



**Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador**  
Seréis mis testigos

**MANABÍ**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACION**

“FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE EMBUTIDO DE CALAMAR  
GIGANTE (*Dosidicus gigas*) ENRIQUECIDO CON PASTA DE MANÍ  
(*Arachis hypogaea*)”

**LINEA DE INVESTIGACION**

ELABORACION, CONSERVACION Y ENVASADO DE PRODUCTOS  
ALIMENTARIOS

**PREVIO AL TITULO DE  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA**

MADLINE ELIZABETH ZAMBRANO MOREIRA

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**  
BLGO. GABRIEL MODESTO DURÁN COBO. M. SC.

**MAYO 2024**  
CHONE – MANABÍ – ECUADOR

## **CERTIFICACIÓN**

**GABRIEL MODESTO DURÁN COBO, Blgo. M. Sc.  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

### **CERTIFICA:**

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

.....  
Blgo. Gabriel Modesto Durán Cobo. M. Sc.

**C.C. 0928838143**

## **ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El jurado examinador aprueba el presente trabajo de integración curricular en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

### **TUTOR/PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

.....  
Blgo. Gabriel Modesto Durán Cobo. M. Sc.

**LECTOR 1**

.....  
Ing. Yandry Javier Rengifo Álava. Mg.

**LECTOR 2**

.....  
Ec. Álvaro Danny Mendoza Cedeño

**LECTOR 3**

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de este trabajo de integración curricular infringe los derechos de autor de nadie.

.....

Madeline Elizabeth Zambrano Moreira

**C.C. 1315417400**

## **DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

.....

Madeline Elizabeth Zambrano Moreira

**C.C. 1315417400**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico primordialmente a Dios por la vida, por siempre guiarme por el camino del bien, por bendecirme cada día y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Sr. Mauricio Zambrano y Sra. Anita Moreira por todo su apoyo incondicional durante toda mi carrera, por su confianza, inspiración, ayuda en todo momento y gracias a ellos pude cumplir uno de mis sueños de ser Ingeniera Agroindustrial, es un honor y privilegio ser su hija son los mejores padres.

A mis tías queridas que han sido para mí unas segundas madres gracias por todo su amor y cariño por quererme como una hija, a mi novio Fernando Loor gracias por todo su amor y apoyo, a mis demás familiares que siempre me han estado apoyando y estuvieron conmigo en esta etapa importante de mi vida.

**MADLINE ELIZABETH ZAMBRANO MOREIRA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradezco a Dios por todas sus bendiciones y a mis padres que con su esfuerzo y dedicación pude terminar mi carrera universitaria, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por abrirme las puertas y a sus formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar a esta instancia que hoy me encuentro.

A mi tutor académico Blgo. Gabriel Modesto Duran Cobo. M. Sc, por su paciencia, empeño y compartir sus conocimientos, guiándome en el proceso de la Unidad de Integración Curricular.

A mi director de carrera Ing. Carlos González Arteaga, Mg quien fue mi guía durante toda la carrera y demás docentes que me brindaron sus conocimientos durante la carrera.

A cada una de las secretarias de la PUCE quienes fueron parte de apoyo en este proceso, en especial a la Lic. Maricela Moreira gracias por su amistad y consejos.

**MADLINE ELIZABETH ZAMBRANO MOREIRA**

## RESUMEN

El consumo de embutidos en Ecuador aumenta cada año, siendo considerado por médicos y especialistas un alimento no saludable dada la calidad de sus ingredientes y formulación. En el presente estudio experimental, se probaron formulaciones de embutido de calamar con 0%, 3,0%, 4,5% y 6,0% de inclusión de pasta de maní, aplicando un diseño completamente aleatorio. Se evaluaron los parámetros sensoriales color, aroma, sabor, textura y apariencia, a través de una escala cualitativa entre 1 a 10, aplicando a los resultados un análisis de distribución radial. Posteriormente, mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov se verificó la ausencia de normalidad en su distribución, siendo aplicado el ANOVA no paramétrico de Kruskal-Wallis. A cada formulación fueron realizadas análisis microbiológicos, bromatológicos y de histaminas, verificando el cumplimiento de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96, sobre la calidad de las salchichas y embutidos. Los resultados del análisis sensorial indicaron que la inclusión 4,5% de pasta de maní influyó en la apreciación sensorial de los panelistas, sin encontrarse diferencias significativas ( $p < 0,005$ ).

Los análisis de laboratorio en todas las formulaciones indicaron niveles muy bajos o ausencia de coliformes fecales y totales, *Escherichia coli* y *Salmonella* y niveles de histamina por debajo de 0,01 mg/g, por lo cual, se concluye que las formulaciones permitieron elaborar salchichas de características nutricionales y organolépticas óptimas para el consumo humano, teniendo en cuenta como recomendación el empleo de materias primas de excelente estado sanitario en su elaboración para garantizar la salud y bienestar de los consumidores.

**Palabras clave:** Salchichas de Calamar, pasta de maní, niveles de histamina, microorganismos, inocuidad, análisis bromatológicos.

## ABSTRACT

The consumption of sausages in Ecuador is increasing annually, despite being considered an unhealthy food by doctors and specialists due to the quality of its ingredients and formulation. In this experimental study, squid sausage formulations with 0%, 3.0%, 4.5%, and 6.0% peanut paste inclusion were tested using a completely randomized design. Sensory parameters of color, aroma, flavor, texture, and appearance were evaluated using a qualitative scale of 1 to 10, and the results were analyzed using radial distribution analysis.

Subsequently, the Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test was applied to verify the absence of normality in their distribution, and the non-parametric Kruskal-Wallis ANOVA was applied. Microbiological, bromatological, and histamine analyses were performed on each formulation, verifying compliance with the Ecuadorian Technical Standard INEN 1338:96 on the quality of sausages and cold cuts. The results of the sensory analysis indicated that the inclusion of 4.5% peanut paste influenced the sensory appreciation of the panelists, without finding significant differences ( $p < 0.005$ ).

Laboratory analyses of all formulations indicated very low or absent levels of fecal and total coliforms, *Escherichia coli*, and *Salmonella*, and histamine levels below 0.01 mg/g. Therefore, it is concluded that the formulations allowed the elaboration of sausages with optimal nutritional and organoleptic characteristics for human consumption, considering the recommendation of using raw materials of excellent sanitary condition in their preparation to guarantee the health and well-being of consumers.

Keywords: Squid Sausages, peanut paste, histamine levels, microorganisms, safety, bromatological analysis.

## ÍNDICE

<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....</b>	<b>III</b>
<b>DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
2.1. <b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>4</b>
2.2. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. HIPÓTESIS DE TRABAJO .....</b>	<b>5</b>
3.1. <b>HIPÓTESIS GENERAL.....</b>	<b>5</b>
3.1.1. <i>Hipótesis nula .....</i>	<i>5</i>
3.1.2. <i>Hipótesis alternativa.....</i>	<i>5</i>
<b>4. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
<b>5. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>9</b>
5.1. <b>GENERALIDADES DEL CALAMAR.....</b>	<b>9</b>
5.1.1. <i>Taxonomía del calamar .....</i>	<i>9</i>
5.1.2. <i>Composición e importancia nutricional del calamar .....</i>	<i>10</i>
5.2. <b>GENERALIDADES DEL MANÍ .....</b>	<b>10</b>
3.2.1 <i>Taxonomía del maní.....</i>	<i>11</i>
5.2.1. <i>Composición nutricional e importancia del maní .....</i>	<i>12</i>
5.3. <b>GENERALIDADES DE LOS EMBUTIDOS .....</b>	<b>12</b>
5.3.1. <i>Conceptos básicos en la elaboración de embutidos .....</i>	<i>12</i>
5.3.2. <i>Composición nutricional de las salchichas en el mercado ecuatoriano .....</i>	<i>15</i>
5.3.3. <i>Elaboración de salchichas saludables con ingredientes alternativos .....</i>	<i>15</i>
<b>6. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
6.1. <b>LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
6.2. <b>DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>17</b>
6.2.1. <i>Factores en estudio .....</i>	<i>17</i>
6.2.2. <i>Unidad de observación .....</i>	<i>18</i>

6.2.3. Preparación de las muestras .....	18
6.3. VARIABLES .....	18
6.3.1. Variables Independientes.....	18
6.3.2. Variables Dependientes.....	18
6.3.3. Procedimiento de la elaboración del embutido.....	19
6.3.4. Diagrama de flujo de la elaboración del embutido.....	21
6.4. PROCEDIMIENTOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS .....	22
6.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBAS Y ENSAYOS.....	23
6.5.1. Análisis sensorial.....	23
6.5.2. Análisis microbiológico.....	25
6.5.3. Análisis bromatológico.....	25
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
7.1. RESULTADOS SENSORIALES DEL EMBUTIDO DE CALAMAR GIGANTE CON PASTA DE MANÍ 27	
7.1.1. Evaluación sensorial – Sabor.....	28
7.1.2. Evaluación sensorial – Textura.....	29
7.1.3. Evaluación sensorial – Aroma.....	30
7.1.4. Evaluación sensorial – Color.....	30
7.1.5. Evaluación sensorial – Apariencia.....	30
7.2. ANÁLISIS NUTRICIONAL .....	31
7.2.1. Humedad.....	31
7.2.2. Cenizas.....	32
7.2.3. Grasas.....	32
7.2.4. Proteínas.....	33
7.2.5. Carbohidratos.....	33
7.3. Indicadores de deterioro.....	34
7.3.1. pH.....	34
7.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS .....	35
7.4.1. Aerobios.....	35
7.4.2. Coliformes totales.....	36
7.4.3. Escherichia coli.....	37
7.4.4. Salmonella.....	38
<b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
8.1. CONCLUSIONES.....	39
8.2. RECOMENDACIONES .....	39
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.....</b>	<b>15</b>
<i>Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados. ....</i>	<i>15</i>
<b>Tabla 2.....</b>	<b>15</b>

<i>Composición nutricional de las salchichas en el mercado ecuatoriano.</i> .....	15
<b>Tabla 3.</b> .....	24
<i>Prueba de Escala Hedónica Verbal.</i> .....	24
<b>Tabla 4.</b> .....	27
<i>Calificaciones promedio de los parámetros sensoriales de las formulaciones de salchichas.</i>	27
<b>Tabla 5.</b> .....	28
<i>Resultados de la Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov) para determinar la normalidad de las puntuaciones de las variables sensoriales (obtenidos a partir de Infostat 2020 ver Estudiantil).</i> .....	28
<b>Tabla 6.</b> .....	29
<i>Resultados de la Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov de comparación de las puntuaciones dadas por los catadores a las formulaciones de salchichas (obtenidos a partir de Infostat 2020 ver Estudiantil).</i>	29
<b>Tabla 7.</b> .....	32
<i>Resultados de Análisis de humedad.</i> .....	32
<b>Tabla 8.</b> .....	32
<i>Resultados de Análisis de cenizas.</i> .....	32
<b>Tabla 9.</b> .....	32
<i>Resultados de Análisis de grasa.</i> .....	32
<b>Tabla 10.</b> .....	33
<i>Resultados de Análisis de proteína.</i> .....	33
<b>Tabla 11.</b> .....	33
<i>Resultados de Análisis de carbohidratos.</i> .....	33
<b>Tabla 12.</b> .....	34
<i>Resultados de Análisis de pH.</i> .....	34

<b>Tabla 14.</b> .....	37
<i>UFC/g de Escherichia coli</i> .....	37
<b>Tabla 15.</b> .....	38
<i>Resultados de Análisis de Salmonella.</i> .....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. ....	21
Diagrama de flujo de la elaboración del embutido de calamar.....	21
Gráfico 2. ....	27
<i>Resultados de Aerobios UFC/gr</i> .....; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Gráfico 3. ....	36
<i>Resultados de Aerobios UFC/gr</i> .....	36
Gráfico 4. ....	37
<i>Resultados de Coliformes totales.</i> .....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

Los embutidos son producidos en todo el mundo debido a su alta aceptabilidad culinaria, así, una de las presentaciones más consumidas son las salchichas, de ahí, destaca el interés en mejorar las características físicas, estructurales y sensoriales para obtener variedades con bajo perfil lipídico y alto valor nutritivo a costos accesibles (Menéndez & Ullón, 2020).

Gutiérrez, & Siche, (2022). Menciona que se han desarrollado investigaciones sobre la utilización de sustitutos de origen vegetal para reducir la grasa y carne en la producción de salchichas más saludables y con características similares, estos mismos autores estudiaron el efecto de los aceites de sacha inchi, ajonjolí y maní, extraídos mediante prensado en frío y caliente, para la elaboración de salchicha vegetal tipo “Frankfurt”. Los aceites de sacha inchi y ajonjolí extraídos en frío y en caliente presentaron mejores resultados en el perfil lipídico, pH y ceniza, mientras que los aceites de maní extraídos mediante prensado en frío y caliente presentaron mejores resultados en acidez, densidad relativa e índice de peróxido. (Franco, & Ruz, 2020).

Otros estudios se han orientado a otras alternativas como fuentes de proteínas, entre ellas por ejemplo mariscos como el calamar que puede ser interesante desde el punto de vista nutricional debido a su perfil de ácidos grasos y contenido de proteínas. Se requiere más investigación para reformular y mejorar embutidos acordes a las exigencias de los consumidores, por lo cual se plantea la elaboración de un embutido de calamar gigante enriquecido con pasta de maní. Se plantea la siguiente interrogante: ¿Es posible la inclusión porcentual de pasta de maní en la formulación de salchichas de calamar, de manera que

presente mejores características de sabor, aroma y textura que las salchichas que no presentan maní?

El objetivo de esta investigación consistió en identificar el porcentaje de inclusión de pasta de maní en la formulación de salchichas de calamar, mejorando su valor nutricional y sus características organolépticas (sabor, aroma y textura).

La investigación es de tipo experimental, probando diferentes formulaciones de inclusión de pasta de maní. Las formulaciones se desarrollaron considerando los criterios de la norma INEN 1338:2012

Para evaluar las variables sensoriales y la mejor formulación se utilizó el análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas entre los tratamientos. De las cuatro formulaciones se obtuvo la de mejor aceptación a través de catadores no entrenados. Se realizaron pruebas sensoriales, de perfil nutricional y calidad microbiológica una vez terminado los tratamientos experimentales.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El consumo de salchichas en Ecuador aumenta cada año, así como la obesidad, y las enfermedades cardiovasculares que se han estimado como una de las principales causas de morbimortalidad en el país. Las salchichas son ricas en grasas saturadas y sal, dos sustancias que están muy relacionadas con el aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Además, aportan una gran cantidad de calorías, lo que se asocia con las probabilidades de desarrollar obesidad.

Los embutidos son productos conservados que forman parte de la canasta familiar ecuatoriana debido a ser productos culinarios de fácil preparación, de buen sabor y de usos muy versátil en comidas rápidas, en fiestas y en platos gourmet. A pesar de ello, su consumo

sigue siendo muy cuestionado, considerado por los especialistas en nutrición como productos no saludables, lo que ha originado que se incremente el interés de producir formulaciones más saludables y a la vez atractivas para el consumidor.

Por lo antes descrito, se formula la siguiente interrogante:

¿Es posible la inclusión de pasta de maní en la formulación de salchichas de calamar, incrementando su valor nutricional, sabor, aroma y textura?

## **2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer una formulación apropiada para la elaboración de embutidos de calamar gigante enriquecido con pasta de maní, de excelente valor nutricional con garantía de inocuidad alimenticia.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la formulación apropiada para la elaboración del embutido a partir de inclusiones del 0%, 3,0%, 4,5% y 6,0% de maní.
- Determinar el perfil nutricional de los embutidos elaborados a partir de la formulación seleccionada.
- Analizar el posible deterioro del producto al octavo día de elaboración medido como carga bacteriana y niveles de histamina presentes.

### **3. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

#### **3.1. Hipótesis general**

La formulación de salchichas de calamar con inclusión de pasta de maní puede mejorar aspectos de sabor, aroma y textura en comparación con las formulaciones que no incluyen la pasta de maní.

##### **3.1.1. *Hipótesis nula***

No existen diferencias significativas en cuanto a los parámetros de sabor, aroma, textura, color y apariencia de salchichas de calamar con diferentes inclusiones de pasta de maní.

##### **3.1.2. *Hipótesis alternativa***

El calamar gigante y la pasta de maní son insumos apropiados para la elaboración de embutidos con características de aceptación por los consumidores, valor nutricional y viabilidad posterior a su elaboración.

#### 4. ANTECEDENTES

López, (2020) investigó las propiedades emulsionantes del calamar como sustituyente de la grasa de cerdo en chorizos a base del pez picudo blanco (*Picudos blancus*), concluyendo que la sustitución parcial de la grasa de cerdo es posible en la elaboración de un embutido con excelentes características nutricionales.

Posteriormente, Castillo, & Ramírez, (2021) utilizaron productos del mar en la elaboración de Salchicha de Cabrilla enriquecida con aceite Sacha Inchi conocido como maní del Inca, resultando un producto aceptable enriquecido en ácidos grasos poliinsaturados

Gutiérrez & Siche, (2022) describe por otra parte en una revisión la producción de embutidos fermentados tradicionales de carne, extendidos por todo el mundo debido a sus características sensoriales de alta aceptabilidad culinaria, existe gran variedad de estos productos, por lo que, existe interés en el mejoramiento de las características organolépticas para lograr obtener alimentos de buen sabor y calidad sobre todo con bajo perfil lipídico, y consiguientemente con ello, productos de alto valor nutritivo a costos accesibles.

Gutiérrez et al., (2022). En una revisión realizada sobre los embutidos fermentados tradicionales de carne, los cuales son producidos en todo el mundo debido a su alta aceptabilidad culinaria, destaca el interés en mejorar las características físicas, estructurales y sensoriales de estos productos para obtener alimentos con bajo perfil lipídico y alto valor nutritivo a costos accesibles. Además, menciona la utilización de sustitutos de origen vegetal para reducir la grasa y carne en la producción de salchichas más saludables y con características similares.

Boukid, et al., (2022) en Alemania presentan un estudio que mostró que una selección de alternativas comerciales de mariscos entre ellos el calamar puede ser interesante desde el

punto de vista nutricional debido a su perfil de ácidos grasos, contenido reducido de sal o contenido de proteínas. Sin embargo, las alternativas de productos del mar lanzadas al mercado entre 2002 y 2021 mostraron perfiles nutricionales extremadamente variables y, en muchos casos, una falta sustancial de equivalencia nutricional con los productos convencionales correspondientes. Por consiguiente, las ventajas nutricionales de las alternativas actuales de mariscos aún no están claras y se requiere más trabajo para mejorar su perfil nutricional, a través del desarrollo de productos reformulados acorde a las exigencias de los consumidores.

Alvis, et al., (2017) destacan que el uso de fuentes de proteína alternativas en la producción de embutidos ya fue investigado por que elaboraron salchichas con carne de babilla (*Caiman crocodylus fuscus*) y valoraron el producto final que fue similar a una salchicha de carne de pollo y pescado ya que sin importar el tipo de carne las proteínas miofibrilares son responsables de unir el agua y encapsular la grasa de igual manera que la carne de abasto.

Luna-Rodríguez, et al., (2021) realizaron una revisión sobre el uso de elementos naturales para el mantenimiento de características organolépticas de las salchichas, evaluando fuentes proteicas, grasas vegetales y aditivos no convencionales. Concluyeron que la elaboración de salchichas con ingredientes no convencionales, proporciona propiedades nutricionales elevadas y permiten innovar con productos reducidos bajos en grasas y sal.

Montero, (2020), describe que el maní es el sexto cultivo oleaginoso del mundo. Con un 26% de proteína, 48% de aceite y 3% de fibra, alto contenido de calcio, tiamina y niacina. Tiene potencial para ser utilizado como complemento alimenticio económico para combatir

la desnutrición. Contribuye con más de 3,5 millones de toneladas anuales a la reserva mundial de proteínas para uso alimentario y animal.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1. Generalidades del calamar

Innova biología, (2022) destaca que “El calamar pertenece al grupo de los Moluscos, uno de los grandes filos del reino animal. Los calamares son animales que en ocasiones pueden alcanzar gran tamaño”. Los hay tan pequeños que solo miden 2 cm, mientras que otros son tan grandes que pueden alcanzar los 20 metros. Se caracterizan por tener un cuerpo alargado en sentido longitudinal. En la mayoría de los calamares, la masa visceral es la porción más grande del cuerpo.

Los calamares son animales que se encuentran ampliamente distribuidos por todo el planeta y están presentes en la mayoría de los cuerpos de agua. Se ha determinado que estos tienen preferencia por los hábitats de agua salada, Así mismo, los calamares pueden localizarse en cualquier tipo de ambiente marino, sin importar la temperatura. Los hay en aguas cálidas tropicales y en aguas frías, próximas a los polos. (Lifeder, 2020)

#### 5.1.1. Taxonomía del calamar

**Dominio:** Eukaryota

**Reino:** Animalia

**Filo:** Mollusca

**Clase:** Cephalopodo

**Subclase:** Coleoidea.

**Superorden:** Decapodiformes.

**Orden:** Teuthida

### **5.1.2. Composición e importancia nutricional del calamar**

El calamar tiene 70 g de porción comestible por cada 100 g de producto fresco. A nivel nutricional, el aporte energético del calamar es moderado. Es rico en proteínas de alto valor biológico y en ácidos grasos poliinsaturados. Es rico en minerales, sobre todo en selenio, fósforo, yodo y hierro. Y respecto a las vitaminas, aporta cantidades muy significativas de vitamina B12 significativas de vitamina E y moderadas de niacina (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación de España, 2023).

La universidad San Francisco de Quito describe en su tabla de composición de alimentos ecuatoriana por cada 100 gr de porción comestible de calamar los siguientes valores nutricionales : energía calculada (87,06 kcal), proteína (15,58 g), grasa total (1,38 g), carbohidratos (3,08 g), AGS (0,36 g), AGM (0,11 g), AGPI (0,52 g), colesterol (233 mg), calcio (32 mg), fosforo (221,00 mg), hierro (0,68 mg), potasio (246 mg), sodio (44 mg), zinc (1,53 mg), vitamina C (5 mg), vitamina A (10 µg ERE), (Herrera et al., 2021).

## **5.2. Generalidades del maní**

El maní (*Arachis hypogaea* L.), es una especie de la familia de las leguminosas originaria de la región Andina del noroeste de Argentina y Bolivia. Constituye un rubro agrícola de gran importancia, por su valor nutrimental y económico. El grano está compuesto por 45% de aceite y 25 % de proteína; de su vaina el 70 a 75 % es almendra (INIAP, 2014).

En Ecuador la producción de maní se destina en mayor parte a la industria de la confitería y para el uso alimenticio en los hogares; se estima que anualmente se cultiva entre 15 000 y 20 000 ha, distribuidas principalmente en las provincias de Loja, Manabí. El Oro y Guayas (INIAP, 2014).

Acosta, (2020) indica que el nivel de producción de maní en Ecuador es de 21,896 toneladas anuales y las principales provincias productoras son: Manabí, Loja, Guayas, Santo Domingo y El Oro. Además, su valor nutricional es muy alto. Se destaca su enorme potencial de aplicación en la industria de transformación y exportación de productos agrícolas.

Finalmente es importante resaltar el valor nutricional de la proteína de maní descrito por Montero, (2020). Quien indica que el valor biológico de la proteína de maní es 59 la utilización neta de proteínas es 51 y la digestibilidad pura alcanza el 90 %, sin embargo, el valor nutricional de la proteína de maní en polvo se asemeja a la proteína animal y el contenido de proteína es 2,7 veces mayor que el de la carne de res, 3,3 veces mayor que el de la carne magra, 3,8 veces que el de huevo y 16,7 veces que el de la leche. Los subproductos del maní contienen compuestos funcionales como proteínas, fibras, polifenoles, antioxidantes, vitaminas y minerales que se pueden agregar como ingredientes funcionales en muchos alimentos procesados. Algunos métodos de procesamiento, como tostar y hervir han mostrado un aumento en la concentración de estos compuestos bioactivos y sus beneficios para la salud.

### ***3.2.1 Taxonomía del maní.***

La clasificación taxonómica del maní presentada a continuación toma como referencia a (Carranza 2021 y Montero 2020):

**Reino:** Plantae (rolístico)

**División:** Magnoliophyta

**Subdivisión:** Spermatophytina

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Subfamilia:** Faboideae

**Tribu:** Aeschynomeneae

**Género:** Arachis

**Especie:** Arachis hypogaea

**Nombre común:** maní

### ***5.2.1. Composición nutricional e importancia del maní***

Según Montero, (2020). El maní es reconocido como un alimento saludable a nivel mundial. Es el cuarto cultivo oleaginoso más grande y la tercera fuente de proteína más grande del mundo. Los granos de maní son ricos en nutrientes y contienen 38,0-60,0 % de grasa, 24,0-36,0 % de proteína, 10,0-23,0 % de carbohidratos, aproximadamente 3,0 % de minerales y componentes bioactivos como vitaminas, polifenoles, fitoesteroles, polisacáridos activos y fibra dietética. Los nutricionistas clasifican el maní como un cultivo de clase A+, para un maní entero.

Por otra parte, la Universidad San Francisco de Quito describe en la tabla de alimentos ecuatoriana la composición nutricional del maní por 100 gr de porción comestible: Kcal (637,50 Kcal), proteína (21,88 g), grasa total (50,00 g), carbohidratos (25,00 g), fibra (6,25g), AGS (7,81 g), sodio (421,88 mg) (Herrera et al, 2021).

## **5.3. Generalidades de los embutidos**

### ***5.3.1. Conceptos básicos en la elaboración de embutidos***

La elaboración de embutidos consiste en la recepción de las materias primas, picado, mezclado, embutido, atado, siempre considerando el tipo de embutido a producir. En Ecuador

la elaboración de embutidos está controlada por el Instituto ecuatoriano de normalización (INEN), por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 tercera revisión: carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos. Esta norma así mismo define algunas variedades de embutidos entre ellos (Vanoye et al., 2022):

- Jamón
- Pasta de carne (paté)
- Tocineta (tocino o panceta)
- Salami o salame
- Salchichón
- Queso de cerdo (queso de chancho)
- Chorizo
- Morcillas de sangre
- Mortadela
- Pastel de carne
- Fiambre
- Salchicha

Para fines del objeto de nuestra investigación consideraremos además las definiciones de la NTE INEN 1338 (2012) para los siguientes elementos con su respectiva codificación:

**Producto cárnico procesado.** Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se

considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

**Productos cárnicos cocidos.** Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70° C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

**Producto cárnico ahumado.** Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

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

**Aditivo alimentario.** Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

**Espicias.** Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible).

**Tabla 1.**

*Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados.*

REQUISITO	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	NTE INEN 781

**Fuente:** (NTE INEN 1338:2012)

### 5.3.2. *Composición nutricional de las salchichas en el mercado ecuatoriano*

Según la tabla 2 de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana publicada por la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) podemos comparar la composición química y nutricional de los siguientes tipos de salchichas en 100 g de porción comestible: Salchicha de pavo, pollo y res.

**Tabla 2.**

*Composición nutricional de las salchichas en el mercado ecuatoriano.*

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	SALCHICHA DE PAVO	SALCHICHA DE POLLO	SALCHICHA DE RES
Energía kcal	222,38	254,16	327,33
Proteína g	14,28	12,93	11,24
Grasa total g	17,70	19,48	29,57
Carbohidratos g	1,49	6,78	4,06

**Fuente:** (Herrera et al., 2021)

### 5.3.3. *Elaboración de salchichas saludables con ingredientes alternativos*

Actualmente para los consumidores los alimentos pueden influir en su estado nutricional y por ende la población busca cada día alimentos más sanos. El perfil de consumo de embutidos es elevado en la población lo que ha originado diversas investigaciones que hacen referencia a la búsqueda de combinaciones de ingredientes no convencionales en la elaboración de embutidos, sustitución parcial o total de los componentes tradicionales en la

elaboración de salchichas: encontramos inclusión de proteínas no convencionales, grasas; así como el agregado de materias primas adicionales con la finalidad de volverlos más saludables y revertir las opiniones negativas hacia los mismos (Luna, 2021).

Gutiérrez et al., (2022) han evaluado sustituir el 50% de la grasa de cerdo por aceite de colza o aceite de girasol o margarina en salchichas, pero concluyeron que mejora las propiedades nutricionales, pero no la aceptabilidad sensorial. En otro experimento se elaboró salchichas fermentadas sustituyendo el 10, 15 y 20% de la grasa de cerdo con aceite de linaza y canola pre emulsionado con proteína de soya. La salchicha de canola y linaza logró vida útil similar a la de control.

Así mismo, con la finalidad de reducir carne en la salchicha y que sean productos más funcionales se ha usado harina de proteínas de origen vegetal, fibras de avena, obteniendo productos más bajos en grasa, pero es necesario seguir con las investigaciones y experimentos para ampliar los sustitutos ideales para la obtención de salchichas saludables con el uso de alimentos funcionales (Gutiérrez et al.,2022).

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1. Localización y ubicación geográfica**

La investigación se llevó a cabo en tres fases:

Elaboración del Embutido, la primera fase se realizó en el laboratorio de embutidos del campus Chone de la PUCE-Manabí, la segunda fase fue el análisis sensorial el cual se realizó en el laboratorio de embutidos del campus Chone de la Universidad Técnica de Manabí UTM, siendo los estudiantes de esta institución los catadores no entrenados. El análisis de valor nutricional e inocuidad alimenticia. Se enviaron muestras a un laboratorio privado para análisis de materias primas y alimentos procesados Daster Consultores. La tercera fase el análisis estadístico de la información se realizó mediante el registro de datos en hojas electrónicas de Excel y el programa Infostat 2020 para análisis estadísticos.

### **6.2. Diseño experimental**

El ensayo se realizó utilizando un diseño completamente aleatorizado, con valor de  $n=30$ , que da el muestreo, con un error muestral del 20%, fueron seleccionados 30 catadores para cada formulación de embutidos de calamar con diferentes porcentajes de maní en un orden aleatorio para evitar sesgos.

#### **6.2.1. Factores en estudio**

El presente estudio se delimitó a la elaboración de un embutido tipo salchicha de calamar y maní, mediante un experimento unifactorial (sustitución de grasa de cerdo por pasta de maní) de cuatro niveles (0%, 3,0%, 4.5%, y 6,0%).

1. Sustitución parcial de grasa animal por pasta de maní.
2. Presentación de cuatro niveles (0%, 3,0%, 4.5%, y 6,0%).

3. Establecer la formulación más apropiada para la elaboración de una salchicha de calamar, con valor nutricional y vida útil determinadas

A continuación, se detallan los tratamientos con su respectiva formulación:

T0: 0% de pasta de maní

T1: 3,0% de pasta de maní

T2: 4,5% de pasta de maní

T3: 6,0% de pasta de maní

### **6.2.2. Unidad de observación**

La unidad de observación fue de 1000 g por cada tratamiento de embutido.

Aproximadamente 66 unidades de salchichas de peso promedio de 15g cada uno.

### **6.2.3. Preparación de las muestras**

Se prepararon cuatro muestras de embutidos de calamar con los siguientes porcentajes de maní: (T0: 0%, T1: 3,0%, T2: 4,5%, y T3: 6,0%). Cada muestra fue codificada para ocultar la información sobre el porcentaje de maní a los catadores.

## **6.3. Variables**

### **6.3.1. Variables Independientes**

- ✓ Aceptabilidad del embutido
- ✓ Valor nutricional del embutido
- ✓ Deterioro del embutido

### **6.3.2. Variables Dependientes**

- ✓ Formulación del embutido
- ✓ Presentación del embutido (escaldado)

### 6.3.3. *Procedimiento de la elaboración del embutido*

**Recepción de la materia prima:** La materia prima se obtuvo del supermercado del cantón Chone, la cual se verificó que estuviera en óptimas condiciones.

**Selección:** Se utilizó el musculo de calamar y grasa de cerdo debidamente limpio, lavado con agua y conservado en refrigeración.

**Troceado:** El musculo del calamar seleccionado se cortó en trozos pequeños de aproximadamente 3 x 3 centímetros para proceder a la molienda.

**Molienda:** El calamar y la grasa de cerdo se molieron, cada una por separado. Se utilizó el mismo disco para pasta fina de 6,8 cm para el calamar y la grasa, la cuchilla del molino mide 0,8 cm.

**Mezclado:** Este proceso se realizó en forma simultánea en el Cutter, hasta obtener una mezcla homogénea. Al picar y mezclar se siguió el siguiente orden de agregación de los ingredientes:

- Musculo de calamar, grasa de cerdo, sal, a velocidad lenta hasta obtener una masa fina y homogénea.
- Se aumentó la velocidad y se agregó el hielo; se mezcló hasta obtener una masa fina y bien ligada.
- Se incorporó la pasta del maní en las formulaciones correspondientes.
- Se agregaron los condimentos y la fécula de maíz. La temperatura de la mezcla fue de 15°C. El proceso se suspendió cuando la mezcla se mostró homogénea.

**Embutido:** La mezcla se trasladó a la máquina embutidora y se llenó en tripa sintética de calibre de 22 mm. El embutido de las salchichas resultó bastante suelto, para evitar que se reviente y permita el atado.

**Atado:** Las salchichas se amarraron en cadena, aproximadamente cada 3 centímetros, utilizando hilo de algodón puro.

**Tratamiento térmico:** Se realizó en 2 fases:

- Calentamiento a 50°C por 15 minutos.
- Escaldado en agua a 75°C por 10 minutos.

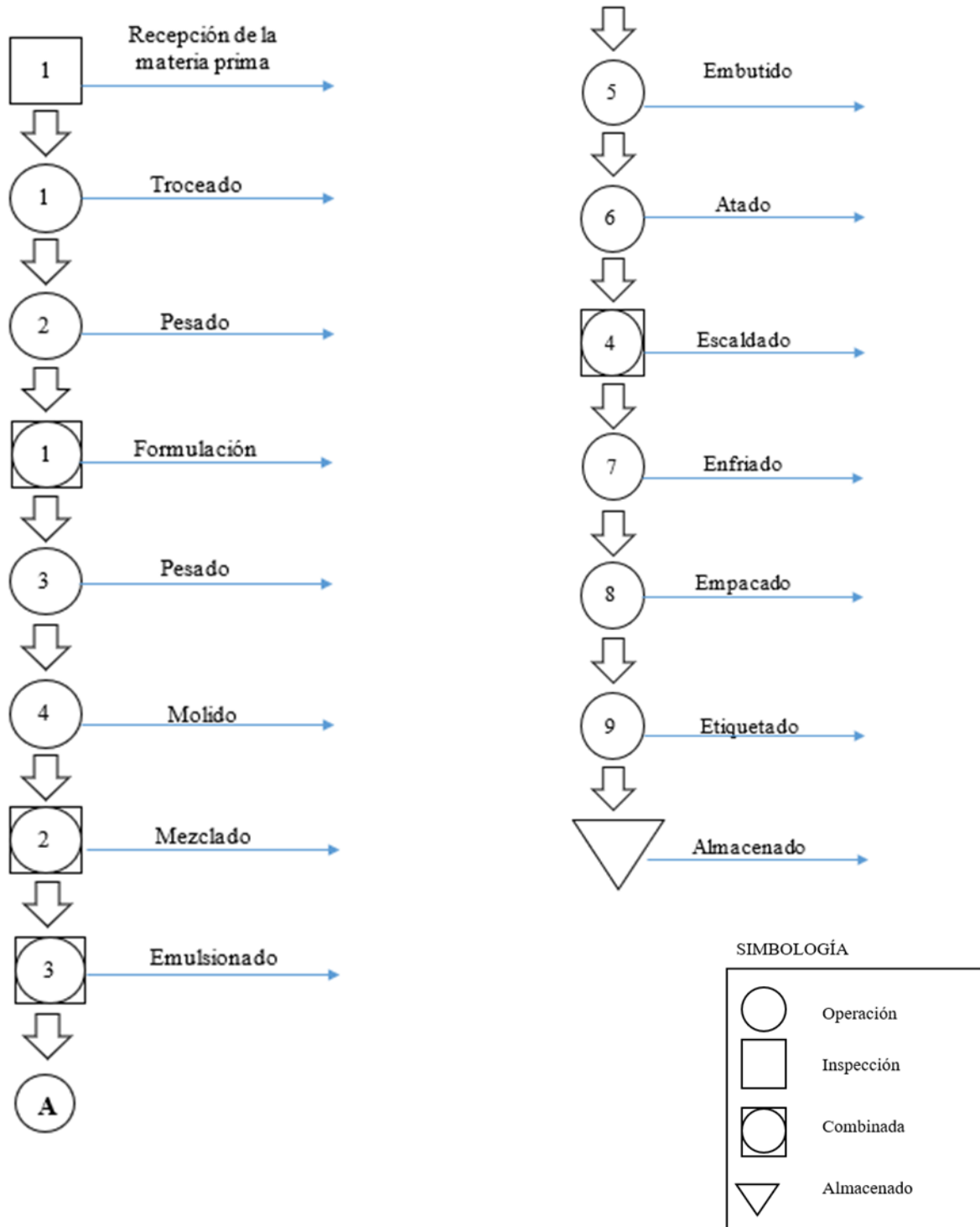
**Enfriamiento:** Después del escaldado, la temperatura se bajó inmediatamente con agua bien fría y cubos de hielo.

**Almacenamiento:** Las salchichas se secaron colgadas y almacenadas de 0° a 4°C bajo refrigeración. Se obtuvo una salchicha tipo coctel de peso promedio de 15 g por cada unidad y por cada 1000 g de formulación se obtuvo 66 unidades aproximadamente.

6.3.4. Diagrama de flujo de la elaboración del embutido

Gráfico 1.

Diagrama de flujo de la elaboración del embutido de calamar.



#### 6.4. Procedimientos para alcanzar los objetivos propuestos

Para cada objetivo se utilizó la siguiente metodología:

**Objetivo específico 1.** Identificación de la formulación apropiada para la elaboración del embutido a partir de inclusiones de pasta de maní, a los tratamientos en mención: (T0:0%, T1: 3,0%, T2: 4,5%, y T3: 6,0%).

a) **Evaluación Sensorial.** Consistió en someter a criterios de evaluación por parte de un panel de catadores no entrenados muestras de salchichas preparadas con las inclusiones mencionadas de pasta de maní. Los catadores estaban integrados por 30 estudiante, con una muestra tomada de la población estudiantil de la Universidad Técnica de Manabí, extensión Chone, se realizaron pruebas de degustación a ciegas de los embutidos, asignados al azar. Se evaluaron los atributos como el sabor, la textura, color, aroma y la apariencia. Se utilizó un formulario para el registro del análisis sensorial con la finalidad de procesar estadísticamente las respuestas obtenidas, para cada variable se asignó una escala numérica de calificación: de 1 a 10, que permitirá promediar las puntuaciones de cada variable, de tal manera, que el que obtenga mayor promedio será la formulación más aceptada.

b) **Análisis de los datos:** Se realizaron gráficos de distribución radial, posteriormente, previa comprobación de la normalidad de los datos, a través de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov, se aplicó la prueba no paramétrica de bondad de ajuste . Se estimó para estos análisis un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se empleó el software Infostat 2020 versión estudiantil.

**Objetivo específico 2.** Determinación del perfil nutricional del embutido elaborado a partir de la formulación seleccionada.

De cada formulación se escogieron muestras para enviar a un laboratorio de validación y determinar el perfil nutricional respectivo (humedad, cenizas, proteínas, carbohidratos y pH).

**Objetivo específico 3.** Analizar el posible deterioro del producto al octavo día de elaboración, medido como carga bacteriana y niveles de histamina presentes.

Se determinaron la carga bacteriana (aerobios totales, coliformes totales, E. coli y Salmonella) los niveles de histamina presentes en muestras de las cuatro formulaciones, de salchichas previamente almacenadas en refrigeración por ocho días.

## **6.5. Características de las pruebas y ensayos**

### **6.5.1. Análisis sensorial**

Para la valoración se aplicó un análisis sensorial, en la que se evaluó la aceptación a través de puntuaciones (en escala de 1 a 10) dadas a los parámetros, color, aroma, sabor, textura y apariencia mediante pruebas hechas con 30 catadores no entrenados.

A continuación, se detalla el manejo del ensayo:

**Participantes:** Se seleccionaron catadores no entrenados que no tengan restricciones alimentarias y que no hayan probado previamente las muestras de embutidos objeto del ensayo. El número de catadores que realizó la degustación se calcula en base a la población de estudiantes de la carrera de zootécnica de la Universidad Técnica de Manabí, Extensión Chone con una muestra de 30 personas,

Utilizar una muestra de 30 personas seleccionadas al azar de la carrera de zootecnia de la UTM extensión Chone para un estudio de análisis sensorial presenta ventajas notables. Esta elección garantiza una gestión eficiente de recursos, facilita el reclutamiento debido a la

accesibilidad de la población objetivo, y promueve la homogeneidad de la muestra al compartir características similares entre los participantes.

### **Procedimiento del ensayo**

- Se reunió al grupo de catadores en una sala neutral y sin olores fuertes para realizar las evaluaciones.
- Antes de comenzar el ensayo, se proporcionó una breve capacitación a los catadores sobre el procedimiento y el uso de la escala numérica del 1 al 10 para evaluar cada variable (textura, sabor, color, aroma y apariencia). Donde:

### **Tabla 3.**

*Prueba de Escala Hedónica Verbal.*

<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	Me disgusta muchísimo
<b>2</b>	Me disgusta mucho
<b>3</b>	Me disgusta moderadamente
<b>4</b>	Me disgusta levemente
<b>5</b>	Me disgusta poco
<b>6</b>	Me gusta poco
<b>7</b>	Me gusta levemente
<b>8</b>	Me gusta moderadamente
<b>9</b>	Me gusta mucho
<b>10</b>	Me gusta muchísimo

- Cada catador recibió una hoja de evaluación donde registró sus percepciones sensoriales para cada muestra.

- Se presentó una muestra de embutido a la vez. Los catadores degustaron cada muestra y evaluaron la textura, sabor, color, aroma y apariencia de acuerdo con la escala numérica proporcionada.
- Después de probar cada muestra, se proporcionaron un vaso de agua para enjuagar la boca y eliminar sabores residuales antes de probar la siguiente muestra.
- Se permitió a los catadores un breve descanso entre cada muestra para evitar la fatiga sensorial.

#### **6.5.1.1. Recopilación de datos**

- Cada catador registró su calificación numérica para sabor, aroma, color, textura y apariencia en la hoja de evaluación.
- Se recogieron los formularios de evaluación completados por cada catador.

#### **6.5.1.2. Análisis radial**

- A partir de los datos obtenidos se realizó un gráfico de distribución radial para cada uno de los parámetros sensoriales evaluados, con el fin de visualizar simultáneamente las puntuaciones que cada formulación recibió en cada uno de los parámetros sensoriales.

#### **6.5.2. Análisis microbiológico**

Estos análisis se realizaron a muestras de las formulaciones elaboradas, mediante contratación del servicio de análisis microbiológicos al laboratorio Daster Consultores de análisis de certificación de inocuidad de alimentos y materias primas, para determinar el recuento de meso aerobios totales, *Escherichia coli*, coliformes totales, y Salmonella

#### **6.5.3. Análisis bromatológico**

Se verificó el valor nutricional mediante análisis proximal, determinados de acuerdo a los parámetros establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Estandarización (INEN):

Humedad: AOAC Ed. 21,2019, 934.01

Cenizas: AOAC Ed. 21,2019, 935.08

Grasas: AOAC Ed. 21,2019, 2003.06, INEN 466/1980

Proteínas: AOAC Ed. 21,2019, 2001.11, INEN 465-1980

Carbohidratos: Calculo

PH: Electrometría NTE INEN

Histamina: AOAC Ed. 21,2019, 2019.13

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Resultados sensoriales del embutido de calamar gigante con pasta de maní

Los resultados promedio de los análisis sensoriales son presentados en la Tabla 4. En esta se observa que las inclusiones al 0 y 4,5% registraron las más altas puntuaciones en Sabor y Aroma; a 4,5 y 6,0% en Textura y Color; y, al 3 y 3,5% en Apariencia.

**Tabla 4.**

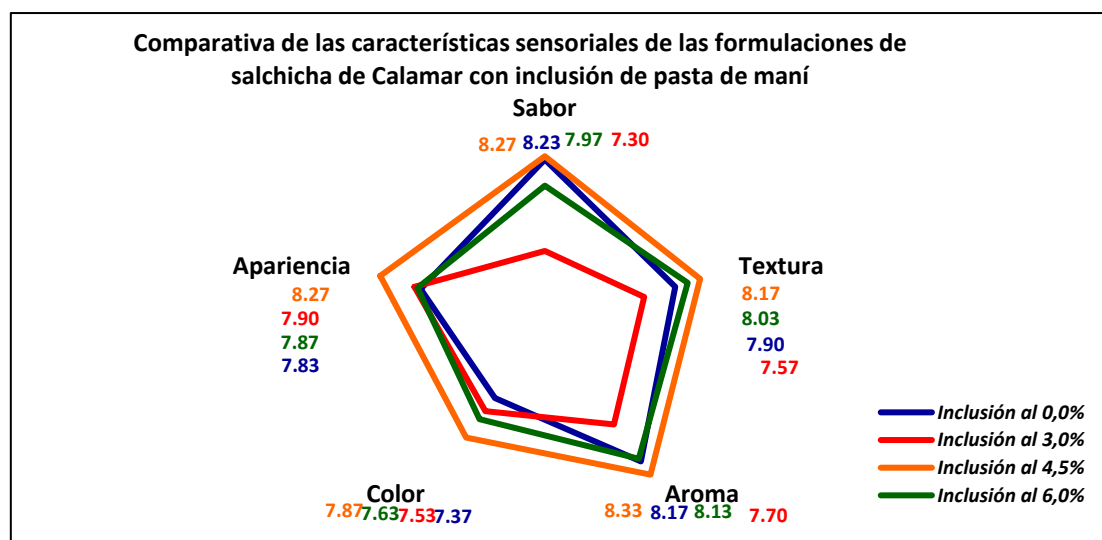
*Calificaciones promedio de los parámetros sensoriales de las formulaciones de salchichas.*

Inclusiones	Sabor	Textura	Aroma	Color	Apariencia
Inclusión al 0%	8,23	7,90	8,17	7,37	7,83
Inclusión al 3,0%	7,30	7,57	7,70	7,53	7,90
Inclusión al 4,5%	8,27	8,17	8,33	7,87	8,27
Inclusión al 6,0%	7,97	8,03	8,13	7,63	7,87

En el gráfico 2 se presenta un análisis radial de los resultados. Se observa que la sustitución de pasta de maní al 4,5% presento la mayor aceptación.

**Gráfico 2.**

*Análisis radial de los datos sensoriales.*



Debido a las similitudes observadas en los valores medios de las inclusiones al 0, 4,5 y 6%, y considerando la subjetividad que pueden implicar las evaluaciones sensoriales, se

aplicó un análisis estadístico, evaluando la normalidad de los datos y la existencia de diferencias estadísticamente significativas.

A través de la prueba de normalidad *Shapiro Wilks* (Tabla 5) se determinó que los datos, resultantes de las pruebas sensoriales no cumplían los supuestos para realizar un análisis de varianza ( $p < 0.05$ ). Por ello, se aplicó la prueba no paramétrica de bondad de ajuste de Kolmogorov a fin de determinar las posibles diferencias significativas en los resultados sensoriales reportados por los catadores a las formulaciones de salchicha de calamar elaboradas.

**Tabla 5.**

*Resultados de la Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov) para determinar la normalidad de las puntuaciones de las variables sensoriales (obtenidos a partir de Infostat 2020 ver Estudiantil).*

Variable	Ajuste	media	Varianza	n	Estadístico D	p-valor
Color	Normal (0,1)	7.6	4.63	120	0.97	<0,0001
Sabor	Normal (0,1)	7.94	4.09	120	0.97	<0,0001
Aroma	Normal (0,1)	8.08	3.81	120	0.97	<0,0001
Textura	Normal (0,1)	7.92	3.71	120	0.97	<0,0001

### 7.1.1. Evaluación sensorial – Sabor

Los resultados del análisis no paramétrico de bondad de ajuste de Kolmogorov de la variable sabor se determinó que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en estudios con un p-valor de 0.0845 mayor a 0.05.

A través de la prueba no paramétrica de bondad de ajuste de Kolmogorov (tabla 6) se determinó que las diferencias de medias observadas, del análisis sensorial no eran estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

El tratamiento que presentó mayor aceptación por los 30 panelistas fue el tratamiento T2 con una media de  $8,27 \pm 2.23$  el cual tuvo el 4,5% de pasta de maní, además el tratamiento

T1 con una media de  $7,37 \pm 1.92$  fue el de menor aceptación con una inclusión de 3% de pasta maní.

**Tabla 6.**

*Resultados de la Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov de comparación de las puntuaciones dadas por los catadores a las formulaciones de salchichas (obtenidos a partir de Infostat 2020 ver Estudiantil).*

Variable	Formulación	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p-valor
Color	T1	30	7.37	2.04	8	1.93	0.5751
	T2	30	7.53	2.03	8		
	T3	30	7.87	2.22	9		
	T4	30	7.63	2.37	8.5		
Sabor	T1	30	8.23	1.38	8.5	6.98	0.0642
	T2	30	7.3	1.93	8		
	T3	30	8.27	2.23	9		
	T4	30	7.97	2.36	8.5		
Aroma	T1	30	8.17	1.6	8	2.06	0.5394
	T2	30	7.7	2.12	8		
	T3	30	8.33	2.01	9		
	T4	30	8.13	2.08	8.5		
Variable	T1	30	7.9	1.65	8	3.33	0.3236
	T2	30	7.57	1.89	8		
	T3	30	8.17	2.09	9		
	T4	30	8.03	2.09	8.5		

### 7.1.2. Evaluación sensorial – Textura

Los resultados de la variable textura del análisis no paramétrico de bondad de ajuste de Kolmogorov indicaron que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio, los cuales obtuvieron un p-valor de 0,3236 mayor a 0,05.

En cuanto a los resultados de textura, se aprecia que el tratamiento T2 fue el de mayor aceptación por los panelistas con una media de  $8,17 \pm 2.09$  en cual tuvo el 4,5% de pasta de

maní y el de menor aceptación fue el tratamiento T1  $7,57 \pm 1,89$  que tuvo 3,0% de pasta de maní.

### **7.1.3. Evaluación sensorial – Aroma**

La variable aroma en sus resultados estadístico mediante la prueba no paramétrica de bondad de ajuste de Kolmogorov determinó que no difieren significativamente entre si los tratamientos, ya que se obtuvo un p-valor de 0,5394.

Los resultados de la textura indicaron que el tratamiento de mayor preferencia por los panelistas fue el T2 con una media de  $8,33 \pm 2,01$  con el 4,5% de pasta de maní y el tratamiento de menor preferencia fue el T1 con una media de  $7,70 \pm 2,12$  con la inclusión del 3,0% de pasta de maní.

### **7.1.4. Evaluación sensorial – Color**

El análisis de varianza no paramétrico de bondad de ajuste de Kolmogorov realizado a la variable color indicó que ningún tratamiento difiere significativamente entre sí, ya que su valor fue de 0,5751 mayor a 0,05.

De acuerdo a los resultados del color se indicó que el tratamiento que tuvo mayor preferencia fue el que se le adicionó 4,5% de pasta de maní que pertenece al T2 con una media de  $7,87 \pm 2,22$  y la menor preferencia fue el tratamiento T0 con una media de  $7,37 \pm 2,04$ .

### **7.1.5. Evaluación sensorial – Apariencia**

En cuanto a los resultados estadísticos del análisis de varianza no paramétrico de bondad de ajuste de Kolmogorov a la variable Apariencia, mostro que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio con un p-valor de 0,4388.

El tratamiento que tuvo mayor preferencia fue el T2 con una media de  $8,27 \pm 1,87$  que corresponde a 4,5% de adicción de pasta de maní y en menor aceptación el control T0 con una media de  $7,83 \pm 1,62$ .

En un estudio realizado en Ecuador, se evaluaron los efectos de la inclusión de pasta de maní (15%, 20% y 25%) en la elaboración de salchicha de pescado a base de manto de calamar gigante. Se analizaron las características sensoriales (olor, sabor, textura y aceptabilidad general) de las salchichas mediante una prueba hedónica con 100 consumidores. Los resultados mostraron que la inclusión de pasta de maní no afectó significativamente el olor, el sabor y la aceptabilidad general de las salchichas, pero sí mejoró la textura, el color y la apariencia de las mismas. Las salchichas con 25% de pasta de maní fueron las más preferidas por los consumidores (Pariona & Barriga, 2022).

## **7.2. Análisis nutricional**

### **7.2.1. Humedad**

La humedad obtenida en el embutido de calamar gigante con inclusión de pasta de maní se puede justificar de acuerdo a la norma INEN 1338:96, que establece los requisitos para los productos cárnicos crudos, curados-madurados y precocidos-cocidos. Según esta norma, el contenido máximo de humedad permitido para los embutidos crudos es del 70%. Por lo tanto, si el embutido de calamar gigante con pasta de maní tiene una humedad inferior o igual a este valor, se considera aceptable según la norma.

A la vez se indica que el tratamiento que tiene un mayor índice de humedad es el T2 con una media de 63,23% y el T0 con la menor humedad de 59,97%. Estos resultados enfatizan que el tratamiento compuesto con el 4,5% de pasta de maní obtuvo una mayor humedad.

**Tabla 7.***Resultados de Análisis de humedad.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
<b>Humedad (%)</b>	59,97	63,31	63,23	62,03

**7.2.2. Cenizas**

En cuanto a los resultados que se proyectan en la siguiente tabla, se establece que el T1 fue el que tuvo mayor cenizas de 5,01% en sus análisis y el T3 mostro menor índice de cenizas de 4,18%, además se puede observar que entre mayor es la adición de pasta de maní menor es el porcentaje de cenizas que presenta el embutido, cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96, a diferencia del tratamiento control T0 que sobrepasó el límite máximo de cenizas señalado en la Norma.

**Tabla 8.***Resultados de Análisis de cenizas.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
<b>Ceniza (%)</b>	5,32	5,01	4,37	4,18

**7.2.3. Grasas**

En la siguiente tabla se observan los resultados de los tratamientos en estudio, el cual el T3 con media de 20,50% tuyo mayor índice de grasa, cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96, no obstante, el porcentaje de pasta de maní no establece una diferencia de resultados al aumentar porcentaje de adición en el embutido.

**Tabla 9.***Resultados de Análisis de grasa.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
Grasa (%)	20,01	18,50	18,10	20,50

#### 7.2.4. Proteínas

A su vez se detalla en la siguiente tabla al tratamiento T2 con mayor contenido de proteína del 13,76% y al T3 con menor proteína de 12,73%. Estos resultados establecen que el embutido del T2 conformado con 4,5% de pasta de maní adquirió mayor proteína, cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96.

**Tabla 10.**

*Resultados de Análisis de proteína.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
Proteína (%)	12,96	13,05	13,76	12,73

#### 7.2.5. Carbohidratos

Los resultados indican que el tratamiento con mayor contenido de carbohidratos fue el T3 con una media de 0,56% que contuvo el 6,0% de pasta de maní y el de menor contenido de proteína fue en T1 con el 0,13% que corresponde a 3,0% de pasta de maní, en comparación con el T0 (Control) que presentó 1,74% de proteína. Estos resultados indican que entre mayor sea el índice de pasta de maní, mayor va a ser el porcentaje de carbohidratos presente en el embutido.

**Tabla 11.**

*Resultados de Análisis de carbohidratos.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
Carbohidratos (%)	1,74	0,13	0,54	0,56

### 7.3. *Indicadores de deterioro*

#### 7.3.1. *pH*

Con respecto a los resultados del análisis del pH Por de los tres tratamientos compuestos por 3,0%, 4,5% y 6,0% de pasta de maní mostraron el mismo pH de 6,20 cumpliendo con lo definido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96, a diferencia del control T0 que mostro una media de 6,50 que sobrepasa el valor máximo de pH establecido en la Norma.

**Tabla 12.**

*Resultados de Análisis de pH.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
pH (%)	6,50	6,20	6,20	6,20

#### 7.3.2. **Histamina**

Referente a los resultados de la histamina, indican que los niveles en el embutido de calamar gigante con pasta de maní en los cuatro tratamientos son muy bajos, ya que todos los valores están por debajo de 1. Sugiriendo que el producto analizado tiene niveles de histamina insignificantes o indetectables en los momentos de tiempo evaluados.

**Tabla 13.***Resultados de análisis de la histamina.*

Parámetro	Sustitución al 0%	Sustitución al 3,0%	Sustitución al 4,5%	Sustitución al 6,0%
Histamina (%)	<1	<1	<1	<1

En un estudio realizado en Perú, se compararon las características nutricionales de los embutidos de calamar gigante elaborados con diferentes niveles de inclusión de pasta de maní (0 %, 10 %, 20 % y 30 %). Se determinaron los valores de humedad, proteína, grasa, ceniza, fibra, carbohidratos, energía, ácidos grasos y colesterol de los embutidos. Los resultados mostraron que la inclusión de pasta de maní redujo significativamente el contenido de grasa total, grasa saturada y colesterol de los embutidos, y aumentó el contenido de grasa insaturada, fibra y energía. Los embutidos con 30 % de pasta de maní presentaron el mejor perfil nutricional, con un contenido de proteína de 18,6 %, grasa de 12,4 %, fibra de 2,3 %, energía de 186,7 kcal/100 g, ácidos grasos insaturados de 8,9 % y colesterol de 62,5 mg/100 g (Cueva K, 2017).

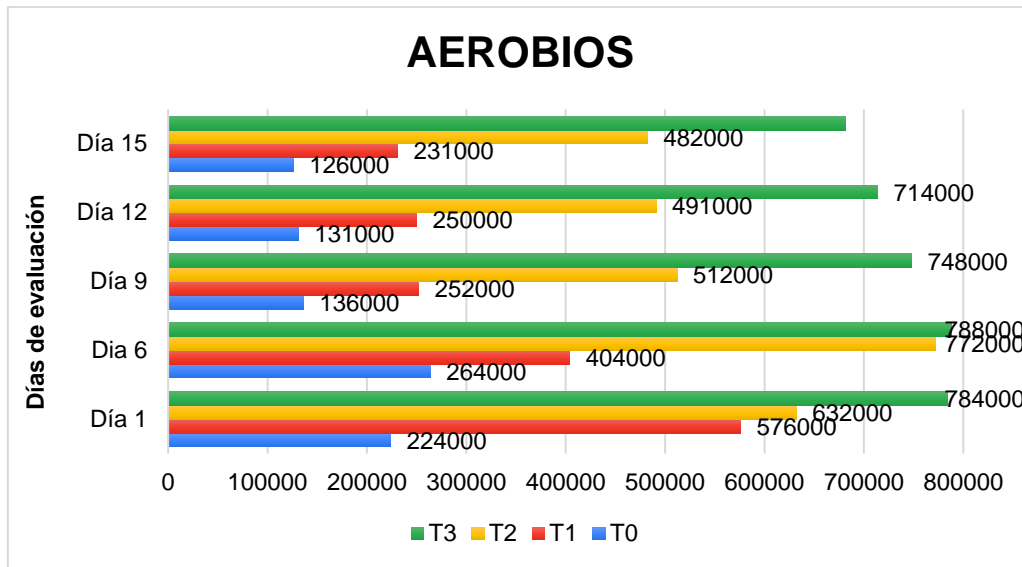
## **7.4. Análisis microbiológicos**

### **7.4.1. Aerobios**

En la siguiente figura se detallan los resultados microbiológicos de *Aerobios* durante los 15 días de evaluación de los tratamientos del embutido con adicción de pasta de maní y el control. Se logra evidenciar que desde el día 1 al 6 el T0, el T2 y el T3 presentaron un ligero aumento de UFC/g y a partir del día 9 al día 15 disminuyeron, mientras que en el T1 tuvo disminución desde el día 1 al día 15.

### Gráfico 3.

Resultados de Aerobios UFC/gr

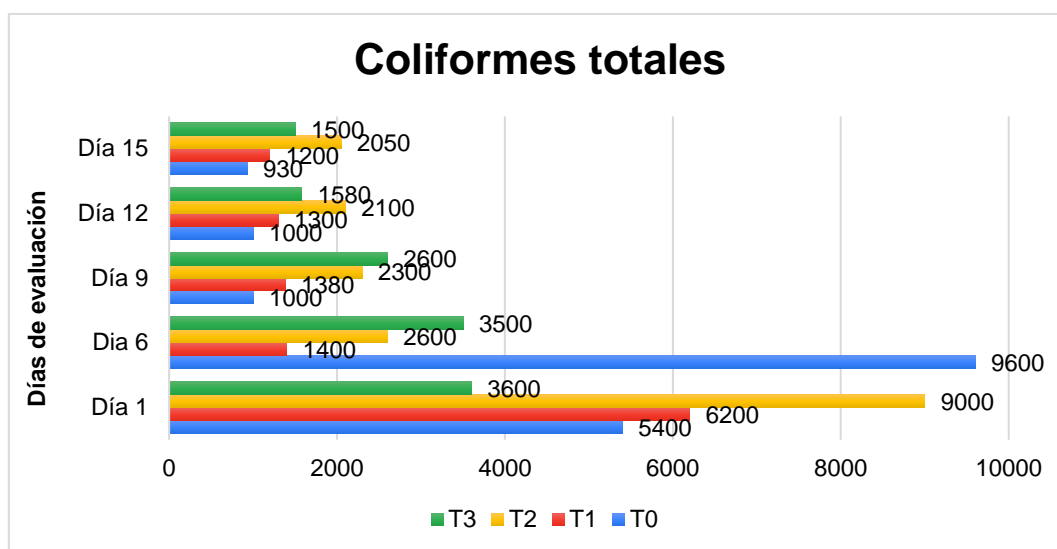


#### 7.4.2. *Coliformes totales*

Los resultados del análisis de *Coliformes fecales* se detallan la siguiente figura, durante los 15 días de evaluación de los tratamientos del embutido con adicción de pasta de maní y el tratamiento control. Los cuales indican que los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron disminución de UFC/g desde el día 1 al día 15, a excepción del T0 que mostró aumento desde el día 1 al día 6 y desde el día 9 al 12 se mantuvo, finalizando el día 15 con una ligera disminución.

**Gráfico 4.**

Resultados de Coliformes totales.

**7.4.3. Escherichia coli**

Los resultados del análisis de *E. coli* durante los 15 días de evaluación de los tratamientos del embutido con adición de pasta de maní y el tratamiento control, se mantuvieron las UFC/g a <10 desde el día 1 al día 15 con esto se evidencia a buena higiene que se aplicó en el proceso de la elaboración del embutido, certificando que el producto es sano.

**Tabla 14.**

UFC/g de *Escherichia coli*

Inclusiones de pasta de maní	Día 1	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
0%	<10	<10	<10	<10	<10
3,0%	<10	<10	<10	<10	<10
4,5%	<10	<10	<10	<10	<10
6,0%	<10	<10	<10	<10	<10

#### 7.4.4. *Salmonella*

Durante los 15 días de evaluación se establece que los análisis microbiológicos de *Salmonella* presentan ausencia de este microorganismo en todos los tratamientos de estudio del embutido con adición de pasta de maní y el tratamiento control, garantizando que este producto es seguro para ser consumido. Así mismo (López (2022) en su investigación de un embutido de calamar obtuvo ausencia de este microorganismo.

**Tabla 15.**

*Resultados de Análisis de Salmonella.*

Inclusiones de pasta de maní	Día 1	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
0%	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
3,0%	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
4,5%	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
6,0%	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

En un estudio realizado en México, se evaluó el efecto de la adición de pasta de maní (10 %, 20 % y 30 %) en la calidad microbiológica de los embutidos de calamar gigante durante 28 días de almacenamiento a 4 °C. Se realizaron recuentos de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. y mohos y levaduras. Los resultados indicaron que la adición de pasta de maní redujo significativamente los recuentos de todos los microorganismos analizados, siendo los embutidos con 30 % de pasta de maní los que presentaron los valores más bajos. Se concluyó que la pasta de maní puede mejorar la estabilidad microbiológica de los embutidos de calamar gigante, alargando su vida útil y reduciendo el riesgo de contaminación (López V, 2013).

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. Conclusiones

- La inclusión al 4,5% de pasta de maní ha demostrado ser la más adecuada en términos de sabor, textura, aroma, color y apariencia.
- La formulación seleccionada ha generado un producto con características nutricionales favorables, cumpliendo con los estándares establecidos por las normativas pertinentes, como la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:96.
- Los resultados obtenidos respecto al posible deterioro del embutido de calamar gigante enriquecido con pasta de maní, medido en términos de carga bacteriana y niveles de histamina, reflejan una calidad microbiológica óptima y niveles insignificantes de histamina a lo largo del período de evaluación de quince días.
- Los niveles de histamina se mantuvieron consistentemente por debajo de 1, indicando que el producto analizado no presentó riesgos significativos de histaminosis, lo que confirma su seguridad para el consumo humano.
- Los análisis microbiológicos revelaron que todos los tratamientos, incluido el control, mantuvieron niveles bajos o ausencia de microorganismos patógenos como coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Salmonella*, lo que respalda la calidad higiénica y la inocuidad del producto.

### 8.2. Recomendaciones

- Se sugiere que la formulación con un 4,5% de inclusión de pasta de maní sea la preferida para la producción comercial del embutido de calamar gigante. Sin embargo, se recomienda realizar pruebas adicionales para confirmar la estabilidad de

esta formulación en términos de vida útil y comportamiento durante el almacenamiento a largo plazo.

- Aunque el embutido de calamar con inclusión de pasta de maní cumple con los estándares nutricionales establecidos, se recomienda que los fabricantes realicen ajustes adicionales para mejorar aún más su perfil nutricional. Esto podría incluir la exploración de ingredientes alternativos que puedan reducir el contenido de grasas o sodio, manteniendo al mismo tiempo su calidad sensorial. Se recomienda implementar prácticas de higiene rigurosas, así como monitoreo microbiológico regular para detectar y prevenir posibles contaminaciones. Además, se aconseja llevar a cabo estudios de estabilidad a largo plazo para evaluar la conservación del producto y su capacidad para mantener niveles microbiológicos seguros durante su vida útil.
- Se recomienda que el producto sea almacenado y distribuido bajo condiciones controladas de temperatura y humedad para prolongar su vida útil manteniendo sus propiedades organolépticas y nutritivas. Asimismo, se sugiere realizar estudios de estabilidad a largo plazo para validar la seguridad y calidad del producto en diferentes condiciones de almacenamiento, lo que proporcionaría información adicional sobre su viabilidad comercial y aceptabilidad en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. (2020) Los acuerdos comerciales firmados por el Ecuador y su incidencia en la exportación del maní, provincia de Manabí [trabajo de grado, universidad estatal del sur de Manabí unesum].  
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3451/1/JENNIFER%20ACOSTA%20MU%C3%91IZ%20TESIS.pdf>
- Boukid, F., Baune, MC., Gagaoua, M. et al. (2022) Seafood alternatives: assessing the nutritional profile of products sold in the global market. *Eur Food Res Technol* 248, 1777–1786 (2022).  
<https://doi.org/10.1007/s00217-022-04004-z>
- Aguilera, D. (2020). Vida útil de producto marino tipo embutido almacenado en refrigeración, con la adición de un antimicrobiano natural. [Tesis de grado, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana].
- Carranza, C. (2021). Eficiencia agronómica de la asociación de cultivo maíz (*Zea mays*) vs leguminosas fréjol cuarentón, (*Phaseolus vulgaris* L.) - maní (*Arachis hypogaea*) y su efecto en el rendimiento. Recuperado de  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6509/1/T-UTEQ-315.pdf>
- Castillo, J & Ramírez, B (2021) Elaboración de Salchicha de Cabrilla (*Serranus cabrilla*) optimizada y enriquecida con aceite Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*). [Trabajo de grado, Universidad nacional San Luis Gonzaga].  
<http://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3833/Elaboraci%C3%B3n%20de%20salchicha%20de%20cabrilla%20optimizada%20y%20enriquecida%20con%20aceite%20de%20sacha%20inchi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedeño, L. (2018). Balance de Materia en procesamiento de embutidos, recirculación, método del triángulo. Cedeño, L. Fundamentos básicos de cálculos de ingeniería química con enfoque en alimentos (pp. 114 – 133), Machala – Ecuador: UTMACH, 2018.

El Periódico. (2022). Septiembre 25. La OCU lo tiene claro: este es el embutido más saludable.

El Periódico. <https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20220925/ocu-embutido-saludable-dv-14077207>

Franco, A & Ruz, W (2020) Elaboración de salchichas artesanales utilizando harina de trupillo (prosopis juliflora) como extensor proteico [Trabajo de grado, Universidad de la Costa].

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/6418>Gutierrez-Varas, M., A., Siche, R., (2022). Producción de salchichas saludables: Una revisión de los sustitutos de origen vegetal para grasa, carne y sales. Manglar, 19(4), 379-389. Epub 17 de diciembre de 2022.<https://dx.doi.org/10.57188/manglar.2022.048>

Herrera, M., Chisaguano, A., Jumbo, J., Castro, N., Anchundia, A. 2021. Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana.

Revista Bitácora Académica – Universidad San Francisco de Quito (USFQ), 11, 1-70.

INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador. (2023)

Instituto ecuatoriano de normalización (INEN) (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN

1338:2012 tercera revisión: carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos.

Requisitos. Documento en línea disponible en

[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_1338-3.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf). Consulta 29/05/2023

INIAP (2014) Nueva variedad de maní de alta productividad para zonas semisecas del Ecuador.

Boletín divulgativo No. 437, 1-10

Innovabiología. (2022) Anatomía de un invertebrado: Calamar. Recuperado de:

<https://www.innovabiologia.com/biodiversidad/diversidad-animal/anatomia-calamar/>

- Lifeder. (2020). Calamares: características, hábitat, especies, reproducción. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/calamares/>
- Luna-Rodríguez, L., Colunga-Cisneros, X., Zárate-González, G., Alemán-López, V., Sofía García-Barrera, C., Unger-Cancela, T., (2021). Nacameh. Publicación electrónica arbitrada en ciencia y tecnología de la carne. Revisión: Alternativas no convencionales para la elaboración de salchichas, 15 (1), 16-29. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017602>
- López, F. (2022). Efecto de hidrolizados de *Dosidicus gigas* con propiedades bioactivas sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas de un embutido de calamar gigante durante su vida útil. [Tesis de grado, Universidad Autónoma del Estado de México].
- Medina, L. (2023). Elaboración de salchicha ahumada tipo mix de mariscos a base de cangrejo (*ucides occidentalis*), calamar (*dosidicus gigas*) y camarón (*litopenaeus vannamei*). Recuperado de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MEDINA%20LUZARDO%20LUIS%20JONATHAN.pdf>
- Manotas, M., Mendoza, C., & Palacio, J. (2021). Formulación, elaboración y caracterización de un embutido de pescado (chorizo) con suplementación proteica con quinua. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias y Tecnología de Alimentos*, 29(53), 26-35.
- Menendez, O., & Ullón, J. (2020). Estudio del efecto de los aceites de sachá inchi (*Plukenetia huayllabamba*), anjojolí (*Sesamum indicum*), maní (*Arachis hypogaea*), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
- Menéndez, O & Ullon, J (2020) "Estudio del efecto de los aceites de sachá inchi (*plukenetia huayllabambana*), ajojolí (*sesamum indicum*), maní (*arachis hypogaea*), en la

elaboración de salchicha vegetal tipo “frankfurt” [trabajo de grado, universidad técnica estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/d681d1b6-ff37-4299-b859-954a7ff7258b>

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación de España. (2023). Calamar. Recuperado de [https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/calamar\\_tcm30-102338.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/calamar_tcm30-102338.pdf)

Montero, J. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2), 112-125.

Pacheco, L. (2019). Agricultura.gob.ec. Recuperado de <https://www.agricultura.gob.ec/el-calamar-gigante-una-alternativa-para-el-sector/>

Picken, L. (2020). Picken. Recuperado de <http://picken.es/la-salchicha-un-alimentouniversal-que-ha-marcado-la-tradicion-culinaria-de-todo-pais-y-civilizacion/>

Pietrasik, Z., & Soladoye, O. P. (2021). Functionality and consumer acceptability of low-fat breakfast sausages processed with non-meat ingredients of pulse derivatives. *Journal of the science of food and agriculture*, 101(11), 4464–4472. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11084>

Piza, G. (2022). Industrialización del calamar (decapodiformes) y tilapia negra (*oreochromis niloticus*) como materia prima en la obtención de un embutido tipo surimi. Recuperado de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PIZA%20CEDILLO%20GENESIS%20VALERIA.pdf>

Salguero, B. (2022). La carne de atún, su uso y efecto en la elaboración de un embutido tipo salchicha. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

- Vanoye-Eligio, M., González-Flores, J., Martín-Canché, B., González-Lazo, E., Quijano-Gutiérrez, S., (2022). Revista Interdisciplinaria de Ingeniería Sustentable y desarrollo social. Elaboración de un chorizo ahumado para asar a base de cochinita pibil, 8 (2), 42-50. Recuperado de <https://itsta.edu.mx/wp-content/uploads/2023/02/04-2022.pdf>
- Yang, Q. Q., Kim, G., Farha, A. K., Luo, Q., & Corke, H. (2020). Phenolic profile, antioxidant and antiproliferative activities of diverse peanut cultivars. *Food Measure*, 14, 2361-2369. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00483-4>

## ANEXOS

INGREDIENTES	%	PESO (KG)	PESO (G)	PESO (LB)
CALAMAR	64,0	0,64	640	1,41
GRASA O TOCINO	14,0	0,14	140	0,31
HIELO	11,8	0,118	118	0,26
FECULA	7,0	0,07	70	0,15
MANI MOLIDO	0,0	0	0	0,00
GMS	0,2	0,0015	1,5	0,00
SAL	2,0	0,02	20	0,04
COMINO MOLIDO	0,1	0,0005	0,5	0,00
PIMIENTA BLANCA	0,1	0,001	1	0,00
OREGANO EN POLVO	0,1	0,001	1	0,00
AJO EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
CEBOLLA EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
NUEZ MOSCADA	0,2	0,002	2	0,00
TOTAL PASTA BASE	100	1,00	1000	2,203

**Anexo 1.** Formulación para el tratamiento 0 con inclusión de pasta de maní de 0%

INGREDIENTES	%	PESO (KG)	PESO (G)	PESO (LB)
CALAMAR	64,0	0,64	640	1,41
GRASA O TOCINO	11,0	0,11	110	0,24
HIELO	11,8	0,118	118	0,26
FECULA	7,0	0,07	70	0,15
MANI MOLIDO	3,0	0,03	30	0,07
GMS	0,2	0,0015	1,5	0,00
SAL	2,0	0,02	20	0,04
COMINO MOLIDO	0,1	0,0005	0,5	0,00
PIMIENTA BLANCA	0,1	0,001	1	0,00
OREGANO EN POLVO	0,1	0,001	1	0,00
AJO EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
CEBOLLA EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
NUEZ MOSCADA	0,2	0,002	2	0,00
TOTAL PASTA BASE	100	1,00	1000	2,203

**Anexo 2.** Formulación para el tratamiento 1 con inclusión de pasta de maní de 3,0%

INGREDIENTES	%	PESO (KG)	PESO (G)	PESO (LB)
CALAMAR	64,0	0,64	640	1,41
GRASA O TOCINO	9,5	0,095	95	0,21
HIELO	11,8	0,118	118	0,26
FECULA	7,0	0,07	70	0,15
MANI MOLIDO	4,5	0,045	45	0,10
GMS	0,2	0,0015	1,5	0,00
SAL	2,0	0,02	20	0,04
COMINO MOLIDO	0,1	0,0005	0,5	0,00
PIMIENTA BLANCA	0,1	0,001	1	0,00
OREGANO EN POLVO	0,1	0,001	1	0,00
AJO EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
CEBOLLA EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
NUEZ MOSCADA	0,2	0,002	2	0,00
TOTAL PASTA BASE	100	1,00	1000	2,203

**Anexo 3.** Formulación para el tratamiento 2 con inclusión de pasta de maní de 4,5%

INGREDIENTES	%	PESO (KG)	PESO (G)	PESO (LB)
CALAMAR	64,0	0,64	640	1,41
GRASA O TOCINO	8,0	0,08	80	0,18
HIELO	11,8	0,118	118	0,26
FECULA	7,0	0,07	70	0,15
MANI MOLIDO	6,0	0,06	60	0,13
GMS	0,2	0,0015	1,5	0,00
SAL	2,0	0,02	20	0,04
COMINO MOLIDO	0,1	0,0005	0,5	0,00
PIMIENTA BLANCA	0,1	0,001	1	0,00
OREGANO EN POLVO	0,1	0,001	1	0,00
AJO EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
CEBOLLA EN POLVO	0,3	0,003	3	0,01
NUEZ MOSCADA	0,2	0,002	2	0,00
TOTAL PASTA BASE	100	1	1000	2,20264317

**Anexo 4.** Formulación para el tratamiento 3 con inclusión de pasta de maní de 6,0%



## INFORME DE RESULTADOS IDR 0578-2023

DATOS DEL CLIENTE					
Solicitante	Madeline Elizabeth Zambrano Moreira				
Cliente	PUCE				
Dirección	Chone, Ciudadela Gonzalez calle la Ilusión diagonal a la Empresa Eléctrica				
DATOS DE LA MUESTRA A					
Tipo de muestra	EMBUTIDO DE CALAMAR	Cantidad	Aprox. 300 g		
No. de muestras	1	Tipo de muestra	SALCHICHA A: Sin maní		
Presentación	FUNDAS con el embutido	Fecha de recepción muestra	7/09/2023		
Colecta de muestra	MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE	Fecha colecta de inicio de análisis	8/09/2023		
Procedencia	INVESTIGACION	Fecha de termino de análisis	25/06/2023		
Tipo de muestreo	PF/simple, métodos AOAC	Orden de trabajo	IDR 0578-2023		
CONDICIONES DEL ANÁLISIS					
Temperatura (°C) de llegada	-12°C				
RESULTADOS día 1 muestra A: SIN MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	224000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	5400	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

RESULTADOS día 6 muestra A: SIN MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	264000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	9600	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

**FOR ADM. 04 R01**  
Samanes 7 Mz 2238 villa 2 , diagonal a SERLI NORTE  
Celular 0996472163  
E mail: [carlilerenar@gmail.com](mailto:carlilerenar@gmail.com)  
Guayaquil Ecuador

**Anexo 5.** Análisis de laboratorio del tratamiento 0 (T0) sin inclusión de pasta de maní.



## INFORME DE RESULTADOS IDR 0579-2023

DATOS DEL CLIENTE					
Solicitante	<b>Madeline Elizabeth Zambrano Moreira</b>				
Cliente	PUCE				
Dirección	Chone, Ciudadela Gonzalez calle la Ilusión diagonal a la Empresa Eléctrica				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	EMBUTIDO DE CALAMAR	Cantidad	Aprox. 300 g		
No. de muestras	1	Tipo de muestra	SALCHICHA B: Con maní 3%		
Presentación	FUNDAS con el embutido	Fecha de recepción muestra	7/09/2023		
Colecta de muestra	MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE	Fecha colecta de inicio de análisis	8/09/2023		
Procedencia	INVESTIGACION	Fecha de termino de análisis	25/06/2023		
Tipo de muestreo	PF/simple, métodos AOAC	Orden de trabajo	IDR 0579-2023		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C) de llegada	-12°C				
RESULTADOS día 1 muestra B: 3% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	576000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	6200	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

RESULTADOS día 6 muestra B: 3% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	404000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	1400	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella		Ausencia	Ausencia /25g		

**FOR ADM. 04 R01**  
 Samanes 7 Mz 2238 villa 2 , diagonal a SERLI NORTE  
 Celular 0996472163  
 E mail: [carliereinar@gmail.com](mailto:carliereinar@gmail.com)  
 Guayaquil Ecuador

**Anexo 6.** Análisis de laboratorio del tratamiento 1 (T1) con 3,0% de inclusión de pasta de maní.



## INFORME DE RESULTADOS IDR 0580-2023

DATOS DEL CLIENTE					
Solicitante	Madeline Elizabeth Zambrano Moreira				
Cliente	PUCE				
Dirección	Chone, Ciudadela Gonzalez calle la Ilusión diagonal a la Empresa Eléctrica				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	EMBUTIDO DE CALAMAR		Cantidad	Aprox. 300 g	
No. de muestras	1		Tipo de muestra	SALCHICHA C: 4,5 % maní	
Presentación	FUNDAS con el embutido		Fecha de recepción muestra	7/09/2023	
Colecta de muestra	MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE		Fecha colecta de inicio de análisis	8/09/2023	
Procedencia	INVESTIGACION		Fecha de termino de análisis	25/06/2023	
Tipo de muestreo	PF/simple, métodos AOAC		Orden de trabajo	IDR 0580-2023	
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C) de llegada	-12°C				
RESULTADOS día 1 muestra C: CON 4,5% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	632000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	9000	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

RESULTADOS día 6 C: CON 4,5% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	772000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	2600	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

**FOR ADM. 04 R01**  
Samanes 7 Mz 2238 villa 2 , diagonal a SERLI NORTE  
Celular 0996472163  
E mail: [carlilerenar@gmail.com](mailto:carlilerenar@gmail.com)  
Guayaquil Ecuador

**Anexo 7.** Análisis de laboratorio del tratamiento 2 (T2) con 4,5% de inclusión de pasta de maní.



## INFORME DE RESULTADOS IDR 0581-2023

DATOS DEL CLIENTE					
Solicitante	Madeline Elizabeth Zambrano Moreira				
Cliente	PUCE				
Dirección	Chone, Ciudadela Gonzalez calle la Ilusión diagonal a la Empresa Eléctrica				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	EMBUTIDO DE CALAMAR	Cantidad	Aprox. 300 g		
No. de muestras	1	Tipo de muestra	SALCHICHA D: 6 % maní		
Presentación	FUNDAS con el embutido	Fecha de recepción muestra	7/09/2023		
Colecta de muestra	MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE	Fecha colecta de inicio de análisis	8/09/2023		
Procedencia	INVESTIGACION	Fecha de termino de análisis	25/06/2023		
Tipo de muestreo	PF/simple, métodos AOAC	Orden de trabajo	IDR 0581-2023		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C) de llegada	-12°C				
RESULTADOS día 1 muestra D: CON 6% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	784000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	3600	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

RESULTADOS día 6 D: CON 6% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Aerobios	-	788000	UFC/g	-	-
Coliformes totales	-	3500	UFC/g	-	-
E.Coli	-	<10	UFC/g	-	-
Salmonella	-	Ausencia	Ausencia /25g		

**FOR ADM. 04 R01**  
Samanes 7 Mz 2238 villa 2 , diagonal a SERLI NORTE  
Celular 0996472163  
E mail: [carlilerenar@gmail.com](mailto:carlilerenar@gmail.com)  
Guayaquil Ecuador

**Anexo 8.** Análisis de laboratorio del tratamiento 3 (T3) con el 6,0% de inclusión de pasta de maní.

## Pruebas químicas

RESULTADOS muestra A: SIN MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Humedad	-	59,97	%	-	-
Cenizas	-	5,32	%	-	-
Grasas	-	20,01	%	-	-
Proteína		12,96	%		
Carbohidratos (por calculo)	-	1,74	%		
Ph		6,5			
Histamina		< 1	mg/100 g		

## Método aplicados

<b>Aerobios mesófilos</b>	(AOAC 990.12) Método de petrifilm rehidratable
<b>Coliformes totales</b>	(AOAC 991.14) Método de petrifilm rehidratable
<b>E. coli</b>	AOAC 998.08) Método de petrifilm rehidratable
<b>Salmonella</b>	FDA/CFSAN/BAM.CAP5, 2016
<b>Ceniza</b>	AOAC Ed. 21,2019, 935.08
<b>Humedad</b>	AOAC Ed. 21,2019, 934.01
<b>Grasa</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2003.06, INEN 466/1980
<b>Proteína</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2001.11, INEN 465-1980
<b>Carbohidrato</b>	Calculo
<b>pH</b>	Electrometria NTE INEN
<b>Histamina</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2019.13

**Anexo 9.** Análisis bromatológicos y de histamina del tratamiento 0 con inclusión de pasta de maní al 0%

### Pruebas químicas

RESULTADOS muestra B: 3% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Humedad	-	63,31	%	-	-
Cenizas	-	5,01	%	-	-
Grasas	-	18,5	%	-	-
Proteína		13,05	%		
Carbohidratos (por calculo)	-	0,13	%		
Ph		6,2			
Histamina		< 1	mg/100 g		

### Métodos

<b>Aerobios mesófilos</b>	(AOAC 990.12) Método de petrifilm rehidratable
<b>Coliformes totales</b>	(AOAC 991.14) Método de petrifilm rehidratable
<b>E. coli</b>	AOAC 998.08) Método de petrifilm rehidratable
<b>Salmonella</b>	FDA/CFSAN/BAM.CAP5, 2016
<b>Ceniza</b>	AOAC Ed. 21,2019, 935.08
<b>Humedad</b>	AOAC Ed. 21,2019, 934.01
<b>Grasa</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2003.06, INEN 466/1980
<b>Proteína</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2001.11, INEN 465-1980
<b>Carbohidrato</b>	Calculo
<b>pH</b>	Electrometria NTE INEN
<b>Histamina</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2019.13

---

**Anexo 10.** Análisis bromatológicos y de histamina del tratamiento 1 con inclusión de pasta de maní al 3,0%

### Pruebas químicas

RESULTADOS C: CON 4,5% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Humedad	-	63,23	%	-	-
Cenizas	-	4,37	%	-	-
Grasas	-	18,1	%	-	-
Proteína		13,76	%	-	-
Carbohidratos (por calculo)	-	0,54	%	-	-
Ph		6,2		-	-
Histamina		< 1	mg/100 g	-	-

### Método aplicados

Aerobios mesófilos	(AOAC 990.12) Método de petrifilm rehidratable
Coliformes totales	(AOAC 991.14) Método de petrifilm rehidratable
E. coli	AOAC 998.08) Método de petrifilm rehidratable
Salmonella	FDA/CFSAN/BAM.CAP5, 2016
Ceniza	AOAC Ed. 21,2019, 935.08
Humedad	AOAC Ed. 21,2019, 934.01
Grasa	AOAC Ed. 21,2019, 2003.06, INEN 466/1980
Proteína	AOAC Ed. 21,2019, 2001.11, INEN 465-1980
Carbohidrato	Calculo
pH	Electrometria NTE INEN
Histamina	AOAC Ed. 21,2019, 2019.13

**Anexo 11.** Análisis bromatológicos y de histamina del tratamiento 2 con inclusión de pasta de maní al 4,5%

### Pruebas químicas

RESULTADOS D: CON 6% MANI					
PARAMETROS	Acred.	Resultado	Unidades	LOQ	LOD
Humedad	-	62,03	%	-	-
Cenizas	-	4,18	%	-	-
Grasas	-	20,5	%	-	-
Proteína		12,73	%	-	-
Carbohidratos (por calculo)	-	0,56	%	-	-
Ph		6,2		-	-
Histamina		< 1	mg/100 g	-	-

### Método aplicados

<b>Aerobios mesófilos</b>	(AOAC 990.12) Método de petrifilm rehidratable
<b>Coliformes totales</b>	(AOAC 991.14) Método de petrifilm rehidratable
<b>E. coli</b>	AOAC 998.08) Método de petrifilm rehidratable
<b>Salmonella</b>	FDA/CFSAN/BAM.CAP5, 2016
<b>Ceniza</b>	AOAC Ed. 21,2019, 935.08
<b>Humedad</b>	AOAC Ed. 21,2019, 934.01
<b>Grasa</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2003.06, INEN 466/1980
<b>Proteína</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2001.11, INEN 465-1980
<b>Carbohidrato</b>	Calculo
<b>pH</b>	Electrometria NTE INEN
<b>Histamina</b>	AOAC Ed. 21,2019, 2019.13

**Anexo 12.** Análisis bromatológicos y de histamina del tratamiento 3 con inclusión de pasta

de maní al 6,0%



**Anexo 13.** Embutido del tratamiento 0 con inclusión de pasta de maní al 0%.



**Anexo 14.** Embutido del tratamiento 1 con inclusión de pasta de maní al 3,0%.



**Anexo 15.** Embutido del tratamiento 2 con inclusión de pasta de maní al 4,5%.



**Anexo 16.** Embutido del tratamiento 3 con inclusión de pasta de maní al 6,0%.