



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

## **“ELABORACIÓN DE SALCHICHÓN CON DIFERENTES NIVELES DE CARNE DE CAMARÓN”**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para obtener al grado académico de:

**INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTORA:**

**MARÍA NARCIZA QUISHPI GUAMÁN**

**Riobamba-Ecuador**

**2020**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“ELABORACIÓN DE SALCHICHÓN CON DIFERENTES  
NIVELES DE CARNE DE CAMARÓN”**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para obtener al grado académico de:

**INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTORA:** MARÍA NARCIZA QUISHPI GUAMÁN

**DIRECTOR:** ING. JOSÉ MIGUEL MIRA VÁSQUEZ PhD.

Riobamba-Ecuador

2020

**©2020, María Narciza Quishpi Guamán**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, María Narciza Quishpi Guamán, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 27 de Agosto de 2020

---

**María Narciza Quishpi Guamán**  
**060434811-0**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que. El trabajo de titulación: Tipo: Trabajo Experimental. **“ELABORACIÓN DE SALCHICHÓN CON DIFERENTES NIVELES DE CARNE DE CAMARÓN”**, realizado por la señorita. **MARÍA NARCIZA QUISHPI GUAMÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez. PhD. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	_____	2020/08/27
Ing. José Miguel Mira Vásquez. PhD. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	_____	2020/08/27
Ing. Armando Vinicio Paredes Peralta. Msc <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	2020/08/27

## **DEDICATORIA**

Este Trabajo de Titulación se la dedico a mis padres María Mercedes Guamán y Juan Pastor Quishpi por todo su amor, su apoyo incondicional con sus hijos en cada etapa de nuestras vidas y ser un soporte de unidad familiar. A mis hermanos por su comprensión, dedicación y sobre todo el cariño brindado para superar pruebas difíciles de la vida. Mis hermanas por ser el pilar fundamental para cumplir con mis metas y sueños anhelados desde el principio que decidí formarme como profesional. A mis sobrinos y sobrinas por todo el cariño y sobre todo por ser muy importantes en mi vida. A Cury por estar a mi lado compartiendo tristezas y felicidades y sobre todo por el apoyo que siempre ha sido incondicional y sincero.

Narciza Q.

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por la oportunidad de poder cumplir con las metas planteadas al inicio de mi carrera profesional.

Mil gracias a mis dos grandes amores de mi vida a mi mami por su apoyo incondicional y a mi padre que a pesar de que ya no estés físicamente siempre estas a mi lado acompañándome en cada momento de mi vida.

Gracias a mis queridos hermanos, hermanas, cuñados, cuñadas y sobrinos por todo su apoyo, confianza, y comprensión.

Gracias a la Familia Yumbay Cacuango por todo su apoyo y sobre todo por ser parte de mi vida y brindarme todo su cariño como familia.

Gracias al Dr. Miguel Mira por ser una guía para la presente investigación, por compartir su conocimiento día a día y ser amas de una maestra un amigo.

Gracias Cury por tu apoyo, por estar siempre conmigo y ayudarme a cumplir mis sueños gracias por ser parte de mi vida.

Narciza Q.

## TABLA DE CONTENIDO

---

ÍNDICE TABLAS.....	xii
ÍNDICE FIGURAS .....	xiii
ÍNDICE GRÁFICOS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO I

1.	MARCO TEÓRICO.....	3
1.1	Historia de los Embutidos .....	3
1.2	Definición.....	3
1.3	Clasificación de los Embutidos .....	3
1.4	El Salchichón.....	4
1.5	El camarón .....	5
1.1.1.	<i>Anatomía del camarón</i> .....	5
1.1.2.	<i>Producción de camarón</i> .....	6
1.1.3.	<i>Exportaciones</i> .....	8
1.1.4.	<i>Composición nutricional del camarón.</i> .....	8
1.1.5.	<i>Calidad sensorial del camarón</i> .....	9
1.1.6.	<i>Propiedades funcionales</i> .....	10
1.6	Carne de Res .....	11
1.6.1	<i>Composición Nutricional de la carne Res</i> .....	11
1.6.2	<i>Composición química de la carne de res</i> .....	12
1.7	Carne de cerdo.....	13
1.8	Grasa.....	13
1.8.1	<i>Sal Común</i> .....	13
1.8.2	<i>Sal nitro</i> .....	14
1.8.3	<i>Trípolfosfato</i> .....	14
1.8.4	<i>Eritorbato de sodio</i> .....	14
1.8.5	<i>Pimienta negra</i> .....	14
1.8.6	<i>Ajo en polvo</i> .....	15
1.8.7	<i>Comino</i> .....	15

1.8.8	<i>Condimento</i> .....	15
1.8.9	<i>Achiote</i> .....	15
1.8.10	<i>Orégano</i> .....	15
1.8.11	<i>Tripas Naturales</i> .....	16
1.9	<b>Características Proximales</b> .....	16
1.9.1	<i>Proteínas</i> .....	16
1.9.2	<i>Humedad</i> .....	16
1.9.3	<i>Lípidos</i> .....	16
1.10	<b>Capacidad de retención de agua (CRA)</b> .....	17
1.11	<b>Capacidad emulsificante (CE)</b> .....	17
1.12	<b>Características sensoriales</b> .....	18
1.12.1	<i>Sabores y olores de la carne</i> .....	18
1.12.2	<i>Colores de la carne</i> .....	18
1.13	<b>Características Microbiológicas</b> .....	19
1.13.1	<i>Eschericha Coli</i> .....	19
1.13.2	<i>Salmonella</i> .....	19
1.13.3	<i>Staphylococcus Aureus</i> .....	19

## CAPITULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	20
2.1	<b>Localización y duración del experimento</b> .....	20
2.2	<b>Unidades experimentales</b> .....	20
2.3	<b>Materiales, equipos e insumos</b> .....	20
2.3.1	<i>Equipos de protección personal</i> .....	20
2.3.2	<i>Materiales</i> .....	21
2.3.3	<i>Materias primas</i> .....	21
2.3.4	<i>Insumos</i> .....	21
2.3.5	<i>Equipos</i> .....	21
2.3.6	<i>Equipos y Materiales de laboratorio Bromatológico</i> .....	22
2.3.7	<i>Equipos y Materiales para pruebas microbiológicas</i> .....	22
2.4	<b>Tratamientos y diseño experimental</b> .....	22
2.5	<b>Mediciones experimentales</b> .....	23
2.5.1	<i>Análisis Proximales</i> .....	23
2.5.2	<i>Análisis Tecnológicos</i> .....	23
2.5.3	<i>Análisis microbiológico</i> .....	23
2.5.4	<i>Análisis sensoriales</i> .....	24

<b>2.5.5</b>	<b><i>Análisis económico</i></b> .....	<b>24</b>
<b>2.6</b>	<b>Análisis estadísticos y pruebas de significancia</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7</b>	<b>Procedimiento experimental</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7.1</b>	<b><i>Formulación para la elaboración de salchichón</i></b> .....	<b>24</b>
<b>2.7.2</b>	<b><i>Proceso para la elaboración del salchichón</i></b> .....	<b>25</b>
2.7.2.1	<i>Recepción y pesaje de la materia prima</i> .....	25
2.7.2.2	<i>Limpieza y selección</i> .....	25
2.7.2.3	<i>Troceado</i> .....	26
2.7.2.4	<i>Pesaje</i> .....	26
2.7.2.5	<i>Molido</i> .....	26
2.7.2.6	<i>Mezclado</i> .....	26
2.7.2.7	<i>Embutido</i> .....	26
2.7.2.8	<i>Amarrado</i> .....	27
2.7.2.9	<i>Escaldado</i> .....	27
2.7.2.10	<i>Enfriado y secado</i> .....	27
2.7.2.11	<i>Conservación</i> .....	27
<b>2.7.3</b>	<b><i>Diagrama de flujo de la elaboración de salchichón</i></b> .....	<b>28</b>
<b>2.8</b>	<b>Metodología de Evaluación</b> .....	<b>29</b>
<b>2.8.1</b>	<b><i>Análisis proximales</i></b> .....	<b>29</b>
2.8.1.1	<i>Determinación del contenido de humedad</i> .....	29
2.8.1.2	<i>Determinación del contenido proteína</i> .....	29
2.8.1.3	<i>Determinación contenida de grasa</i> .....	29
<b>2.8.2</b>	<b><i>Análisis tecnológicos</i></b> .....	<b>29</b>
2.8.2.1	<i>Determinación de capacidad emulsificante (CE)</i> .....	29
2.8.2.2	<i>Determinación de capacidad de retención de agua</i> .....	30
2.8.2.3	<i>Determinación de rendimiento del producto</i> .....	30
<b>2.8.3</b>	<b><i>Análisis microbiológico</i></b> .....	<b>31</b>
<b>2.8.4</b>	<b><i>Análisis sensoriales</i></b> .....	<b>31</b>
<b>2.8.5</b>	<b><i>Análisis Económico</i></b> .....	<b>31</b>

### **CAPITULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Análisis Proximal</b> .....	<b>32</b>
3.1.1	<i>Contenido de humedad</i> .....	32
3.1.2	<i>Contenido de proteína</i> .....	33
3.1.3	<i>Contenido de grasa</i> .....	34

<b>3.2</b>	<b>Análisis Tecnológicos.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Capacidad de retención de agua (CRA)</i>.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Capacidad de emulsión (CE)</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.3</b>	<b><i>Rendimiento</i> .....</b>	<b>37</b>
<b>3.3</b>	<b>Análisis microbiológicos.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4</b>	<b>Análisis Sensorial.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.1</b>	<b><i>Apariencia</i> .....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.2</b>	<b><i>Olor</i>.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4.3</b>	<b><i>Color</i>.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4.4</b>	<b><i>Sabor</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5</b>	<b>Análisis Económico.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5.1</b>	<b><i>Costos de producción.</i> .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5.2</b>	<b><i>Beneficio/costo</i> .....</b>	<b>43</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
	<b>GLOSARIO</b>	
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Composición nutricional del camarón. ....	9
<b>Tabla 2-1:</b>	Valores nutricionales comparativos en diferentes especies animales. ....	12
<b>Tabla 1-2:</b>	Esquema del experimento .....	23
<b>Tabla 2-2:</b>	Esquema del ADEVA.....	24
<b>Tabla 3-2:</b>	Formulaciones experimentales para la elaboración de salchichón con diferentes niveles de carne de camarón. ....	25
<b>Tabla 1-3:</b>	Análisis proximal del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.....	32
<b>Tabla 2-3:</b>	Análisis tecnológicos del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.....	35
<b>Tabla 3-3:</b>	Los resultados microbiológicos de salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón. ....	39
<b>Tabla 4-3:</b>	Análisis sensorial del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.....	40
<b>Tabla 5-3:</b>	Evaluación Económica de Salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.....	44

## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Camarón Ecuatoriano.....	5
<b>Figura 2-1:</b>	Anatomía del camarón .....	5
<b>Figura 3-1:</b>	Variedades de especie de camarón.....	7
<b>Figura 4-1:</b>	Comparativo de las exportaciones de camarón.....	8
<b>Figura 1-2:</b>	Diagrama de la elaboración del salchichón con carne de camarón.....	28

## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Regresión en función a la humedad en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	33
<b>Gráfico 2-3:</b>	Regresión en función a la proteína en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	34
<b>Gráfico 3-3</b>	Regresión en función a la grasa en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	35
<b>Gráfico 4-3</b>	Regresión en función a la Capacidad de retención de agua en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	36
<b>Gráfico 5-3</b>	Regresión en función a la capacidad emulsificante en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	37
<b>Gráfico 6-3</b>	Regresión en función del rendimiento en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	38
<b>Gráfico 7-3</b>	Regresión en función de la apariencia en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón. ....	40
<b>Gráfico 8-3</b>	Regresión en función del olor en los diferentes niveles de sustitución de carne de Camarón. ....	41
<b>Gráfico 9-3</b>	Regresión en función del sabor en los diferentes niveles de sustitución de carne de Camarón. ....	42

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Estadística de Humedad (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo B:** Estadística de Proteína (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo C:** Estadística de Grasa (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo D:** Estadística de CRA (%) Capacidad de retención de Agua del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo E:** Estadística de CE (mL) Capacidad Emulsificante del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo F:** Estadística de Rendimiento (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo G:** Estadística de Apariencia del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo H:** Estadística de olor del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo I:** Estadística de color del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.
- Anexo J:** Estadística de Sabor del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

## RESUMEN

Se evaluaron diferentes niveles de carne camarón (20, 40 y 60%) en la elaboración de salchichón frente a un testigo (0%), en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Se aplicaron 4 repeticiones por tratamiento bajo un Diseño Completamente al Azar, siendo el tamaño de la unidad experimental de 1 kg. La sustitución de la carne de res por la de camarón influyó en el análisis proximal del producto, reportándose diferencias entre los tratamientos, siendo el mejor nivel el T3 en el contenido de humedad con 56,05%, mientras que el aporte de proteína obtuvo sobre el 18,03% y grasa 14,74% los cuales cumplen con los requisitos de la norma NTE INEN 338. Con respecto al análisis tecnológico, tanto la Capacidad de retención de agua (CRA) y la Capacidad de emulsión (CE) fueron disminuyendo debido a que el contenido de proteína también se redujo, pero sin embargo se pudo observar un buen rendimiento en el T3. En el análisis microbiológico existe una mínima presencia de *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* y ausencia total de *Salmonella*, los cuales no superan los límites que se establece en la misma norma ecuatoriana NTE INEN 1338, considerándose un alimento apto para el consumo humano. Las características sensoriales como la apariencia, sabor y olor alcanzaron una calificación de muy buena para el T3 con 60% de dicha carne, a diferencia del color que no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos. En el análisis económico el beneficio/costo fue de \$ 1,20 para todos los tratamientos indicando que la elaboración de un embutido con carne de camarón es muy rentable y beneficioso para la salud del consumidor. Se recomienda utilizar la formulación al 60% de carne de camarón en la elaboración de salchichón ya que el contenido de proteína es considerable y además es bajo en grasa.

**Palabras claves:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS>, <PRODUCCIÓN ALIMENTARIA>, <PRODUCTOS CÁRNICOS>, <EMBUTIDOS>, <CARNE DE CAMARÓN (*Litopenaeus vannamei*)>, <SALCHICHÓN>, <CENTRO DE PRODUCCION DE CÁRNICOS>.

## ABSTRACT

Different levels of shrimp meat (20, 40 and 60%) were evaluated compared to a control (0%) in the production of sausage. This process was carried out at the Meat Production Center of the Faculty of Livestock Sciences, of the Higher Polytechnic School of Chimborazo. Four repetitions per treatment were applied under a Completely Randomized Design. The size of the experimental unit was 1 kg. The substitution of beef for shrimp influenced the proximal analysis of the product which reported differences between treatments; the best level was T3 in moisture content with 56.05%, while the protein contribution obtained around 18.03% and fat 14.74 %, which meet the requirements of the NTE INEN 338 standard. Regarding the technological analysis, both the water retention capacity (WRC) and the emulsion capacity (EC) were decreasing due to the fact that the protein content was also reduced, but nevertheless a good performance could be observed in T3. In the microbiological analysis there was a minimal presence of *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* and a total absence of *Salmonella*, which did not exceed the limits established in the same Ecuadorian standard NTE INEN 1338. Therefore, it is a food suitable for human consumption. Sensory characteristics such as appearance, taste and smell reached a very good score for T3 with 60% of that meat, unlike color, which did not present statistical differences between treatments. In the economic analysis, the cost/benefit was \$ 1.20 for all treatments, which indicates that the elaboration of a sausage with shrimp meat is very profitable and beneficial for consumer's health. It is recommended to use the 60% shrimp meat formulation in the preparation of salami as the protein content is high and it is also low in fat.

Keywords: <AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND SCIENCES>, <FOOD PRODUCTION>, <MEAT PRODUCTS>, <SAUSAGES>, <SHRIMP MEAT (*Litopenaeus vannamei*)>, <SALCHICHÓN>, <MEAT PRODUCTION CENTER>.

## INTRODUCCIÓN

El camarón es un crustáceo decápodo nadador, que vive en agua dulce como en agua salada, esta especie forma parte de los animales más abundantes que hay en nuestras costas ecuatorianas, el mismo que se adapta a todo tipo de variación en su hábitat.

La segunda actividad más importante de nuestras costas es la producción y captura de camarón, para lo cual se requiere pescadores artesanales, flotas industriales y camaroneros (que cultivan el crustáceo en piscinas), todos en conjunto se encargan de ofrecer variedad en el mercado interno y externo (El Comercio, 1 de octubre del 2011).

En la actualidad el camarón es un alimento cada vez más deseado, el consumidor conoce la importancia de este producto como fuente de nutrientes. El camarón tiene un alto contenido de proteínas, hierro y niacina, ácidos grasos como el omega 3, vitaminas del complejo B y minerales. Además, los mariscos como el Almejas, Camarón, Langosta, Ostras, etc. están casi totalmente desprovistos de grasa. (Córdoba, 2005).

Los embutidos se preparan con proporciones más altas de carne magra ya que en el producto contribuyen positivamente a la textura y a una mordida más firme (Vidal, 2011).

El presente trabajo tiene por objeto la producción de un embutido para parrilla cuya fuente cárnica sea no tradicional. En el Ecuador se consumen muchos embutidos, entre estos los embutidos para parrilla son de los más cotizados, pero, por tradición, estas han sido únicamente de res, cerdo o pollo.

En estos últimos años han aparecido formulaciones de embutidos de pescado con buenos resultados para la industria alimenticia.(Artur, 1990).Tomando en cuenta este nuevo estilo de embutidos, que los llamaron “embutidos del mar” En la actualidad el camarón es un alimento cada vez es más deseado por los consumidores.

De acuerdo a los antecedentes antes mencionados, a través de la presente investigación se pretende utilizar diferentes niveles de carne de camarón para la elaboración de salchichón, la cual ira sustituyendo de manera progresiva a la de la res; por lo cual se ha planteado los siguientes objetivos.

- Determinar el mejor porcentaje (20%, 40% y 60%) de carne de camarón en la elaboración de salchichón.
- Establecer los análisis proximales del salchichón elaborado con carne de camarón.
- Identificar las características microbiológicas y sensoriales del producto.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 Historia de los Embutidos**

La historia de los embutidos empieza con el descubrimiento de la sal. El uso de la sal como alimento, se documenta en el año 2670 a.C. en la época del emperador chino Huangdi con el hallazgo de la primera salina. En aquel período se comienzan a comercializar carnes y pescados sazonados. La fabricación de los embutidos se desplegó como un esfuerzo para ahorrar y conservar la carne que no podía ser consumida fresca. Posteriormente en Europa, entre la segunda mitad del siglo XVII y comienzos del siglo XIX comienza el desarrollo moderno y con él la Revolución Industrial. La producción alimenticia evoluciona con la adquisición de equipos para la elaboración de productos cárnicos de forma industrializada y así los países Europeos aprenden a usar la cocción y el humo para conservar la carne (Trujillo, A, 2015, p.9).

#### **1.2 Definición**

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, etc.) con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales (Matovelle, D, 2016, p.18).

#### **1.3 Clasificación de los Embutidos**

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto. En este sentido, los embutidos se clasifican en:

- **Embutidos crudos**

Son aquellos elaborados con carne cruda grasa y subproductos cárnicos crudos, y se someten a procesos de ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizo, la morcilla y la longaniza (Herrera, L, 2014, p.1)

- **Embutidos cocidos**

Los embutidos cocidos son productos que han sufrido un tratamiento térmico (68°C-72°C), en los cuales la carne cruda picada ha sido desintegrada total o parcialmente a la que se le añade sal común y eventualmente otras sales necesarias para el procesado con el cúter; por lo general se adiciona agua potable. La proteína muscular de esta carne se aglutina en mayor o menor medida por el tratamiento térmico, de tal manera que, en un posterior posible calentamiento, presenta firmeza al corte. Los embutidos cocidos son productos compuestos por tejido muscular crudo y tejido graso finamente picado, agua, aditivos y condimentos, que por medio de un tratamiento térmico adquieren una consistencia sólida, que se mantiene cuando el embutido vuelve a ser calentado (Trujillo, A, 2015, p.9).

- **Embutidos escaldados**

Son aquellos que se elaboran a partir de la mezcla de carne fresca y especias, posteriormente se someten a un tratamiento térmico que se realiza con agua caliente a una temperatura de 75°C, durante un intervalo de tiempo que se encuentra en el rango de 15 a 20 minutos con el fin de reducir la carga microbiana, ayuda a la conservación y coagular las proteínas. Algunos ejemplos de estos embutidos son: mortadela, salchicha Frankfurt, jamón cocido. (Herrera, L, 2014, p.2).

#### **1.4 El Salchichón**

Existen muchas variedades de embutidos tipo chorizo, sin embargo, los más sobresalientes son: chorizo español, chorizo fino mexicano, chorizo ahumado, salchichón cervecero, salame, salchicha y morcilla (Matovelle, D, 2016, p.32).

El salchichón es un embutido fresco compuesto de carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo y diferentes niveles de carne de camarón condimentada con sal, pimienta, y a veces otras especias. La carne de camarón es extraída de la zona donde se une el cefalotórax y el abdomen, esta región corresponde a la parte final del abdomen. Esta fracción carnosa de camarón es muy magra es decir desprovista de grasa. El color del producto está conformado por la sección

determinada por la emulsión cárnica, grasa, aditivos y condimentos. El salchichón es embutido en una tripa de colágeno comestible y separado con la ayuda de hilo chillo con un peso de 250 g para un posterior escaldado.

El producto está caracterizado por una textura suave que puede ser consumido sin darle ningún tratamiento térmico extra, lo cual lo hace apto para el consumo humano.

El producto tiene una vida útil de 30 días a temperatura de refrigeración (4°C), tomando en cuenta que la cadena de frío no puede ser cortada (Jaramillo et al, .2006. p.17-18).

## 1.5 El camarón

El camarón o quisquilla es un crustáceo del orden de los decápodos. Viven tanto en aguas dulces como saladas, así como en regiones templadas y tropicales o frías y gélidas. Habita en aguas poco profundas, cerca del fondo, donde se alimenta de plantas y pequeños animales. Ciertas especies son pelágicas y viven en aguas abiertas, a veces a profundidades de hasta 5 kilómetros (Ramos H, 2012.p.11).

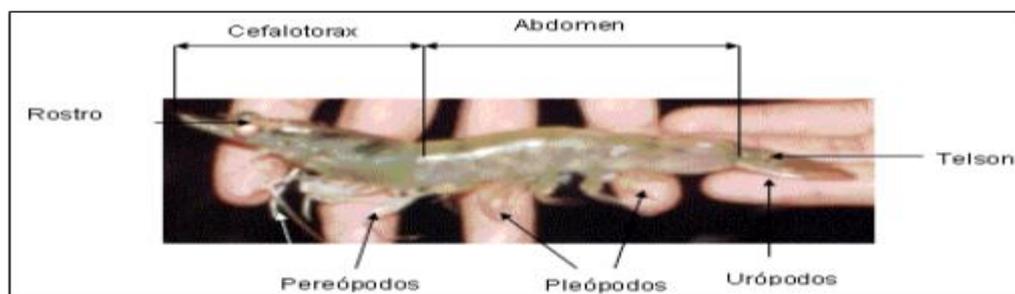


**Figura 1-1:** Camarón Ecuatoriano

Fuente: (Jaramillo et al, .2006. p.22)

### 1.1.1. Anatomía del camarón

El camarón está dividido básicamente en tres zonas, llamadas somites: Cefalotórax, Abdomen y Telson como se muestra en la figura 2-1.



**Figura 2-1:** Anatomía del camarón

Fuente: (Jaramillo et al, .2006. p.24)

- ***Cefalotórax***

En el somite del cefalotórax se encuentra concentrado el céfalo (cabeza) y el tórax en donde se encuentran la mayor parte de los órganos del camarón (corazón, hepatopáncreas, ovario, estomago). El cefalotórax concentra alrededor del 50 al 80% de la población bacteriana del camarón, además concentra la mayor proporción de enzimas digestivas. (Jaramillo et al, .2006. p.17-24).

- ***Abdomen***

En la zona del abdomen se encuentran concentradas la mayor parte de las arterias que se encargan de distribuir la hemolinfa por todo el cuerpo, e intestinos. Esta es la zona que concentra la mayor parte de los músculos los que consisten la parte comestible del camarón. Los intestinos contienen bacterias, material alimenticio parcialmente digerido, enzimas digestivas y arena. Alrededor del abdomen se encuentra la epidermis, en donde se encuentra concentrada la mayor cantidad de pigmento, generalmente melanina y astaxantina. (Jaramillo et al, .2006. p.17-24).

- ***Telson***

En el telson o cola se encuentra la zona final del intestino o recto. Los pereópodos y pleópodos

Los pereópodos son el conjunto de patas articuladas que se encuentran en la parte frontal, específicamente en la zona del cefalotórax. Este conjunto de patas le sirve al camarón para movilizarse al entrar en contacto el mismo con la tierra.

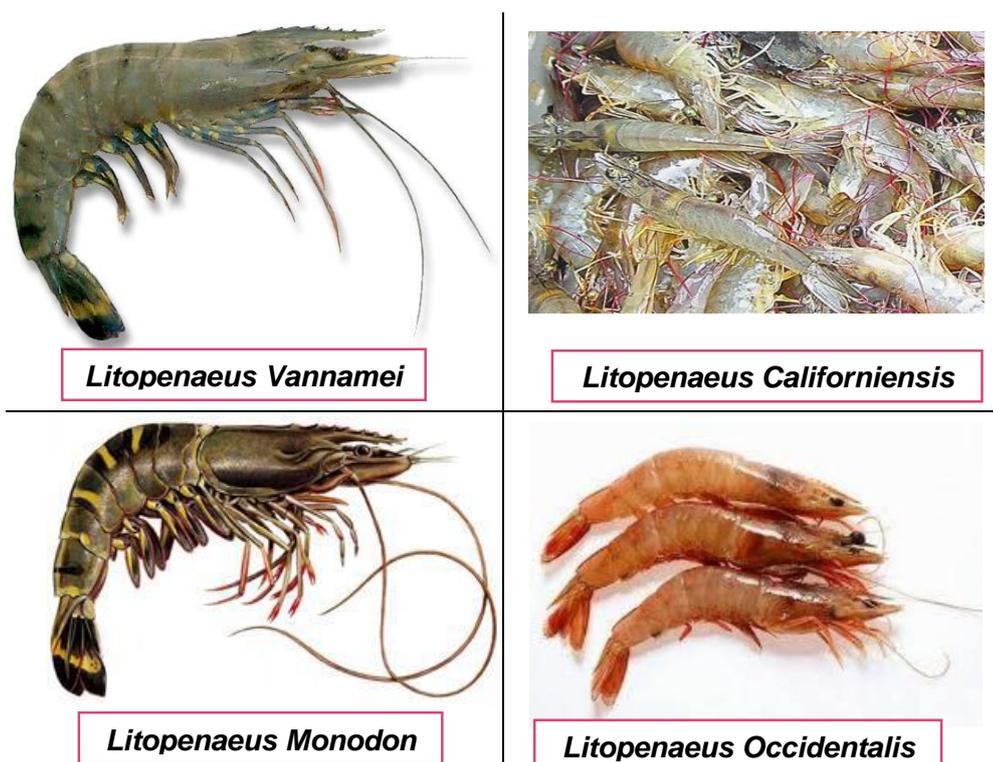
Los pleópodos también son un conjunto de patas articuladas, a diferencia de las otras estas se encuentran en la zona abdominal, su tamaño es menor a los pereópodos, y le sirven al camarón para nadar. (Jaramillo et al, .2006. p.17-25).

### ***1.1.2. Producción de camarón***

La captura de camarón inicia en las comunidades costeras, más tarde se transforma en una gran fuente de ingresos, generando varias plazas de trabajos e incrementado la economía del país por ingreso de divisas. Este negocio empezó con una flota camaronera de arrastre compuesta por 28 barcos, los mismos que capturaban 660 toneladas, luego se incrementó a 200 embarcaciones, y para cerrar el año de 1987 ya se registraban 297 embarcaciones a nivel nacional, las mismas que pescaban alrededor de 7.171 toneladas (Instituto Nacional de Pesca, 2010).

Puede ser adquirido el camarón por dos vías: la pesca y la crianza en piscinas camaroneras. Según la Cámara Nacional de Acuicultura, en el 2015 se producían en camaroneras ecuatorianas 720,3 millones de libras y terminó el 2017 con 938,5 millones. En los primeros 7 meses del año 2018 Ecuador logró producir 636,7 millones de libras y \$1.867 millones, el doble del presupuesto anual que dispone el Municipio de Guayaquil (Alba J., 2019,p.22).

En Ecuador, la especie más cultivada es el camarón blanco del Pacífico (*penaeus vannamei*), que representa el 95% de la producción total. De todas las especies de camarón que existen son cuatro la que predominan la producción mundial, tomando en cuenta su tamaño, sabor, y textura. La especie mayormente cultivada en Ecuador es el camarón blanco del Pacífico que representa el 95% de la producción nacional debido a que rinde los mejores resultados de supervivencia en laboratorios, su nombre científico es *Litopenaeus vannamei*; en segundo lugar se ubica el *Litopenaeus Californiensis* o mejor conocido como langostinos que junto a otras variedades como *Litopenaeus monodon*, *Litopenaeus Occidentalis* llegan al 5% de la producción total ecuatoriana como se observa en la figura 3-1 (FAO, 1998).(Vallejo k, 2013.p.4-5)



**Figura 3-1:** Variedades de especie de camarón

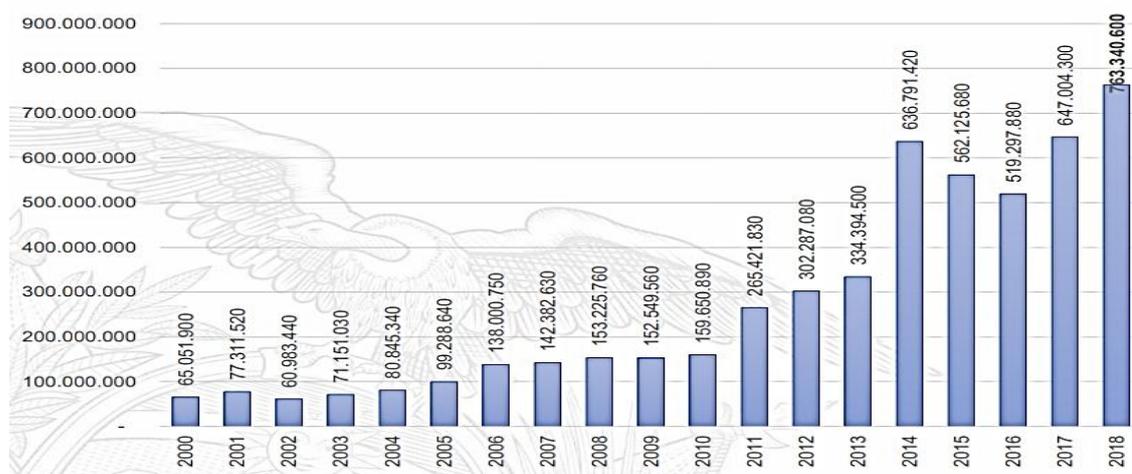
Fuente: (Vallejo k, 2013.p.4-5)

### 1.1.3. Exportaciones

El camarón es el segundo mayor producto de exportación no petrolera, después del banano. El camarón ecuatoriano tiene una alta demanda en el mundo. La preferencia en los mercados estadounidense y europeo, principalmente, ha hecho que las exportaciones ecuatorianas del crustáceo exhiban un crecimiento sostenido durante los últimos 24 meses, lo que se traduce en divisas por más de USD 1 800 millones anuales en exportaciones.

El sector acuícola y pesquero ha contribuido en la economía nacional en gran porcentaje de su PIB, esta situación se ha visualizado en forma más clara en el último año cuando llegó a ocupar el primer lugar en la lista de exportaciones no petroleras. (Banco Central del Ecuador, 2014) Las exportaciones de camarón en el primer trimestre del año 2018 ascendieron a USD \$763.340.600 lo que representó un crecimiento del 18% en relación al año anterior.

Comparativo de las exportaciones de camarón Enero – Marzo 2000 / 2018 en Miles USD se observa en la figura 4.1



**Figura 4-1:** Comparativo de las exportaciones de camarón.

**Fuente:** (Banco Central del Ecuador)

**Elaborado:** Subsecretaría de Acuicultura

### 1.1.4. Composición nutricional del camarón.

Los camarones pertenecen al grupo de los crustáceos dentro de los mariscos, un alimento que presenta un nivel muy bajo en grasas y calorías, comparado con la carne de pollo, res o cerdo. (Tonato & Ullauri, 2012.p.40-41).

Se lo consigue todo el año, pero es especialmente recomendado en los meses en curso, ya que en invierno se lo consigue a mejor precio en el mercado.

Además contiene niveles medios/elevados de colesterol, y entre sus componentes encontramos carotenos, Beta carotenos, Omega-3, Pre-vitamina A y buenos valores de antioxidantes. En cuanto a los minerales destacan el Yodo, Sodio y Fosforo y las Vitaminas B3, B12 y D y Ácido Fólico (Iglesias, G., 2004,p.20) como se muestra en la tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Composición nutricional del camarón.

Nutrientes	Contenido
Agua	78,4 g
Proteína	16,9 g
Grasa	1,4 g
Calcio	92 mg
Sodio	146 mg
Potasio	266 mg
Magnesio	67 mg
Fosforo	224 mg
Hierro	1,76mg

Fuente: (Iglesias, G, 2004,p.20)

Realizado por: Quishpi Guamán Narciza, 2019

#### **1.1.5. Calidad sensorial del camarón**

El camarón de acuerdo a su condición y composición presenta diferencias en la calidad de su carne a nivel sensorial. La calidad intrínseca del camarón ha sido analizada en la clasificación de Connell's para alimentos marinos de "condición y composición". (Cannel, 1980).

- **Gelatinoso**

Los camarones que caen dentro de esta clasificación son aquellos que presentan una estructura carnosa floja, de apariencia gelatinosa. Este estado se da previo y durante la etapa de desovación, por lo cual el camarón luego de este periodo pierde una cantidad considerable de proteínas, grasa y carbohidratos. Muchos camarones recuperan los macro elementos por la alimentación, mientras que otros no lo pueden hacer, por lo tanto, el nivel de agua en estos organismos es elevada, obteniendo como resultado cuerpos flojos y gelatinosos. (Connell, 1980).

- **Terroso**

La condición del camarón en estado terroso parece ser lo opuesto del estado gelatinoso. A diferencia del estado gelatinoso en el estado terroso no se pierden los macro elementos, este estado se ve caracterizada por la concentración de ácido láctico en el músculo del animal, el mismo que es producido en el proceso del glucólisis durante el *rigor mortis*. Los camarones que caen en esta clasificación exhiben una apariencia terrosa blanquecina y seca. (Connell, 1980).  
Condiciones alimenticias La dieta de los camarones es un factor determinante del sabor final que tendrá la carne del camarón (Arturo Romero, 2004).

- **Gaping o desmoronamiento de la carne**

Esta es una condición en la que se da la separación de las fibras del músculo, obteniéndose una textura partida, esto se da post proceso *rigor mortis* por la contracción extrema de los músculos dando como resultado el desprendimiento de la carne. Hay una serie de condiciones que promueven el “gaping” o desprendimiento de la carne:

1. Incremento de la temperatura en el camarón recién capturado. Cuando hay un incremento rápido de la temperatura del camarón recién capturado ocurren dos cosas: la primera que el proceso *rigor mortis* inicia rápidamente; y segundo que el tejido conectivo que une los músculos con la membrana es sensible al incremento de la temperatura, por lo que se debilita rápidamente facilitando el estado gap.
2. Una manipulación inadecuada y durante el *rigor mortis* dará como resultado el estado gap.
3. El congelamiento del camarón puede resultar en gaping. El camarón congelado antes del *rigor* es menos susceptible al gap en comparación con los que han sido congelados durante y después del *rigor*.
4. La manipulación de camarón justo después del desove puede resultar en gaping

#### ***1.1.6. Propiedades funcionales***

Son propiedades físico-químicas, que tienen las proteínas cárnicas para ligar y retener componentes de constitución natural, las mismas que pueden modificar ciertas características en el producto final, estas propiedades son: Capacidad de Retención de Agua y Capacidad Emulsificante en los crustáceos. Dichas propiedades están estrechamente ligadas a las proteínas

miofibrilares, debido a sus estructuras tridimensionales, las propiedades se pueden perder o alterar debido al trato que se puede dar al producto en etapas de producción o de comercialización siendo el factor principal del deterioro el aumento de temperatura ya que se disparan mecanismos enzimáticos y bacteriológicos que actúan principalmente en las uniones de los ases musculares indicando un descenso en la capacidad de formar emulsiones estables y además una marcada pérdida de la textura de la carne (Bedoya, 2001).

## **1.6 Carne de Res**

Con frecuencia utilizamos la palabra carne para designar al tejido de procedencia animal por lo general no humano. Toda palabra que se vincule con carne hace referencia al hombre o animal carnívoro. La grasa le da sabor y untuosidad a la carne, la cual se compone de tejido muscular y es además uno de los alimentos más importantes en la dieta de los seres humanos.

Las proteínas de los vegetales son difícilmente comparables con las proteínas de la carne ya que estas son ricas en nutrientes, vitaminas y minerales. En cada región y comunidad existen diversos tipos de carnes entre estas tenemos: carne de conejo, de ciervo, de liebre, de oveja, de cabra, y de otros animales.

### ***1.6.1 Composición Nutricional de la carne Res***

La carne contribuye de manera importante a satisfacer las necesidades nutritivas del hombre. Sus componentes mayoritarios, variables según la especie de origen, son agua (65-80%), proteína (16- 22%) y grasa (1 a 15%). También estos componentes pueden variar en función, de la raza, del sexo, de la edad del animal e incluso del alimento administrado al animal (Lawrie, 1977).

En la composición de la carne también se encuentran pequeñas cantidades de sustancias nitrogenadas no proteicas (aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, etc), minerales de elevada biodisponibilidad, (hierro y zinc), vitaminas (B6, B12, retinol y tiamina) e hidratos de carbono.

Como se puede observar en la tabla 2-1 existen variaciones en los componentes nutricionales de las carnes diferentes carnes.

**Tabla 2-1:** Valores nutricionales comparativos en diferentes especies animales.

<b>TIPO (Kg)</b>	<b>Peso %</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>Agua %</b>	<b>Colesterol mg/100g</b>	<b>Energía Kcal/100g</b>	<b>Hierro mg/100g</b>
Carne de ternera	150	14-20	8-9	74	70-84	170	2.2
Carne de vaca	250	19-21	10-19	71	90-100	250	2.8
Carne de cerdo	80	12-16	30-35	52	70-105	209	1.7
Carne de cordero	10	11-16	20-35	63	75-77	250	2.3
Carne de conejo	1	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3.5
Carne de pollo	1.3-1.5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1.8
Carne de gallina	0.6	12-13	10-11	65-66	213	150-160	1.4

**Fuente:** (Gómez, L; & Teodoro, J., 2013.p.31)

**Realizado por:** Quishpi Guamán Narciza, 2019

### **1.6.2 Composición química de la carne de res**

- **Agua**

Varía dependiendo de la especie, la edad, sexo y zona anatómica del tejido. Dependiendo de cómo varía el agua, varía la cantidad de grasa. El agua en la carne se encuentra entre 60 y el 80% y está relacionado con la jugosidad y otros atributos sensoriales como la textura el color o la dureza de la carne (Rojas, A., 2014.p.3).

- **Lípidos**

Debido a las transformaciones bioquímicas son de mucha importancia. Debido a factores hidrolíticos provocados por microorganismos, por auto oxidación y por alteraciones oxidativas que producen grandes pérdidas económicas, y causan el deterioro de la carne. (Rojas, A., 2014.p.3).

- **Proteína**

Se encuentra entre un 15 y 20%, y son consideradas de muy buena calidad ya que proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios; son la mejor fuente de hierro y vitamina B 12; además aportan vitaminas del grupo B, zinc y fósforo (Rojas, A., 2014.p.3).

- **Carbohidratos**

Le dan la energía necesaria el más importante es el ácido láctico ya que gracias a este se explica la rigidez muscular, tiene la propiedad del sabor en la carne y evitar su descomposición (Rojas, A., 2014.p.3).

- **Pigmentos**

Son importantes en la coloración y dan la tonalidad de la carne. Se conoce como mioglobina y se encarga de dar color rojo. Su ausencia, mostrará una carne con tono blanquecino (Rojas, A., 2014.p.3).

- **Otros componentes**

La carne es fuente de cinc, hierro, cobre y aporta cantidades significativas de fósforo, potasio, magnesio y selenio (Rojas, A., 2014.p.3).

### **1.7 Carne de cerdo**

Carne con la proporción de grasa correspondiente a una canal no excesivamente engrasada, desprovista en parte de la grasa de aguja, de grasa dorsal y de panceta (Leonard, R, 2010, p.15).

### **1.8 Grasa**

La grasa es un componente mayoritario de la canal de los animales de abasto. Comprende el 12-20% del peso vivo de un cerdo listo para el mercado. Los valores inferiores son generalmente consecuencia de la raza o de criterios. El término “grasa animal” comprende usualmente todas las especies de lípidos, incluyendo triglicéridos (los más abundantes), fosfolípidos, esteroides, ésteres de esteroles y otros lípidos si están presentes. En la carne los lípidos están localizados en el tejido adiposo (subcutáneo e intermuscular) y en el tejido muscular. A pesar de que se puede controlar la cantidad de grasa visible de la carne que es ingerida, recortándola antes o después del procesado, incluso las carnes más magras contienen algo de grasa (2-3%) (Onega, M., 2003.p.13-14).

#### **1.8.1 Sal Común**

Definido como el producto cristalino que contiene predominantemente cloruro de sodio (NaCl), la cual se emplea en la elaboración y aderezo de los alimentos para consumo humano, incluyendo la utilizada en la industria alimentaria como agente conservador, saborizante y en general como aditivo en el procesamiento de la materia alimentaria (Tapia, J., 2013.p.5).

### **1.8.2 Sal nitro**

Define que la función es conservar la carne, pero la principal función es que desdoblan la mioglobina, para mantener el color rojo aún después de cocinarla. Se recomienda 2:1 o sea 2 partes de nitrato por 1 parte de nitrito. Debemos saber que es una sustancia toxica la cual produce nitrosaminas las cuales son sustancias cancerígenas. Las personas que las utilicen deben conocer cómo utilizarlas. Se debe utilizar máximo 3 gramos por kilo (Moran, W., 2016.p.21).

### **1.8.3 Trípolifosfato**

Se emplea como aditivo en alimentos, con funciones como texturizador, aglutinante y agente preservante. Utilizado en diversos productos como: carnes procesadas, alimentos del mar (procesados-enlatados), embutidos, en alimentos marinados de pollo (pollo procesado), almidones modificados, sopas deshidratadas, sangre procesada (plasma), pastas alimenticias, alimentos para mascotas, bebidas frutales, productos lácteos, bebidas con proteínas vegetales, fideos instantáneos, carnes. El trípolifosfato de sodio, es empleado como conservante de humedad y para incrementar la capacidad de retención de agua de las carnes curadas. Hay algunas evidencias de que también reducen la rancidez oxidativa, probablemente reduciendo la actividad pro-oxidante de metales pesados en la sal. Los polifosfatos ayudan a solubilizar las proteínas musculares y a disminuir la acidez (elevan el pH) de la carne, lo cual incrementa el espacio alrededor de las proteínas y así mayor cantidad de agua puede mantenerse entre las proteínas (Moran, W., 2016.p.21).

### **1.8.4 Eritorbato de sodio**

El eritorbato de sodio es un tipo de agente de antioxidación, antisepsia y conservación. Se considera como el aditivo alimentario legal por WHO (World Health Organization) y FAO (Food and Agricultural Organization). El eritorbato de sodio está producido adoptando la fermentación de microbios (Vivas, A; & Morillo M., p.21).

### **1.8.5 Pimienta negra**

Es el fruto del pimentero. Baya redonda, globulosa y carnosa de coloración variable a medida que madura, del verde al rojo y al amarillo; secadas al sol se vuelven morenas. Sus frutos, sin madurar, proporcionan la pimienta negra. Se distinguen tres categorías: Dura y pesada, procedente de la India. Semidura y semipesada, de Singapoore y Saigon. Ligera, arrugada y gris, de Java y Sumatra. La pimienta es digestiva y aperitiva, especia muy común en la cocina,

en medicina se usa como afrodisíaco, estomático y espectorante; útil en los dolores de muelas y relajaciones de la campanilla (Moran, W., 2016.p.23).

#### **1.8.6 Ajo en polvo**

Funciona como condimento de amplio uso son utilizados los bulbos de ajo, desprenden un olor excesivamente fuerte y desagradable. El ajo deshidratado en polvo se presenta de un color blanco higroscópico, su olor y sabor es muy delicado si se compara con el ajo fresco (Mira J. , 1998).

#### **1.8.7 Comino**

De sabor fuerte y aromático, un poco amargo pero agradable, las semillas se pueden adquirir enteras o picadas. Estos son utilizados para la aplicación en ciertos productos como las carnes y el curry (Rea, V., 2011.p.4).

#### **1.8.8 Condimento**

El condimento es un preparado completo para la elaboración de Chorizo castellano, así como para Chorizo fresco oreado y curado. La finalidad de este producto es la de ligar, dar cuerpo y fijación al color, a su buena presentación, su perfecta higiene y conservación (Moran, W., 2016.p.24).

#### **1.8.9 Achote**

El “Achote” es una especie afine, constituyen una de las principales fuentes de colorantes naturales de mayor demanda y consumo en el mundo. El principio colorante o “Bixina”, que suele expendirse en el comercio en forma de pasta o polvo, se extrae de la carnosidad que envuelve las semillas, técnicamente denominada arilo (Molina, K., 2017.p.30).

#### **1.8.10 Orégano**

El orégano, (*Origanum vulgare*), es una herbácea perenne aromática del género *Origanum*, muy utilizada en la cocina mediterránea. Las hojas de esta planta se utilizan como condimento tanto secas como frescas, aunque secas poseen mucho más sabor y aroma (Solís, P., 2011.p.6).

### ***1.8.11 Tripas Naturales***

Han sido los envases tradicionales para los productos embutidos. Este tipo de tripa antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana. Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras (Moran, W., 2016.p.26).

## **1.9 Características Proximales**

### ***1.9.1 Proteínas***

Como consecuencia de su estructura a base de aminoácidos individuales, el contenido de nitrógeno de las proteínas varía solo entre unos límites muy estrechos (15 – 18%; en promedio 16%). Para la determinación analítica del contenido en proteínas total o “proteína bruta”, se determina por lo general el contenido de nitrógeno (N) tras eliminar la materia orgánica con ácido sulfúrico (Método de Kjeldahl), calculándose finalmente el contenido de proteínas con ayuda del factor (en general  $F=6.25$ ) (Gómez, L; & Teodoro, J., 2013.p.41).

### ***1.9.2 Humedad***

La determinación de humedad es una técnica a utilizar en análisis de alimentos para valorar la calidad del mismo, así como su adulteración durante su procesamiento. La humedad desempeña un importante papel en muchas reacciones de deterioro de alimentos, como en el pardeamiento de frutas y verduras y en la absorción de oxígeno por el huevo desecado. En la desecación por estufas a 105-110° C durante 1 a 5 horas, los resultados dependen del grado de división del material, tiempo, temperatura y presión mantenida en la estufa (Gómez, L; & Teodoro, J., 2013.p.42).

### ***1.9.3 Lípidos***

El contenido total de lípidos se determina comúnmente por métodos de extracción con disolventes orgánicos (por ejemplo, Soxhlet, Goldfish, Mojonnier), sin embargo, también puede cuantificarse por métodos de extracción que no incluyen disolventes (por ejemplo, Babcock, Gerber) y por métodos instrumentales que se basan en propiedades físicas o químicas de los lípidos (por ejemplo, infrarrojo, densidad, etc.) (Gómez, L; & Teodoro, J., 2013.p.42).

### 1.10 Capacidad de retención de agua (CRA)

La capacidad de retención de agua es la propiedad más estudiada en cuanto a tecnología de alimentos y de ella dependen otras, tales como color, terneza y jugosidad de los productos cárnicos. Se conoce por las siglas CRA. Es importante en cualquier producto cárnico, ya que determina dos importantes parámetros económicos: las pérdidas de peso en los procesos de transformación y la calidad de los productos obtenidos. El agua del músculo se encuentra en proporción de un 70% en las proteínas miofibrilares; 20% en las sarcoplásmicas y 10% en el tejido conectivo. El término CRA se define como la propiedad de una proteína cárnica para retener el agua tanto propia como añadida, cuando se somete a un proceso de elaboración (tratamiento térmico, extrusión, etc.). Otros autores distinguen la CRA como la capacidad de retener el agua propia y la CLA como capacidad de retener el agua añadida (capacidad de ligar agua) (Lenard, R, 2010, p.11).

### 1.11 Capacidad emulsificante (CE)

En las emulsiones cárnicas la fase continua es el agua, la fase dispersa es la grasa y el emulsificante son las proteínas, especialmente las miofibrilares que son solubles en soluciones salinas diluidas además de otros componentes como la sal, condimentos, aditivos químicos y sustancias ligantes (Montañez, C & Pérez, I, 2007, p.4).

**Agua:** Es la sustancia química presente en mayor cantidad (50-60%) en el producto final. Puede agregarse de dos maneras: ligada a los ingredientes cárnicos y como hielo o agua ligada dependiendo de la temperatura de la mezcla en el momento de ser añadido (Montañez, C & Pérez, I, 2007, p.5)

**Grasa:** Constituye la fase discontinua de una emulsión y puede provenir de la carne o ser también adicionada en forma de tocino en la emulsión.

La grasa principalmente contribuye a darle blandura y jugosidad a los embutidos, así como sabor, olor y color al producto final (Montañez, C & Pérez, I, 2007, p.5).

**Proteínas:** la fracción proteica más importante de los ingredientes de una emulsión cárnica es la proteína miofibrilar; está representada por la miosina, la troponina y actina. Las proteínas miofibrilares son proteínas solubles en solución salina y esta propiedad facilita su extracción y solubiliza en procesamiento de la carne por adición de sal en porciones de 2 a 3%. las proteínas especialmente las miofibrilares, son las que contribuyen a que una emulsión se establezca, al

actuar como agente emulsificante. Las proteínas son responsables de la capacidad de ligazón. Este término hace relación al poder de adherencia que tienen las partículas de la carne en la emulsión y a su capacidad de retención de agua (Montañez, C & Pérez, I, 2007, p.5).

**Sal:** dentro de sus principales funciones encontramos: Contribuir a la extracción de proteínas solubles de la carne, aportar sabor y actuar como conservante (Montañez, C & Pérez, I, 2007, p.5).

## **1.12 Características sensoriales**

### ***1.12.1 Sabores y olores de la carne***

El sabor de las carnes posee cerca de 1.000 compuestos químicos identificados en los constituyentes volátiles de la carne de vaca (res), ternera, pollo, cerdo y cordero. Estos volátiles están descritos como compuestos químicos orgánicos tales como hidratos de carbono, alcoholes, aldehídos, ésteres, furanos, piridinas, pirazinas, pirroles, oxacinas y otros compuestos que se fundamentan generalmente en el átomo de azufre y en los elementos halógenos. Se cree en la comunidad científica que los sabores y aromas de la carne provienen predominantemente de los compuestos acíclicos azufrados y de los compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, oxígeno o azufre.

Las técnicas para medir los sabores de la carne son prácticamente las mismas, y no dependen de la especie analizada. No obstante, uno de los "facilitadores" del sabor y textura en este alimento es su contenido graso. (Chacha, N, 2012,p.26)

### ***1.12.2 Colores de la carne***

Los músculos de fibra blanca se encuentran mayoritariamente en aves, que necesitan rápidos movimientos, mientras que los grandes mamíferos poseen músculos de fibra roja necesarios para soportar grandes esfuerzos. El color rojo de la carne se debe fundamentalmente a la mioglobina; este color ha dado lugar a una clasificación "no científica" (no nutricional) de las carnes en blancas (más claras) y rojas (más oscuras). El color final de la carne depende también de su procesamiento, almacenamiento y cocinado. La tonalidad suele variar hacia el marrón si se expone la pieza al aire durante algún tiempo, debido en parte a los procesos de oxidación de la mioglobina (Chacha, N, 2012,p.27).

## **1.13 Características Microbiológicas**

### ***1.13.1 Escherichia Coli***

La bacteria *Escherichia coli*, presenta ciertos serotipos patogénicos, que pueden producir infecciones gastrointestinales acompañadas de diarrea y vómito. La presencia de este patógeno pone en riesgo de que exista la cepa O157:H7, serotipo que está mayormente asociada a los alimentos cárnicos, y es productor de una potente toxina que causa en niños y pacientes inmunodeficientes, el Síndrome Urémico Hemolítico, caracterizado por una disfunción renal aguda en la cual se destruyen las células sanguíneas y otras complicaciones como alta presión, convulsiones, ceguera o parálisis (Bermúdez, Y; & López, J., 2018.p.11).

### ***1.13.2 Salmonella***

En el género *Salmonella* se incluyen varias especies patógenas para el hombre y los animales. Estos organismos son gram-negativos, no esporulados, de forma bacilar, y unos 0.5 a 0.7  $\mu$  por 1 a 3  $\mu$ . Se mueven por medio de unos flagelos peritricos. Aunque son facultativos, crecen bien en los medios ordinarios en presencia de oxígeno. A continuación se exponen las infecciones entéricas más comunes causadas por *Salmonella spp*, que son Fiebre tifoidea, Fiebre paratifoidea y Salmonellosis. Las especies de *Salmonella* corresponden a patógenos para humanos y animales, adquiridos por vía oral, causando enteritis, infección sistémica y fiebre entérica. Se asocian con la ingestión de alimentos preparados o manipulados inapropiadamente o contaminados con antelación (Bermúdez, Y; & López, J., 2018.p.12).

### ***1.13.3 Staphylococcus Aureus***

Produce una intoxicación muy aguda. Esta aparece entre las 2 y 12 horas después de la ingestión de la toxina que genera el patógeno y provoca vómitos intensos e incontrolados, aunque no fiebre. Es una intoxicación leve y desaparece en 24 horas. El responsable del problema es una toxina de carácter termoestable, lo que permite que en alimentos cocinados se mantenga la toxina, aun cuando no esté presente el microorganismo (Bermúdez, Y; & López, J., 2018.p.12).

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½, encontrándose a una altitud de 2 740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur.

La investigación tuvo una duración de 60 días (2 meses), en el cual se elaborará un salchichón con carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo y diferentes niveles de carne de camarón.

#### 2.2 Unidades experimentales

Para la presente investigación se utilizó diferentes niveles de carne de camarón (20 %, 40 % y 60 %), frente a un tratamiento testigo sin carne de camarón (0 %), con 4 repeticiones por tratamiento, se empleó 16 unidades experimentales con un tamaño de 1 kg de salchichón.

#### 2.3 Materiales, equipos e insumos

Para realizar la presente investigación fue necesario disponer de los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

##### 2.3.1 *Equipos de protección personal*

- Cofia
- Mascarilla
- Botas
- Mandil
- Guantes

### **2.3.2 *Materiales***

- Bandejas
- Cuchillos
- Mesa de trabajo
- Hilo chillo
- Libreta de apuntes

### **2.3.3 *Materias primas***

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Carne de camarón

### **2.3.4 *Insumos***

- Sal común
- Sal nitro
- Trípolfosfato
- Eritorbato de sodio
- Pimienta
- Ajo en polvo
- Comino
- Condimento
- Achiote
- Orégano
- Tripa natural

### **2.3.5 *Equipos***

- Balanza industrial
- Balanza digital
- Mezcladora
- Molino
- Embutidora

- Refrigeradora

### **2.3.6 Equipos y Materiales de laboratorio Bromatológico**

- Equipos para pruebas físico-químicas
- Equipo para determinación de proteína
- Equipo para determinación de grasa
- Licuadora
- Centrífuga
- Estufa
- Mufla
- Balanza analítica
- Crisoles
- Reactivos

### **2.3.7 Equipos y Materiales para pruebas microbiológicas**

- Autoclave
- Estufa
- Cuenta colonias
- Agitador magnético
- Agua destilada
- Tubos de ensayo
- Cajas Petrifilm.
- Vaso de precipitación

## **2.4 Tratamientos y diseño experimental**

En la investigación se utilizó diferentes niveles de carne de camarón (20 %, 40 % y 60 %) frente a un tratamiento testigo sin carne de camarón (0%) con 4 repeticiones por tratamiento y se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA). El modelo lineal aditivo que se empleó es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

**Dónde:**

$Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación.

$\mu$  = Efecto de la media por observación.

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos.

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

**Tabla 3-2:** Esquema del experimento

Niveles de Carne de camarón (%)	Código	Numero de repeticiones	TUE* (Kg)	Total, Kg./Tratamiento
0% (testigo)	T0	4	1	4
20%	T1	4	1	4
40%	T2	4	1	4
60%	T3	4	1	4

\*T.U. E: Tamaño de la Unidad Experimental.

16

**Realizado por:** Quishpi Guamán Narciza, 2019

## 2.5 Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se consideraron para esta investigación fueron:

### 2.5.1 Análisis Proximales

- Contenido de humedad
- Contenido de proteína
- Contenido de grasa

### 2.5.2 Análisis Tecnológicos

- Capacidad de retención de agua(CRA)
- Capacidad emulsificante (CE)
- Rendimiento %

### 2.5.3 Análisis microbiológico

- Identificación de *Escherichia coli* UFC/g
- Identificación de *Staphylococcus aéreas* UFC/g
- Identificación de *Salmonella sp.* UFC/g

#### 2.5.4 *Análisis sensoriales*

- Apariencia
- Color
- Sabor
- Olor

#### 2.5.5 *Análisis económico*

- Costo de producción, (dólares/kg)
- Beneficio/Costo, (B/C)

### 2.6 **Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

- Análisis de varianza para las diferencias de las medias  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$
- Prueba de Tukey  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$
- Estadística descriptiva para los análisis microbiológicos
- Análisis de regresión

**Tabla 4 -2:** Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error experimental	12

Realizado por: Quishpi Guamán Narciza, 2019.

### 2.7 **Procedimiento experimental**

#### 2.7.1 *Formulación para la elaboración de salchichón*

En la elaboración del salchichón se utilizó carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo y carne de camarón más los aditivos y condimentos, en las cantidades que se reportan en el cuadro 5-2.

**Tabla 5 -2:** Formulaciones experimentales para la elaboración de salchichón con diferentes niveles de carne de camarón.

Ingredientes	TRATAMIENTOS			
	0 %	20 %	40 %	60 %
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Carne de camarón	-	9	18	27
Carne de res	45	36	27	18
Carne de cerdo	35	35	35	35
Grasa de cerdo	20	20	20	20
<b>ADITIVOS</b>				
Sal común	2	2	2	2
Sal cura	0,2	0,2	0,2	0,2
Trípolfosfato	0,3	0,3	0,3	0,3
Eritorbato	0,08	0,08	0,08	0,08
Pimienta negra	0,3	0,3	0,3	0,3
Ajo en polvo	0,2	0,2	0,2	0,2
Condimento	0,5	0,5	0,5	0,5
Comino	0,2	0,2	0,2	0,2
Achiote	0,5	0,5	0,5	0,5
Orégano	0,15	0,15	0,15	0,15

Fuente: Mira, J. (2019)

Realizado por: Quishpi Guamán Narciza, 2019.

### **2.7.2 Proceso para la elaboración del salchichón**

Para la obtención del salchichón con diferentes niveles de carne de camarón, se utilizó el siguiente proceso:

#### **2.7.2.1 Recepción y pesaje de la materia prima**

Receptamos las materias primas, realizando el control sensorial de calidad correspondiente, para asegurar que el producto de igual manera sea de buena calidad y posteriormente pesamos las carnes.

#### **2.7.2.2 Limpieza y selección**

Limpiamos las materias primas con la ayuda de los cuchillos toda suciedad y venas presentes en la carne y seleccionar la carne de mejor calidad para la elaboración del salchichón.

### *2.7.2.3 Troceado*

Troceamos las carnes de res, cerdo, camarón y la grasa de cerdo con la ayuda de un cuchillo en trozos de 5 cm para facilitar su molienda.

### *2.7.2.4 Pesaje*

Pesamos nuevamente la materia prima y luego pesamos los aditivos y condimentos que se utilizó en la formulación del salchichón.

### *2.7.2.5 Molido*

Molemos las carnes magras y la grasa, haciendo uso del disco N° 12.

### *2.7.2.6 Mezclado*

En una mezcladora colocamos las carnes molidas y adicionamos los aditivos y condimentos en el siguiente orden:

1. Mezclamos las carnes junto con sal más sal cura por un periodo de treinta segundos con esto se logra disolver la proteína y ligar agua al producto.
2. Añadimos el tripolifosfato y mezclamos por (2 min.) y seguidamente el eritorbato de sodio por 4 min.
3. Luego añadimos el ajo en polvo, pimienta y el condimento de chorizo y mezclar por 5 minutos y por último añadimos el comino, orégano y por último el achiote y mezclar por 5 minutos.

### *2.7.2.7 Embutido*

El proceso de embutido, es el proceso de rellenar una tripa, en este caso de colágeno, con la presión y peso deseados. En el proceso de embutido trabajamos con una embutidora de pistón hidráulico, el mismo que está colocado en posición horizontal, por lo que ejerce su fuerza sobre la pasta al empujarla, obligándola a salir por un cilindro. Las tripas a usar para embutir son de colágeno calibre 40mm.

#### 2.7.2.8 *Amarrado*

El amarrado se llevó a cabo de manera manual, las dimensiones del salchichón de camarón fueron de 12 cm de largo y la piola utilizada fue de algodón.

#### 2.7.2.9 *Escaldado*

El proceso de escaldado es un proceso térmico que tiene varios objetivos:

- Coagular proteína de la carne ayudando así a formar la emulsión al atrapar la grasa.
- Mejorar la palatabilidad de la carne
- Inactivar enzimas proteolíticas
- Eliminar microorganismos patógenos presentes

Este proceso será realizado en una marmita a gas, utilizando agua potable como medio de cocción, este tipo de cocción húmeda es recomendable para este producto ya que hay menos pérdidas de humedad. Este proceso térmico realizamos hasta alcanzar una temperatura del agua de 80°C y manteniéndolo por un lapso de 40 minutos.

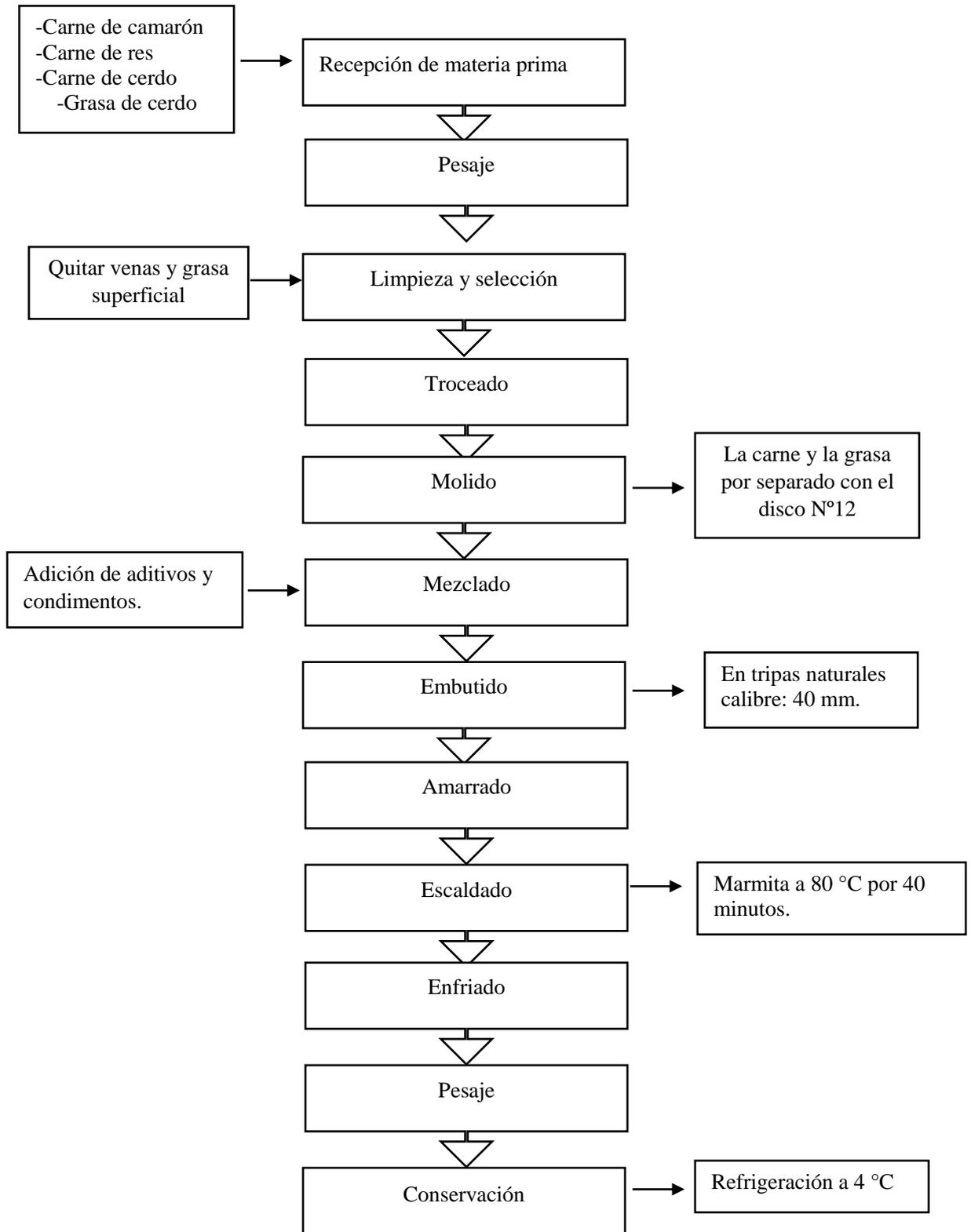
#### 2.7.2.10 *Enfriado y secado*

- El proceso de enfriamiento tiene por objetivo dar un shock térmico al producto, evitando de esta manera el crecimiento de microorganismos.
- Para enfriar el producto se utilizó agua a 1°C, la etapa de enfriamiento fue llevada a cabo hasta alcanzar al interior del producto una temperatura de 12°C o menos.
- Para realizar el proceso de secado se utilizaron ventiladores de aire. Este periodo fue corto, hasta lograr un secado superficial.

#### 2.7.2.11 *Conservación*

Conservamos el producto terminado en refrigeración a una temperatura de 4° C para proceder a la toma de muestras para los análisis microbiológicos, físico químicos y sensoriales.

### 2.7.3 Diagrama de flujo de la elaboración de salchichón



**Figura 5-2.** Diagrama de la elaboración del salchichón con carne de camarón.  
Realizado por: Quishpi Guamán Narciza, 2019.

## **2.8 Metodología de Evaluación**

Los análisis se realizaron en los laboratorios con el fin de conocer cada uno de los parámetros análisis proximal, tecnológico, microbiológico y sensorial.

### **2.8.1 Análisis proximales**

Para realizar el control de los análisis proximales del salchichón se tomó una muestra de 100 gramos las mismas que fueron enviadas al laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

#### *2.8.1.1 Determinación del contenido de humedad*

- Se determinó mediante el Método por secado en estufa.

#### *2.8.1.2 Determinación del contenido proteína*

- Se determinó mediante el Método de Kjeldahl

#### *2.8.1.3 Determinación contenida de grasa*

- Se determinó mediante el Método de Soxhlet.

### **2.8.2 Análisis tecnológicos**

#### *2.8.2.1 Determinación de capacidad emulsificante (CE)*

Se utilizó el método propuesto por (Vallejo, K, 2013. p.34) el cual se describe a continuación:

- Se pesó 25 gramos de muestra y luego se procedió a realizar la molienda de la muestra en un molino semiindustrial.
- Se Licuo la muestra molida con 100 mL cloruro de sodio a 1M, dicha solución debe estar a -5 °C, hasta obtener una pasta.
- Se tomó 12.5 gramos de dicha muestra y se añadió 37.5 mL cloruro de sodio a 1M, a 5 °C, y se mezcló en la licuadora OSTER durante 5 min, a baja velocidad y luego con la ayuda de una bureta se agregó aceite vegetal a la pasta hasta que se observó la ruptura de la emulsión, se anotó los mL de aceite gastados.

### 2.8.2.2 Determinación de capacidad de retención de agua

Se utilizó el método propuesto por (Vallejo, K, 2013. p.36) el cual se describe a continuación:

- Inicialmente se procedió a moler 5 gramos de muestra y luego se colocó la muestra molida previamente identificado en cada tubo de centrifuga Falcom.
- Luego se añadió 8 ml solución 0.6 M de cloruro de sodio en cada tubo de centrifuga y se agitó con una varilla de vidrio durante un minuto, después se ubicó los tubos en baño de hielo durante 30 minutos.
- Seguidamente se procedió a agitar las muestras durante un minuto. Las muestras se llevaron a la centrifugadora marca HELMET durante 40 min a 6000 rpm. Posteriormente se decantó el producto sobrenadante con una probeta de vidrio y se midió el volumen no retenido de los 8 ml de la solución de cloruro de sodio

Cálculo:

$$CRA = \frac{Vs - Va}{pm} \times 100$$

Dónde:

Va= Solución 0.6 M de NaCl

Vs = ml (liquido sobrenadante)

pm= Peso de la muestra (g)

### 2.8.2.3 Determinación de rendimiento del producto

Se utilizó el método propuesto por el cual se describe a continuación:

Se determinó el peso inicial y el peso al final del producto, la diferencia de los dos valores expresado en porcentaje es el rendimiento del producto.

Cálculo:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

### **2.8.3 Análisis microbiológico**

Se utilizó el método de ensayo del Control Microbiológico de los Alimentos de la Norma INEN 1529:2013 para determinar Escherichia Coli, Staphylococcus aureus, y Salmonella sp

### **2.8.4 Análisis sensoriales**

Para estimar la valoración organoléptica del producto terminado se efectuaron pruebas no paramétricas de Rating Test, la cual se expresa el siguiente esquema de evaluación.

La calificación se realizó mediante puntajes para cada uno de los atributos como apariencia 5 puntos, color 5 puntos, olor 5 puntos y sabor 5 puntos, mediante una escala que va de 1 al 5 siendo 1 el de peor puntaje con el calificativo de malo y 5 con un calificativo de muy bueno, se realizó a 150 personas no entrenados del séptimo, octavo y noveno nivel de la Facultad de Ciencias Pecuarias, que fueron seleccionadas al azar. El panel de catadores tuvo que cumplir las siguientes condiciones:

- Estricta individualidad entre panelistas para que no exista influencia entre la toma de decisiones.
- Estar en ayunas.
- Disponer a la mano de agua, té o cualquier bebida para equiparar el sabor.

Para la obtención de los resultados organolépticos, se propuso la siguiente puntuación para los cada uno de los atributos apariencia, color, olor y sabor.

### **2.8.5 Análisis Económico**

El costo de producción se determinó sumando todos los gastos generados en la producción del salchichón y divididos para la cantidad total obtenida en cada uno de los tratamientos. El beneficio/costo, se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos realizados.

## CAPITULO III

### 3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Análisis Proximal

A continuación, se presenta la tabla 6-3 del análisis proximal del salchichón con diferentes niveles de carne de camarón.

**Tabla 6-3** Análisis proximal del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

Parámetros	Niveles de carne de camarón				E.E	Prob.
	0%	20%	40%	60%		
Humedad (%)	54,66a	55,13b	55,54c	56,05d	0,02	0,0001
Proteína (%)	18,36d	18,24c	18,12b	18,03a	0,02	0,0001
Grasa (%)	16,27d	15,73c	15,26b	14,74a	0,01	0,0001

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

**Fuente:** INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Pro. > 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

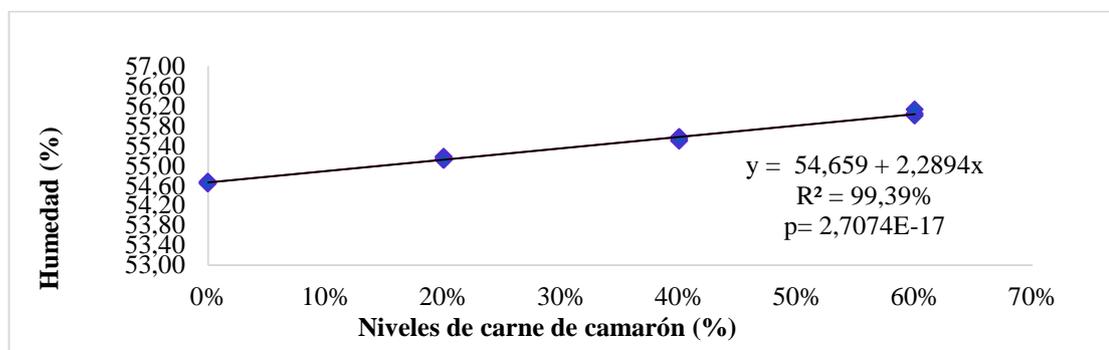
Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

#### 3.1.1 Contenido de humedad

Los valores de humedad del salchichón con diferentes niveles de carne de camarón presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre los tratamientos, observándose que en el T3 presento el porcentaje más alto, seguido en su orden por el T2, T1 y T0 respectivamente, esto debido a que la carne de camarón contiene un elevado porcentaje de humedad de 78,91% según (Vallejo, K, 2013. p.50) en comparación con la carne de res que contiene una humedad que varía de 56 a 70 % dependiendo del corte (Escobedo, Y, 2017. p.14). En un trabajo realizado por (Iglesias, G, 2004.p.54), en chorizo a base de camarón, obtuvo el 60,20% de humedad utilizando el 80% de carne de camarón, valor que es superior al de la presente investigación, en el cual se empleó hasta el 60% de este tipo de carne. Sin embargo, los resultados obtenidos cumplen con la norma INEN 1344:96 la misma que señala un contenido de humedad máximo del 65% en chorizos.

En el gráfico 1-3 se muestra el análisis de regresión donde se estableció una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ) en la cual se observa que, a mayor nivel de carne de camarón, la humedad se incrementa en 2,28 unidades a partir del T0 hasta el T3, teniendo una relación directamente proporcional.

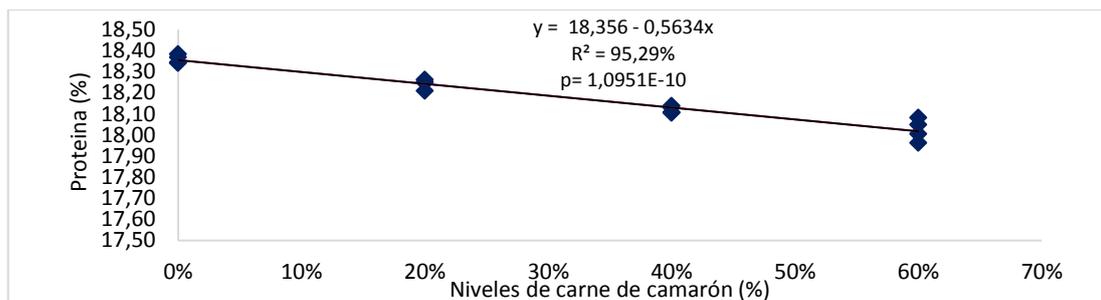


**Gráfico 1-3:** Regresión en función a la humedad en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

### 3.1.2 Contenido de proteína

Los resultados obtenidos con respecto al contenido de proteína presentaron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) entre los tratamientos, presentando el mayor valor el testigo (18,36%), esto posiblemente se deba a que la carne de camarón según (Iglesias, G, 2004.p.20), presenta un porcentaje más bajo de proteína (16,9%), comparada con (Escobedo, Y, 2017. p.14), la carne de res que contiene (19.5%), estudios realizados por (Iglesias, G, 2004.p.54), quien utilizó carne de camarón y harina de soya en el chorizo obtuvo el 18,43% de proteína, y según (Ramos, H. 2012.P.47) el contenido de proteína en salchichas de camarón fue de 18,1% quien utilizó el 60% de camarón, resultado que no está alejado con respecto a lo obtenido en el presente trabajo. Además, el valor obtenido en el salchichón de camarón es alto en comparación con la norma INEN 1344:96 que señala que debe tener el valor mínimo del 12%, considerando por lo tanto como un producto de alto valor proteico.



**Gráfico 2-3:** Regresión en función a la proteína en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

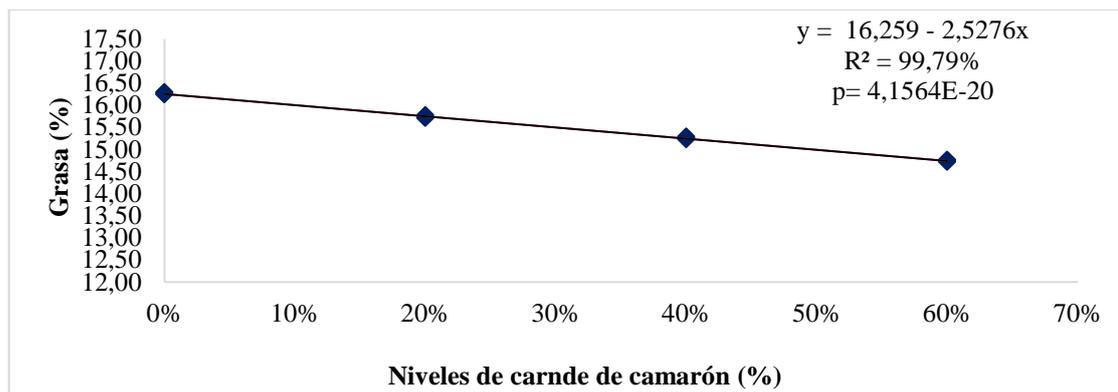
**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

El análisis de regresión presentó una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ), donde se observa que a mayor nivel de carne de camarón la proteína disminuye en 0,56 unidades a partir del T0 hasta T3, como se muestra en el (gráfico 2-3). Teniendo una relación inversamente proporcional.

### 3.1.3 Contenido de grasa

El análisis de varianza del contenido de grasa del salchichón obtuvo diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre los tratamientos, reportándose el mayor porcentaje para el tratamiento testigo T0 con un valor de (16,27%) como se muestra en la tabla 6-3, a causa de que el camarón presenta un porcentaje bajo (0,08%) de grasa según (Vallejo, K, 2013. p.50), en relación a la carne de res que contiene (14 a 27%) de grasa dependiendo del corte (Escobedo, Y, 2017. p.14), demostrando que a medida que se incrementa el nivel de carne de camarón el contenido de grasa se reduce.

Indagaciones realizadas por (Iglesias, G, 2004.p.54), manifiestan que el chorizo de camarón obtuvo 14,53 % de grasa, y en salchichas de camarón el contenido de grasa fue de (13,50%) utilizando el 80% de camarón, los valores obtenidos en la presente trabajo son similares con los resultados obtenidos por estos autores, demostrando que al reemplazar la carne de res por la de camarón el producto final es bajo en grasa ya que el camarón es ideal para usarse en dietas, además son fuente importante de omega 3 y tiene fines terapéuticos que solo se consigue en este tipo de carnes, lo cual es beneficioso para la salud y que además cumple con la normativa ecuatoriana INEN 1344:96 que indica que debe tener un máximo de 25% de grasa el chorizo.



**Gráfico 3-3** Regresión en función a la grasa en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

En el gráfico 3-3, del análisis de la regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativas ( $p < 0,01$ ), donde demostró que a mayor nivel de carne de camarón la grasa disminuye en 2,52 unidades a partir del T0 hasta T3, observando una relación inversamente proporcional.

### 3.2 Análisis Tecnológicos

En la tabla 7-3 se presentan los análisis tecnológicos del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

**Tabla 7-3:** Análisis tecnológicos del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

Parámetros	Niveles de carne de camarón				E.E	Prob.
	0%	20%	40%	60%		
CRA %	15,46d	14,02c	13,80b	12,02a	0,02	0,0001
CE (mL)	100,23d	99,6c	99,05b	98,45a	0,08	0,0001
Rendimiento %	101,21 <sup>a</sup>	101,94a	103,08b	104,03c	0,19	0,0001

Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Pro. > 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

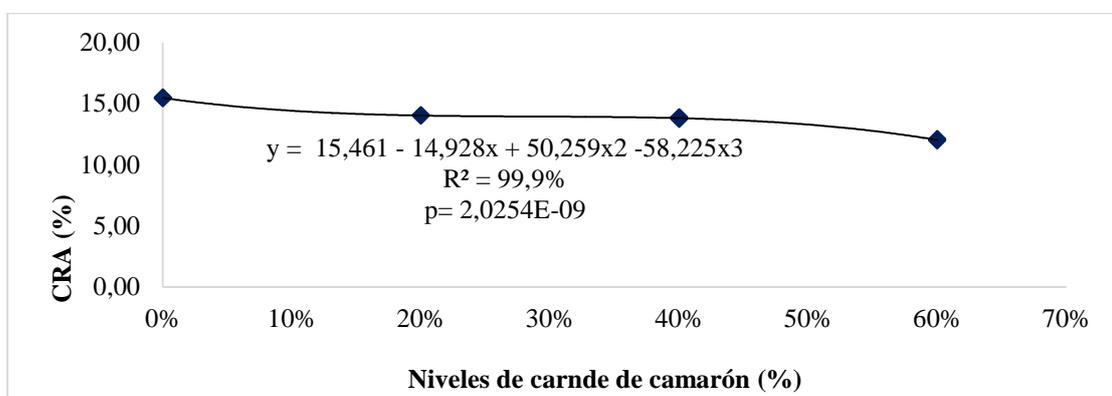
Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

#### 3.2.1 Capacidad de retención de agua (CRA)

La capacidad de retención de agua en el salchichón, presentó diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), entre los tratamientos al incorporar diferentes niveles de carne de

camarón, estos valores varían de 15,46% CRA como mayor porcentaje para el tratamiento testigo y con menores porcentajes los tratamientos T1, T2 y T3, mostrando que al incrementar los niveles de carne de camarón la CRA se reduce, puesto que la carne de camarón tiene una baja CRA del 12% (Vallejo, K, 2013. p.47) en comparación con la de res que tiene una CRA de 22,9%, además según (Pérez, C. 2006.p.) el pH juega un papel muy importante en la capacidad de retención de agua, a pH de 5.8 a 6.0 la CRA es máxima, mientras que un alejamiento de este punto reduce los grupos reactivos en las proteínas que pueden formar enlaces con agua provocando la desnaturalización y pérdida de solubilidad de las proteínas, afectando así el enlace proteína-agua, y por tanto una reducción en la CRA, algunas revisiones bibliográficas explican que para tener una alta capacidad de retención de agua depende del contenido de proteína (Chan, S, 2015. P. 37.), en este caso la proteína en esta investigación se va reduciendo y por ende también disminuye la capacidad de retención de agua, ya que las proteínas son un componente crítico en el ligado de agua cuando se realiza emulsiones, por lo que es importante mantener una cantidad suficiente, por esta razón las proteínas pueden ser agregadas a los productos cárnicos para elevar su contenido de proteínas y a su vez elevar su CRA.

En el gráfico 4-3 el análisis de regresión mostró una tendencia cúbica altamente significativa ( $p < 0,01$ ), con donde se observa un descenso de la CRA desde el T0 hasta el T3, esto en efecto de la sustitución de carne de camarón.



**Gráfico 4-3** Regresión en función a la Capacidad de retención de agua en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

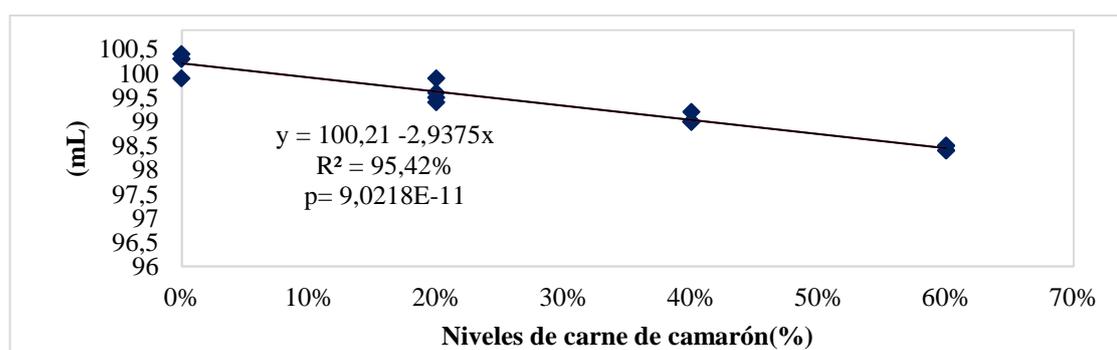
### 3.2.2 Capacidad de emulsión (CE)

En el parámetro de la capacidad emulsificante del salchichón presentaron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ), entre los tratamientos, por efecto de los niveles de carne de camarón utilizados para dicho producto, presentando un porcentaje alto el tratamiento control (100,23

mL), mientras que en los demás tratamientos T1, T2 y T3 la CE se va reduciendo, lo cual indica que a medida que se incrementa los niveles de camarón la CE se reduce, esta reducción se debe a que nuestro producto tuvo una disminución en el contenido proteína y grasa, ya que una buena emulsión y gelificación depende de una alta relación proteína-agua y grasa (Jaramillo, L. 2006.p.20).

Las proteínas son muy importantes específicamente las proteínas miofibrilares (actomiosina) que tienen un lado hidrofílico para ligar agua y otro lado hidrofóbico para ligar grasa, cuando las proteínas son solubilizadas en presencia de sal forman en primer lugar la solución proteína - agua para luego atrapar las partículas dispersas de la grasa y formar una emulsión (León et al., 2017), pero eso no quiere decir que la carne de camarón no sea buena para formar emulsiones ya que su contenido de proteína si es considerable, Pero si se desea incrementar la capacidad emulsificante se pueden utilizar extensores cárnicos como harinas, ya que son ricos en proteína o también se puede usar aislados de proteína, debido a que las proteínas de igual manera tienen importancia en los tratamientos térmicos ya que al desnaturalizarse a 60°C envuelve las partículas de grasa evitando que estas escapen de la emulsión al aumentar la temperatura, formando una emulsión estable, y si la cantidad de proteína es pequeña en relación a la grasa puede provocar una ruptura de emulsión (Fedegan, S. 2012).

El análisis de regresión se observa en el (gráfico 5-3), el cual indicó una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ), donde se muestra que a mayor nivel de carne de camarón la CE se reduce en 2,93 unidades.



**Gráfico 5-3** Regresión en función a la capacidad emulsificante en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

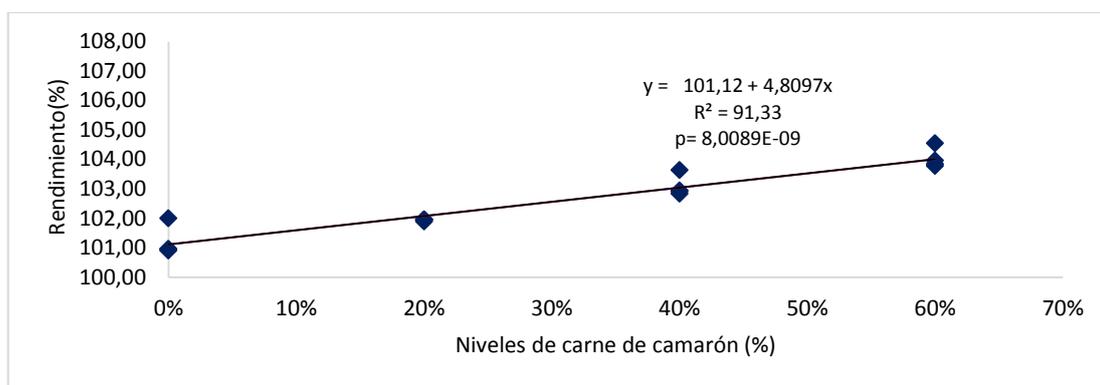
Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

### 3.2.3 Rendimiento

A continuación, se presenta los porcentajes de rendimientos del salchichón, donde se observa que existen diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ). Obteniendo un mayor rendimiento en

el T3 que difiere de los demás tratamientos T0, T1 y T2 quienes tuvieron porcentaje menores, esto posiblemente sea debido al porcentaje alto de agua que poseen los camarones a diferencia de otras carnes provocando también un aumento en el contenido de humedad y adquiriendo mayor peso, por lo que según (Jaramillo, L .2006. p.48) el rendimiento en chorizos de camarón fue de 104% valor que se asemeja con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

En el gráfico 6-3 del análisis de regresión presentó una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ), donde se evidencia que a medida que se reemplaza carne de camarón por la de res el rendimiento aumenta en 4,80 unidades desde el T0 hasta el T3.



**Gráfico 6-3** Regresión en función del rendimiento en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

### 3.3 Análisis microbiológicos

Los resultados microbiológicos de salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón se reportan en la tabla 8-3, los mismos que se analizan a continuación.

**Tabla 8-3:** Los resultados microbiológicos de salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones	Microorganismos		
		<i>E.coli</i> UFC/g	<i>Stafylococcus aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> UFC/g
0% T0	1	2	6	0
	2	1	4	0
	3	1	5	0
	4	1	5	0
20% T1	1	1	6	0
	2	1	3	0
	3	2	4	0
	4	2	4	0
40% T2	1	1	5	0
	2	2	4	0
	3	1	3	0
	4	1	3	0
60% T3	1	0	6	0
	2	1	2	0
	3	1	4	0
	4	0	3	0

Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

Existió presencia *E. Coli* en un rango de 0 a 2 UFC/g en los tratamientos T0, T1 y T2, mientras que en el tratamiento T3 hubo una reducción de 0 a 1 UFC/g, los resultados obtenidos de *E. Coli* se encuentran por debajo de la norma INEN 1338:2010 donde indica el nivel de aceptación es de <3 UFC/g, en el conteo microbiológico para *Stafylococcus aureus* se reportó valores de 2 a 6 UFC/g para todos los tratamientos, esto pudo deberse a la contaminación cruzada en las fases posteriores de transformación de los alimentos, por cuanto los manipuladores de alimentos pueden ser portadores de *Staphylococcus* pero que están por debajo de los requisitos exigidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2010, donde se establece como nivel de aceptación 1000 UFC/g y como nivel de rechazo 10000 UFC/g, además se reportó ausencia para *Salmonella sp* considerando que el salchichón fue sometido a temperaturas de 68 °C y por la correcta aplicación del programa sanitario ejecutado antes, durante y después de cada proceso de producción del salchichón. De esta manera se puede indicar que el producto elaborado con diferentes niveles carne de camarón es apto para el consumo humano cumpliendo con lo estipulado en la norma INEN con respecto a los requerimientos microbiológicos para productos cárnicos.

### 3.4 Análisis Sensorial

Los resultados del análisis sensorial de salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón, se reporta en la tabla 9-3, donde se aprecia todos los parámetros analizados.

**Tabla 9-3:** Análisis sensorial del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

Parámetros	Niveles de carne de camarón				E.E	Pro.
	0%	20%	40%	60%		
Apariencia	2,78a	3,03ab	3,35bc	3,63c	0,11	0,0006
Olor	2,90a	3,23ab	3,50b	3,78b	0,14	0,0055
Color	2,90a	2,98a	3,30a	3,55a	0,17	0,0738
Sabor	2,88a	3,05a	3,45b	4,30c	0,09	0,0001

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

**Fuente:** INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Pro. > 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

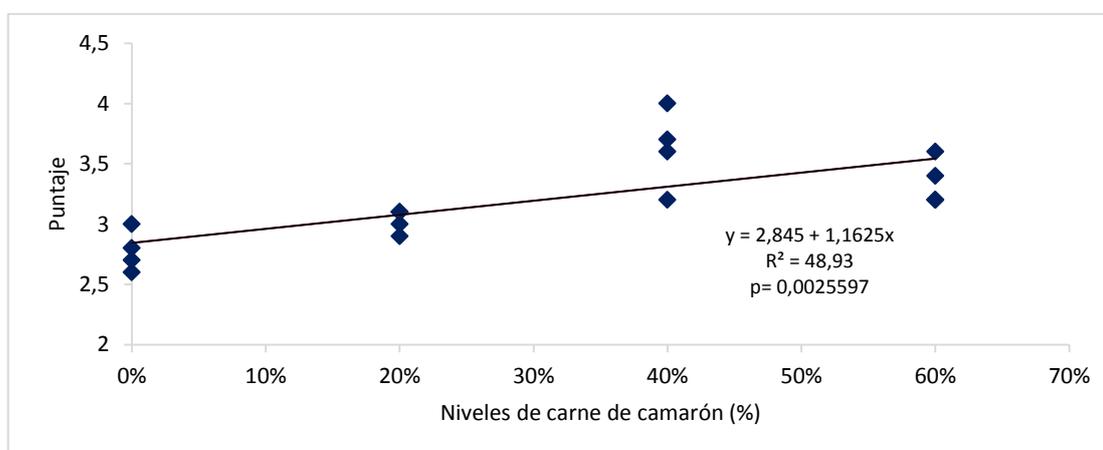
Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

### 3.4.1 Apariencia

Los resultados para la apariencia se observa que presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), entre los tratamientos, obteniendo el mayor puntaje para el T3 con 3,63/5 puntos, mientras que los demás tratamientos T0, T1 y T2 obtuvieron puntajes más bajos, debido a que el corte en el grupo control presentó presencia de trozos de grasa pigmentados y un color rojo, a diferencia de los demás salchichones que se presentaron con un color bajo rojizo y con mayor jugosidad, por lo que el producto fue considerando como muy bueno.

En el análisis de regresión se puede observar en el (gráfico 7-3), una tendencia lineal positiva altamente significativa ( $p < 0,01$ ), mostrando que a mayores niveles de carne de camarón el puntaje en relación a la apariencia asciende en 1,26 unidades desde el T0 hasta el T3 respectivamente.



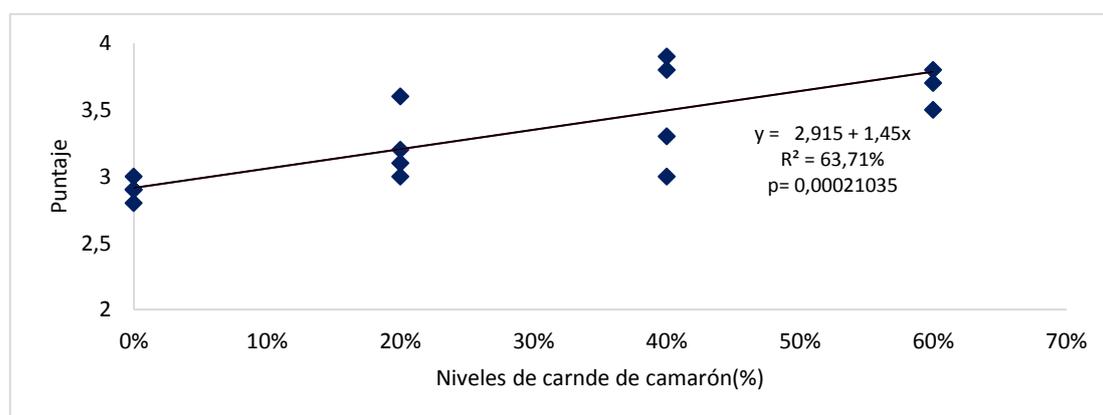
**Gráfico 7-3** Regresión en función de la apariencia en los diferentes niveles de sustitución de carne de camarón.

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

### 3.4.2 Olor

Los puntajes con respecto al olor del salchichón presentan diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), entre los tratamientos, el salchichón con mayor puntaje fue el tratamiento T3 con 3,78/5 puntos, mostrando que a medida que se incrementa los niveles de carne de camarón se incrementa el olor, considerando que la carne cocida es más apetitosa que la fresca debido a los aldehídos presentes en la carne que se liberan por la combustión de la cocción, en los mariscos el olor característico es debido a su contenido de amoníaco quien le proporciona dicho olor característico a pescado (Foodservice y equipos, 2017), además según (Quito, M, 2017.p.52), comenta que se debe tratar de crear un balance y armonía en el sabor y olor para poder obtener mejores resultados ya que los condimentos ayudan a mejorar tanto el sabor como el olor a los productos cárnicos, por lo que en este producto el olor a camarón les pareció intenso característico.

Como se observa en el gráfico 8-3, el análisis de regresión presentó una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ), es decir que a medida que se incrementa los niveles de carne de camarón el olor se incrementa en 1,45 unidades desde el T0 hasta el T3.



**Gráfico 8-3** Regresión en función del olor en los diferentes niveles de sustitución de carne de Camarón.

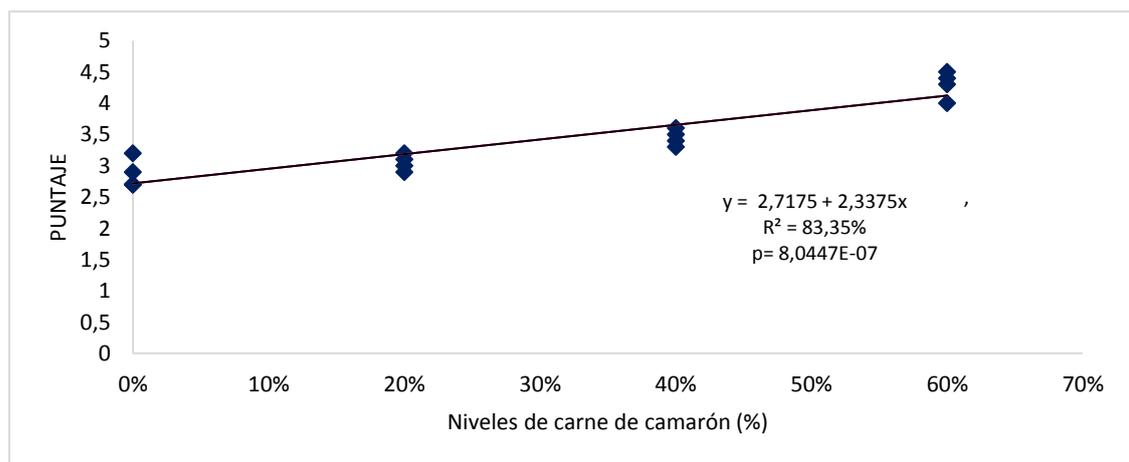
Realizado por: Quishpi, Narciza, 2020

### 3.4.3 Color

En el color del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón no presentaron diferencias ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos, los panelistas dieron una mayor preferencia por el T3 quien recibió una calificación alta de 3,55 puntos sobre 5 de referencia, El color del salchichón se categorizó por ser como un color rojizo débil y de buena aceptación. Esto indica que el color no afectó el producto elaborado con diferentes niveles de camarón ante los ojos de los degustadores.

### 3.4.4 Sabor

La introducción de los diferentes niveles de carne de camarón en la elaboración del salchichón presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), entre los tratamientos, los panelistas atribuyeron la mayor puntuación para el T3 con 4,30/5 puntos, mostrando que a medida que se incrementa los niveles de carne de camarón se incrementa el sabor, teniendo en cuenta que el sabor depende de su contenido nutricional de proteínas y grasa del producto, ya que en la cocción se ha podido identificar sustancias químicas tanto fijas como volátiles que en conjunto determinan el aroma y sabor, estos compuestos son péptidos, tiamina, ácido sulfhídrico y amoniacado, entre muchos otros (Schmidt, 1984.p.14). Además, hay que tener en cuenta la grasa, cuando más alto sea, más agradable será su sabor, a pesar que nuestro producto tuvo disminuciones en dichos contenidos la incorporación de carne de cerdo, grasa de cerdo y aditivos incorporados en nuestra formulación dieron realce en el sabor dando un calificativo de sabor agradable.



**Gráfico 9-3** Regresión en función del sabor en los diferentes niveles de sustitución de carne de Camarón

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

En el gráfico 9-3 el análisis de regresión indica una tendencia lineal altamente significativa ( $p < 0,01$ ), lo cual indica que a mayor nivel de carne de camarón el sabor se incrementa en 2,33 unidades dando como valor alto en el T3. Con un coeficiente de variación ( $R^2$ ) igual a 83,35.

### **3.5 Análisis Económico**

El análisis económico del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón se presenta en la tabla 10-3, donde se analiza el beneficio/costo que tiene producir este tipo de productos.

#### **3.5.1 Costos de producción.**

Los costos de producción por kilogramo de salchichón con diferentes niveles de carne de camarón, se determinó que a medida que aumenta los niveles de carne de camarón, el costo de producción también aumentan, el costo inicial fue de \$4,47, aumenta a \$4,81 cuando se emplea el nivel 20% de carne de camarón, con el nivel de 40% su costo fue de \$5,15 y al emplear el nivel 60% su costo fue de \$5,5 esto debido a que la carne de camarón es un poco más costosa porque se considera afrodisíaca y de muy buen valor nutricional que las demás carnes tradicionales utilizadas para este producto.

#### **3.5.2 Beneficio/costo**

Al analizar el beneficio/ costo, se determinó que al utilizar el nivel 0, 20, 40 y 60% de carne de camarón en la elaboración del salchichón tomando en cuenta los egresos y los ingresos, ya que el precio de venta se obtuvo con el 20% de utilidad del costo de producción, teniendo así un beneficio económico de \$1,20 para los todos los tratamiento, es decir que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 0,20 centavos, por cuanto el producto si genera utilidades convirtiéndose en un producto rentable, además de los beneficios económicos también se obtienen beneficios de calidad nutricional mediante los resultados bromatológicos y sensoriales realizados al salchichón de camarón.

**Tabla 10 -3:** Evaluación Económica de Salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

<b>Materia Prima-ingredientes</b>	<b>Costo/kg dólares</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>			
		<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Carne de camarón	7,7	-	0,69	1,38	2,07
Carne de res	3,85	1,73	1,38	1,03	0,69
Carne de cerdo	4,84	1,69	1,69	1,69	1,69
Grasa de cerdo	2,2	0,44	0,44	0,44	0,44
<b>Aditivos</b>					
Sal común	0,55	0,01	0,01	0,01	0,01
Sal cura	5	0,01	0,01	0,01	0,01
Trípolfosfato	7	0,02	0,02	0,02	0,02
Eritorbato	15	0,01	0,01	0,01	0,01
Pimienta negra	10	0,03	0,03	0,03	0,03
Ajo	10	0,02	0,02	0,02	0,02
Condimento	15	0,08	0,08	0,08	0,08
Comino	10	0,02	0,02	0,02	0,02
Achiote	3	0,01	0,01	0,01	0,01
Orégano	13	0,02	0,02	0,02	0,02
Hilo chillo	0,5	0,01	0,01	0,01	0,01
Tripa	3	0,37	0,37	0,37	0,37
<b>TOTAL</b>		<b>4,47</b>	<b>4,81</b>	<b>5,15</b>	<b>5,5</b>
Cantidad de salchichón obtenido, kg		1	1	1	1
Costo de producción por kg de salchichón en dólares		4,47	4,81	5,15	5,5
Ingreso de venta por kg de salchichón en dólares		5,36	5,77	6,18	6,6
Ingresos totales en dólares		5,36	5,77	6,18	6,6
Beneficio /costo en dólares		1,20	1,20	1,20	1,20

**Realizado por:** Quishpi, Narciza, 2020

## CONCLUSIONES

- La utilización de diferentes niveles de carne de camarón en la producción de salchichón permitió identificar a todos los tratamientos con carne de camarón como niveles adecuados de sustitución de la carne de res.
- La utilización de diferentes niveles de carne de camarón en reemplazo de la carne de res en la elaboración del salchichón afectó estadísticamente en el valor nutritivo de este producto obteniéndose los mejores resultados con el T3, incrementándose el contenido de humedad y reduciéndose el aporte de otros nutrientes, como proteína y grasa pero que cumplen con los requisitos de la norma INEN. En los análisis tecnológicos también presentaron una reducción en la CRA y en la CE.
- Con respecto a las características organolépticas, el color no se vio influenciada estadísticamente recibiendo una calificación de buena para el T3, mientras que la apariencia, el olor y sabor el mayor puntaje lo obtuvo el mismo tratamiento con un calificativo de muy agradable.
- Los salchichones de camarón presentaron ausencia de *Salmonella sp*, en tanto que las respuestas de carga microbiana de *Escherichia coli* y *Staphylococcus* no superaron los límites requeridos por la norma NTE INEN 1338:2010. Por lo que se considera apto para el consumo humano.
- Con respecto al beneficio/costo del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne genero una ganancia de 1,20\$ para todos los tratamientos, es decir que es un producto recomendable para ser industrializado.

## **RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede realizar las siguientes recomendaciones

- Usar el 60% de carne de camarón en sustitución de la carne de res ya que en este porcentaje se pudo obtener grandes beneficios nutricionales y sensoriales.
- Promocionar este tipo de productos innovadores como es el salchichón de camarón en el mercado nacional, regional, que garanticen una alimentación nutritiva y cumpla con los requerimientos de calidad.
- Realizar otras investigaciones reemplazando a otros tipos de carnes y seguir innovando los productos cárnicos siempre y cuando cumplan los requerimientos nutricionales.

## GLOSARIO

**Análisis proximal:** Es un método conocido como Weende, análisis proximal, método general de análisis de los alimentos o análisis bromatológico, para analizar los componentes más abundantes en los alimentos: agua, grasas, proteínas, cenizas, fibra y carbohidratos. (Ramírez, G, 2008. p.2)

**Capacidad de emulsión (CE):** Capacidad de retención de agua es la habilidad que tienen las proteínas cárnicas de retener el agua de constitución y añadida para retener su porcentaje propio. (Vallejo, K, 2013. p.35)

**Capacidad de retención de agua (CRA):** Se la define como la cantidad de grasa que puede emulsificarse en una pasta de carne, un ejemplo de emulsión son las salchichas, en donde se mezclan dos líquidos inmiscibles. (Vallejo, K, 2013. p.35)

**Desnaturalización:** La desnaturalización provoca la modificación de la conformación globular de la proteína, causando el desdoblamiento de la cadena peptídica hacia formas lineales. Así aparecen nuevos enlaces que permiten que las proteínas químicamente sean más reactivas. (Azán, I, & Rodas, C, 2016. p.17)

**Escaldado:** Es un tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Como es el caso de las mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. (Matovelle, D, 2016. p.21)

**Método de Soxhlet:** El contenido del extracto etéreo consiste en la extracción de las grasas neutras del material seco con una fracción de éter de petróleo en un extractor Soxhlet, que es una extracción intermitente con un exceso de disolvente. (Banderas, M, 2012. p.63)

**Solubilidad:** La solubilidad es la cantidad de proteína de una muestra que se disuelve en un disolvente. Las propiedades espesantes, espumantes y gelificantes dependen de la solubilidad proteica. (Polanco, A, 2017. p.19)

## **BIBLIOGRAFÍA**

**AZÁN PINTA, Isabel Mariana & RODAS HEREDIA, Carla Vanessa.** Evaluación del grado de desnaturalización de la proteína, calcio y fósforo de la leche durante el calentamiento utilizando un número de combinaciones de tiempo/ temperatura y su influencia en la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Riobamba-Ecuador. 2016. p. 17. [Citado el 22 de enero del 2020]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3032/1/UNACH-ING-AGRO-2016-0010.pdf>

**ALBA MEDINA, Joselyn Denisse.** Análisis de los factores que influyen en la exportación de camarón en la Comercial Pesquera Christiansen. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Guayaquil-Ecuador. 2019. p.22. [Citado el 23 de enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38856/1/AN%C3%81LISIS%20DE%20LOS%20FACTORES%20QUE%20INFLUYEN%20EN%20LA%20EXPORTACI%C3%93N%20DE%20CAMAR%C3%93N%20EN%20LA%20COMERCIAL%20PESQUERA%20CRIST.pdf>

**BANDERAS VEGA, María José.** Análisis proximal de los principales componentes nutricionales de arroz pulido, harina de trigo de flor, maíz amarillo y papa chola. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador. 2012 .p. 63. [Citado el 29 de enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5359/T-PUCE-5585.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**BERMÚDEZ DEMERA, Yen Henry & LÓPEZ PIN, Jean Carlos.** Diagnóstico de la calidad de carne de res que se expende en la ciudad de Calceta. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta-Ecuador. 2018. p. 11-12. [Citado el 21 de enero del 2020]. Disponible en: <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t27264.pdf>

**COBOS, Jorge; SIMENTAL, Sergio; ALFARO, Rosa; AGUIRRE, Gabriel; RODRÍGUEZ Blanca & GONZALES Roberto.** Evaluación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de conejo, cordero y cerdo, adicionado con fibras de trigo. [En línea]. 2014. España. Vol.8, N°.1, pp. 50-64. [Consultado: el 22 de enero del 2020]. ISSN-e 2007-0373. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4925931/evaluaci%C3%B3n-de-par%C3%A1metros-de-calidad-de-chorizos---cbs>

**CHACHA CHACHA, Néstor Flavio.** Elaboración de salchicha frankfurter con la sustitución de carne de cerdo por carne de guanta en tres niveles (30%, 60%, y 100%). [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional De Chimborazo, Facultad de Agroindustrias, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Riobamba-Ecuador. 2012. pp.11-12. [Citado el 21 de enero del 2020]. Disponible en:<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/408/1/UNACH-EC-IAGRO-2012-0004.pdf>

**ESCOBEDO PRADINETT, Yonathan.** Control de operación en la elaboración de carne molida en supermercados. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Industrias Alimentarias. Lima-Perú. 2017. p. 14. [Consultado: 22 de Enero 2020.]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3043/Q02-E83-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Fedegan, S. (Federación Colombiana de ganaderos).** *Contexto Ganadero. 5 Principios de ligados, retención de agua en productos emulsificados, Bogotá-Colombia.* [En línea]. [Citado el 20 de Enero del 2020]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/internacional/5-principios-de-ligado-y-retencion-de-agua-en-productos-emulsificados>

**GÓMEZ Samaniego, Miscela & TEODORO ONOFRE, Janelina.** Evaluación de la sustitución parcial de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de mortadela. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Aplicadas. Tarma-Perú. 2013. pp. 31-41-42. [Citado el 21 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1946/Gomez%20Samaniego%20%20Teodoro%20Onofre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**HERRERA FREIRE, Luis Xavier.** Mejoramiento de los procesos productivos en una empresa de embutidos con la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Politécnica Nacional, Facultad de ingeniería Química y Agroindustria. Quito –Ecuador. 2014. pp. 1-2. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8195/3/CD-5719.pdf>

**IGLESIAS SILVA, Gonzalo Fabián.** Niveles de fécula de papa 1.5, 3, 4.5 y 6% en la elaboración de chorizo escaldado de camarón. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2004. p. 54. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/886/1/27T076.pdf>

**LEYTON PORTILLA, Dayana Elizabeth.** Evaluación del efecto de la temperatura de cocción sobre la sinéresis producida en el chorizo parrillero durante su almacenamiento. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería En Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra- Ecuador. 2017. p. 7. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en:<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7108/2/ARTICULO.pdf>

**MATOVELLE CARRILLO, Diana Carolina.** Optimización del uso de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas. Cuenca – Ecuador. 2016. p. 18-21. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>

**MIRANDA MOSCOSO, Daysi Yolanda & MIRANDA MOSCOSO Karina Margot.** Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Condimentos Provenientes de Vegetales. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables. Quito- Ecuador. 2010. p. 25. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3137/T-PUCE-3494.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**MONTAÑEZ, Catalina & PÉREZ, Irma.** Elaboración y evaluación de una salchicha tipo Frankfurt con sustitución de harina de trigo por harina de quinua desaponificada (*chenopodium quinoa, wild*). [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería de Alimentos. Bogotá-Colombia. 2007. pp. 4-5. [Citado el 21 de Enero del 2020]. Disponible en: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=ing_alimentos)

**MOLINA BARRIGA, Karen Gabriela.** Uso de disoluciones de Bixa Orellana (achiote) como revelador natural de placa dental frente a revelador convencional estandarizado. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología, Carrera de Odontología. Quito – Ecuador. 2017. p. 30. [Consulta: 2019-12-21]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8332/1/T-UCE-0015-490.pdf>

**MORÁN SÁNCHEZ, Williams Paul.** Evaluación de la Calidad Nutritiva, Microbiológica y Sensorial del Chorizo Parrillero Elaborado con Ingredientes Naturales. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Riobamba – Ecuador. 2016. pp. 21-23-24-26. [Consulta: 2019-12-19]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/4478/1/20T00667.pdf>.

**MORÁN SÁNCHEZ, Williams Paul.** Evaluación de la calidad nutritiva, microbiológica y sensorial del Chorizo parrillero elaborado con Ingredientes Naturales. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Riobamba- Ecuador. 2016. pp. 41-43. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/4478/1/20T00667.pdf>

**NTE INEN 1338.** *Norma Técnica Ecuatoriana. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos.*

**NTE INEN 1529.** *Norma Técnica Ecuatoriana. Control microbiológico de los Alimentos. Procedimientos.*

**ONEGA PAGADOR, María Esther.** *Evaluación de la calidad de carnes frescas: aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales.* [En Línea] Departamento de Nutrición y Bromatología III. Madrid-España. 2003. pp. 13-14. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/39159271\\_Evaluacion\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_carnes\\_frescas\\_aplicacion\\_de\\_tecnicas\\_analiticas\\_instrumentales\\_y\\_sensoriales](https://www.researchgate.net/publication/39159271_Evaluacion_de_la_calidad_de_carnes_frescas_aplicacion_de_tecnicas_analiticas_instrumentales_y_sensoriales).

**PACHECO, Waldi; RESTREPO, Diego & LÓPEZ, Jairo.** *Evaluación de un Extensor Graso sobre las Propiedades de Calidad del Chorizo Tipo Antioqueño.* [En Línea] 2011. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín-Colombia. [Citado el 22 de Enero del 2020]:<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a24.pdf>.

**PATIÑO BERNAL , Nube Eliana & VÁZQUEZ MENDOZA, Valeria Katherine.** Determinación de la concentración de nitritos en Salchicha tipo Frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de Cuenca. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Cuenca- Ecuador . 2013. pp. 39-40. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3069/1/TESIS.pdf>

**POLANCO MURRIETA, Ana Isabel.** Extracción, modificación y caracterización de proteínas de amaranto. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Veracruzana Instituto de Ciencias Básicas. Veracruz- México. 2017. p 17. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: <https://www.uv.mx/mca/files/2018/01/Tesis-Ana-Isabel-Polanco-Murrieta.pdf>

**QUITO PINTA, Mónica Alexandra.** Utilización de harina plukenetia volubilis (*sacha inchi*) para la elaboración de chorizo especial. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2017. p. 43. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7178/1/27T0345.pdf>

**RAMÍREZ LOPEZ, Gladys.** *Análisis bromatológico y toxicológico.* [En Línea]. 2008 [Citado el 20 de Enero del 2020]. Disponible en: [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/44571/mod\\_page/content/1/Notas\\_de\\_Expresion\\_analitica\\_de\\_los\\_componentes\\_de\\_los\\_alimentos\\_2008.pdf](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/44571/mod_page/content/1/Notas_de_Expresion_analitica_de_los_componentes_de_los_alimentos_2008.pdf)

**RENGIFO GONZALES, Lenard Ibsen.** Capacidad de retención de agua y pH en diferentes tipos de carnes y embutido. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Tingo-Perú. 2010. p. 11. [Citado el 21 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/255/FIA-175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**REA VARELA, Verónica Gabriela.** Evaluación de la Antimicrobiana del Aceite Esencial de Comino (*Cuminum cyminum*) como potencial Bioconservador en la Carne de Trucha. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba-Ecuador. 2011. pp. 8-9. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1622/1/56T00293.pdf>  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1622/1/56T00293.pdf>

**ROJAS GARCÍA, Alicia Gabriela.** Elaboración y evaluación nutricional de carne de res marinada y deshidratada en desecador de bandejas. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba – Ecuador. 2014. p. 3. [Consulta: 2019-12-22]. Disponible en <https://core.ac.uk/reader/234575232>

**SAMANTHA NICOLE, Chan Gallardo.** Estudio de la elaboración de un embutido de pasta fina salchicha de pollo utilizando cloruro de potasio. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias. Quito- Ecuador. 2015. pp. 36-37. [Citado el 23 de Enero del 2020]. Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5406/1/60102\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5406/1/60102_1.pdf)

**SOLIS CAMPOVERDE, Paola Nataly.** Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano (*origanum vulgare* l.) y tomillo (*thymus vulgaris* l.) como potenciales bioconservadores en carne de pollo. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba – Ecuador. 2011. p 6. [Consulta: 2019-12-25]. <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1992/1/56T00300.pdf>

**SCHMIDT HEBBEL, Hernán.** *Carnes y Productos Cárnicos Tecnología y Análisis.* [Texto Digital] 1ra Edición. Editorial Universitaria San Francisco 454. Santiago de Chile 1984. p.14. [Citado el 20 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121407/schmidth05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**SUBSECRETARIA DE ACUICULTURA.** *Reporte Estadístico de Exportación de Camarón.* [blog]. Quito-Ecuador: 2018 pp. 12-13. [Consultado: 05 de 11 de 2019]. Disponible en: <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/05/REPORTE-ESTADISTICO-MARZO-2018.pdf>

**SOLÍS CAMPOVERDE, Paola Nataly.** Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de los Aceites Esenciales de Orégano (*Origanum Vulgare* L.) y Tomillo (*Thymus Vulgaris* L.) como Potenciales Bioconservadores en Carne de Pollo. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia Riobamba-Ecuador. 2011. pp.30-31. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1992/1/56T00300.pdf>

**TAPIA CHAVEZ, Jonatan Israel.** Elaboración de sales saborizadas con materia prima existente en Gatazo, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía. Riobamba – Ecuador. 2013. pp. 5. [Consulta: 2019-12-19]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/9675/1/84T00259.pdf>

**TONATO, Estefany & ULLAURI Jessenia.** Determinación del mejor porcentaje de carne de pescado tilapia ahumada (*oreochromis niloticus*) y camarón (*Palaemon serratus*) en la elaboración de chorizo mariner. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Guaranda-Ecuador. 2012. p. 40-41. [Citado el 20 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/886/1/040.pdf>

**TRUJILLO CEDEÑO, Ana Valeria.** Análisis del proceso de elaboración e influencia de saborizantes en el botón blanco de parrillada en la campesina cía. Ltda. [En Línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias. Quito-Ecuador. 2015. p.9. [Citado el 21 de Enero del 2020]. Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5098/1/57711\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5098/1/57711_1.pdf).

**TERESITA BENZZO, María.** Determinación Objetiva del Color en la elaboración de Pastas Modelo de Embutidos. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química. Guayaquil-Ecuador. 2005. pp. 21-29. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/106/tesis.pdf>

**TAPIA CHAVEZ , Jonatan Israel.** Elaboración de Sales Saborizadas con Materia Prima Existente en Gatazo, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía. Riobamba-Ecuador. 2013. p. 4. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/9675/1/84T00259.pdf>

**VALLEJO FIERRO, Karina Alexandra.** Estudio de las propiedades funcionales de dos especies de camarones *vannamei* y *californiensis* y su posible aplicación en embutidos. [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería de Alimentos. Quito- Ecuador. 2013. pp. 34-36-47-50. [Consulta: 22 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3859/1/98138.pdf>

**VIVAS VELEZ, A.; & MORILLO LOPEZ, M.** Efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas-químicas y organolépticas en una salchicha de calamar. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Carrera de Agroindustrias. Calceta – Ecuador. 2016. pp. 21. [Consulta: 2019-12-20]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/658/TAI133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**VIVAS VÉLEZ, Ángel Rafael & MORRILLO LÓPEZ, María Fernanda.** Efecto Del Almidón de Papa y Tiempo de Cutterizado Sobre Las Características Físicasquímicas y Organolépticas en una Salchicha de calamar. [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Carrera de Agroindustrias. Manabi-Ecuador.

2017. pp. 19-20. [Consultado: 25 de 10 de 2019]. Disponible:  
<http://repositorio.esпам.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/658/TAI133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## ANEXOS

**Anexo A:** Estadística de Humedad (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

### 1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
0	54,68	54,64	54,66	54,65	218,63	54,66
20	55,11	55,17	55,13	55,12	220,54	55,13
40	55,58	55,56	55,50	55,53	222,16	55,54
60	56,04	56,00	56,13	56,03	224,19	56,05
Promedio						55,35
Coeficiente de variación (C.V)						0,07

### 2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	4,22	3	1,41	1052,2	<0,0001
Error	0,02	12	1,30E-03		
Total	4,23	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

### 3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	54,66	4	0,02	A
20%	55,13	4	0,02	B
40%	55,54	4	0,02	C
60%	56,05	4	0,02	D

Medias con una letra común no son significativos diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESION

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	4,187262761	4,18726276	2592,57786	2,7074E-17
Residuos	14	0,022611347	0,0016151		
Total	15	4,209874109			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	54,659033	0,016811955	3251,20023	1,4976E-42	54,6229749	54,6950911	54,62297495	54,6950911
Variable X								
1	2,28781084	0,044931841	50,917363	2,7074E-17	2,19144163	2,38418006	2,191441629	2,38418006

**Anexo B:** Estadística de Proteína (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	18,38	18,34	18,34	18,37	73,44	18,36	
20	18,21	18,25	18,25	18,26	72,97	18,24	
40	18,14	18,13	18,11	18,10	72,48	18,12	
60	18,01	18,08	18,05	17,96	72,10	18,02	
Promedio							18,19
Coeficiente de variación (C.V)							0,44

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	0,25	3	0,08	84,9	<0,0001
Error	0,01	12	9,90E-04		
Total	0,26	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	18,36	4	0,02	D
20%	18,24	4	0,02	C
40%	18,12	4	0,02	B
60%	18,03	4	0,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESION

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,25391413	0,25391413	283,429929	1,0951E-10
Residuos	14	0,01254207	0,00089586		
Total	15	0,2664562			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	18,3560013	0,01252102	1466,0152	1,0425E-37	18,3291464	18,3828562	18,3291464	18,3828562
Variable X								
1	-0,56337613	0,03346383	-16,8353773	1,0951E-10	-0,6351489	-0,49160336	-0,6351489	-0,49160336

**Anexo C:** Estadística de Grasa (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	16,28	16,29	16,25	16,25	65,07	16,27	
20	15,71	15,77	15,73	15,72	62,93	15,73	
40	15,22	15,26	15,26	15,29	61,04	15,26	
60	14,77	14,72	14,72	14,76	58,96	14,74	
Promedio							15,50
Coeficiente de variación (C.V)							0,17

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	5,1	3	1,70	2583,75	<0,0001
Error	0,01	12	6,6E-04		
Total	5,11	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	16,27	4	0,01	D
20%	15,73	4	0,01	C
40%	15,26	4	0,01	B
60%	14,74	4	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESION

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	5,11081297	5,11081297	6561,9466	4,1564E-20
Residuos	14	0,01090399	0,00077886		
Total	15	5,12171696			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	16,2586943	0,01167475	1392,63721	2,1393E-37	16,2336545	16,2837342	16,2336545	16,2837342
Variable X								
1	-2,52755143	0,03120209	-81,005843	4,1564E-20	-2,59447325	-2,4606296	-2,59447325	-2,4606296

**Anexo D:** Estadística de CRA (%) Capacidad de retención de Agua del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	15,48	15,50	15,45	15,42	61,84	15,46	
20	14,03	14,02	14,03	14,00	56,08	14,02	
40	13,81	13,82	13,72	13,86	55,22	13,80	
60	12,00	12,10	11,97	12,01	48,08	12,02	
Promedio							13,83
Coeficiente de variación (C.V)							0,32

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	23,91	3	7,97	3960,55	<0,0001
Error	0,02	12	2,0E-03		
Total	23,94	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	15,46	4	0,02	D
20%	14,02	4	0,02	C
40%	13,80	4	0,02	B
60%	12,02	4	0,02	A

Medias con una letra común no son significativos diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESION

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	23,8772651	7,95908838	3938,062	3,1995E-18
Residuos	12	0,02425281	0,00202107		
Total	15	23,9015179			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	15,4605718	0,02247814	687,80473	6,0084E-29	15,4115961	15,5095474	15,4115961	15,5095474
Variable X								
1	-14,9278827	0,43123806	-34,6163388	2,1524E-13	-15,8674697	-13,9882957	-15,8674697	-13,9882957
Variable X								
2	50,2593379	1,90567713	26,3734801	5,4075E-12	46,1072242	54,4114517	46,1072242	54,4114517
Variable X								
3	-58,2251356	2,09427715	-27,8020202	2,8987E-12	-62,7881735	-53,6620977	-62,7881735	-53,6620977

**Anexo E:** Estadística de CE (mL) Capacidad Emulsificante del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	100,40	100,30	100,30	99,90	400,90	100,23	
20	99,50	99,90	99,60	99,40	398,40	99,60	
40	99,00	99,20	99,00	99,00	396,20	99,05	
60	98,50	98,40	98,40	98,50	393,80	98,45	
Promedio							99,33
Coefficiente de variación (C.V)							0,17

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	6,91	3	2,3	84,36	<0,0001
Error	0,33	12	0,03		
Total	7,23	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E.E	Rango
0%	100,23	4	0,08	D
20%	99,6	4	0,08	C
40%	99,05	4	0,08	B
60%	98,45	4	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESION

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	6,903125	6,903125	291,754717	9,0218E-11
Residuos	14	0,33125	0,02366071		
Total	15	7,234375			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	100,2125	0,06434769	1557,35975	4,4726E-38	100,074488	100,350512	100,074488	100,350512
Variable X								
1	-2,9375	0,17197643	-17,0808289	9,0218E-11	-3,30635276	-2,56864724	-3,30635276	-2,56864724

**Anexo F:** Estadística de Rendimiento (%) del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
0	100,95	100,91	102,00	100,96	404,82	101,21
20	101,89	101,96	101,96	101,94	407,75	101,94
40	102,83	102,91	103,64	102,94	412,32	103,08
60	103,85	103,77	104,55	103,96	416,13	104,03
Promedio						102,56
Coeficiente de variación (C.V)						0,36

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	18,65	3	6,22	45,28	<0,0001
Error	1,65	12	0,14		
Total	20,3	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E.E	Rango
0%	101,21	4	0,19	A
20%	101,94	4	0,19	A
40%	103,08	4	0,19	B
60%	104,03	4	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESIO

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	18,5069354	18,5069354	147,520544	8,0089E-09
Residuos	14	1,75634585	0,12545328		
Total	15	20,2632813			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	101,120767	0,14816991	682,464914	4,6432E-33	100,802974	101,43856	100,802974	101,43856
Variable X								
1	4,809747317	0,39600075	12,1458036	8,0089E-09	3,96041018	5,65908445	3,96041018	5,65908445

**Anexo G:** Estadística de Apariencia del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	2,8	3	2,7	2,6	11,1	2,775	
20	3	3,1	2,9	3,1	12,1	3,025	
40	3,2	3,6	3,7	4	14,5	3,625	
60	3,2	3,6	3,4	3,2	13,4	3,35	
Promedio							3,19
Coeficiente de variación (C.V)							6,72

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	1,66	3	0,55	12,00	<0,0006
Error	0,55	12	0,05		
Total	2,21	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	2,78	4	0,11	A
20%	3,03	4	0,11	AB
40%	3,35	4	0,11	BC
60%	3,63	4	0,11	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )<sup>4</sup>.

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESIO

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1,081125	1,081125	13,4152448	0,0025597
Residuos	14	1,12825	0,08058929		
Total	15	2,209375			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	2,845	0,11875658	23,9565675	9,1915E-13	2,59029247	3,09970753	2,59029247	3,09970753
Variable X								
1	1,1625	0,31739031	3,66268274	0,0025597	0,48176549	1,84323451	0,48176549	1,84323451

**Anexo H:** Estadística de olor del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	2,9	3	2,8	2,9	11,6	2,90	
20	3,2	3	3,1	3,6	12,9	3,23	
40	3,3	3,8	3	3,9	14	3,50	
60	3,5	3,7	3,8	4,1	15,1	3,78	
Promedio							3,35
Coeficiente de variación (C.V)							8,42

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	1,69	3	0,56	7,06	<0,0055
Error	0,96	12	0,08		
Total	2,64	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	2,90	4	0,14	A
20%	3,23	4	0,14	AB
40%	3,50	4	0,14	B
60%	3,78	4	0,14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESIO

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1,682	1,682	24,5803758	0,00021035
Residuos	14	0,958	0,06842857		
Total	15	2,64			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	2,915	0,10943034	26,6379499	2,1445E-13	2,68029526	3,14970474	2,68029526	3,14970474
Variable X								
1	1,45	0,29246489	4,95786	0,00021035	0,82272519	2,07727481	0,82272519	2,07727481

**Anexo I:** Estadística de color del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV			
0	2,7	3,1	3	2,8	11,6	2,9	
20	2,8	3,1	3,1	2,9	11,9	2,975	
40	3,1	3,7	3,3	4,1	14,2	3,55	
60	3,2	3,1	2,9	4	13,2	3,3	
Promedio							3,18125
Coeficiente de variación (C.V)							10,96

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	1,09	3	0,36	2,98	<0,0738
Error	1,46	12	0,12		
Total	2,54	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	2,90	4	0,17	A
20%	2,98	4	0,17	A
40%	3,30	4	0,17	A
60%	3,55	4	0,17	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo J:** Estadística de Sabor del salchichón elaborado con diferentes niveles de carne de camarón.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de carne de camarón (%)	REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
0	2,7	2,9	2,7	3,2	11,5	2,875
20	2,9	3	3,1	3,2	12,2	3,05
40	3,5	3,4	3,3	3,6	13,8	3,45
60	4	4,5	4,4	4,3	17,2	4,3
Promedio						3,42
Coefficiente de variación (C.V)						5,39

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles de carne de camarón	4,84	3	1,61	47,48	<0,0001
Error	0,41	12	0,03		
Total	5,24	15			

$P \leq 0,05$ : presenta diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles de carne de camarón (%)	Medias	n	E. E	Rango
0%	2,88	4	0,09	a
20%	3,05	4	0,09	a
40%	3,45	4	0,09	b
60%	4,30	4	0,09	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

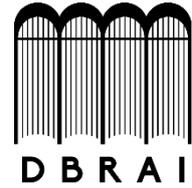
#### 4. ANALISIS DE VARIANZA DE REGRESIO

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	4,371125	4,371125	70,0781563	8,0447E-07
Residuos	14	0,87325	0,062375		
Total	15	5,244375			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepció								
n	2,7175	0,10447787	26,0102933	2,9758E-13	2,49341726	2,94158274	2,49341726	2,94158274
Variable X								
1	2,3375	0,27922885	8,3712697	8,0447E-07	1,73861368	2,93638632	1,73861368	2,93638632



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**



**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS  
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

**Fecha de entrega:** Día / Mes / Año (27/08/2020)

<b>INFORMACIÓN DE LA AUTORA</b>	
<b>Nombres – Apellidos:</b> MARIA NARCIZA QUISHPI GUAMÁN	
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
<b>Facultad:</b> CIENCIAS PECUARIAS	
<b>Carrera:</b> INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS	
<b>Título a optar:</b> INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS	
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b>	

