAC 21st 966.23 (ME03-PG20-PO02-7.2 M)
Escherichia coli *	UFC/g	<10	Cárnicos crudos: 1.0 x 10 ²	AOAC 21st 991.14 *
Staphylococcus aureus	UFC/g	<10	Cárnicos crudos: 1.0 x 10 ³	AOAC 21st 2003:11 (ME12-PG20-PO02-7.2 M)
Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia	0	AOAC 21st 967.26 (ME20-PG20-PO02-7.2 M)

Vigente desde 07/01/2020

REV. 02

1 de 3

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
 Guayaquil - Ecuador
 Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 20-01/0045-M001

Datos del Cliente

Nombre:	RODRIGUEZ CRESPIN FABIAN ALEXANDER	Teléfono:	0990541320
Dirección:	GUASMO SUR PRADERA 2		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Pescado Congelado	Código muestra:	20-01/0045-M001
Marca comercial:	N/A	Lote:	001
Normativa de Referencia:	NTE INEN 183:2013 PESCADO FRESCO REFRIGERADO O CONGELADO	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Funda	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Congelación -24°C a -18 °C	Fecha recepción:	20/01/2020
Fecha análisis:	20/01/2020	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	250 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios Mesófilos	UFC/g	4.7 x 10 ⁴	Max: 5 x 10 ⁵	AOAC 21st 966.23 (ME03-PG20- PO02-7.2 M)
E.coli *	UFC/g	<10	Max: 10	AOAC 21st 991.14 *
Staphylococcus aureus coagulasa positiva	UFC/g	<10	Max: 100	AOAC 21st 2003:11 (ME12-PG20- PO02-7.2 M)



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**, con C.C: # **0941574592** autor del trabajo de titulación: **Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 4 de marzo de 2020

Nombre: **Rodríguez Crespín, Fabián Alexander**

C.C: **0941574592**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná		
AUTOR(ES)	Rodríguez Crespín, Fabián Alexander		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Velásquez Rivera, Jorge Ruperto		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Carrera de Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	4 de mayo de 2020	No.DE PÁGINAS:	96
ÁREAS TEMÁTICAS:	Desarrollo de nuevos productos, investigación e innovación		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Corvina, Camarón, Quinua, Embutido, Proteína Vegetal		
RESUMEN/ABSTRACT			
<p>Los embutidos de mariscos están desarrollando un incremento en su demanda en el Ecuador; la adición de insumos no tradicionales, pero de alto valor nutritivo pueden generar una mejora en la calidad nutricional y a su vez el costo. La Quinua es un grano andino del cual se dispone de una oferta considerable en el Ecuador por lo que es de bajo costo; el objetivo del presente estudio fue desarrollar un embutido de corvina, camarón y quinua que cumpla con los requisitos de calidad. Para el efecto se diseñaron 17 combinaciones por medio del programa estadístico <i>design expert 12</i> con base a las restricciones planteadas que estuvieron dentro de los considerado por la normativa. Las formulaciones y las repeticiones fueron evaluadas por un panel sensorial conformado por 15 panelistas semi entrenados de la Carrera de Nutrición de la UCSG. Los resultados de las evaluaciones fueron ingresadas en el programa el mismo que generó la formulación que fue seleccionada, la misma que estuvo conformada por 6.5 % de harina de quinua, 44.33 % de camarón y 39.17 % de corvina. Se consiguió incrementar el valor de proteínas comparado con otros insumos sustitutos de proteína animal y la aceptabilidad del panel sensorial, demostrando la viabilidad del producto.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0990541320	E-mail: crespinfabian@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Noelia Carolina Caicedo Coello		
	Teléfono: +593987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			