



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA AGROINDUSTRIAS**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

**EFEECTO DEL ALMIDÓN DE YUCA A PARTIR DE DIFERENTES  
PORCENTAJES DE CAMARÓN Y POLLO EN LA TEXTURA  
FINAL DE UNA SALCHICHA**

**AUTORES:**

**LUIS MANUEL LOOR ARTEAGA  
IGNACIO DANIEL MORAN VERA**

**TUTORA:**

**ING. EDITH MARÍA MOREIRA CHICA, Mg**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2017**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Luis Manuel Loor Arteaga e Ignacio Daniel Moran Vera, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**LUIS M. LOOR ARTEAGA**

.....  
**IGNACIO D. MORAN VERA**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Edith María Moreira Chica certifica haber tutelado la tesis **EFEECTO DEL ALMIDÓN DE YUCA A PARTIR DE DIFERENTES PORCENTAJES DE CAMARÓN Y POLLO EN LA TEXTURA FINAL DE UNA SALCHICHA**, que ha sido desarrollado por Luis Manuel Loo e Ignacio Daniel Moran Vera, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. EDITH MARÍA MOREIRA CHICA, Mg.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **EFFECTO DEL ALMIDÓN DE YUCA A PARTIR DE DIFERENTES PORCENTAJES DE CAMARÓN Y POLLO EN LA TEXTURA FINAL DE UNA SALCHICHA**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Luis Manuel Loor Arteaga e Ignacio Daniel Moran Vera, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
ING. ROSA IRINA GARCIA PAREDES  
Mg.  
**MIEMBRO**

.....  
ING. NELSON ENRIQUE MENDOZA  
GANCHOZO. Mg  
**MIEMBRO**

.....  
ING. EDISON FABIÁN MACÍAS ANDRADE, Mg.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, y hacer realidad este sueño tan anhelado.

A nuestros padres por el apoyo incondicional, el gran esfuerzo que realizaron para apoyarnos y guiarnos en nuestras vidas para alcanzar este logro.

A los docentes que a lo largo de toda nuestra carrera profesional nos han brindado sus conocimientos y han aportado con un granito de arena para ayudar a nuestra formación como profesionales.

**Autores**

## **DEDICATORIA**

A Dios quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las dificultades que se presentaban, enseñándonos a encarar adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A nuestros padres que han sido el pilar fundamental para nuestra formación como profesionales y siempre estuvieron pendientes de nosotros.

A nuestros familiares por el apoyo y consejos que nos ayudaron en los momentos difíciles, por ayudarnos con los recursos necesarios para estudiar.

**Autores**

## CONTENIDO GENERAL

<b>CARATULA.....</b>	<b>I</b>
<b>DERECHOS DE AUTORÍA.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>III</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VI</b>
<b>CONTENIDO DE CUADRO Y FIGURA .....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>PALABRAS CLAVES .....</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XII</b>
<b>KEY WORD.....</b>	<b>XII</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS .....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4. HIPÓTESIS .....	4
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS EMBUTIDOS .....	5
2.2. TEXTURA EN PRODUCTOS CÁRNICOS.....	5
2.3. EMULSIÓN CÁRNICA .....	5
2.4. SALCHICHA .....	6
2.5. POLLO.....	6
2.6. CAMARÓN .....	7
2.6.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAMARÓN .....	8
2.7. PROTEÍNA .....	8

2.8. GRASA.....	9
2.9. YUCA.....	9
2.10. HARINA DE TRIGO .....	10
2.11. ALMIDÓN DE YUCA.....	10
2.12. NITRITO SINTÉTICO .....	11
2.13. FOSFATOS .....	11
2.14. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS .....	12
2.14.1. COLOR.....	12
2.14.2. OLOR .....	12
2.14.3. SABOR .....	12
2.14.4. TEXTURA.....	13
<b>CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
3.1. UBICACIÓN.....	14
3.2. FACTORES EN ESTUDIO.....	14
3.2.1. NIVELES .....	14
3.2.2. TRATAMIENTOS.....	15
3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	15
3.2. UNIDAD EXPERIMENTAL .....	15
3.3. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	18
3.4. VARIABLES A MEDIR .....	19
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	20
<b>CAPITULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1. PRUEBA DE PERFIL DE TEXTURA (TPA) EN SALCHICHA DE CAMARÓN Y POLLO. ....	22
4.2. ACEPTABILIDAD DE LA SALCHICHA DE CAMARÓN Y POLLO.....	24
4.2.1. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SALCHICHA CAMARÓN Y POLLO.....	27
4.2.2. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA.....	27
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	28
5.2. RECOMENDACIONES.....	28

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>29</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>33</b>
ANEXO 1: PESADO DE LA CARNE .....	34
ANEXO 2: MOLIDO DE LA CARNE .....	34
ANEXO 2: MOLIDO DE LA CARNE .....	35
ANEXO 3: CUTTERIZADO DE LAS MATERIAS PRIMAS .....	35
ANEXO 4: EMBUTIDO DE LA SALCHICHA .....	35
ANEXO 5: ESCALDADO DE LAS SALCHICHAS .....	36
ANEXO 6: ALMACENAMIENTO DE LA SALCHICHA .....	36
ANEXO 7: ANALISIS SENSORIAL DE LA SALCHICHA .....	37
ANEXO 8: DEGUSTACIÓN DE LA SALCHICHA POR LOS JUECES .....	37
ANEXO 9: ANÁLISIS DE TEXTURA .....	38
ANEXO 10: ANÁLISIS DE MASTICABILIDAD .....	38
ANEXO 11: ANÁLISIS DE ELASTICIDAD .....	39
ANEXO 12: FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL .....	40
ANEXO 13: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y BROMATOLÓGICOS .....	41

## CONTENIDO DE CUADRO Y FIGURA

<b>Cuadro 2. 1.</b> Composición nutricional del camarón .....	8
<b>Cuadro 3.1.</b> Descripción de los tratamientos.....	15
<b>Cuadro 3. 2.</b> Esquema de Anova.....	15
<b>Cuadro 3. 3.</b> Característica de una unidad experimental (T5).....	16
 <b>Figura 3.1.</b> Flujograma elaboración de salchicha .....	 17
 <b>Cuadro 4. 1.</b> Resultados de prueba de normalidad .....	 22
<b>Cuadro 4. 2.</b> Resultado de prueba del contraste de Levene.....	22
<b>Cuadro 4. 3.</b> Anova de Kruskal-Wallis para los factores en estudio .....	23
<b>Cuadro 4. 4.</b> Resultado prueba Tukey en atributo color, olor, sabor y textura categoría jueces .....	25
<b>Cuadro 4. 5.</b> Resultado prueba Tukey en atributo textura para tratamiento .....	26
<b>Cuadro 4. 6.</b> Análisis bromatológicos de la salchicha.....	27
<b>Cuadro 4. 7.</b> Análisis microbiológicos de la salchicha .....	27
 <b>Figura 4. 1.</b> Anova de Kruskal-Wallis para las variables en estudio en relación a los tratamientos .....	 24
<b>Figura 4. 2.</b> Anova de Kruskal-Wallis para los atributos en categoría jueces. ...	25
<b>Figura 4. 3.</b> Anova de Kruskal-Wallis para los atributos en categoría tratamiento .....	26

## RESUMEN

La finalidad de la investigación es determinar el efecto del almidón de yuca a partir de diferentes porcentajes de camarón y pollo en la textura final de una salchicha mediante la aplicación de los factores: Porcentajes de almidón de yuca (A)  $a_1 = 5\%$  y  $a_2 = 6\%$ , Porcentaje de camarón y pollo (B)  $b_1 = \text{Pollo } 40\%:$  camarón 20%,  $b_2 = \text{Pollo } 30\%:$  camarón 30%,  $b_3 = \text{Pollo } 20\%:$  camarón 40%. Se aplicó un DCA (Diseño Completamente al Azar) con arreglo Bifactorial A\*B con tres replicas por tratamiento, para el análisis de datos se utilizó prueba de varianza (Anova), prueba de kruskal-wallis y prueba de Tukey al 5% de significancia. Se evaluaron las variables masticabilidad, elasticidad, firmeza y dureza mediante las pruebas de TPA (análisis perfil de textura). Los resultados obtenidos en los supuestos del Anova la dureza y firmeza fueron significantes por tanto se aplicó prueba de Levene en la que resultó que no era significativo, en relación a la elasticidad y masticabilidad fueron no significativa por lo que se aplicó pruebas de kruskal-wallis, esta prueba aplicada a las variables antes mencionadas en los factores como los tratamientos fueron no significativo. Referente a la aceptabilidad de la salchicha los jueces la denominaron como buena en lo que el T1 presento mejores características sensoriales. La caracterización bromatológica se obtuvo grasa 6.5% y proteína 23.27% y microbiológicamente no se detectó *Salmonella sp.22*, *Staphylococcus aureus*  $<1 \times 10^6$  UFC/g, *Escherichia coli*  $<1.5 \times 10^6$  UFC/g. se concluye que mediante el análisis de perfil de textura se comprobó que tanto los factores como los tratamientos fueron no significativo, indicando que estos no tuvieron influencia sobre la textura final de la salchicha de camarón y pollo.

## PALABRAS CLAVES

Salchicha, camarón, textura, almidón, pollo

## ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the effect of cassava starch caused by different percentages of shrimp and chicken in the final texture of a sausage by applying the factors: percentages of cassava starch (a) A1 = 5% and A2 = 6%, percentage of shrimp and chicken (b) b1 = Chicken 40%: Shrimp 20%, b2 = Chicken 30%: Shrimp 30% , B3 = 20% chicken: 40.se Shrimp applying DCA (completely random design) with a \* b bifactorial arrangement using three replies per treatment, (ANOVA) variance test was used for data analysis, Kruskal-Wallis test and Tukey's test 5% significance. We assessed the variables chewability, elasticity, firmness and hardness by testing TPA (Analysis texture profile). The results obtained in the assumptions of the ANOVA the hardness and firmness were significant therefore test of Levene was applied in which it turned out that it was not significant, in relation to elasticity and mastication were not significant so it was applied tests of Kruskal-Wallis, this test applied to the variables above mentioned in the factors as the treatments were not significant. Regarding the acceptability of the sausage the judges considered good due to the T1 presented better sensory characteristics. The characterization bromatological was obtained: fat 6.5% and protein 23.27% and microbiologically was not detected Salmonella sp. 22, Staphylococcus aureus < 1 cfu/G, Escherichia coli < 1.5 x 10 CFU/URg.se concluding that by analyzing the texture profile It was found that both, the factors and treatments were not significant, indicating that they had no influence on the final texture of the shrimp and chicken sausage.

## KEY WORD

Sausage, shrimp, texture, starch, chicken

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Anuga (2015) en el mundo entero sigue creciendo la producción y el consumo de carne, para esto la OECD y la FAO pronostican que en los próximos años seguirá creciendo el consumo de carne en todo el mundo. El motivo de ello radica en el crecimiento de la población y en el desarrollo económico en numerosos países. En concreto, la producción mundial de carne aumentará de 297 millones de toneladas en 2011 a 350 millones en 2021. Los crecimientos anuales en carnes de aves serán, según estos pronósticos, de un 2,2 por ciento, más que los de la carne de ternera (+1,8 %) y la carne de cerdo (+1,4%) Con ello, la parte correspondiente a la carne de ave se elevará a un 37 % del total de la producción mundial de carne.

En la industria cárnica se destaca la elaboración de embutidos cuyo consumo en el Ecuador es de aproximadamente 120 millones de dólares con un consumo anual promedio de 3 kilos por persona y se estima que el mercado crece en un 5% anual (Diario Hoy ,2006). Teniendo en cuenta este antecedente es factible incursionar en la producción de embutidos, generando una nueva e innovadora alternativa de producción que consiste en la elaboración de salchicha con la adición de diferentes porcentajes de almidón de yuca y mezclas de camarón y pollo. A nivel provincial Manabí lidera la producción de carne, pues el 40% del total de sus reses va para el procesamiento de la misma, le siguen Esmeraldas, Santo Domingo, Guayas, Los Ríos y El Oro (Mestanza y Velasco, 2015).

Según Hleap y Rodríguez (2015), menciona que actualmente la sociedad tiene la necesidad de adquirir y desarrollar productos altamente proteicos que permitan mitigar deficiencia nutricional en la población, dando como alternativa el uso de carnes no tradicionales generadas por la industria acuícola, debido a que es una posibilidad de gran importancia a la alta producción que se ha generado en los últimos años. Además de adquirir un buen producto con las características nutricionales correspondientes la presentación del mismo influye

de manera significativa para ello el uso de sustancias que ayuden a este fin es utilizado, resaltando el uso del almidón nativo por ser un estabilizador de buena textura.

Según Granados *et al.*, (2013), la salchicha es un producto cárnico que se ha elaborado en Ecuador hace mucho tiempo, este alimento es básicamente la mezcla de tejido muscular (carne), tejido graso y agua, a la que se le añaden sal y especias para la formación de color, sabor y en parte para su estabilización.

La adición de sustancias extensoras de procedencia vegetal no afecta las características sensoriales de productos cárnicos. La textura es uno de los principales atributos sensoriales; en salchichas se ve afectada por constituyentes como tejido conectivo, humedad y estructura de la emulsión, que modifican los atributos sensoriales. Estudios reportan excesiva blandura en salchichas como uno de los principales problemas de textura (Gonzales *et al.*, 2009).

La evaluación que hace el consumidor sobre la calidad en la carne y derivados está definida por las características de la experiencia sensorial: color, textura (terneza), jugosidad, sabor, acidez y contenido de grasa (Restrepo *et al.*, 2010). El 80% del consumo de camarón tiene lugar en restaurantes y cafeterías, impulsado por la oferta gastronómica. El camarón es un alimento que presenta un nivel muy bajo de grasas y calorías y es rico en componentes como carotenos, beta carotenos, omega 3 y vitamina A (García, 2016).

Debido a las pocas investigaciones realizadas sobre la utilización y efectos del almidón de yuca con la finalidad de mejorar características de textura y camarón sobre las propiedades organolépticas en la elaboración de salchichas. Se formula la siguiente interrogante.

¿La adición de almidón de yuca y los diferentes porcentajes de camarón y pollo influye en la textura final de una salchicha?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La agroindustria se caracteriza por incluir valor agregado a las materias primas agrícolas, pecuarias e industriales a través de su transformación en productos terminados. El área de los embutidos tiene una buena perspectiva de crecimiento en el país, razón por la cual, el presente proyecto está orientado a la elaboración de salchichas aprovechando la gran producción de almidón de yuca, camarón y pollo, motivando la producción y el uso de estas materias prima. Además del desarrollo de la zona a través de la generación de puestos de trabajo directos e indirectos.

Menciona el Diario Manabita (2015); que Manabí es una de las provincias donde se encuentran fincas más pequeñas, pero el impacto económico y social de la actividad camaronera llega a varias familias. Y es así que la actividad camaronera en Sucre, Jama, Pedernales., Chone, Tosagua es uno de los principales motores de la economía de estos cantones. Manabí cuenta con el 9% de hectáreas de camarón en el Ecuador.

En esta investigación se pretende utilizar el camarón y darle un mayor valor agregado dado el caso que solo es consumido y comercializado de manera directa. También la producción de yuca es muy elevada en el país, su raíz contiene gran cantidad de almidón y es fácil de obtenerlo. El almidón de yuca ha generado buenos resultados en investigaciones realizadas agregándose en salchicha por su capacidad de retención de agua y debido a que no infiere sabores indeseados.

La investigación beneficiara a los pequeños y grandes productores de almidón de yuca, camarón y pollo, puesto que, estas materias primas se encuentran en grandes cantidades y su producción se da de manera continua a lo largo de todo el año y se comercializan principalmente para el consumo directo, pudiéndose darle un mejor valor agregado a las materias primas antes mencionadas.

El propósito de la investigación es muy importante dentro del desarrollo e innovación de nuevos productos por que pretende desarrollar un embutido de

pasta fina utilizando almidón de yuca, cabe recalcar que los almidones con frecuencia se usan en productos procesados de ave para aumentar los rendimientos, mejorar la textura.

Para lograr lo anterior, en esta investigación se experimentarán diferentes formulaciones, realizando mezclas de camarón y pollo y porcentajes diferentes de almidón de yuca para así obtener la mejor, es necesario realizar los respectivos análisis sensoriales y bromatológicos en la salchicha. Cabe mencionar que el producto será elaborado bajo la NTE INEN 1338 (2012) de “carnes y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados y maduros, productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos”.

De esta manera se pretende la creación y producción de la nueva salchicha donde se utiliza y explota nuestras materias primas, y sus transformaciones en nuevos productos donde se fomenta nuevas fuentes de trabajo que coadyuven al desarrollo socioeconómico de la provincia y el país (SENPLADES, 2012).

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto del almidón de yuca a partir de diferentes porcentajes de camarón y pollo en la textura final de una salchicha.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar pruebas de perfil de textura (TPA) para comprobar cómo afecta la adición de almidón de yuca en la calidad final del producto.
- Identificar el tratamiento con mayor aceptabilidad mediante la aplicación de pruebas organolépticas.
- Caracterizar bromatológica y microbiológicamente el tratamiento con mejor aceptación sensorial.

### **1.4. HIPÓTESIS**

La adición de almidón de yuca influye en la textura final de la salchicha tipo Frankfurt elaborada a partir de porcentajes de camarón y pollo.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS EMBUTIDOS**

Según Paltrinieri (2008) define como embutidos a los productos cárnicos elaborados con carne, sangre o una mezcla de ambas, ahumando o no y desecados o no que se les puede adicionar productos de origen animal o vegetales; y que se someten a cocción. (INEN, 2012)

### **2.2. TEXTURA EN PRODUCTOS CÁRNICOS**

La Norma Técnica Colombiana (2004) define a la “textura en general como todos los atributos mecánicos, geométricos y superficiales de un producto, perceptibles por medio de receptores mecánicos, táctiles, y en donde sea apropiado, visuales y auditivos”.

La textura al igual que el color y el sabor es un atributo de calidad ampliamente utilizada en la industria alimentaria tanto en productos procesados, como frescos, la textura es uno de los atributos más apreciados por el consumidor al momento de evaluar un producto cárnico como lo es la salchicha, se puede evaluar esta propiedad por métodos sensoriales, aunque resulta difícil de definir ya que son características subjetivas.

### **2.3. EMULSIÓN CÁRNICA**

La emulsión cárnica o pastas finas se parecen a una emulsión de tipo aceite en agua, aunque no responde a una emulsión verdadera, sin embargo, se considera que la estructura y propiedades de las pastas son muy parecidas a las de las emulsiones verdaderas (Venegas y Pérez. 2006).

Las emulsiones cárnicas es la obtención de productos cárnicos estables que no sufran excesivas pérdidas de grasa y agua durante el escaldado, donde no existe una buena emulsión sucede la rotura de la emulsión que sólo evidente durante el tratamiento térmico, cuando es demasiado tarde para aplicar acciones correctoras (Álvarez *et al.*, 2007).

## **2.4. SALCHICHA**

Según CAICHA (2016) Se entiende por salchicha, el embutido cocido resultante de la emulsión de carne de las especies animales autorizadas para consumo humano, embutida en tripa natural o artificial, rellena o no, con o sin piel, ahumada o no, con sabor característico, mientras que para NMX-F-065 (1984) menciona que es un producto alimenticio embutido de pasta semifirme de color característico, elaborado con la mezcla de carne (60 % mínimo) de ternera o res y cerdo y grasas de las especies antes mencionadas, adicionando de condimentos, especias y aditivos para alimentos.

Según Izquierdo *et al.*, (2007). Las salchichas constituyen una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Diversas investigaciones han evidenciado la potencialidad de utilizar diferentes tipos de carnes para su elaboración con el fin de diversificar la presentación de las mismas al consumidor, sobre todo al infantil que representa un importante sector que consume este tipo de alimentos.

En la industria cárnica se está incursionando el hecho de usar nuevas materias primas para elaborar embutidos para así aprovechar y generar nuevas alternativas al consumidor. La creciente problemática de escasez de alimentos exige la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación como alternativas para suplir dicha necesidad tal es el caso de utilizar camarón y pollo.

## **2.5. POLLO**

Según López (2012), la industria de productos cárnicos se ha dedicado en los últimos años a procesar la carne de pollo; poniendo a la disposición sus diferentes tipos de productos tradicionales (jamones, salchichas, etc), apoyándose en el hecho de considerar a la carne de pollo como una carne blanca, que es más saludable por su bajo contenido de grasas. En los últimos años la carne de pollo ha tenido creciente demanda por sus aportes nutricionales y por ser económicamente más barata que la carne de res o cerdo.

Según MAGRAMA. (2011). El pollo es la gallina o el gallo joven, sacrificado entre las 5 y las 16 semanas de vida, con un peso entre 1 y 3 kg. En función de la alimentación, el pollo tendrá una carne tierna, blanca o ligeramente amarillenta. En función de las condiciones de cría, podemos distinguir distintos tipos de pollo:

— **Pollo industrial:** se cría de forma intensiva en granjas industriales. Engorda rápidamente con piensos hasta alcanzar un peso de 1 kilo aproximadamente. Su carne es blanquecina, más pálida que la del pollo de corral y de sabor menos intenso.

— **Pollo de corral:** se alimenta con grano, en semilibertad y sin recibir medicamentos. Su tiempo de engorde es superior al industrial, pudiendo alcanzar los 3 kg. Presenta alto coste y falta de competitividad con respecto al pollo de granja industrial. Su carne, de color amarillento, es más firme que la variedad anterior, con menos grasa y de sabor más pronunciado. Dentro de los pollos de corral estaría el pollo picantón, un pollito de menos de 1/2 kilo con una carne muy tierna pero poco sabrosa, preparada sobre todo a la parrilla; y el pollo tomatero, pollito joven, de mayor tamaño (500-900 g) que el picantón, y muy apreciado en restauración, admitiendo distintas preparaciones: a la parrilla, asado o relleno.

## 2.6. CAMARÓN

Actualmente la producción y exportación de camarón es una de las principales fuentes de ingreso para el país según el Diario Manabita (2015), el pasado mes de mayo se exportaron 66 millones de libras de camarón. Diario El Comercio (2015), menciona que la producción de camarón se ha venido incrementando a una tasa entre el 10 y 15 % por año, en el mejor de los casos, alcanza para compensar la caída de los precios.

Según López (2012) menciona que el camarón es uno de los alimentos más difundidos desde el punto de vista nutritivo y fisiológico, cuyas cualidades se conocen mejor a medida que el progreso ha permitido desarrollar técnicas que

se ocupan de la composición, las propiedades y el comportamiento de este alimento desde el lugar de su producción hasta su punto de venta, por tal razón al industrializarlo se está contribuyendo al desarrollo de la tecnología alimentaria y proporcionando al mercado productos procesados como una alternativa más para brindar al consumidor.

## 2.6.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAMARÓN

Según EFSA (2010). Menciona que el camarón está compuesto por:

**Cuadro 2. 1.** Composición nutricional del camarón

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
<b>Energía (Kcal)</b>	82	57	3.000	2.300
<b>Proteínas (g)</b>	17,6	12,1	54	41
<b>Lípidos totales (g)</b>	0,6	0,4	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,1	0,07	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,2	0,14	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,1	0,07	17	13
$\omega$ -3 (g)*	0,005	0,003	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico ( $\omega$ -6) (g)	0,005	0,003	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	195	135	<300	<230
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	1,5	1,0	375-413	288-316
<b>Fibra (g)</b>	0	0	>35	>25
<b>Agua (g)</b>	80,3	55,4	2.500	2.000
<b>Calcio (mg)</b>	79	54,5	1.000	1.000
<b>Hierro (mg)</b>	1,6	1,1	10	18
<b>Yodo (<math>\mu</math>g)</b>	90	62,1	140	110
<b>Magnesio (mg)</b>	34	23,5	350	330
<b>Zinc (mg)</b>	1,5	1,0	15	15
<b>Sodio (mg)</b>	190	131	<2.000	<2.000
<b>Potasio (mg)</b>	330	228	3.500	3.500
<b>Fósforo (mg)</b>	180	124	700	700
<b>Selenio (<math>\mu</math>g)</b>	24,3	16,8	70	55
<b>Tiamina (mg)</b>	0,04	0,03	1,2	0,9
<b>Riboflavina (mg)</b>	0,1	0,07	1,8	1,4
<b>Equivalentes niacina (mg)</b>	3,2	2,2	20	15
<b>Vitamina B<sub>6</sub> (mg)</b>	0,05	0,03	1,8	1,6
<b>Folatos (<math>\mu</math>g)</b>	12	8,3	400	400
<b>Vitamina B<sub>12</sub> (<math>\mu</math>g)</b>	7	4,8	2	2
<b>Vitamina C (mg)</b>	0	0	60	60
<b>Vitamina A: Eq. Retinol (<math>\mu</math>g)</b>	Tr	Tr	1.000	800
<b>Vitamina D (<math>\mu</math>g)</b>	Tr	Tr	15	15
<b>Vitamina E (mg)</b>	2,9	2,0	12	12

## 2.7. PROTEÍNA

La cantidad de proteínas de la salchicha fresca es de 13,12 g. por cada 100 gramos. Las proteínas que tiene la salchicha fresca se usan en nuestro

organismo para crear nuevas proteínas, responsables de construir tejidos, como los de nuestra masa muscular, y regular los fluidos del organismo entre otras funciones.

## **2.8. GRASA**

Según Rueda *et al.*, (2006). La sustitución de grasa animal es importante para mejorar la calidad nutricional de los alimentos de origen animal. Tradicionalmente, los embutidos contienen cantidades relativamente altas de grasas insaturadas, por lo que se ha buscado la sustitución parcial o total de estas con grasas o aceites de origen vegetal. La grasa estabiliza las proteínas solubilizadas en la red del gel en embutidos como la salchicha y contribuye con su jugosidad y textura. La grasa también ayuda a prevenir la contracción de la proteína durante la cocción, actuando como un relleno. La Grasa de cerdo es la grasa más utilizada en embutidos cocidos. La Grasa del lomo, el vientre y el cuello es la grasa más adecuada para embutidos cocidos debido a su bajo contenido de ácidos grasos insaturados. Sin embargo, la grasa del lomo y el cuello se utiliza a menudo para productos tales como salamis este tipo de productos se venden a un precio más alto que las Embutidos cocidas.

## **2.9. YUCA**

La producción de yuca tiene ventajas, como su gran rendimiento por hectárea, tolerancia a la sequía y a los suelos degradados, y una gran flexibilidad para la siembra y la cosecha. Como fuente de almidón, la yuca es muy competitiva: la raíz contiene más almidón, por peso en seco, que casi cualquier otro cultivo alimentario y su almidón es fácil de obtener con tecnologías sencillas.

Dado que hoy se producen unos 200 millones de toneladas de yuca al año, la FAO (2006), considera que muchos países en desarrollo podrían fortalecer su economía rural, e incrementar los ingresos de los productores de yuca, mediante la conversión de esta materia prima, en almidones de elevado valor. En comparación con los almidones obtenidos de casi todas las demás plantas, es más claro y tiene más viscosidad, es muy estable en los productos alimentarios.

## 2.10. HARINA DE TRIGO

Según la norma CODEX (1985) define a la harina de trigo como un producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum L.*, o trigo ramificado, *Triticum compactum Host*, o combinaciones de ellas por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

## 2.11. ALMIDÓN DE YUCA

Según Barroso (2013), el almidón es la sustancia con la que las plantas almacenan su alimento en raíces (yuca), tubérculos (patata), frutas y semillas (cereales). Pero, no sólo es una importante reserva para las plantas, también para los seres humanos tiene una alta importancia energética, proporciona gran parte de la energía que consumimos los humanos por vía de los alimentos.

El almidón se diferencia de los demás hidratos de carbono presentes en la naturaleza en que se presenta como un conjunto de gránulos o partículas. Estos gránulos son relativamente densos e insolubles en agua fría, aunque pueden dar lugar a suspensiones cuando se dispersan en el agua (Marroquín, 2011).

Según Pacheco *et al.*, (2011), menciona que los almidones son agregados a los productos cárnicos para aumentar los rendimientos en cocción, incrementar la retención de humedad y modificar la textura de los productos, que los almidones han ganado la aprobación para su uso en muchos productos cárnicos estandarizados y no estandarizados para aumentar la estabilidad durante el procesamiento, así como para reducir y controlar el agua libre. Según Martínez (2004), las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos cárnicos son:

- Capacidad de ligazón y estructuración.

- Estabilidad en los ciclos de congelación, descongelación y prevención de desprendimiento de líquido (sinéresis).
- Capacidad de impartir succulencia.
- Capacidad de impartir textura.
- Mejorar los rendimientos

## **2.12. NITRITO SINTÉTICO**

Montiel *et al.*, (2013) manifiestan que los nitratos y los nitritos son los ingredientes de “*curado*” adicionados para elaborar un embutido tipo “*curado*”. Su efecto más reconocido es el desarrollo del color rojo o rosado en la elaboración de productos cárnicos curado. Pero considerados tóxicos para la salud humana, ya que pueden formar compuestos cancerígenos, si no es utilizada la dosis correcta.

## **2.13. FOSFATOS**

Hablar de los fosfatos después de la sal es un seguimiento lógico puesto que estos compuestos proporcionan algunas funciones similares con respecto a la retención de agua. En este aspecto los fosfatos ofrecen un medio de compensar parcialmente los menores niveles de sal. Existen varios fosfatos que se han aprobado para emplearse, pero, que no son lo mismo. Se presentan diferencias en solubilidad, costo, efectividad y terminología. Incluso los proveedores han creado mezclas de fosfatos para ciertos productos.

Existen algunos efectos generales que todos los fosfatos producen en la carne y que son importantes de tenerse en cuenta. La función predominante de los fosfatos es mejorar la retención de agua.

El efecto es muy similar al producido por la sal, consistente en hacer mucho más efectivas a las proteínas de la carne. De hecho, la combinación de sal y fosfato es especialmente efectivos.

## **2.14. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS**

Según Fernández (2006) la evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos o, microbiológicos. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos.

La selección de alimentos por parte de los consumidores está determinada por los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto que son elementos idóneos para determinar el color, la textura o apariencia del producto y cuando el consumidor está en casa y prueba producto, aroma y sabor quienes aportan al buen aspecto, calidad del alimento y permite su aceptación. (Guerra, 2007)

Existen a nivel de evaluación sensorial una amplia gama de pruebas que se utilizan en función de los resultados que se desea obtener; dentro de estas pueden mencionarse, por ejemplo, las pruebas de diferencia, las de agrado o aceptación y los análisis descriptivos (Witting, 2001).

### **2.14.1. COLOR**

El color es el atributo visual que más se toma en cuenta en el caso de la evaluación sensorial en la industria alimentaria, ya que esta propiedad puede hacer que un alimento sea aceptado o rechazado de inmediato por el consumidor, sin siquiera haberlo probado (Murillo, 2008).

### **2.14.2. OLOR**

Olor del producto se toma encuentra para ver si el producto esta óptimo para consumirlo (Murillo, 2008).

### **2.14.3. SABOR**

Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina propiedades como: olor y gusto; por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado.

El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que, si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de qué alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

- **PAPILASIFORMES:** Localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.
- **FUNGIFORMES:** Localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.
- **CORALIFORMES:** Localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.
- **CALICIFORMES:** Localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo

#### **2.14.4. TEXTURA**

Textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación (Murillo, 2008).

## **CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

La investigación se ejecutó en el taller de procesos cárnicos de los talleres de la ESPAM “MFL”, los análisis de TPA se efectuaron en el laboratorio de investigación de la ULEAM (Manta) y los análisis Bromatológicos y Microbiológicos se realizaron en los laboratorios de “CE.SE:C.CA” ubicados en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Facultad de Ingeniería Industrial en el cantón Manta, provincia de Manabí en las coordenadas 0°57'.10” latitud sur, 80°40.43” longitud oeste, ejecutándose en el presente año (Google Earth)

### **3.2. FACTORES EN ESTUDIO**

Los factores de estudio en la investigación fueron:

**Factor A** = Porcentajes de almidón de yuca.

**Factor B** = Porcentaje de camarón y pollo.

#### **3.2.1. NIVELES**

Factor A: Porcentajes de almidón de yuca:

$a^1 = 5\%$

$a^2 = 6\%$

Factor B: Porcentaje de camarón y pollo:

$b^1 =$  camarón 20% y pollo 40%

$b^2 =$  camarón 30% y pollo 30%

$b^3 =$  camarón 40% y pollo 20%

### 3.2.2. TRATAMIENTOS

La combinación de los factores en estudio se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.1.** Descripción de los tratamientos

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN (%)
T1	a1b1	almidón de yuca 5% + camarón 20% y 40% pollo
T2	a1b2	almidón de yuca 5% + camarón 30% y 30% pollo
T3	a1b3	almidón de yuca 5% + camarón 40% y 20% pollo
T4	a2b1	almidón de yuca 6% + camarón 20% y 40% pollo
T5	a2b2	almidón de yuca 6% + camarón 30% y 30% pollo
T6	a2b3	almidón de yuca 6% + camarón 40% y 20% pollo

### 3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación se aplicó un diseño DCA (Diseño Completamente al Azar) con arreglo bifactorial AxB con 3 réplicas por cada tratamiento.

**Cuadro 3. 2.** Esquema de Anova

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	17
Tratamientos	5
FACTOR A	1
FACTOR B	2
Interacción A x B	2
Error	12

### 3.2. UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental utilizada fue 3 kg de salchicha en total de la pasta base que contuvo los diferentes porcentajes de materias primas y aditivos de cada tratamiento.

**Cuadro 3. 3.** Característica de una unidad experimental (T5).

<b>Ingredientes</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>PESO (Kg)</b>
<b>Pollo</b>	<b>30</b>	<b>0,9</b>
<b>Camarón</b>	<b>30</b>	<b>0,9</b>
Grasa	16	0,48
Hielo	18	0,54
<b>Almidón de yuca</b>	<b>6</b>	<b>0,18</b>
<b>TOTAL PASTA BASE</b>	<b>100</b>	<b>3</b>
Nitrito	0,125	0,000375
Sal	2	0,06
GMS	0,10	0,003
Fosfato	0,30	0,009
Ácido ascórbico	0,05	0,0015
Pimienta blanca	0,10	0,003
Comino	0,15	0,0045
Ajo en polvo	0,30	0,009
Cebolla en polvo	0,30	0,009

### **3.3. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el cumplimiento de los objetivos primero se obtuvo la materia prima camarón, pollo y almidón. Después se aplicó los pasos descritos en el flujograma que se presenta a continuación.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA.

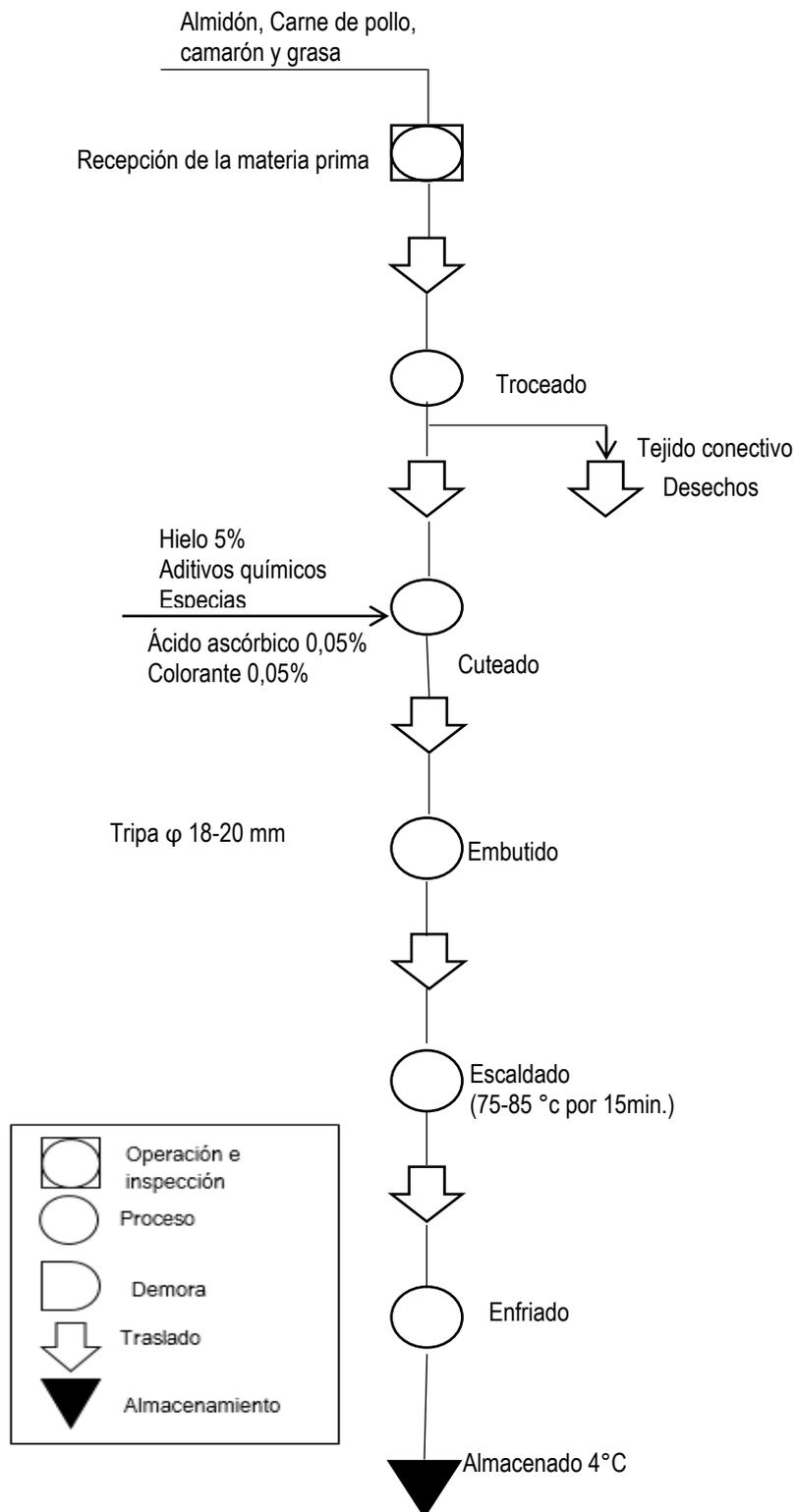


Figura 3.1. Flujograma elaboración de salchicha

### 3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- **RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA:** En la recepción se preparó las materias primas y se inspeccionó los tipos de carnes (carne de camarón y pollo), después se realizó el deshuesado separando la carne del hueso y se constató que sea carne magra para la elaboración de la salchicha, en el caso del camarón el peso aproximado fue de 12g por unidad en peso congelado.
- **TROCEADO:** Las materias primas (carne de pollo y camarón) ya congeladas se procedió a trocearlo a un tamaño de 5cm respectivamente con cuchillos de acero inoxidable de manera que se retiró tejido conectivo y desechos. Se realizó con el fin de uniformizar los trozos de carnes magra y grasa, para facilitar la introducción de los mismos en el molino.
- **MOLIDO:** La carne troceada pasó a través de un molino que consta con un tornillo sin fin y un disco cuyos orificios tienen un diámetro de 3 mm, y un cuchillo a cuatro cortes.
- **CUTTEADO Y EMULSIFICACIÓN:** Se realizó con el cutter y tiene por finalidad lograr la emulsión de los componentes: carne grasa y agua; en esta etapa se agregaron todos los ingredientes de acuerdo al tipo de embutido. Se procuró que la carne estuviese congelada sin superar los 12°C y se manejó tiempos de 2 min para homogenizar todos los ingredientes de la pasta base, los aditivos y 50% del hielo, luego se procedió a añadir 50% del hielo restante cutterizando la pasta por 3 min aproximadamente. La pasta a obtener en este tipo de embutidos es fina, la cuchilla giró rápido y el plato lento, y se adicionó los aditivos y especias, procurando siempre de no añadir conjuntamente el nitrito con el ácido ascórbico para evitar reacciones desfavorables. Es necesario controlar los factores tiempo y temperatura para evitar la desnaturalización de las proteínas a través del equipo cutterizador.
- **EMBUTIDO:** La masa emulsionada y estable, se trasladó a la embutidora y se procedió a embutir en tripas acorde al tipo de producto. En este caso tripa celulósica calibre 20. Luego se coloca

en la boquilla de la embutidora, se embute y una vez lleno se ata al extremo final con hilo de chillo. Esta operación debe realizarse con rapidez para evitar que la masa pierda consistencia y plasticidad. La temperatura en esta etapa no debe superar los 20°C. El embutido debe realizarse tratando de no incorporar aire al producto, ya que daría lugar a una presentación defectuosa (bolsa de aire), para esto es necesario tener una presión idónea para embutir de 25 bar.

- **ESCALDADO:** El tratamiento térmico tiene gran influencia sobre la textura de este producto, además inhibe la acción enzimática y el crecimiento microbiológico. Se llevó las salchichas a escaldar con una temperatura del agua de 80°C sumergiéndolas totalmente por 15 min y se revisó constantemente en este tiempo la temperatura interna de la salchicha hasta que llegase a una temperatura óptima de 72°C con lo que se logra pasteurizar y coagular el producto.
- **ENFRIADO:** Se llevó las salchichas escaldadas rápidamente a una tina de acero inoxidable con agua a una temperatura ambiente (22-26) °C y posteriormente en agua helada (10 - 12 °C) hasta que internamente el producto alcance por lo menos 30°C, con la finalidad de compactar el producto.
- **ALMACENADO:** Se almacenó las salchichas en la cámara de refrigeración por 24 horas procurando que la humedad no sea muy alta, a una temperatura de 4°C.

### 3.4. VARIABLES A MEDIR

#### Textura

El TPA se realizó en texturómetro SHIMADZU mediante el método software Trapezium x. el método de TPA se realizó mediante la aplicación de una fuerza de compresión dos veces sucesivas en las muestras, con el fin de simular la masticación humana, midiendo los siguientes parámetros.

- Dureza
- Elasticidad
- Firmeza

- Masticabilidad

### **Organolépticas**

El grado de satisfacción de las muestras de salchicha camarón y pollo, se determinó mediante una escala hedónica de cinco puntos donde (1 = malo, 5 = muy bueno) (ver anexo 9). Las muestras fueron evaluadas por 40 jueces no entrenados entre 21 y 26 años de edad. A cada panelista se le entregó seis muestras de salchicha en platos de plásticos, y un vaso con agua para enjuagar la boca después de probar cada muestra. Los platos se codificaron con números aleatorios de tres dígitos. La evaluación tuvo lugar en horas de la mañana entre las 9:30 y 10:00 h y se llevó a cabo en un aula de clases de la carrera de agroindustria. Los parámetros que se evaluaron se detallan a continuación:

- Sabor
- Color
- Olor
- textura

Además, el mejor tratamiento que resulte de la evaluación organoléptica se caracterizó con análisis Bromatológicos (proteína y grasa) y Microbiológicos (Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* y *Salmonella*.)

### **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se realizó las siguientes pruebas:

- A todas las variables en estudio (masticabilidad, elasticidad, firmeza, dureza) se les realizó las siguientes pruebas: de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Levene), si las variables cumplen con todos los parámetros indicados anteriormente, se continua a realizar las pruebas que se indican en el literal b, caso contrario en el que no exista normalidad, homogeneidad ni homocedasticidad se procede a aplicar la prueba no paramétrica de Kruscal Wallis como en el caso de los análisis organolépticos.

- Análisis de varianza (ANOVA): Se realizó con el propósito de establecer la diferencia significativa estadística, tanto para los factores AxB de todas las variables en estudio como para los tratamientos.
- Prueba de Tukey: Permitió determinar la magnitud de las diferencias entre tratamientos. Se analiza al 5% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (GL) del error.

### **3.6. TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Después de haber obtenidos toda la información utilizamos el programa estadístico SPSS.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. PRUEBA DE PERFIL DE TEXTURA (TPA) EN SALCHICHA DE CAMARÓN Y POLLO.

En el cuadro 4.1 mediante el análisis estadístico SPSS se indica que las variables de dureza y firmeza cumplen con el supuesto de normalidad, debido a que el nivel de significancia es mayor al 5% por tanto se procede a realizar prueba del contraste de Levene; en las variables elasticidad y masticabilidad la significancia es menor al 5% por tanto se efectuó prueba no paramétrica de kruskal-wallis.

**Cuadro 4. 1.** Resultados de prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Dureza	,925	18	0,157
Elasticidad	,377	18	0,000
Firmeza	,925	18	0,156
Masticabilidad	,597	18	0,000

Como se indicó anteriormente las variables de firmeza y dureza cumplen con el supuesto de normalidad, lo que se detalla en el (cuadro 4.2.) la prueba de contraste de Levene, donde se muestra que los niveles de significancia son menores al 5%; por lo tanto, se efectuó pruebas no paramétricas de kruskal-wallis

**Cuadro 4. 2.** Resultado de prueba del contraste de Levene

	F	gl1	gl2	Sig.
Firmeza	9,911	5	12	0,001
Dureza	8,260	5	12	0,001

En el cuadro 4.3 se puede señalar que las variables dureza, elasticidad, firmeza y masticabilidad en función del factor A (porcentaje de almidón de yuca) y el factor B (porcentaje de camarón y pollo) son no significativo (NS) lo que quiere decir que hay una igualdad entre las variables, mostrando que este factor afecta de manera positiva en la TPA de la salchicha de camarón y pollo.

**Cuadro 4. 3.** Anova de Kruskal-Wallis para los factores en estudio

Factor A (porcentaje de almidón de yuca)	Sig.	Decisión	Factor B(Porcentaje de camarón y pollo)	Sig.	Decisión
La distribución de <b>Dureza</b> es la misma entre las categoría de <b>Porcentaje de almidón de yuca</b>	0,566	Retener la hipótesis nula	La distribución de <b>Dureza</b> es la misma entre las categoría de <b>Porcentaje de camarón y pollo</b>	0,150	Retener la hipótesis nula
La distribución de <b>Elasticidad</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de almidón de yuca.</b>	0,825	Retener la hipótesis nula	La distribución de <b>Elasticidad</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de camarón y pollo</b>	0,884	Retener la hipótesis nula
La distribución de <b>Firmeza</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de almidón de yuca.</b>	0,145	Retener la hipótesis nula	La distribución de <b>Firmeza</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de camarón y pollo</b>	0,949	Retener la hipótesis nula
La distribución de <b>Masticabilidad</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de almidón de yuca.</b>	0,508	Retener la hipótesis nula	La distribución de <b>Masticabilidad</b> es la misma éntrelas categoría de <b>Porcentaje de camarón y pollo</b>	0,581	Retener la hipótesis nula

En la figura 4.1 se detalla que todas las variables se obtuvo resultados no significativo, es decir que el nivel de significancia fue mayor al de la prueba por lo tanto en la combinación de los factores es decir los tratamientos no hubo variación.

### Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Dureza es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,081	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Elasticidad es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,808	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Firmeza es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,200	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de Masticabilidad es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,163	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Figura 4. 1. Anova de Kruskal-Wallis para las variables en estudio en relación a los tratamientos

## 4.2. ACEPTABILIDAD DE LA SALCHICHA DE CAMARÓN Y POLLO

Para medir la aceptabilidad de la salchicha se aplicó una prueba organoléptica a 50 jueces no entrenados.

En la figura 4.2 se especifica que los atributos de color, olor, sabor y textura fueron significativos con valores superiores a (0,05), debido que se acepta la hipótesis alternativa indicando que existe diferencia entre los jueces, para esto se realizan pruebas de comparación múltiples y verificar cuantos de los jueces tuvieron significancia en estos parámetros, detallados en los siguiente cuadro de media:

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de COLOR es la misma entre las categorías de JUEZ.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechaza la hipótesis nula.
2	La distribución de OLOR es la misma entre las categorías de JUEZ.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechaza la hipótesis nula.
3	La distribución de SABOR es la misma entre las categorías de JUEZ.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechaza la hipótesis nula.
4	La distribución de TEXTURA es la misma entre las categorías de JUEZ.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Figura 4. 2. Anova de Kruskal-Wallis para los atributos en categoría jueces.

En lo detallado en el cuadro 4.4 de la prueba de Tukey el color, olor, sabor y textura para los jueces que calificaron a la salchicha de camarón y pollo la escogieron dentro de la categoría de buena.

Cuadro 4. 4. Resultado prueba Tukey en atributo color, olor, sabor y textura categoría jueces

JUECES								
Categoría	Color	N	Olor	N	Sabor	N	Textura	N
1,00	17,00a	81	19,36 <sup>a</sup>	77	18,18a	17	14,00a	2
2,00	20,94a	18	20,55 <sup>a</sup>	26	19,99a	6	19,26 <sup>a</sup>	72
3,00	22,22a	32	21,50 <sup>a</sup>	36	20,47a	72	20,61 <sup>a</sup>	44
<b>4,00</b>	<b>22,32a</b>	<b>104</b>	<b>22,33<sup>a</sup></b>	<b>98</b>	<b>22,19</b>	<b>93</b>	<b>20,86<sup>a</sup></b>	94
5,00	26,80a	5	22,08 <sup>a</sup>	3	20,67a	52	21,43 <sup>a</sup>	28
Sig	0,105		0,972		0,830		0,677	

La figura 4.3. representa que los atributos de color, olor y sabor fueron no significativos debido que se acepta la hipótesis nula indicando que existe igualdad entre los tratamientos, a diferencia de la textura que fue significativa, para esto se realizan pruebas de comparación múltiples y verificar cuál de los tratamientos tuvo significancia en este parámetro.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de COLOR es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,100	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de OLOR es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,347	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de SABOR es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,145	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de TEXTURA es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

**Figura 4. 3.** Anova de Kruskal-Wallis para los atributos en categoría tratamiento.

Para el atributo de textura la prueba de Tukey al 5% arroja que el T1 presenta mejor características texturales que los demás, por lo tanto, este tratamiento fue escogido para la caracterización bromatológica y microbiológica.

**Cuadro 4. 5.** Resultado prueba Tukey en atributo textura para tratamiento

TRATAMIENTO		
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
<b>T1</b>	<b>94</b>	<b>3,30a</b>
T2	44	3,45a
T3	28	3,82a
T4	72	4,33a
T5	2	4,50a
T6	5	2,28a
Sig.		,964a

#### 4.2.1. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SALCHICHA CAMARÓN Y POLLO.

**Cuadro 4. 6.** Análisis bromatológicos de la salchicha

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
Grasa	%	6.5
Proteína	%	23.27

Los resultados emitidos por el laboratorio indica que en el parámetro grasa se obtuvo un 6.5% en comparación con la norma NTE INEN 1338 para salchichas escaldadas el nivel máximo es de 25% estando este parámetro en los rangos permitidos. En las proteínas se tiene un 23.27% lo cual en la norma antes indicada únicamente especifica que el mínimo es de 1%, mas no el máximo permitido.

#### 4.2.2. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA

**Cuadro 4. 7.** Análisis microbiológicos de la salchicha

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
Salmonella		No detectado/25g
Aerobios Totales	UFC/g	$2.9 \times 10^5$
Staphylococcus aureus	UFC/g	$<1 \times 10$
E. Coli	UFC/g	$<1.5 \times 10$

El parámetro salmonella emitido por el laboratorio y en comparación con la norma antes menciona para salchichas escaldadas cumplen con este parámetro, es decir no fue detectable; con respecto a el *staphylococcus aureus* su rango es  $<1 \times 10$  UFC/g el cual es permisible en base a la norma  $1,0 \times 10^2$ ; el valor de *Escherichia coli* fue de  $<1.5 \times 10$  UFC/g en comparación con la norma está en un rango óptimo ya que está su nivel máximo es de  $1,0 \times 10^1$ .

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- Mediante el análisis de perfil de textura analizado a través del estadístico SPSS se comprobó que tanto los factores como los tratamientos fueron no significativo, indicando que estos no tuvieron influencia sobre la textura final de la salchicha de camarón y pollo.
- En los análisis organolépticos los atributos color, olor, sabor y textura con relación a la categoría de jueces todos fueron significativos y mediante prueba Tukey en los atributos anteriores la clasificaron a la salchicha como buena, con respecto al tratamiento el que presento mejores características textural fue el T1.
- La caracterización bromatológica en el parámetro grasa cumple con lo requerido por la norma para salchicha; como también en la caracterización microbiológica tanto la *Salmonella*, *staphylococcus aureus* y *E. coli* cumplen con los requisitos especificados en la norma NTE INEN 1338.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar futuras investigaciones que analicen otros porcentajes de almidón de yuca como también de camarón y pollo.
- Se recomienda utilizar lecitina de soya para ayudar en la textura final del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, D.; Castillo, M.; Garrido, M.; Bañón, S.; Nieto, G.; Payne, F. 2007. Efecto de la composición y el tiempo de procesado sobre las propiedades tecnológicas y ópticas de las emulsiones cárnicas. Murcia, España.
- Anuga .2015.Consumo de carne a nivel a mundial.(En línea). EC. Consultado el 23 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/72816-crece-el-consumo-carne-nivel-mundial>
- Barroso, J. 2013. Almidón de yuca. (En línea). EC. Consultado el 23 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en:[http://www.cetionline-ec.net/PDA/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:aderezar&catid=34:tecnicas&Itemid=53](http://www.cetionline-ec.net/PDA/index.php?option=com_content&view=article&id=47:aderezar&catid=34:tecnicas&Itemid=53)
- CAICHA. (Cámara Argentina de la Industria Chacinado y Afines). 2016. (En línea). EC. Consultado el 22 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en:<http://www.caicha.org.ar/documentos/definicionYNOTASALCHICHAS.html>.
- CODEX (1985). Norma CODEX para la harina de trigo.
- Diario El Comercio. 2015. (En Línea). Consultado el 12 de agosto del 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.elcomercio.com/actualidad/caida-precios-exportaciones-camaron-economia.html>.
- Diario Hoy. 2006. El mayor gasto es en carnes y embutidos en los hogares ecuatorianos. (En Línea).consultado el 20 de agosto de 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-consumo-de-embutidosalcanza-los-120-millones-280616.html>
- EFSA. 2010. Composición nutricional del camarón. (En línea). EC. Consultado 22 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: [www.fatsecret.com.mx/calorías-nutrición/genérico/camarones](http://www.fatsecret.com.mx/calorías-nutrición/genérico/camarones).
- El Diario Manabita. 2015. Manabí aporta con el 9% de camarón en exportación (En Línea). Consultado el 12 de agost. del 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/358654-manabi-aporta-con-el-9-de-camaron-en-exportacion/>
- FAO. 2006. El mercado del almidón. (En Línea). Consultado el 12 de agosto del 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0610sp1.html>.
- Fernández, D. (2006). Análisis sensorial de alimentos. Consultado en noviembre 2016 disponible en: <http://dcfernandezmu dc.tripod.com/>

- García, A.2016. Camarón Ecuatoriano. (En línea). EC. Consultado, 23 de Ene.2016. Formato html. Disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/358654-manabi-aporta-con-el-9-de-camaron-en-exportacion/>
- González, H.; María, I.; Suárez, M.; Héctor; Martínez, A.; Olga, I. 2009. Relación entre las características fisicoquímicas y sensoriales en jamón de cerdo durante el proceso de cocción y temperatura de almacenamiento. Vitae, vol. 16. Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. Revista Científica. Vol. 16. P1- b3.
- Granados, C.; Guzmán, L.; Acevedo, D. 2013. Evaluación de salchichas elaboradas con carne roja de atún. Villavicencio, meta-Colombia. Revista Orinoquia. Vol. 17, n.2.
- Guerra, G. 2007. ELABORACION DE SALCHICHAS DE PESCADO. Cumbaya-Quito, EC. Art. Científico, USFQ. Vol. IX pp 32.
- Hleap, Z; Rodríguez, G. 2015. Propiedades texturales y sensoriales de salchichas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con adición de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*). Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Revista Científica. Vol.33. P1-5
- INEN (Instituto Ecuatoriana de Normalización). 1985. Código de práctica para la elaboración de productos cárnicos. Quito, Ec.
- \_\_\_\_\_.2012. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. Quito, Ec.
- \_\_\_\_\_.2012. Carne y productos cárnicos. Definiciones.ed.1. Quito, Ec
- Izquierdo, P; García, A; Allara, M. 2007. Análisis proximal, microbiológico y evaluación sensorial de salchichas elaboradas a base de cachama negra. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. Revista Científica. Vol.17. P1-3
- López J. 2012. Elaboración de una salchicha de camarón. Tesis. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba. EC. P1
- López S. 2007. Desarrollo y Evaluación Sensorial de una Salchicha de Pollo con Fibra. Tesis. Proyecto Especial. Programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria. Zamorano, Honduras. 34p.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). 2011. Pollo. (En línea). EC. Consultado el 22 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en:

[http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pollo\\_tc\\_m7-315426.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pollo_tc_m7-315426.pdf)

- Marroquín, T. 2011. Elaboración De Salchicha Tipo Frankfurt Utilizando Carne De Pato (Pekín) Y Pollo (Broiler) Con Almidón De Papa. Tesis. Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. p 7. (En línea). Consultado el 25 de jul. 2016 Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/745/1/03%20AGI%2083%20%20TESIS.pdf>.
- Martínez, N. 2004. evaluación de cuatro niveles (1.25, 2.5, 3.75 y 5%) de fécula de maíz en la elaboración de salchicha vienesa: almidones. Tesis ingeniería en industria pecuaria. Escuela superior politécnica del Chimborazo. Riobamba. EC. p28
- Mestanza, J y Velasco, B 2015. Producción de carne a nivel provincial. (En línea). Consultado el 23 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.elcomercio.com/actualidad/costa-produccion-carnederes-ganado-consumo.html>
- Montiel, E. López, A. Bárcenas, M. 2013. Vegetales como fuentes de nitritos: una alternativa para el curado de carnes (En línea). Consultado el 22 de julio de 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-71-Montiel-Flores-et-al-2013.pdf>
- Murillo, L. 2008. Desarrollo y caracterización sensorial y físico-química de un dulce de leche sin grasa y sin azúcar elaborado a nivel de laboratorio. Tesis Licenciatura en Tecnología en Alimentos. Universidad de Costa Rica. CR. p 10.
- NMX-F-065 (Norma Mexicana). 1984. Alimentos Salchichas Especificaciones. (En línea). Consultado 22 de julio de 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-065-1984.PDF>
- NTC (Norma Técnica Colombiana). 2004. Análisis sensorial. Vocabulario. . (En línea). Consultado, 17 de Julio del 2016. Formato en PDF. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/191395151/NTC3501>
- Pacheco, W; Restrepo, D; Sepúlveda, J. 2011. Uso de Ingredientes no Cárnicos como Reemplazantes de Grasa en Derivados Cárnicos. Revista Facultad Nacional de Agronomía - Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Vol. 64. P1-
- Paltrinieri, 2008. Influence of age and foaling on plasma protein electrophoresis and serum amyloid A and their possible role as markers of equine neonatal septicaemia. Consultado en Línea el 06 de junio del 2016. Formato http. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

- Restrepo, D; Molina, F; Cabrera, K.2010.Efecto de la adición de carragenina kappa i.ii y goma tara sobre características de calidad del jamón de cerdo picado y cocido. Medellín.CO. Revista Facultad Nacional de Agronomía.Vol.63.p2
- Rueda, U; González, R; Totosa, A. 2006. Sustitución de lardo por grasa vegetal en salchichas: Incorporación de pasta de aguacate. Efecto de la inhibición del Oscurecimiento enzimático sobre el color. Campinas. BR. Revista Ciencia e Tecnología de Alimentos. Vol. 26. P1-6
- SENPLADES (Secretaría Nacional De Planificación y Desarrollo) 2012. 1ed. Quito, EC. p 5. (En línea). Consultado 24 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz\\_productiva\\_WEBtodo.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf)
- Venegas, O. y Pérez, D. 2006. Pastas finas cárnicas. (En línea). Consultado 31 de mayo del 2016. Disponible en: [http://www.ecured.cu/emulsi%C3%B3n\\_c%C3%A1rnica\\_](http://www.ecured.cu/emulsi%C3%B3n_c%C3%A1rnica_)
- Witting, E. 2001. Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. 1ª ed. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 8.14.

# **ANEXOS**



**ANEXO 1: Pesado de la carne**



**ANEXO 2: Molido de la carne**



**ANEXO 3: Cutterizado de las materias primas**



**ANEXO 4: Embutido de la salchicha**



**ANEXO 5: Escaldado de las salchichas**



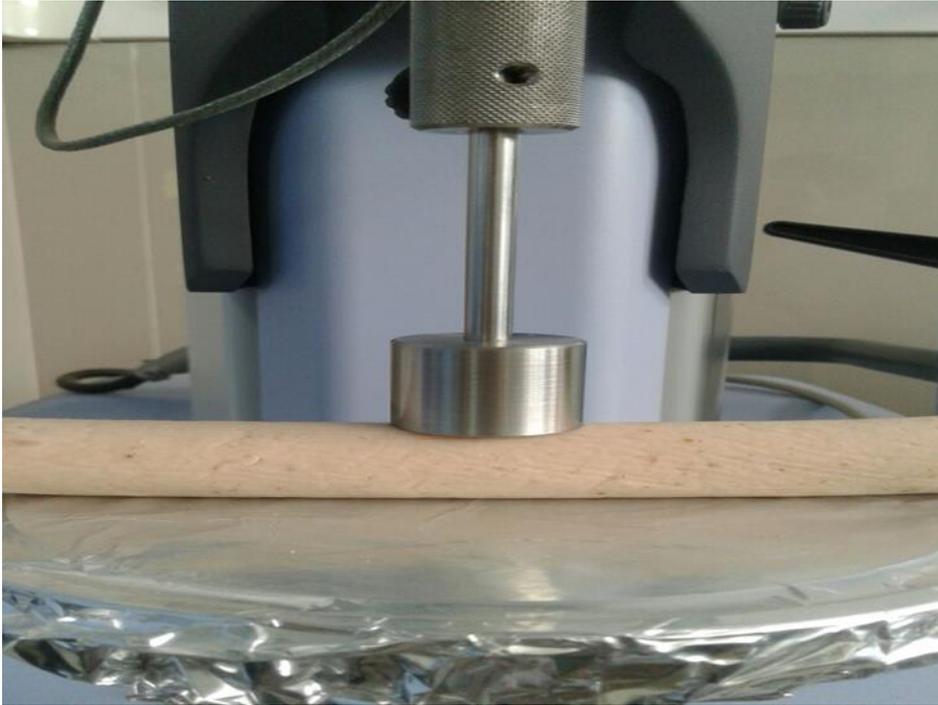
**ANEXO 6: Almacenamiento de la salchicha**



**ANEXO 7: Análisis sensorial de la salchicha**



**ANEXO 8: Degustación de la salchicha por los jueces**



**ANEXO 9: Análisis de textura**



**ANEXO 10: Análisis de masticabilidad**



**ANEXO 11: Análisis de elasticidad**

Formato de Catación

Cuestionario N° \_\_\_\_\_

**TEMA;** Efecto del almidón de yuca en la textura final de una salchicha a partir de diferentes concentraciones de camarón y pollo

Fecha de realización: \_\_\_\_\_

Esta evaluación se realiza con el fin de evaluar las siguientes variables:

- Sabor
- Color
- Olor
- Textura

La escala hedónica de calificación empleada es de cinco puntos, donde:

1= Malo

2= Regular

3= Aceptable

4= Bueno

5= Muy bueno

De acuerdo a lo indicado anteriormente sírvase a calificar las muestras de acuerdo a sus gustos.

Variables	PRESENTACIONES					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Sabor						
Color						
Olor						
textura						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración.

**Anexo 12: Ficha de análisis sensorial**



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD  
"CE.SE.C.C.A."

LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACIÓN  
N° OAE LE C 08-004

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47791

CLIENTE:	SR MANUEL LOOR ARTAGA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR MANUEL LOOR ARTAGA	FECHA DE INGRESO:	22/12/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	27/12/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	16/01/2017
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	16/01/2017
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-063-783
UNIDADES/PESO:	1/1023,3g	ORDEN:	47791
MARCA:	N/A	PAIS DE ORIGEN:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	SALCHICHA DE CAMARON Y POLLO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Estandar (Se2)	LIMITE	MÉTODO
Germenes	NO APLICA	-	No Detectado/25g	-	-	PEE/CESECCA/M/04 Método Referencia FIA/CFR/ANBAM CAP 6, 2014
Ambros Totales		UFC/g	$2.0 \times 10^7$	$\pm 1.1 \times 10^7$	-	PEE/CESECCA/M/19 Método de Referencia FIA/CFR/ANBAM Cap 3, 2008
Estafilococos Aureos*		UFC/g	$< 1 \times 10$	-	-	PEE/CESECCA/M/05 Método de Referencia AOAC Ed. 20, 2015, 2003 91
E. Coli*		UFC/g	$< 1.5 \times 10$	-	-	PEE/CESECCA/M/02 Método de Referencia AOAC Ed. 20, 2015, 2003 91
Materia Grasa*		%	9.40	-	-	PEE/CESECCA/Q/04 Método de Referencia AOAC Ed. 20, 2015, 2003 96 MTE 9501 001 1980
Proteína*		%	23.27	-	-	PEE/CESECCA/C/18 Método de Referencia AOAC Ed. 20, 2015, 2003 11 MTE 9501 001 1800

Observaciones:

Nuestro resultado Para:  El cliente  El Laboratorio ( )

Método 1 Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

  
Sr. Arturo Zavala Muñoz  
Jefe Técnico de Laboratorio  
CESECCA



  
Sr. Leonor Vianello  
Directora General  
CESECCA

NC2001-02

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Maíta - San Mateo - Telf: 593-05-2629053 /2678211 / 2678243

E-mail: ulcam.cececca@yahoo.com

Maíta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

Anexo 13: Resultados de los análisis bromatológicos y bromatológicos