



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DESARROLLO Y FORMULACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS  
UTILIZANDO ADITIVOS A BASE DE PLANTAS ENDÉMICAS DEL ECUADOR

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de  
Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía

PhD. Mauricio Andrés Racines Oliva

Autor:

Ricardo Fernando Rosero Balarezo

Año

2015

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

.....

Mauricio Andrés Racines Oliva

Ing. Agropecuario, MSc, PhD

C.I.: 171090216-2

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

.....  
Ricardo Fernando Rosero Balarezo

C.I.: 171604629-5

## AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a mis padres y mi hermana por su apoyo y amor, a Jhoanna Montoya por su cariño, tiempo y ayuda. Al Ingeniero Pablo Moncayo, ya que gracias a sus consejos y palabras decidí regresar a la universidad a culminar mis estudios. Mis agradecimientos a mi director de tesis, Ingeniero Mauricio Racines por sus sugerencias, paciencia, tiempo y sobretodo confianza, primordial para la finalización de este proyecto.

## DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza de continuar y cumplir cada una de mis metas. A mis padres y hermanas, quienes son mi motivación para seguir adelante. A mis abuelitos, por su sabiduría, amor y comprensión, quienes siempre han estado a mi lado brindándome su confianza. Gracias a todos quienes forman parte de mi vida, por todo su apoyo.

## RESUMEN

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. Considerando esto, el presente proyecto tiene como fin ofrecer productos nuevos e innovadores a través de la elaboración de mortadela, salchicha y chorizo de carne de cerdo y la adición de chiyangua y paico.

Se elaboraron tres tipos de chorizo, uno con chiyangua, otro con paico y otro con un mix de las dos plantas (chiyangua y paico), en un porcentaje de acuerdo al peso final de la carne; de igual manera se procedió con la mortadela y con la salchicha. Posteriormente se ofreció a degustar el producto para poder realizar un estudio estadístico.

El estudio estadístico que se realizó fue el diseño experimental completamente al azar y las correspondientes pruebas sensoriales con el fin de obtener una formulación aceptada por el potencial mercado. Estas mezclas de ingredientes, especias y las plantas aportaron a los productos características organolépticas diferentes, teniendo mayor aceptación las formulaciones que contienen solo chiyangua, esto se comprobó mediante las diferencias entre las medias estadísticas obtenidas.

El estudio de mercado demostró la aceptación positiva de los tres productos, siendo aquellos que contienen en su formulación las hojas de planta de chiyangua, los más destacados, recalcando por parte de los encuestados la sensación de 100% carne y un sabor agradable. Además se demostró que ninguno de los encuestados conocía sobre la chiyangua y su apertura para consumir embutidos con esta planta propia del Ecuador.

Durante el estudio se pudo comprobar que por los costos de generar un producto de calidad y los requerimientos técnicos, las PYMES no pueden adaptar este producto como venta directa por la baja rentabilidad del proyecto.

## ABSTRACT

In the meat industry, sausage production stands out in terms of volume sold. The consumption of meat products in Ecuador is approximately \$120 million. The average annual consumption is 3 kilos per person. The project aims to provide new, innovative products through the development of mortadella, sausage and chorizo using pork meat and chiyangua and paico as additives

Three chorizo formulations were made one with chiyangua, another one with paico and another with a mix of these two plants as ingredients (chiyangua and paico), on a percentage according to the final weight of the meat used in the product; likewise proceeded with the mortadella and the sausage. Then, offered to taste the product to perform a statistical study.

A completely randomized experimental design was applied for analysis of the collected data. Sensory analyses were performed in order to obtain a formulation accepted by the potential market. These mixtures of ingredients, spices and plants contributed to the products with different organoleptic characteristics, with a greater public acceptance of the formulations containing only chiyangua as spice, this was supported by statistical analysis.

The market study demonstrated the positive acceptance of the three products, the most prominent being those that contain in its formulation plant leaves of chiyangua. The survey emphasized the flavor of pure meat and a pleasant taste due to the spice used. It was further demonstrated that none of the survey respondents knew about chiyangua, nonetheless showing their openness to consume meat products spiced with Ecuadorian endemic plants.

The present study found that the costs of generating a quality product and technical requirements are high, therefore the SME's cannot introduce these products for direct sale due to the low profitability of the project.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. Marco Teórico .....  | 4  |
| 1.1 . Carne de cerdo .....  | 4  |
| 1.1.1. Proteínas .....  | 6  |
| 1.1.2. Grasas.....  | 6  |
| 1.1.3. Carbohidratos.....   | 8  |
| 1.1.4. Vitaminas y minerales .....  | 8  |
| 1.1.5. Calidad de la carne .....  | 8  |
| 1.1.6. Consumo y producción en el Ecuador.....                                | 9  |
| 1.2. Plantas aromáticas endémicas de Ecuador usadas<br>como condimentos ..... | 10 |
| 1.2.1. Paico – <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.....                         | 10 |
| 1.2.1.1. Nombres comunes .....  | 11 |
| 1.2.1.2. Etnias que la consumen .....   | 11 |
| 1.2.1.3. Uso alimenticio .....  | 12 |
| 1.2.1.4. Aditivo alimentario .....  | 12 |
| 1.2.1.5. Uso medicinal.....   | 12 |
| 1.2.2. Chiyangua - <i>Eryngium foetidum</i> L. ....                           | 13 |
| 1.2.2.1. Nombres comunes .....  | 14 |
| 1.2.2.2. Etnias que la consumen .....   | 14 |
| 1.2.2.3. Uso alimenticio .....  | 15 |
| 1.2.2.4. Aditivo alimentario .....  | 15 |
| 1.2.2.5. Uso medicinal.....   | 15 |
| 1.3. Procesado de la carne .....  | 16 |

|  |    |
|--|----|
| 1.3.1. Humedad.....                              | 16 |
| 1.3.2. Proteína.....                             | 17 |
| 1.3.3. Grasa.....                                | 18 |
| 1.4. Embutidos .....                             | 19 |
| 1.4.1. Cobertura de los productos embutidos..... | 20 |
| 1.4.1.1. Tripas naturales .....                  | 20 |
| 1.4.1.2. Tripas artificiales .....               | 21 |
| 1.4.2. Ingredientes no cárnicos .....            | 22 |
| 1.4.2.1. Almidones .....                         | 22 |
| 1.4.2.2. Polifosfatos.....                       | 23 |
| 1.4.2.3. Nitritos y nitratos .....               | 23 |
| 1.4.2.4. Ascorbatos y eritorbatos.....           | 24 |
| 1.4.2.5. Condimentos .....                       | 24 |
| 1.4.3. Clasificación de los embutidos .....      | 25 |
| 1.4.3.1. Embutidos crudos .....                  | 25 |
| 1.4.3.2. Embutidos escaldados .....              | 25 |
| 1.4.3.3. Embutidos cocidos .....                 | 25 |
| 2. Metodología del proyecto .....                | 27 |
| 2.1. Descripción del proceso.....                | 28 |
| 2.1.1. Diagrama de flujo de mortadela .....      | 30 |
| 2.1.2. Diagrama de flujo salchicha .....         | 30 |
| 2.1.3. Diagrama de flujograma chorizo.....       | 30 |
| 2.2. Empaque .....                               | 30 |
| 2.3. Diseño experimental .....                   | 31 |
| 2.3.1. Mortadela .....                           | 31 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.1.1. Hipótesis nulas vs alternativas .....   | 32 |
| 2.3.1.2. Estadístico de prueba.....  | 33 |
| 2.3.1.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de mortadela .....   | 34 |
| 2.3.2. Salchicha .....   | 35 |
| 2.3.2.1. Hipótesis nulas vs alternativas .....   | 35 |
| 2.3.2.2. Estadístico de prueba.....  | 35 |
| 2.3.2.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de salchicha   | 36 |
| 2.3.3. Chorizo .....   | 38 |
| 2.3.3.1. Hipótesis nulas vs alternativas .....   | 38 |
| 2.3.3.2. Estadístico de prueba.....  | 38 |
| 2.3.3.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de chorizo ...   | 39 |
| 2.4. Análisis bromatológicos y microbiológicos de los embutidos con la formulación de mejor aceptación.....    | 40 |
| 2.4.1. Mortadela y salchicha.....  | 40 |
| 2.4.1.1. Requisitos bromatológicos a cumplir estipulados por el INEN.....                                      | 41 |
| 2.4.1.2. Resultados y discusión del análisis bromatológico de salchicha y mortadela con chiyangua .....        | 41 |
| 2.4.1.3. Requisitos microbiológicos a cumplir estipulados por el INEN.....                                     | 43 |
| 2.4.1.4. Resultados y discusión del análisis microbiológico de la salchicha y la mortadela con chiyangua ..... | 44 |
| 2.4.2. Chorizo .....   | 46 |
| 2.4.2.1. Requisitos bromatológicos a cumplir estipulados por el INEN.....                                      | 47 |

|  |    |
|--|----|
| 2.4.2.2. Resultados y discusión del análisis bromatológico de chorizo con chiyangua .....  | 47 |
| 2.4.2.3. Requisitos microbiológicos a cumplir estipulados por el INEN.....                 | 48 |
| 2.4.2.4. Resultados y discusión del análisis microbiológico de chorizo con chiyangua ..... | 49 |
| 2.5. Información nutricional de los productos .....  | 51 |
| 2.6. Etiqueta del semáforo nutricional .....   | 54 |
| 3. Estudio de mercado .....  | 56 |
| 3.1. Mortadela con chiyangua .....   | 56 |
| 3.2. Salchicha con chiyangua .....   | 56 |
| 3.3. Chorizo con chiyangua.....  | 56 |
| 3.4. Aceptación del producto.....  | 57 |
| 3.5. Plan de investigación de mercado.....   | 57 |
| 3.5.1. Definición de objetivos.....  | 57 |
| 3.5.1.1. Objetivo general .....  | 58 |
| 3.5.1.2. Objetivos específicos .....   | 58 |
| 3.5.2. Definición del problema de mercadeo .....   | 58 |
| 3.5.3. Delimitación.....   | 58 |
| 3.6. Segmentación del mercado.....   | 59 |
| 3.6.1. Elección de la muestra del objeto de estudio .....                                  | 60 |
| 3.6.2. Cálculo de la muestra del objeto de estudio.....                                    | 60 |
| 3.7. Resultados de las encuestas .....   | 61 |
| 3.7.1. Análisis de la demanda presente .....   | 61 |
| 3.8. Análisis de la demanda proyectada.....  | 71 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.9. Análisis de la oferta.....  | 71        |
| 3.10. Modelo de 4 P - teoría clásica y 4 C.....  | 72        |
| 3.11. Análisis DAFO – fortalezas, oportunidades,<br>debilidades, amenazas .....                                | 73        |
| 3.11.1. Estrategias derivadas del DAFO .....   | 75        |
| <b>4. Estudio económico financiero de la unidad de<br/>cárnicos.....</b>                                       | <b>76</b> |
| 4.1. Presupuesto de costos de la unidad de cárnicos .....  | 76        |
| 4.1.1. Costos fijos de la unidad de cárnicos .....   | 76        |
| 4.1.2. Costos generales de la unidad de cárnicos.....  | 78        |
| 4.1.3. Mano de obra .....  | 79        |
| 4.1.4. Costos semanales fijos de la unidad de cárnicos.....  | 79        |
| 4.2. Materias primas para la producción semanal de<br>15 kg. de carne o su equivalente de 600 chorizos .....   | 80        |
| 4.3. Materias primas para la producción semanal de<br>15 kg. de carne o su equivalente de 600 salchichas ..... | 81        |
| 4.4. Materias primas para la producción semanal de<br>15 kg. de carne o 780 lonjas de mortadela. ....          | 82        |
| 4.5. Costos semanales variables por producto.....  | 83        |
| 4.6. Presupuesto de ingresos de la unidad de cárnicos .....  | 83        |
| 4.7. Estado de flujo de efectivo .....   | 85        |
| 4.8. Punto de equilibrio de mortadela con chiyangua.....   | 87        |
| 4.9. Punto de equilibrio de salchicha con chiyangua .....  | 89        |
| 4.10. Punto de equilibrio de chorizo con chiyangua .....   | 91        |

|   |     |
|---|-----|
| 4.11. Evaluación financiera .....   | 92  |
| 4.11.1. Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento<br>(TMAR)..... | 92  |
| 4.11.2. Cálculo del valor actual neto (VAN).....                          | 93  |
| 4.11.3. Tasa interna de retorno (TIR).....                                | 94  |
| 4.11.4. Cálculo de la relación Costo/Beneficio .....                      | 95  |
| 5. Conclusiones.....  | 96  |
| 6. Recomendaciones.....   | 99  |
| REFERENCIAS.....  | 100 |
| ANEXOS.....   | 105 |

## Introducción

Según (CFR - Diario Hoy, 2006) el gasto estimado de los hogares ecuatorianos en alimentos es de 266'000.000 de dólares mensuales, lo que mantiene a la industria en una fuerte competencia. Al momento de analizar las ganancias, las empresas más beneficiadas son las que se dedican a la elaboración de embutidos y carnes; solo en este rubro, el egreso bordea los 38,5 millones de dólares al mes y se lo reparten principalmente 10 de las 50 marcas que hay en el país. Gabriel González, gerente comercial de la Empacadora Ecuatoriana de Alimentos (Ecuadasa), explica que para cubrir la alta demanda, las empresas de embutidos producen 120 kilos de carne diarios. Pronaca, que también es dueña de Ecuadasa, menciona que el secreto para posicionarse en el mercado está en invertir en investigación y desarrollo de productos.

El consumo de embutidos era de 120 millones de dólares, con un consumo de 3kg de embutidos por persona y se estimó que el mercado creció en un 5% anual. Para este año se calculó que en el Ecuador existían 130 marcas que producían 60% de los productos en forma industrial y un 40% en forma informal (Ney Murillo - Diario Hoy, 2007).

La presente tesis se fundamenta en el análisis de la incorporación de condimentos con base en plantas ecuatorianas no tradicionales como el paico (*Chenopodium ambrosioides L.*) y la chiyangua (*Eryngium foetidum L.*), en la formulación de embutidos de excelente calidad, altamente nutritivos y de gran aceptación, que logren la satisfacción de los gustos del mercado actual y que sean económicos para la familia, productos como son la mortadela, salchicha y chorizo. Adicional a esto, se quiere fortalecer el producto nacional con condimentos propios de la región, para entregar al cliente final una gran satisfacción, percepción de gusto y calidad frente al costo.

Se establecieron tres formulaciones, la primera que contiene las hojas de la planta de chiyangua; la segunda, las hojas de la planta de paico y la tercera, que contiene un mix de las dos plantas. De estas tres formulaciones se realizó el análisis estadístico Diseño Completamente al Azar – ANOVA (DCA – ANOVA), para conocer cuál de ellas es la más aceptada en la población en estudio que fue en el Valle de los Chillos. Como resultado se obtuvo que los embutidos que contienen las hojas de la planta chiyangua son los de mejor acogida.

Una vez que se establecieron cuáles fueron los productos con mayor acogida, se procedió a realizar el análisis económico de los mismos.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar productos embutidos a base de carne de cerdo, utilizando como condimentos plantas endémicas del país como la chiyangua y el paico.

### **Objetivos específicos**

- Establecer formulaciones para los tres tipos de embutidos cárnicos a través de pruebas de elaboración y de aceptación del producto.
- Elaborar productos cárnicos novedosos con base en plantas endémicas del Ecuador como condimentos.
- Determinar el grado de aceptación y factibilidad económica de tres productos cárnicos en el Valle de los Chillos mediante pruebas sensoriales provenientes de un sondeo de mercado.

## 1. Marco Teórico

### 1.1. Carne de cerdo

El cerdo se encuentra entre los animales más eficientes en cuanto a producción de carne se refiere, gracias a sus particulares características como la precocidad y proliferación, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes que hacen de este una fuente de alimentación atractiva. La carne de cerdo es uno de los alimentos más completos, se considera que el valor nutritivo de esta puede satisfacer las necesidades del hombre y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales (Eusse, s.f.).

En la tabla 1 se muestra la composición y valor nutricional de la carne de cerdo por 100 g.

Tabla 1. Composición y valor nutricional de la carne de cerdo (magra).

| Componente   | %    |
|--|------|
| Agua   | 75,1 |
| Proteína   | 22,8 |
| Grasas   | 1,2  |
| Cenizas  | 1    |
| Minerales, vitaminas B1, B6, B12, riboflavinas, etc. | 1    |

Adaptado de (FAO, 2014).

El cerdo se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne; sus características particulares, como gran precocidad y prolificidad,

corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación (Eusse, s.f.).

Desafortunadamente, durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como un alimento "pesado", una carne "grasosa", con un contenido "muy alto de calorías", y aún un alimento "peligroso" por su posible asociación con enfermedades y parásitos (Eusse, s.f.) Estas creencias populares constituyen una imagen equivocada que todavía se proyecta a un sector muy amplio de la población y tuvieron su origen en el tipo de animal y en la forma como se explotaba en el pasado (Eusse, s.f.).

A continuación, en la tabla 2, se observa la comparación del contenido de grasa, calorías y colesterol de algunas especies de origen animal, entre ellas la de cerdo.

Tabla 2. Contenido de grasa, calorías y colesterol de algunos alimentos de origen animal.

|                                      | <b>Peso<br/>(3 oz)</b> | <b>Grasa calorías<br/>(g)</b> | <b>Colesterol<br/>(mg)</b> |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Lomo de cerdo</b>                 | 6,1                    | 160                           | 66                         |
| <b>Filete de cerdo</b>               | 4,1                    | 133                           | 67                         |
| <b>Pechuga de pollo asada</b>        | 3,0                    | 140                           | 72                         |
| <b>Muslo de pollo asado sin piel</b> | 9,3                    | 178                           | 81                         |
| <b>Filete de res asado</b>           | 8,5                    | 179                           | 71                         |
| <b>Atún en aceite</b>                | 10,2                   | 178                           | 52                         |

Tomado de (Eusse, s.f.).

En la tabla 2 se puede ver que, tanto el filete como el lomo de cerdo asados son cortes que ofrecen mucho menos cantidad de colesterol que los otros productos seleccionados, a excepción del atún, de igual manera, los mismos cortes nos proporcionan menos grasa que los demás, a excepción de la pechuga de pollo sin piel.

### **1.1.1. Proteínas**

Las proteínas son importantes para el organismo humano ya que son las responsables de formarlo, mantenerlo y repararlo, estas se miden por la cantidad y disponibilidad de los aminoácidos en ellas. La carne de cerdo es una fuente de proteína de buena calidad (Eusse, s.f.).

Existen tres tipos de proteínas en la carne de las cuales la más valiosa es la contráctil (actina y miosina), las más abundante son las del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas en la carne son las sarcoplasmáticas (Eusse, s.f.).

### **1.1.2. Grasas**

La carne de cerdo con su alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados en mayor cantidad que en otras carnes, es el componente más variable en cuanto a su composición. Según su contenido de grasa, la carne se puede clasificar en extra magra (hasta un 5%), magra (hasta 10%) y grasa (hasta un 30%) (Araneda, 2014).

La grasa que se encuentra asociada al tejido conjuntivo localizado entre los haces musculares (grasa intramuscular) es responsable del veteado y presenta grandes diferencias dependiendo del tipo de músculo, especie, raza, tejido, dieta e influencias medio ambientales (Araneda, 2014).

Como se puede apreciar en la tabla 3, mientras más insaturado sea un ácido graso, menor será su punto de fusión ( $-4^{\circ}$  a  $23^{\circ}\text{C}$ ) y más susceptible será la grasa a la oxidación y al desarrollo de sabores rancios y malos olores.

Tabla 3. Características de las grasas de carne provenientes de algunos animales de abasto.

|                          | <b>% Ácido graso</b> | <b>Res</b> | <b>Oveja</b> | <b>Cerdo</b> |
|--------------------------|----------------------|------------|--------------|--------------|
| <b>Palmítico</b>         | 16:0                 | 29         | 25           | 26           |
| <b>Estéarico</b>         | 18:0                 | 20         | 15           | 13           |
| <b>Oleico</b>            | 18:1                 | 42         | 39           | 46           |
| <b>Linoleico</b>         | 18:2                 | 2          | 5            | 12           |
| <b>% Saturados</b>       | 50                   | 47         | 39           | 30           |
| <b>% Insaturados</b>     | 42                   | 41         | 45           | 45           |
| <b>% Poliinsaturados</b> | 4                    | 6          | 1            | 21           |

Tomado de (Eusse, s.f.).

Dentro de las funciones metabólicas de las grasas está la de servir de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los lípidos en la carne de cerdo, presentes en el tejido muscular, en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos porque aportan palatabilidad y textura (Knipe, 2000).

### **1.1.3. Carbohidratos**

Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos (Eusse, s.f.).

### **1.1.4. Vitaminas y minerales**

La carne de cerdo contiene minerales como hierro de fácil absorción o hierro hemo (presentes en animales de sangre caliente y pescado, el que más se aprovecha), zinc, fósforo, sodio y potasio. Destaca su aporte de vitaminas del grupo B, en especial de vitamina B1 o tiamina. Contiene entre 8 y 10 veces más tiamina que el resto de carnes. Esta vitamina cumple con funciones muy importantes en el organismo: estimula el metabolismo e interviene en el buen funcionamiento del sistema nervioso. Así mismo, la carne de cerdo es más rica en biotina, ácido pantoténico, riboflavina y piroxidina que la de otras carnes, y en ella también está presente la vitamina B12 (Universo Porcino, 2012).

### **1.1.5. Calidad de la carne**

Actualmente el consumidor de la carne de cerdo exige del producto determinadas características relacionadas con su valor nutritivo así como que sea comestible y saludable.

La calidad de cualquier producto debe ser consistente y más aún cuando se trata de carne, es decir que el producto debe ser atractivo en apariencia, apetitoso y palatable.

El tema de la calidad es importante y en ocasiones complicado, ya que el cliente no solamente exige un bajo contenido de grasa (carne magra) en las canales porcinas (especialmente en los cortes de lomos y pernils que son

piezas más costosas), sino que también exige que el producto reúna una serie de características que permitan una producción de mayor calidad, más satisfactoria y con mejor rendimiento (Eusse, s.f.).

El concepto de la calidad de la carne se basa en las características sensoriales (color, olor, sabor, textura de la carne), nutricionales (rendimiento proteico), higiénicos (no dañino, sano y saludable) y tecnológicos (tipo de alimentación del animal y el tratamiento antes y después de la faena (Eusse, s.f.).

Ante las mayores exigencias expresadas por el mercado, se ha mejorado considerablemente a la carne de cerdo, esto se debe al avance tecnológico en la porcicultura mundial. Adicional a esto, actualmente la producción de carne de cerdo debe abarcar todos los puntos que constituyen la cadena de la carne, es decir, desde la producción en la granja (con todos sus aspectos: sanidad, bioseguridad, manejo, genética, alimentación, etc.) hasta el consumo; incluyendo el transporte, procesamiento y conservación (Eusse, s.f.).

#### **1.1.6. Consumo y producción en el Ecuador**

El consumo per cápita de carne de cerdo en el Ecuador fue casi duplicado en los últimos 10 años. De 4,5 kilos por persona al año, pasó a 8,4 kilos. La implementación de la tecnología en los procesos y la desmitificación de las propiedades de la carne fueron las principales motivaciones (Diario El Comercio, 2009).

Según explica Jack Abuhayar, gerente general de Asagri, se sabe que la carne de cerdo es considerada la nueva carne blanca y se la comercializa igual que el pollo. Anteriormente el cerdo era utilizado para extraer grasa, ya no es así. Ahora está más enfocado al mercado de la carne (Diario El Comercio, 2009).

En Ecuador se registraron 1,8 millones de cabezas de ganado porcino en el 2011, un 22,9% más que lo reportado en el 2010, según los últimos resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) y del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). En total la existencia de

ganado en el país aumentó en un 4,1% al llegar a 8,6 millones de cabezas, predominando el vacuno con 5,3 millones de cabezas, seguido por el porcino con 1,8 millones (INEC, 2011).

La ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción), que se realiza el último trimestre de cada año desde el 2002, investigó a 41.237 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA). Esta encuesta mide el uso del suelo por categorías, cultivos, ganadería y avicultura del país. En Santo Domingo de los Tsáchilas se encuentra el mayor número de cabezas de ganado porcino con 608.075 cabezas, seguido por Manabí con 157.285 y Chimborazo con 149.606 cabezas de ganado (INEC, 2011).

## **1.2. Plantas aromáticas endémicas de Ecuador usadas como condimentos**

Las plantas endémicas, según (Quer, 1982) en su Diccionario Botánico son “plantas que se consideran oriundas del país en que viven. Es sinónimo de autóctono y de indígena; se opone a exógeno y a naturalizado, exclusivo de determinado país, de una cordillera, de una isla, etc.”.

Los diferentes usos y aplicaciones que se dieron a las plantas cultivadas y silvestres fueron diversos. En el caso del paico y la chiyangua se los destina, hasta la actualidad, para la alimentación humana.

### **1.2.1. Paico – *Chenopodium ambrosioides* L.**

En la tabla 4 se observa un breve resumen de la taxonomía de la planta paico, una de las utilizadas en el presente proyecto.

Tabla 4. Taxonomía del paico - *Chenopodium ambrosioides* L.

|             |  |
|-------------|--|
| Clase       | Equisetopsida C. Agardh                    |
| Subclase    | Magnoliidae Novák ex Takht.                |
| Súper orden | Caryophyllanae Takht.                      |
| Orden       | Caryophyllales Juss. Ex Bercht. & J. Presl |
| Familia     | Chenopodiaceae Vent.                       |
| Género      | <i>Chenopodium</i> L.                      |
| Especie     | <i>C. ambrosioides</i>                     |

Adaptado de (Tropicos.org, 2014)

#### 1.2.1.1. Nombres comunes

Payku tape (kichwa-chafi'ki), payku (kichwa), paicco nomemba seje'pa (a'ingae), huasiëco (pai coca), epazote, paico, solitaria, té de México (castellano), wormseed (inglés), nerbrena blanca (castellano-lengua no especificada), baiko, subrosia (lengua no especificada) (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008).

#### 1.2.1.2. Etnias que la consumen

(de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008), menciona las siguientes etnias. Chachi, Kichwa de la Sierra, Cofán, Secoya, Kichwa del Oriente, Mestiza.

### **1.2.1.3. Uso alimenticio**

Según (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008):

- El cogollo es comestible picado con huevo (Etnia no especificada-Loja).
- El fruto es comestible, tiene alto contenido vitamínico y se usa para preparar bebidas refrescantes (Kichwa de la Sierra-Loja; Secoya-Sucumbíos).
- El zumo se bebe junto con leche (Kichwa de la Sierra-Cotopaxi, Chimborazo; Mestiza-Pichincha; Etnia no especificada-Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Cañar, Loja, Otros de la región Andina).
- En la alimentación de los niños ayuda al desarrollo del cerebro (Etnia no especificada-Loja).

### **1.2.1.4. Aditivo alimentario**

Las hojas, el fruto y la flor se usan como condimento en ensaladas, sopas y otras comidas (Kichwa de la Sierra-Chimborazo; Etnia no especificada-Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Azuay, Cañar) (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008).

### **1.2.1.5. Uso medicinal**

La planta tiene los siguientes usos medicinales (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008):

- Las hojas maceradas se usan para tratar la sarna; en infusión, se usan para lavados de estómago, para tratar cólicos y almorranas.
- Las hojas se usan como antiséptico y para acelerar la curación de pústulas.
- Las hojas tratan afecciones indeterminadas. Se usa como purgante.
- Las hojas calman el dolor de cabeza.
- Las hojas, tallo y raíces, se utilizan para eliminar lombrices, amebas, áscaris y otros parásitos intestinales.

Fotos de la planta están reportados en anexo 5.

### **1.2.2. Chiyangua - *Eryngium foetidum* L.**

Al igual que con la planta de paico, en la tabla 5 se observa la taxonomía de la planta chiyangua.

Tabla 5. Taxonomía de chiyangua – *Eryngium foetidum* L.

|             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| Clase       | Equisetopsida C. Agardh     |
| Subclase    | Magnoliidae Novák ex Takht. |
| Súper orden | Asteranae Takht.            |
| Orden       | Apiales Nakai               |
| Familia     | Apiaceae Lindl.             |
| Género      | <i>Eryngium</i> L.          |
| Especie     | <i>E. foetidum</i>          |

Adaptado de (Tropicos.org, 2014)

#### 1.2.2.1. Nombres comunes

Chilankua (awapit), teechinga tape (chafi'ki), pochi'ki (tsafi'ki), culantro panka (castellano-kichwa), shinccapa (a'ingae), huëosë ja'otaya (pai coca), sampap (shuar chicham), cilantro, cilantro de pozo, coriander, culantrillo, culantrillo de monte, culantro, culantro de burro, culantro de monte, culantro hediondo (castellano) (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008).

#### 1.2.2.2. Etnias que la consumen

(de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008), menciona las siguientes etnias. Awa, Chachi, Tsa'chi, Afroecuatoriana, Cofán, Secoya, Kichwa del Oriente, Shuar, Mestiza.

### 1.2.2.3. Uso alimenticio

Según (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008), el fruto es comestible (Shuar-Orellana). Las hojas se consumen frescas, en ensaladas y sopas (Kichwa del Oriente-Napo).

### 1.2.2.4. Aditivo alimentario

Las hojas se usan como condimento de todo tipo de guisos como estofados de pescado, sopas y ají, así como en la preparación del maito (Awa-Carchi; Chachi, Afroecuatoriana-Esmeraldas; Tsa'chi-Pichincha; Cofán-Sucumbíos; Secoya-Sucumbíos; Kichwa del Oriente-Napo, Orellana, Sucumbíos; Shuar-Napo; Mestiza-Pichincha; Etnia no especificada-Esmeraldas, Azuay, Napo, Zamora Chinchipe, Otros de la región costa).

### 1.2.2.5. Uso medicinal

Según (de la Torre, Navarrete, Muriel M, Macía, & Balslev, 2008) la planta tiene los siguientes usos medicinales:

- Se usa para tratar afecciones de los pulmones.
- Las hojas maceradas y puestas como cataplasmas en los huesos, alivian el dolor.
- Las hojas, hervidas y mezcladas con jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y "ajej" (especie no determinada), se usan para tratar los malestares estomacales.
- Las hojas son usadas para sanar heridas infectadas.

- La infusión de las hojas se bebe para tratar la diarrea.

Fotos de la planta están reportados en anexo 5.

### **1.3. Procesado de la carne**

Las siguientes reglas generales son representativas de la composición de la mayoría de los ingredientes cárnicos (Knipe, 2000):

- 60 - 72% de humedad
- 10 - 20% de proteína
- 4-20% de grasa
- 1% de cenizas.

#### **1.3.1. Humedad**

Según (Knipe, 2000), existe una relación relativamente consistente entre el contenido de humedad de la carne y su contenido proteico, representada en forma matemática como de 3,6 partes de humedad a 1 parte de proteína. Si el contenido de proteína aumenta o disminuye, el contenido de humedad también aumenta o disminuye respectivamente a razón de 3,6:1. Normalmente, a medida que el contenido de grasa aumenta o disminuye, la combinación de humedad y proteína se desplaza en dirección opuesta.

Cuando se habla de cárnicos, la humedad es importante porque está relacionada en la disolución y dispersión de los ingredientes secos y en la extracción de proteína durante la fabricación de productos procesados. Para mejorar estos procesos, durante el procesamiento se puede añadir agua. Adicionalmente se puede suavizar la textura de los productos bajos en grasa mediante el aumento de humedad y reducir el aumento de la temperatura al

emulsificar (mezclar) pastas o preparar mezclas (si se añade como hielo) y reduciría los costos de materia prima de los productos (Knipe, 2000).

### **1.3.2. Proteína**

Según (Knipe, 2000), la porción proteica es el componente más importante de los productos cárnicos.

Las proteínas contráctiles pueden ser disueltas en una solución salina (salmuera). Estas son las proteínas cárnicas más importantes, porque son las mejores para mezclar o emulsionar grasa y agua durante la cocción. La actina y la miosina son las proteínas individuales más involucradas en el proceso de contracción muscular, este proceso es el que permite el movimiento de las piernas y otras partes del cuerpo de los animales y de la gente (Knipe, 2000).

La miosina, es la más funcional de todas las proteínas animales en la producción de productos cárnicos cocidos. La mejor forma de extraer la miosina es removiendo la carne de las canales previo al desarrollo del rigor, y mezclarla con sal inmediatamente para prevenir el desarrollo de la forma contraída de la actomiosina. Si bien la actomiosina es la forma proteica usada con mayor frecuencia en la industria cárnica, se extrae con relativa facilidad y es relativamente buena para ligar agua y grasa. No es tan funcional como la miosina sola (Knipe, 2000).

(Knipe, 2000), menciona que las proteínas sarcoplásmicas se presentan con frecuencia como goteo y se las observa en el fondo de los recipientes o tanques de descongelamiento de la carne. Estas proteínas son solubles en agua y son llamadas frecuentemente como proteínas del plasma. Si bien estas proteínas con frecuencia son desechadas en la industria cárnica, debido a que se supone son sangre, estas proteínas pueden contribuir hacia las regulaciones de sustancias añadidas. Estas contienen de igual manera la proteína mioglobina, la cual es responsable del color de la carne. Las proteínas

sarcoplásmicas no son extremadamente beneficiosas en la ligazón de agua o grasa durante el procesamiento.

El colágeno es perjudicial a la estabilidad de los productos cárnicos porque, aunque inicialmente absorbe humedad durante el proceso de cocción, el colágeno se encoge, liberando grasa y humedad de su estructura. Si es cocinado por mucho tiempo en un ambiente húmedo, el colágeno se convierte en gelatina, la cual es también indeseable en la mayoría de los productos cárnicos (Knipe, 2000).

A medida que el animal envejece ya no se produce más tejido conectivo y el que está presente se une más entre sí por medio de enlaces químicos, esto lo hace más duro y menos soluble. Si los animales envejecen al punto de perder tejido muscular, la proporción del músculo que está constituido de colágeno aumentará, incluso si el contenido absoluto permanece igual (Knipe, 2000).

### **1.3.3. Grasa**

Según (Knipe, 2000), la oxidación de las grasas ocurre debido a la inestabilidad de los ácidos grasos insaturados, estos son relativamente vulnerables a los efectos del oxígeno, luz ultravioleta e iones metálicos (como hierro, magnesio, y sodio en músculos y agua dura), los cuales inician el proceso de oxidación. Una vez iniciado este proceso es auto propagado y es conocido como auto oxidación y no hay manera de prevenir los efectos dañinos de la oxidación de ácidos grasos, sin embargo, los antioxidantes no detienen el proceso una vez que se ha iniciado, sino que sólo minimizan el grado de deterioración del sabor.

En los últimos años se ha divulgado que la grasa en los productos cárnicos es dañina, pero ésta tiene algunos beneficios. A pesar de que el consumo de grasas en altas proporciones por los adultos sedentarios conduce a la obesidad y a otros problemas potenciales de salud, los niños necesitan de grasa en sus dietas para un buen crecimiento y desarrollo. Las grasas animales también contribuyen al sabor y textura de los productos cárnicos (Knipe, 2000).

#### 1.4. Embutidos

Esta emulsión consiste en una matriz de músculo y fibras del tejido conectivo suspendido en un medio acuoso que contiene proteínas solubles y partículas de grasa, actuando como agentes emulsificantes las proteínas solubles que son las sarcoplasmáticas y las miofibrilares (Amerling, 2001).

Existen varios factores que influyen en la formación y estabilidad de las emulsiones cárnicas, estas pueden ser la temperatura durante la emulsificación, el tamaño de las partículas de grasa, pH, cantidad y tipo de proteínas solubles presentes y viscosidad de la emulsión (Santos, 2012).

En el proceso de picado y mezclado, por causa de la fricción producida por los equipos de corte, la temperatura aumenta. Esto produce desnaturalización de las proteínas, aumenta la viscosidad de la emulsión y las partículas de grasa se funden. Para contrarrestar lo antes mencionado se requiere la utilización de hielo durante el proceso, para así minimizar los efectos y lograr una temperatura final de la emulsión entre 0 a 10°C que es la ideal (Santos, 2012).

La grasa es un ingrediente de suma importancia en los productos cárnicos procesados, ya que le proporciona jugosidad, suavidad y mejor palatabilidad a los embutidos (Santos, 2012).

Durante el proceso del embutido, otro ingrediente es de gran importancia, este da forma y protege al producto y es la tripa. Existen dos tipos de tripas, artificiales y naturales (Amerling, 2001).

Existen otros ingredientes no cárnicos que se agregan a la emulsión, estos actúan como agentes estabilizantes y conservantes. Entre ellos están los almidones modificados de diferentes cereales, adición de polifosfatos, nitritos y nitratos, ascorbatos, eritorbatos y condimentos.

### **1.4.1. Cobertura de los productos embutidos**

Debido a que es un insumo de gran importancia, a continuación se detalla información relevante sobre las tripas naturales y artificiales.

#### **1.4.1.1. Tripas naturales**

Las tripas naturales son subproductos cárnicos. Están formadas por parte del tracto digestivo de vacunos (estómago, intestino delgado, grueso y colon terminal). Su característica es que son permeables a la humedad y son digeribles por el ser humano (Amerling, 2001).

Según (Müller & Ardoíno, s.f.), operar, manejar y realizar los embutidos con tripas naturales tienen ventajas y desventajas.

Ventajas:

- La unión íntima entre proteínas de la tripa y la masa embutida.
- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor.
- Son comestibles.
- Son más económicas.
- Dan aspecto artesanal.

Desventajas:

- No tienen uniformidad si no se las calibra adecuadamente.

- Menos resistentes a la rotura.
- Presencia de parásitos (potencialmente).
- Presencia de agujeros o ventanas.
- Más raspado de serosa externa, con presencia de venas.
- Fácilmente atacadas por los microorganismos.
- Deben almacenarse saladas.
- Deben hidratarse previamente.

#### **1.4.1.2. Tripas artificiales**

Las tripas artificiales son elaboradas por distintos materiales tales como el colágeno comestible, colágeno no comestible, celulosa y plástico. Las tripas o fundas no comestibles deben ser removidas del producto antes de su consumo (Amerling, 2001).

(Müller & Ardoíno, s.f.), detalla las ventajas de operar y realizar los embutidos con tripas artificiales tiene sus ventajas como:

- Largos períodos de conservación.
- Calibrado uniforme.
- Resistentes al ataque bacteriano.

- Resistentes a la rotura.
- Algunas impermeables (cero mermas).
- Otras permeables a gases y humo.
- Se pueden imprimir.
- Se pueden engrapar y usar en procesos automáticos.
- No son tóxicas.
- Algunas son comestibles (colágeno).
- Algunas son contráctiles, esto quiere decir que se adaptan a la reducción de la masa cárnica.
- Facilidad de pelado.

#### **1.4.2. Ingredientes no cárnicos**

A continuación se detalla la información sobre insumos no cárnicos que son de gran importancia al producir embutidos.

##### **1.4.2.1. Almidones**

Los almidones tienen la función de agentes o sustancias ligantes, esto quiere decir que previenen la pérdida de agua, son emulsificantes y actúan de relleno en la formulación de los distintos tipos de embutidos, proporcionándoles una

mejor consistencia y apariencia a los productos bajos en grasa (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2014).

#### **1.4.2.2. Polifosfatos**

En la industria de productos cárnicos procesados, los polifosfatos son utilizados para aumentar la retención de humedad de estos, formar emulsiones estables y desarrollar una textura agradable por su elevado poder de solubilizar las proteínas. Los más conocidos son el ácido ortofosfórico ( $H_3PO_4$ ), el ácido metafosfórico ( $HPO_3$ ), que deriva por eliminación de una molécula de agua y el último más conocido es el ácido pirofosfórico ( $H_4P_2O_7$ ). Este es obtenido por condensación de dos moléculas de ácido ortofosfórico con eliminación de una molécula de agua. El uso de estos fosfatos está restringido a no exceder el 0,5% del producto terminado. En el tejido muscular ya existe aproximadamente 0.1% de fosfato presente naturalmente (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2014).

#### **1.4.2.3. Nitritos y nitratos**

La adición de nitritos y nitratos, sales y otros ingredientes incluyendo la sacarosa y especias a las carnes se les denomina con el término de curado. Entre las funciones que desempeñan los nitritos en el curado de la carne son: desarrollo de un característico color rosa estable, un sabor típico, una textura única que le hace diferente al de la carne fresca, previene y protege contra el desarrollo de algunas bacterias aeróbicas y acción antioxidante (Bazan Lugo, 2008).

#### 1.4.2.4. Ascorbatos y eritorbatos

El ácido ascórbico (ascorbato) y el ácido eritórbico (eritorbato) son usados como aceleradores del curado, estos ayudan a acelerar la conversión del nitrito y nitrato a óxido nítrico durante el desarrollo del color en el proceso del curado de las carnes. Los principales beneficios del empleo de ácido ascórbico y eritorbato en el proceso de curado de las carnes son: el tiempo del curado puede ser sustancialmente reducido, una coloración más uniforme sobre el producto terminado, mejoran el color y sabor los cuales pueden ser mantenidos durante su almacenamiento y distribución de los productos (Bazan Lugo, 2008).

#### 1.4.2.5. Condimentos

Los condimentos por lo general son de origen vegetal. Estos se adicionan para acentuar los aromas propios de la carne y para otorgar aromas y sabores característicos. Algunos actúan como conservantes.

Las especias son generalmente partes secas de algunas plantas, por ejemplo los tallos (canela) *Cinnamomum zeylanicum*, las hojas (laurel) *Laurus nobilis*, las semillas (pimienta y comino) *Piper nigrum* y *Cuminum cyminum*, la flor (clavo de olor) *Syzygium aromaticum*, etc. Actualmente, además de las especias naturales deshidratadas, se utilizan aceites esenciales, que son extractos de las mismas y oleorresinas, que también son extractos vegetales pero en el proceso se utiliza solventes orgánicos para su extracción (Tovar Rojas, 2003).

### **1.4.3. Clasificación de los embutidos**

Los embutidos, en lo referente a los ingredientes y elaboración, es decir, el estado de la carne al añadirla a la emulsión, se clasifican en embutidos crudos, escaldados, cocidos (Müller & Ardoíno, s.f.).

Los realizados en la presente tesis son los embutidos escaldados y cocidos.

#### **1.4.3.1. Embutidos crudos**

Son aquellos que son elaborados a base de carnes y grasa crudos, y posteriormente son sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo chorizos, salchichas, salames (Müller & Ardoíno, s.f.).

#### **1.4.3.2. Embutidos escaldados**

Estos embutidos, cuya pasta es incorporada cruda, soportan el tratamiento térmico (cocción), luego de ser embutidos. Por ejemplo mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. El agua debe estar en una temperatura promedio de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura inferior a 72 – 75°C y sin fécula entre 70 – 72°C (Müller & Ardoíno, s.f.).

#### **1.4.3.3. Embutidos cocidos**

La característica principal de estos embutidos es que la totalidad de la emulsión o parte de ella se cocina antes de ser incorporada a la masa. Por ejemplo morcillas, paté, queso de cerdo, etc. El agua o vapor debe estar a una

temperatura aproximada entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura inferior a 80 – 83°C (Müller & Ardoíno, s.f.).

## 2. Metodología del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto, se realizó una serie de pruebas previas que consistieron en poner diferentes cantidades de hojas de las plantas como condimentos, que varían entre máximas, intermedias y mínimas en las formulaciones de los embutidos. Esto con el objetivo de conocer cuál de estas tiene mayor palatabilidad, textura, sabor, olor y aceptabilidad. Como resultado se obtuvieron 3 formulaciones para la evaluación sensorial. Estas contienen la planta de chiyangua, paico y el mix de ambas. Los productos cárnicos propuestos para esta evaluación sensorial fueron, mortadela, salchicha y chorizo. (Éste proceso previo no es reportado en la presente tesis, en dónde únicamente los análisis finales de las formulaciones son presentados).

Una vez obtenidas las tres formulaciones de los tres productos cárnicos, se procedió a la degustación de los mismos para realizar las encuestas y obtener los resultados que permitirán determinar mediante un análisis estadístico para distinguir cuál de los 3 productos ofrecidos es el más aceptado de cada uno de los embutidos y posteriormente realizar un análisis financiero de ellos.

En vista de que no existen en el mercado embutidos que incluyan en sus condimentos plantas no tradicionales como chiyangua y paico, se trata de un producto nuevo. La diferencia esencial es la incorporación de estas materias vegetales, lo que sin duda alguna marca el contraste, por lo que definitivamente no puede compararse con otros productos, es decir con ningún testigo. Por lo tanto, los resultados presentados a continuación, están comparados entre sí. Este es un proceso usado comúnmente en la industria al crear nuevos productos sin equivalente en el mercado.

Es importante destacar que la degustación realizada, de las que se derivan los resultados de las encuestas, evidencia que los productos nuevos fueron probados conforme su esencia, es decir productos nuevos y naturales, no como una comparación con los embutidos existentes en el mercado puesto que una degustación con un testigo sesgaría totalmente la información que se desea obtener.

## 2.1. Descripción del proceso

Para la elaboración de los productos embutidos planteados se deben seguir los siguientes pasos manteniendo siempre las buenas prácticas de manufactura (BPM) y rigiéndose en las normativas existentes, en este caso la norma INEN.

1. Lavar y desinfectar las manos. Esterilizar el área de trabajo (mesa de acero inoxidable) con los debidos desinfectantes (Inspector choice, jabón desinfectante, gel antibacterial).
2. Lavar hasta desalar la tripa (natural) y colocar en un recipiente de acero inoxidable con agua de 25 a 30 °C para rehidratar durante aproximadamente 20 minutos.
3. Pesar la carne de cerdo usando una balanza analítica.
4. Pesar los demás ingredientes de acuerdo al peso final de la carne.
5. Reducir el tamaño de la carne y la grasa de cerdo usando una tabla y un cuchillo debidamente desinfectados para evitar contaminación, manteniendo una temperatura menor a 10°C.
6. Moler la carne y la grasa de cerdo por separado usando un molino de carne debidamente desinfectados.
7. Realizar una salmuera con los fosfatos y la sal nitrante en un recipiente de acero inoxidable manteniendo una temperatura menor a 10°C. Colocar primero los fosfatos y luego la sal nitrante, de lo contrario, los fosfatos no se disolverán en el agua y no se obtendrá una salmuera homogénea.

8. Mezclar la carne con la solución de sal nitrante y amasar hasta obtener inicios de emulsión. Es muy importante mantener una temperatura menor a 10°C. En el caso de la mortadela y la salchicha, se realiza todo el proceso en el cutter y en la elaboración del chorizo en un recipiente de acero inoxidable.
9. Añadir condimentos secos y las plantas debidamente picadas. Es muy importante colocar estos primero y posteriormente la grasa de cerdo para obtener una emulsión homogénea. Continuar emulsionando manteniendo una temperatura menor a 10°C.
10. Mediante el uso de una embutidora y las tripas naturales o artificiales, embutir la mezcla y amarrar de acuerdo a las dimensiones deseadas con hilo de cocina.
11. Realizar escaldado durante una hora por cada kilo de producto, en el caso de la mortadela y la salchicha. En el caso del chorizo, introducirlo en el agua hirviendo hasta que cambie su coloración y de inmediato retirarlo.
12. Dejar enfriar por 24 horas en refrigeradora a 4°C y almacenar en el caso de la salchicha y la mortadela. En el caso del chorizo, dejar reposar por 30 minutos aproximadamente y almacenar.

Las fotos del proceso están reportadas en anexo 4.

A continuación se presentan los diagramas de flujo por producto.

### **2.1.1. Diagrama de flujo de mortadela**

En el anexo 8 se muestra mediante un diagrama de flujo, el proceso de elaboración de mortadela.

### **2.1.2. Diagrama de flujo salchicha**

En el anexo 9 se muestra mediante un diagrama de flujo, el proceso de elaboración de salchicha.

### **2.1.3. Diagrama de flujograma chorizo**

En el anexo 10 se muestra mediante un diagrama de flujo, el proceso de elaboración de chorizo.

## **2.2. Empaque**

Con el fin de prolongar el tiempo de vida útil de los productos, protegerlos de la una contaminación exterior, el empaque que se utilizó para la mortadela, salchicha y chorizo fue al vacío. Con ello se pretende eliminar la mayor cantidad de oxígeno dentro del empaque además de controlar las reacciones químicas, enzimáticas o microbianas, principales responsables de la alteración de los productos de charcutería y salazón (Rodríguez Caeiro, 2005).

Se utilizó bolsas flexibles de empaque al vacío fabricadas de polietileno de alta densidad y nylon. Las ventajas que presentan estas fundas de empaque al vacío según (Asociación de Proveedores de la Industria de la Alimentación, 2013) son:

- Al ser un envase hermético evita la pérdida de peso (merma 0%) por pérdida de líquidos o grasas.
- Evitar contaminaciones posteriores a la elaboración, conservando la higiene desde la elaboración hasta el consumidor final.
- Evitar el quemado por congelación.
- Ideal para el envasado y posterior control de porciones.
- Resguardo del deterioro del producto ante un corte de la cadena de frío.

### **2.3. Diseño experimental**

El diseño experimental se basó en el modelo DCA - ANOVA, este es utilizado cuando se quiere comparar dos o más tratamientos ya que sólo se consideran dos fuentes de variabilidad, los tratamientos y el error aleatorio. Según (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2012). Si hay diferencias estadísticas al 5%, se empleó la prueba estadística de diferencia mínima significativa (LSD) para indagar más al respecto. Se analizaron los resultados de la siguiente manera: primero los no significantes, luego los significantes con el fin de profundizar más al respecto.

Las pruebas experimentales para la producción fueron realizadas en los laboratorios de la Universidad de las Américas (UDLA) y la aplicación de las encuestas en el área de influencia (Valle de los Chillos).

#### **2.3.1. Mortadela**

A continuación se abordaran los respectivos análisis estadísticos para el producto mortadela.

### 2.3.1.1. Hipótesis nulas vs alternativas

Se utilizó las mismas hipótesis planteadas a continuación para los respectivos análisis de formulación y características organolépticas de mortadela, salchicha y chorizo.

#### Formulación

**Hipótesis nula ( $H_0$ )**

$$H_0: \mu_{chiyangua} = \mu_{paico} \\ = \mu_{mix}$$

**Vs Hipótesis alternativa ( $H_A$ )**

**vs**  $H_A$ : Al menos uno es diferente a los demás (percepción de la gente)

$\mu$  = media matemática

#### Características organolépticas

**Hipótesis nula ( $H_0$ )**

$$H_0: \mu_{Sabor} = \mu_{Olor} = \\ \mu_{Color} = \mu_{textura} = \\ \mu_{Aceptabilidad}$$

**Vs Hipótesis alternativa ( $H_A$ )**

**vs**  $H_A$ : Al menos una es diferente a las demás.

$\mu$  = media matemática

### 2.3.1.2. Estadístico de prueba

Análisis de varianza para satisfacción, utilizando suma de cuadrados (SC) ajustada para pruebas. Los resultados se presentan a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Análisis de varianza para satisfacción de mortadela, utilizando SC ajustada para pruebas – ANOVA.  $n = 30$   $\alpha = 5\%$ .

| <b>Fuente</b>            | <b>GL</b> | <b>SC Sec.</b> | <b>SC Ajust.</b> | <b>CM Ajust.</b> | <b>F</b> | <b>P</b> |
|--------------------------|-----------|----------------|------------------|------------------|----------|----------|
| <b>Formulación</b>       | 2         | 1,9733         | 1,9733           | 0,9867           | 3,68     | 0,026    |
| <b>C. Organolépticas</b> | 4         | 1,2311         | 1,2311           | 0,3078           | 1,15     | 0,333    |
| <b>Error</b>             | 443       | 118,7156       | 118,7156         | 0,268            |          |          |
| <b>Total</b>             | 449       | 121,92         |                  |                  |          |          |

Cuando el valor de P (p – value), obtenido en la tabla ANOVA del estadístico de prueba, es menor a 0,05 es significativo, esto quiere decir que existen diferencias entre los factores a evaluar, caso contrario, cuando es superior, no hay diferencia estadística en la comparación.

Tomamos como variable dependiente la satisfacción y como factores (variables independientes) la formulación y las características organolépticas.

Para el factor características organolépticas, no existen evidencias de que influyan en la satisfacción de los encuestados, no tiene significancia estadística, ya que el p- value es  $0,333 > 0,05$  por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir, en términos de media de satisfacción existe evidencia estadística para afirmar que las tres formulaciones ofrecidas no difieren entre sí.

Por otra parte, para el factor formulación, obtenemos un p – value menor (0,026), lo cual nos indica que existen diferencias significativas entre las tres formulaciones por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, en términos de

media de satisfacción, existe evidencia estadística para afirmar que los tres productos ofrecidos difieren entre sí.

### 2.3.1.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de mortadela

En la siguiente gráfica se observa, de acuerdo a los resultados de la encuesta de evaluación sensorial, que formulación fue la menos o más apetecida por los encuestados, siendo 1 la calificación de menor aceptación y 3 el valor máximo. Los rangos numéricos ubicados a la izquierda de la gráfica son representados en el eje Y, y el factor formulación con sus respectivos nombres por debajo de la gráfica, son representados en el eje X.

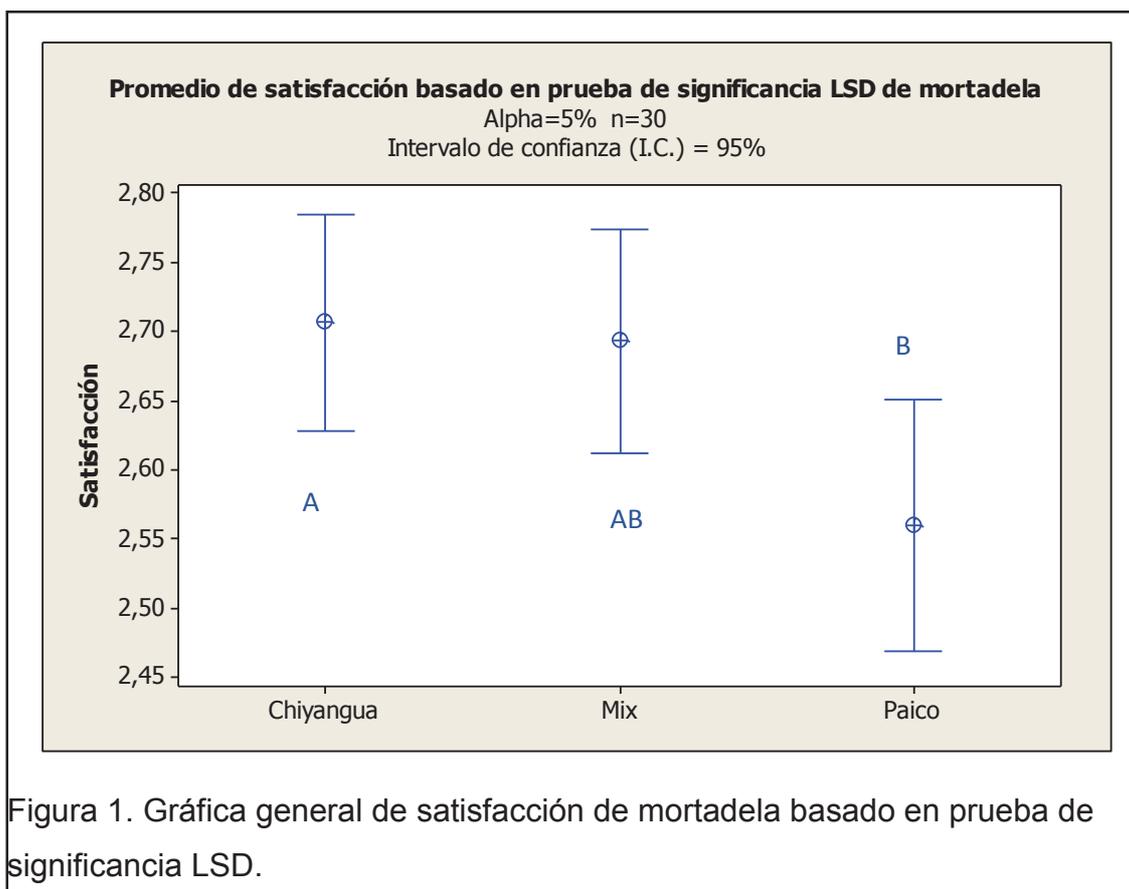


Figura 1. Gráfica general de satisfacción de mortadela basado en prueba de significancia LSD.

De acuerdo a la prueba estadística de la diferencia mínima significativa (LSD), que es aquella diferencia mínima que debe haber entre dos medias muestrales para considerar que dos tratamientos son diferentes, se pueden asociar en

distintos grupos, representados con letras, las tres diferentes formulaciones para saber si estas, entran en el rango de cada una.

Por cada formulación se puede observar en la figura 4, que el producto de mejor acogida fue la mortadela de chiyangua con una media estimada de 2,70, clasificado en el grupo A, seguido del mix de las dos plantas con una media estimada de 2,69, clasificado en el grupo AB, es decir que ocupa el mismo rango de la formulación anterior. Por último el producto que en su formulación contiene paico con una media estimada de 2,56, clasificado en el grupo B. Existe una diferencia estadística al 5% entre la formulación con chiyangua (A) y paico (B).

### **2.3.2. Salchicha**

A continuación se abordaran los respectivos análisis estadísticos para el producto salchicha.

#### **2.3.2.1. Hipótesis nulas vs alternativas**

Ver hipótesis en el punto 2.1.1.1.

#### **2.3.2.2. Estadístico de prueba**

Debido a que en la tabla 6 se muestra diferencias estadísticas en las formulaciones, se decidió analizar a mayor profundidad estos datos para el embutido salchicha.

Análisis de varianza para satisfacción, utilizando suma de cuadrados (SC) ajustada para pruebas la cual es presentada a continuación en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis de varianza para satisfacción de salchicha utilizando SC ajustada para pruebas – ANOVA.  $n = 30$   $\alpha = 5\%$ .

| Fuente                   | GL  | SC Sec.  | SC Ajust. | CM Ajust. | F    | P     |
|--------------------------|-----|----------|-----------|-----------|------|-------|
| <b>Formulación</b>       | 2   | 4,0711   | 4,0711    | 2,0356    | 6,66 | 0,001 |
| <b>C. Organolépticas</b> | 4   | 0,7422   | 0,7422    | 0,1856    | 0,61 | 0,658 |
| <b>Error</b>             | 443 | 135,4178 | 135,4178  | 0,3057    |      |       |
| <b>Total</b>             | 449 | 140,2311 |           |           |      |       |

De la misma forma que en el producto anterior (mortadela), se tomará como variable dependiente la satisfacción y como factores (variables independientes) la formulación y las características organolépticas.

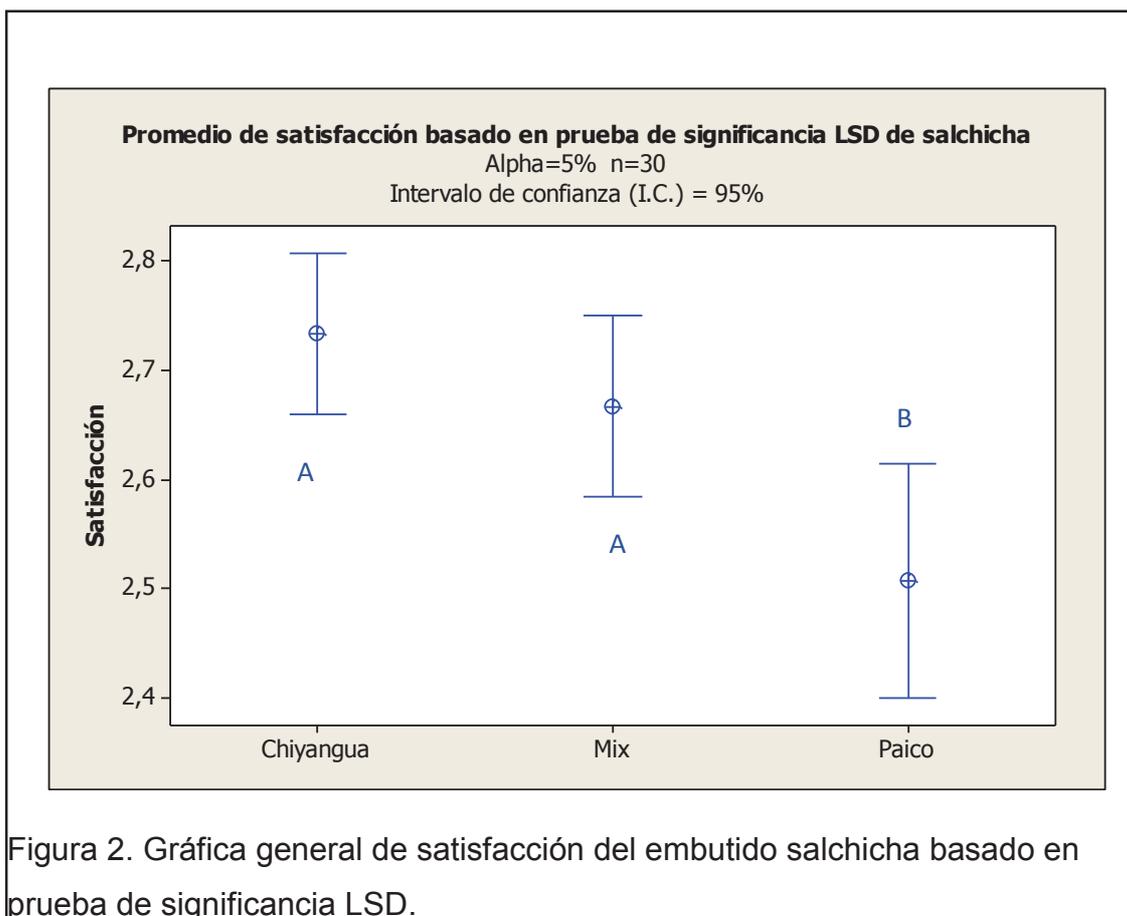
No existen evidencias de que las características organolépticas influyan en la satisfacción de los encuestados, es decir no tiene significancia estadística ya que el p- value es  $0,658 > 0,05$  por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir, en términos de media de satisfacción existe evidencia estadística para afirmar que las tres formulaciones ofrecidas no difieren entre sí.

Para el factor formulación, obtenemos un p – value menor (0,001), lo cual indica que existen diferencias significativas entre las tres formulaciones por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, en términos de media de satisfacción, existe evidencia estadística para afirmar que los tres productos ofrecidos difieren entre sí.

A continuación se analizará a profundidad el factor formulación del producto para saber cuál de los tres tratamientos fue el de mejor acogida por los encuestados.

### 2.3.2.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de salchicha

A continuación se puede observar en la figura 2, la gráfica de satisfacción entre las tres diferentes formulaciones planteadas.



En la presente gráfica basada en significancia con el modelo LSD y se asoció los diferentes tratamientos con letras para saber si clasifican en distintos grupos estadísticos.

En la figura 2 se puede observar que el producto con mayor acogida fue claramente la salchicha de chiyangua con una media estimada de 2,73, clasificado en el grupo A, seguido del mix de las dos plantas con una media estimada de 2,66, clasificado en el mismo grupo anterior A, es decir, formulaciones con igual clasificación no se diferencian estadísticamente al 5%. Por último el producto que en su formulación contiene paico con una media estimada de 2,50 clasificado en el grupo B. Existe diferencia estadística al 5% entre las formulaciones que contienen chiyangua (A) y el mix de ambas plantas (A) con el producto que contiene paico (B).

### 2.3.3. Chorizo

A continuación se abordaran los respectivos análisis estadísticos para el producto chorizo.

#### 2.3.3.1. Hipótesis nulas vs alternativas

Ver hipótesis en el punto 2.1.1.1.

#### 2.3.3.2. Estadístico de prueba

Análisis de varianza para satisfacción, utilizando suma de cuadrados (SC) ajustada para pruebas la cual es presentada a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. Análisis de varianza para satisfacción de chorizo utilizando SC ajustada para pruebas – ANOVA.  $n = 30$   $\alpha = 5\%$ .

| Fuente            | GL  | SC Sec.  | SC Ajust. | CM Ajust. | F    | P     |
|-------------------|-----|----------|-----------|-----------|------|-------|
| Formulación       | 2   | 3,0178   | 3,0178    | 1,5089    | 4,77 | 0,009 |
| C. Organolépticas | 4   | 1,8444   | 1,8444    | 0,4611    | 1,46 | 0,214 |
| Error             | 443 | 140,0822 | 140,0822  | 0,3162    |      |       |
| Total             | 449 | 144,9444 |           |           |      |       |

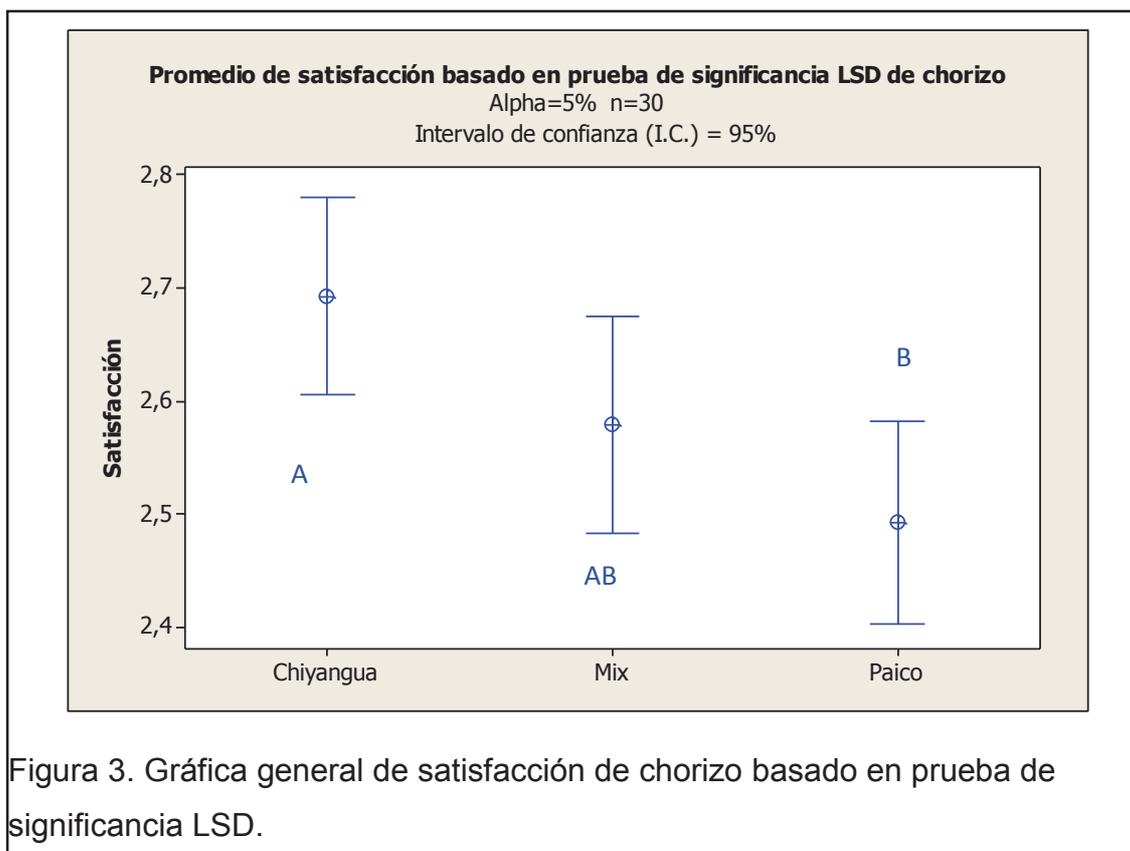
Se puede ver en el análisis mostrado en la tabla 8, que no existe evidencia de que las características organolépticas influyan en la satisfacción de los encuestados, es decir no existe significancia estadística ya que el p- value es 0,214 siendo mayor a 0,05. Por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir, en términos de media de satisfacción existe evidencia estadística para afirmar que las tres formulaciones ofrecidas no difieren entre sí.

Para el factor formulación, obtenemos un  $p$  – value menor (0,009), lo cual indica que existen diferencias significativas entre las tres formulaciones por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, en términos de media de satisfacción, existe evidencia estadística para afirmar que los tres productos ofrecidos difieren entre sí.

A continuación se analizará a profundidad el factor formulación del producto para saber cuál de los tres tratamientos fue el de mejor acogida por los encuestados.

### 2.3.3.3. Satisfacción de acuerdo a la formulación de chorizo

A continuación se puede observar en la figura 3, la gráfica de satisfacción entre las tres diferentes formulaciones planteadas.



En figura 3 se puede observar que el producto de mejor acogida fue claramente el chorizo de chiyangua con una media estimada de 2,69 clasificado en el grupo A, seguido del mix de las dos plantas con una media estimada de 2,58, compartiendo el mismo grupo estadístico que la chiyangua. Mix se clasificó estadísticamente de acuerdo a la prueba LSD como grupo AB, el mismo que difiere de la formulación que contiene paico con una media estimada de 2,49 (grupo B). Esto quiere decir que el producto con las hojas de chiyangua tiene una diferencia estadística al 5% con el producto que contiene las hojas de paico.

Detallada información con respecto a la estadística descriptiva se puede ver en el anexo 3.

#### **2.4. Análisis bromatológicos y microbiológicos de los embutidos con la formulación de mejor aceptación**

En este punto, primero se abordará el embutido mortadela, seguido por la salchicha y luego el chorizo con sus respectivos requisitos bromatológicos y microbiológicos a cumplir estipulados en la norma INEN 1338:2012.

Las fotos de los análisis realizados están reportados en anexo 6.

##### **2.4.1. Mortadela y salchicha**

De acuerdo a (INEN, 2012) en su norma técnica 1338:2012, mortadela y salchicha son productos elaborados a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

### 2.4.1.1. Requisitos bromatológicos a cumplir estipulados por el INEN

En la siguiente tabla se puede observar los requisitos bromatológicos estipulados en la norma INEN 1338:2012, los cuales deberán cumplir los productos embutidos mortadela y salchicha con chiyangua.

Tabla 9. Requisitos bromatológicos INEN 1338:2012.

| Requisito                     | Tipo I |     | Tipo II |     | Tipo 3 |     | Método de ensayo  |
|-------------------------------|--------|-----|---------|-----|--------|-----|---|
|                               | Min    | Max | Min     | Max | Min    | Max |   |
| Proteína total, % (%N * 6,25) | 12     | -   | 10      | -   | 8      | -   | NTE INEN 781  |
| Proteína no cárnica %         | -      | 2   | -       | 4   | -      | 6   | No existe método de diferenciación, se verifica por la formulación declarada por el fabricante. |

Tomado de Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos cocidos. (INEN, 2012).

### 2.4.1.2. Resultados y discusión del análisis bromatológico de salchicha y mortadela con chiyangua

Se realizó dos réplicas de cada producto con el fin de corroborar los resultados obtenidos en el destilador y titulador automático (proteína) y en el soxhlet (grasa).

Los resultados de los análisis de proteína se detallan a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados de análisis de proteína de salchicha y mortadela con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Cantidad de la muestra (g) | 3,000   |
| Volumen de valorante (ml)  | 49,475  |
| mg. de nitrógeno           | 138,599 |
| % N                        | 4,62    |
| % de proteína              | 28,875  |

A continuación se detallan los resultados de los análisis del porcentaje de grasa los cuales se los detalla en la tabla 11.

Tabla 11. Resultados de análisis de grasas de salchicha y mortadela con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

|            |      |
|------------|------|
| Peso (g)   | 4,58 |
| % de grasa | 2,86 |

Los requisitos bromatológicos estipulados en la norma INEN 1338:2012, menciona que los productos de este tipo deben cumplir con un mínimo del 12% de proteína. La mortadela y salchicha con chiyangua, sobrepasa notablemente la cantidad mínima establecida en dicha norma, obteniendo 28,8% de proteína cada uno de ellos.

En la norma INEN no está estipulado el análisis de grasa, sin embargo, fue realizado para dar a conocer la cantidad de grasa que contienen los embutidos mortadela y salchicha con chiyangua.

En la teoría, (Knipe, 2000) menciona que los productos embutidos están compuestos del 10 al 20% de proteína y del 4 al 20% de grasa. Los resultados de proteína sobrepasan y de la grasa es inferior a los datos de dicha teoría.

### **Observaciones**

Elaborado por: Ricardo Rosero B.

Revisado por: Ing. Janeth Proaño

#### **2.4.1.3. Requisitos microbiológicos a cumplir estipulados por el INEN**

En la siguiente tabla se puede observar los requisitos microbiológicos estipulados en la norma INEN 1338:2012, los cuales deberán cumplir los productos realizados en el presente proyecto.

Tabla 12. Requisitos microbiológicos INEN 1338:2012.

| Requisitos  | n  | c | m                   | M                   | Método de ensayo |
|---|----|---|---------------------|---------------------|------------------|
| Aerobios mesófilos,<br>*ufc/g   | 5  | 1 | 5,0x10 <sup>5</sup> | 1,0x10 <sup>7</sup> | NTE INEN 1529-5  |
| <i>Escherichia coli</i> ufc/g*  | 5  | 0 | < 10                | -                   | AOAC 991,14      |
| <i>Staphylococcus</i> * aureus,<br>ufc/g  | 5  | 1 | 1,0x10 <sup>3</sup> | 1,0x10 <sup>4</sup> | NTE INEN 1529-14 |
| <i>Salmonella</i> <sup>1</sup> /25 g**  | 10 | 0 | Ausencia            |                     | NTE INEN 1529-15 |
| <sup>1</sup> Especies cero tipificadas como peligrosas para humanos<br>* Requisitos para determinar término de vida útil<br>** Requisitos para determinar inocuidad del producto                    |    |   |                     |                     |                  |
| Donde:<br>Ufc = Unidades formadoras de colonias.<br>n = número de unidades de la muestra.<br>c = número de unidades defectuosas que se acepta.<br>m = nivel de aceptación.<br>M = nivel de rechazo. |    |   |                     |                     |                  |

Tomado de Requisitos microbiológicos para los productos cárnicos cocidos. (INEN, 2012).

#### 2.4.1.4. Resultados y discusión del análisis microbiológico de la salchicha y la mortadela con chiyangua

Se realizaron dos réplicas de cada producto tomando muestras al azar, con el fin de corroborar los resultados obtenidos de cada análisis.

- Fecha de reporte: 2014-09-29
- Fecha de recepción: 2014-09-29
- Fecha de análisis: 2014-09-29
- Método empleado: Placas Petrifilm 3M de:

Recuento de aerobios

*E coli / coliformes**Staph Express**Salmonella Express*

- Descripción de la muestra: Salchicha y mortadela con chiyangua

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados en los laboratorios de la UDLA son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 13. Resultados microbiológicos de salchicha y mortadela con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

| <b>Ensayo microbiológico</b> | <b>Resultados</b> |
|------------------------------|-------------------|
| Aerobios mesófilos           | 85 ufc/g muestra  |
| <i>Escherichia coli</i>      | Ausencia          |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia          |
| <i>Salmonella</i>            | Ausencia          |

Donde:

Ufc = unidades formadoras de colonias.

### **Observaciones**

Elaborado por: Ricardo Rosero B.

Revisado por: Ing. Janeth Proaño

Se realizaron análisis microbiológicos para garantizar la inocuidad de los productos y saber si cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1338:2012, obteniendo como resultados la ausencia de *Escherichia coli*,

*Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y 85 ufc/g. de Aerobios mesófilos. Estos resultados se encuentran dentro de los rangos que exige la norma antes mencionada.

## 2.4.2. Chorizo

Según (INEN, 2012) en su norma técnica 1338:2012, chorizo es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, pudiendo ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

### 2.4.2.1. Requisitos bromatológicos a cumplir estipulados por el INEN

Al igual que con los dos anteriores productos embutidos, se basó en la norma INEN 1338:2012 para saber si el producto chorizo con chiyangua, cumple con los requisitos estipulados en la misma. En la siguiente tabla se muestran los mismos.

Tabla 14. Requisitos bromatológicos INEN 1338:2012.

| Requisitos   | Min | Max | Método de ensayo |
|--|-----|-----|------------------|
| Proteína total % sin tomar en cuenta la cobertura del producto | 12  | -   | NTE INEN 781     |

Tomado de Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En este caso la cobertura (tripa) no será mayor al 30% del producto. (INEN, 2012).

### 2.4.2.2. Resultados y discusión del análisis bromatológico de chorizo con chiyangua

Se realizó dos réplicas con el fin de corroborar los resultados obtenidos en el destilador y titulador automático (proteína) y en el soxhlet (grasa).

Los resultados de los análisis de proteína se detallan a continuación en la tabla 15.

Tabla 15. Resultados de análisis de proteína de chorizo con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Cantidad de la muestra (g) | 3,000  |
| Volumen de valorante (ml)  | 15,795 |
| mg. de nitrógeno           | 44,249 |
| % N                        | 1,475  |
| % de proteína              | 12,026 |

A continuación se detallan los resultados de los análisis del porcentaje de grasa que se los detalla en la tabla 16.

Tabla 16. Resultados de análisis de grasa de chorizo con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

|            |       |
|------------|-------|
| Peso (g)   | 19,30 |
| % de grasa | 12,06 |

Los requisitos bromatológicos estipulados en la norma INEN 1338:2012, menciona que los productos de este tipo deben cumplir con un mínimo del 12% de proteína. El chorizo con chiyangua, obtuvo 12,47%, sobrepasando con 0,47% a lo establecido en la norma.

En la norma INEN no está estipulado el análisis de grasa, sin embargo, se lo realizó para dar a conocer la cantidad de grasa que contiene el embutido chorizo con chiyangua.

Como se señaló anteriormente, (Knipe, 2000) en su libro Ciencia Básica del Procesado de la Carne menciona que los porcentajes de que los productos embutidos están compuestos del 10 al 20% de proteína y del 4 al 20% de grasa. Los resultados de proteína y de grasa están dentro de los rangos establecidos en dicho libro.

### **Observaciones**

Elaborado por: Ricardo Rosero B.

Revisado por: Ing. Janeth Proaño

#### **2.4.2.3. Requisitos microbiológicos a cumplir estipulados por el INEN**

En la siguiente tabla podemos observar los requisitos microbiológicos estipulados en la norma INEN 1338:2012, los cuales deberá cumplir el embutido chorizo con chiyangua.

Tabla 17. Requisitos bromatológicos INEN 1338:2012

| Requisitos   | n | c | m                   | M                   | Método de ensayo |
|--|---|---|---------------------|---------------------|------------------|
| Aerobios mesófilos, *ufc/g   | 5 | 3 | 1,0x10 <sup>6</sup> | 1,0x10 <sup>7</sup> | NTE INEN 1529-5  |
| <i>Escherichia coli</i> ufc/g*   | 5 | 2 | 1,0x10 <sup>2</sup> | 1,0x10 <sup>3</sup> | AOAC 991,14      |
| <i>Staphylococcus* aureus</i> ,<br>ufc/g   | 5 | 2 | 1,0x10 <sup>3</sup> | 1,0x10 <sup>4</sup> | NTE INEN 1529-14 |
| <i>Salmonella</i> <sup>1</sup> /25 g**   | 5 | 0 | Ausencia            | -                   | NTE INEN 1529-15 |
| <sup>1</sup> Especies cero tipificadas como peligrosas para humanos<br>* Requisitos para determinar término de vida útil<br>** Requisitos para determinar inocuidad del producto |   |   |                     |                     |                  |

Tomado Requisitos microbiológicos para los productos cárnicos crudos. (INEN, 2012).

Ufc = unidades formadoras de colonias.

#### 2.4.2.4. Resultados y discusión del análisis microbiológico de chorizo con chiyangua

Se realizaron dos réplicas con el fin de corroborar los resultados obtenidos de cada análisis.

Fecha de reporte: 2014-09-29

Fecha de recepción: 2014-09-29

Fecha de análisis: 2014-09-29

Método empleado: Placas Petrifilm 3M de:

Recuento de aerobios

*E coli* / coliformes

*Staph* Express

*Salmonella* Express

Descripción de la muestra: Chorizo con chiyangua

De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados en los laboratorios de la UDLA se obtuvieron los resultados mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 18. Resultados microbiológicos de chorizo con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA) n = 2.

| <b>Ensayo microbiológico</b> | <b>Resultados</b>  |
|------------------------------|--------------------|
| Aerobios mesofilos           | 1200 ufc/g muestra |
| <i>Escherichia coli</i>      | Ausencia           |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 90 ufc/g muestra   |
| <i>Salmonella</i>            | Ausencia           |

Ufc = unidades formadoras de colonias.

### Observaciones

Elaborado por: Ricardo Rosero B.

Revisado por: Ing. Janeth Proaño

Al igual que los dos embutidos anteriores, fueron realizados análisis microbiológicos para garantizar la inocuidad del producto y saber si cumple con los requisitos especificados en la norma INEN 1338:2012, obteniendo como resultados la ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella* y la presencia de 1200 ufc/g. de Aerobios mesofilos y 90 ufc/g. de *Staphylococcus aureus*. Estos resultados se encuentran dentro de los rangos que exige la norma antes mencionada.

## 2.5. Información nutricional de los productos

A continuación en las tablas 19, 20 y 21, se muestra la información nutricional de cada uno de los productos basados en una dieta de 8500 KJ o 2000 cal.

Tabla 19. Información nutricional de mortadela con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA).

| <b>Información Nutricional</b>  |            |           |            |
|---|------------|-----------|------------|
| <b>Tamaño por porción 55g</b>   |            |           |            |
| <b>Número de porciones</b>  |            |           |            |
| <b>Cantidad por porción</b>   |            |           |            |
| <b>Energía (Calorías ) 1192 KJ (285 Cal)</b>                            |            |           |            |
| <b>Energía de grasas (calorías de grasa ) 862 KJ (206 Cal)</b>          |            |           |            |
| <b>% Valor diario *</b>   |            |           |            |
| <b>Grasa Total</b>  | <b>13</b>  | <b>g</b>  | <b>20%</b> |
| <b>Colesterol</b>   | <b>28</b>  | <b>g</b>  | <b>9%</b>  |
| <b>Sodio</b>  | <b>408</b> | <b>mg</b> | <b>0%</b>  |
| <b>Carbohidrato Total</b>   | <b>5</b>   | <b>g</b>  | <b>1%</b>  |
| <b>Fibra Dietética</b>  | <b>0</b>   | <b>g</b>  | <b>0%</b>  |
| <b>Azúcares</b>   | <b>0</b>   | <b>g</b>  | <b>0%</b>  |
| <b>Proteína</b>   | <b>6</b>   | <b>g</b>  | <b>12%</b> |
| * Valores Diarios Requeridos en base a una dieta de 8.500 KJ (2000 Cal) |            |           |            |

Tabla 20. Información nutricional de salchicha con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA).

| <b>Información Nutricional</b>  |            |           |            |
|---|------------|-----------|------------|
| <b>Tamaño por porción 55g</b>   |            |           |            |
| <b>Número de porciones</b>  |            |           |            |
| <b>Cantidad por porción</b>   |            |           |            |
| <b>Energía (Calorías ) 1192 KJ (285 Cal)</b>                            |            |           |            |
| <b>Energía de grasas (calorías de grasa ) 862 KJ (206 Cal)</b>          |            |           |            |
| <b>% Valor diario *</b>   |            |           |            |
| <b>Grasa Total</b>  | <b>13</b>  | <b>g</b>  | <b>20%</b> |
| <b>Colesterol</b>   | <b>28</b>  | <b>g</b>  | <b>9%</b>  |
| <b>Sodio</b>  | <b>408</b> | <b>mg</b> | <b>0%</b>  |
| <b>Carbohidrato Total</b>   | <b>5</b>   | <b>g</b>  | <b>1%</b>  |
| <b>Fibra Dietética</b>  | <b>0</b>   | <b>g</b>  | <b>0%</b>  |
| <b>Azúcares</b>   | <b>0</b>   | <b>g</b>  | <b>0%</b>  |
| <b>Proteína</b>   | <b>6</b>   | <b>g</b>  | <b>12%</b> |
| * Valores Diarios Requeridos en base a una dieta de 8.500 KJ (2000 Cal) |            |           |            |

Tabla 21. Información nutricional de chorizo con chiyangua, laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA).

| <b>Información Nutricional</b>  |               |            |
|---|---------------|------------|
| <b>Tamaño por porción 55g</b>   |               |            |
| <b>Número de porciones</b>  |               |            |
| <b>Cantidad por porción</b>   |               |            |
| <b>Energía (Calorías ) 1356 KJ (324 Cal)</b>                            |               |            |
| <b>Energía de grasas (calorías de grasa ) 933 KJ (223 Cal)</b>          |               |            |
| <b>% Valor diario *</b>   |               |            |
| <b>Grasa Total</b>  | <b>14 g</b>   | <b>21%</b> |
| <b>Colesterol</b>   | <b>23 g</b>   | <b>7%</b>  |
| <b>Sodio</b>  | <b>611 mg</b> | <b>0%</b>  |
| <b>Carbohidrato Total</b>   | <b>9 g</b>    | <b>3%</b>  |
| <b>Fibra Dietética</b>  | <b>0 g</b>    | <b>0%</b>  |
| <b>Azúcares</b>   | <b>0 g</b>    | <b>0%</b>  |
| <b>Proteína</b>   | <b>5 g</b>    | <b>10%</b> |
| * Valores Diarios Requeridos en base a una dieta de 8.500 KJ (2000 Cal) |               |            |

## 2.6. Etiqueta del semáforo nutricional

A continuación podemos observar el etiquetado del semáforo nutricional de los tres productos cárnicos, mortadela, salchicha y chorizo respectivamente basados en el reglamento sanitario de etiquetado de alimentos emitido por el (Ministerio de salud pública, 2013).

De acuerdo a este reglamento, se obtuvo las siguientes etiquetas mostradas en las figuras 4, 5 y 6 para mortadela, salchicha y chorizo respectivamente.

Grasa:

2,86 g en 100 g de muestra.

Sal:

5,66 g en 100 g de muestra.



Grasa:

2,86 g en 100 g de muestra.

Sal:

5,66 g en 100 g de muestra.



Grasa:

12,06 g en 100 g de muestra.

Sal:

5,55 g en 100 g de muestra.



### **3. Estudio de mercado**

Según (Kotler & Armstrong, 2007) el estudio de mercado constituye un tipo de investigación descriptiva para la recopilación, registro y análisis sistemático de datos con el objeto de alcanzar conclusiones útiles que satisfagan la necesidad de los consumidores. Es utilizado para saber con certeza que es lo que el mercado demanda, le gusta, o requiere, que modificaciones podría realizarse en el producto para mejorarlo, etc.

#### **3.1. Mortadela con chiyangua**

Es un embutido elaborado con carne y grasa de cerdo cocida. Contiene en su formulación cebolla en polvo, glutamato monosódico, ajo en polvo, nuez moscada, comino, y su ingrediente principal, las hojas de chiyangua. Se la considera de pasta fina y su presentación es de aproximadamente 5 cm. de diámetro y 21 cm de largo.

#### **3.2. Salchicha con chiyangua**

Es un embutido elaborado con carne y grasa de cerdo cocida. Contiene en su formulación cebolla en polvo, glutamato monosódico, ajo en polvo, nuez moscada, comino, y su ingrediente principal, las hojas de chiyangua. Se la considera de pasta fina y su presentación es de aproximadamente 9 cm. de largo y 3 cm de diámetro.

#### **3.3. Chorizo con chiyangua**

Es un embutido elaborado con carne y grasa de cerdo escaldada. Contiene en su formulación cebolla en polvo, ajo en polvo, comino, pimienta negra y su

ingrediente principal, las hojas de chiyangua. Se la considera de pasta gruesa y su presentación es de 9 cm de largo y 3 cm de diámetro.

### **3.4. Aceptación del producto**

Para el año 2007 se calculó que el mercado de embutidos fue de 120 millones de dólares con un consumo anual promedio en el Ecuador de 3 kilos por persona y la demanda crece en un 5% (Ney Murillo - Diario Hoy, 2007). A más de eso, el apareamiento de cadenas de restaurantes como por ejemplo, Los Choris, Chorigol, Rincón Gaucho, entre otros, da a entender la aceptación positiva de este tipo de productos en el mercado ecuatoriano.

Basándose en los estudios de la encuesta de análisis sensorial realizados de comparación entre los embutidos que en su formulación contienen condimentos con base en la planta de chiyangua, paico y un mix entre las dos plantas antes mencionadas, se encontró que los productos elaborados con chiyangua son los de mayor aceptación, siendo un 41% apetecida la mortadela de chiyangua, un 53% el chorizo de chiyangua y un 61% la salchicha de chiyangua.

### **3.5. Plan de investigación de mercado**

A continuación se muestran las etapas consideradas para el plan de investigación de mercado.

#### **3.5.1. Definición de objetivos**

A continuación se planteará el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación de mercado.

### **3.5.1.1. Objetivo general**

Conocer la aceptación de embutidos que en su formulación contenga plantas ecuatorianas no tradicionales como la chiyangua en la provincia de Pichincha, Valle de Los Chillos y su predisposición a la compra en relación al precio propuesto.

### **3.5.1.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la aceptación de los productos cárnicos elaborados con base en plantas no tradicionales del Ecuador como es la chiyangua.
- Determinar cuál es la percepción del mercado en cuanto a un nuevo producto y un rango de precios propuesto.
- Conocer la frecuencia de compra de este tipo de productos en el mercado seleccionado.

### **3.5.2. Definición del problema de mercadeo**

Se desea conocer, como los productos propuestos, elaborados con las hojas de la planta chiyangua, satisfacen las necesidades y gustos del mercado teniendo en cuenta la creciente demanda de productos.

### **3.5.3. Delimitación**

Espacio: provincia de Pichincha, Valle de los Chillos.

Tiempo: la investigación se realizó a partir de agosto hasta el mes de septiembre de 2014.

### 3.6. Segmentación del mercado

De acuerdo a la información oficial del Distrito Metropolitano de Quito (Villalobos, 2012), la población del Valle de los Chillos es de 166.812 personas que corresponde el 7% de la población total del Distrito Metropolitano. En forma general el mercado potencial representa, personas entre 6 y 65 años, lo que representa el 83,42% de la población del Valle de los Chillos lo cual significa 139.138 personas.

El mercado objetivo cumple las siguientes características:

- Hombres y mujeres entre 18 y 65 años.
- Poder adquisitivo para una salida de entretenimiento entre 10 y 20 dólares diarios.
- Que consuman productos cárnicos embutidos.
- Que adquieran el producto en restaurantes o delicatessen.
- Que les agrade la cultura de parrillas.

Basados en la pirámide socioeconómica general del Ecuador realizada por INEC (Villacis & Carrillo , 2012), la población seleccionada es de categoría C+ a A, lo que representa el 35.9% de la población o 49.950 personas.

### 3.6.1. Elección de la muestra del objeto de estudio

Una vez concebida la idea de investigación y luego de tener claridad sobre el problema que se va a investigar, plantear los objetivos que se espera lograr, contar con un justificante para desarrollar el estudio, tener un fundamento teórico, plantear la hipótesis o la pregunta de investigación, definir el tipo y el diseño de la investigación, el otro aspecto a tener en cuenta es definir la población o muestra con la cual se desarrollará la investigación de interés (Bernal, 2006).

### 3.6.2. Cálculo de la muestra del objeto de estudio

El cálculo de la muestra fue realizado en base a la población total del Valle de los Chillos y no solamente sobre el mercado objetivo para abarcar diferentes tendencias del mercado.

Se utilizó la siguiente fórmula.

(Ecuación 1)

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 N p q}{N E_p^2 + (Z_{\alpha/2})^2 p q}$$

Este es el cálculo de la muestra por proporciones, teniendo un error prefijado (E), a un nivel de confianza del (1-  $\alpha$ ), partiendo de una población de tamaño.

Donde:

$$Z = 1,96$$

$$\alpha = 0,05$$

$$1 - \alpha = 0,95$$

$$P = 0,50$$

$$q = 0,50$$

$$N = 166.812$$

$$E = 0,10$$

Por lo tanto la muestra es de  $n = 96$  personas.

El presente cálculo dio como resultado 96 personas, los cuales fueron redondeados a 90 dado que cada producto tendría 30 encuestados y esto es considerado como estadísticamente satisfactorio para generar una distribución estándar normal en la campana de Gauss.

### **3.7. Resultados de las encuestas**

Los resultados que se presentan a continuación son en base a las encuestas de estudio de mercado que se ve en anexo 2.

#### **3.7.1. Análisis de la demanda presente**

Basados en la información expuesta anteriormente en la aceptación del producto la demanda potencial para el año 2014 (dado que no existe información más reciente, se toman en cuenta los últimos datos que son del año 2007) es de 3 kg. por persona al año, que representaría 149.850 kg. de embutidos.

Conforme a los resultados de la encuesta encontramos las siguientes características en la demanda:

- Los resultados de la pregunta 1 dieron a conocer sobre el desconocimiento de embutidos que contengan chiyangua. Ninguno de los encuestados ha probado nunca este tipo de producto.
- Según los resultados de la pregunta número 2, la predisposición del mercado a probar productos con chiyangua es del 71% de acuerdo a la siguiente figura.

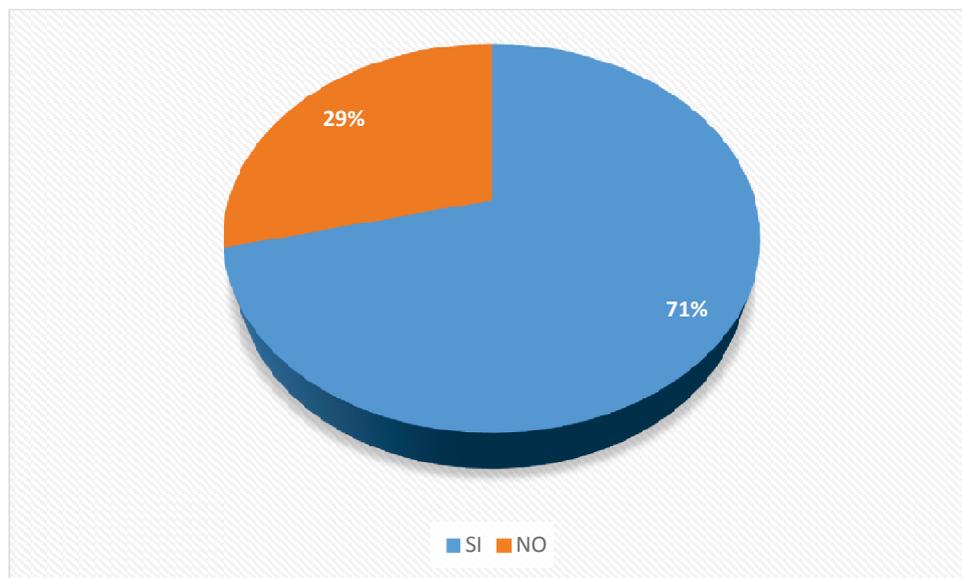


Figura 7. ¿Usted probaría embutidos que contengan como condimentos la planta chiyangua? Pregunta 2 de la encuesta de estudio de mercado.

- El mercado ha mostrado una tendencia positiva a adquirir los productos, esto se comprobó realizando las preguntas 3, 4, 5 de la encuesta, siendo los resultados, expresados en porcentaje, los mostrados en la figura 8.

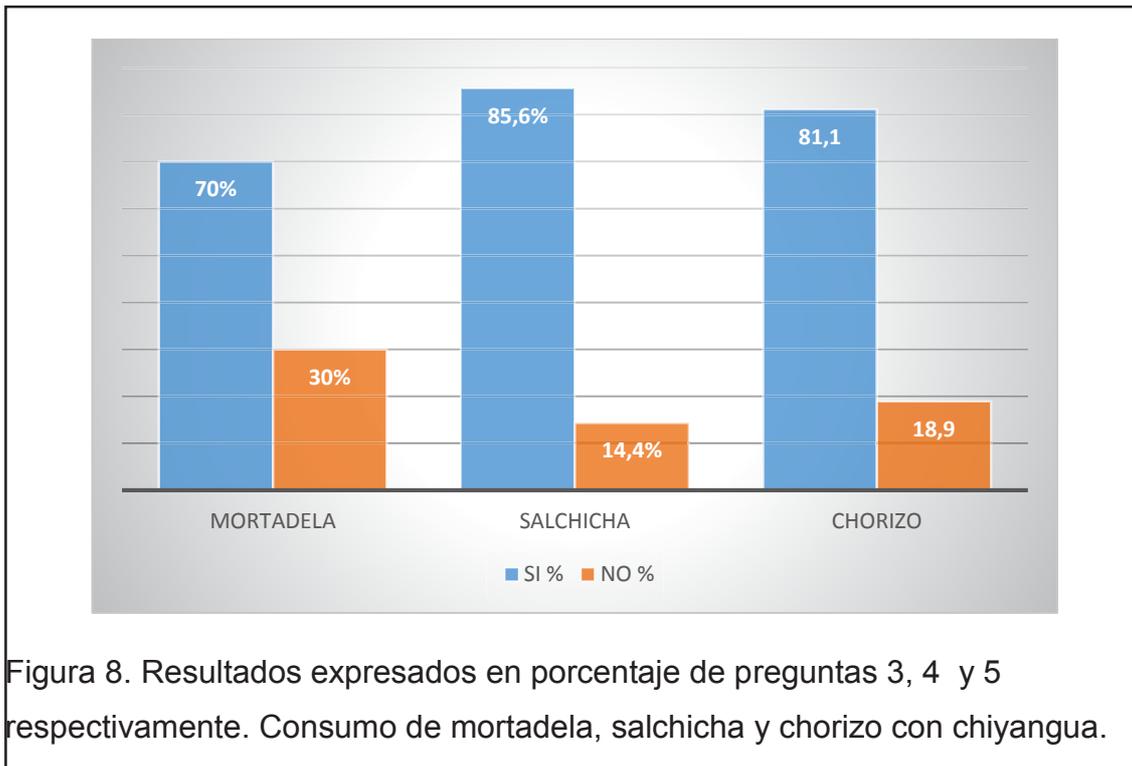


Figura 8. Resultados expresados en porcentaje de preguntas 3, 4 y 5 respectivamente. Consumo de mortadela, salchicha y chorizo con chiyangua.

- Los resultados de la pregunta 6 indican que el consumo de los embutidos, mortadela y salchicha, en su mayoría es semanalmente, en el caso del chorizo, la tendencia fue mensual y se evidenció que ninguno de los encuestados se alimenta con este producto diariamente. Esto se muestra en la siguiente figura.

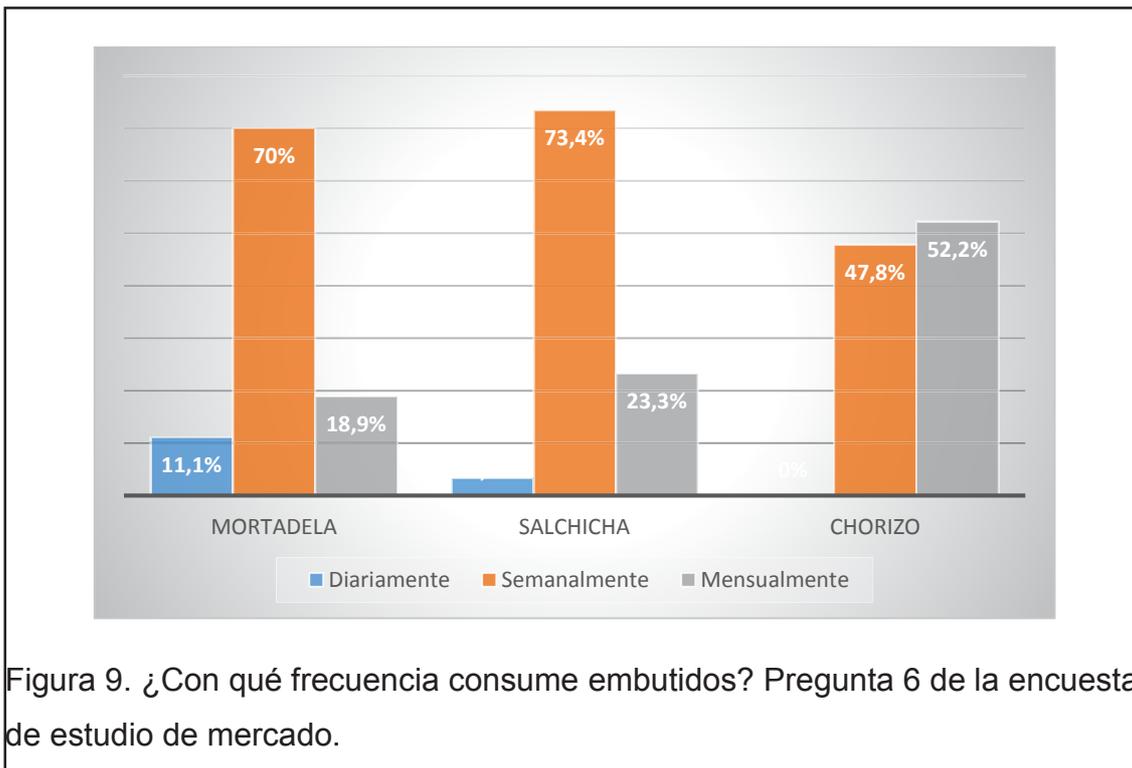


Figura 9. ¿Con qué frecuencia consume embutidos? Pregunta 6 de la encuesta de estudio de mercado.

- Conforme las respuestas encontradas en la pregunta 7, el canal de distribución está representado en su mayoría por supermercados, con un 60%, seguido de restaurantes, con un 23%, y por último los delicatessen, con un 17%, tal como se lo demuestran en la figura 10.

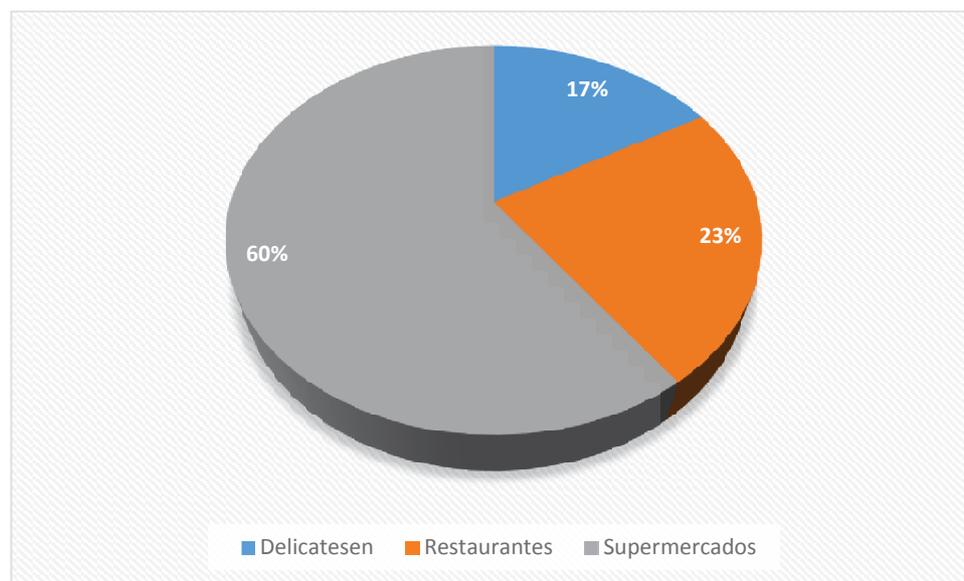


Figura 10. ¿Dónde desearía adquirir este producto? Pregunta 7 de la encuesta de estudio de mercado.

- El mercado expresó su tendencia de adquirir los productos siempre al menor precio posible y en la presentación de menor peso, siendo no llamativo, el que sea un producto nuevo u exclusivo tal como lo demuestra los resultados de las preguntas 8, 9 y 10 tabuladas en las figuras 11, 12, 13, mortadela, 14, 15, 16, salchicha, 17, 18 y 19, chorizo.

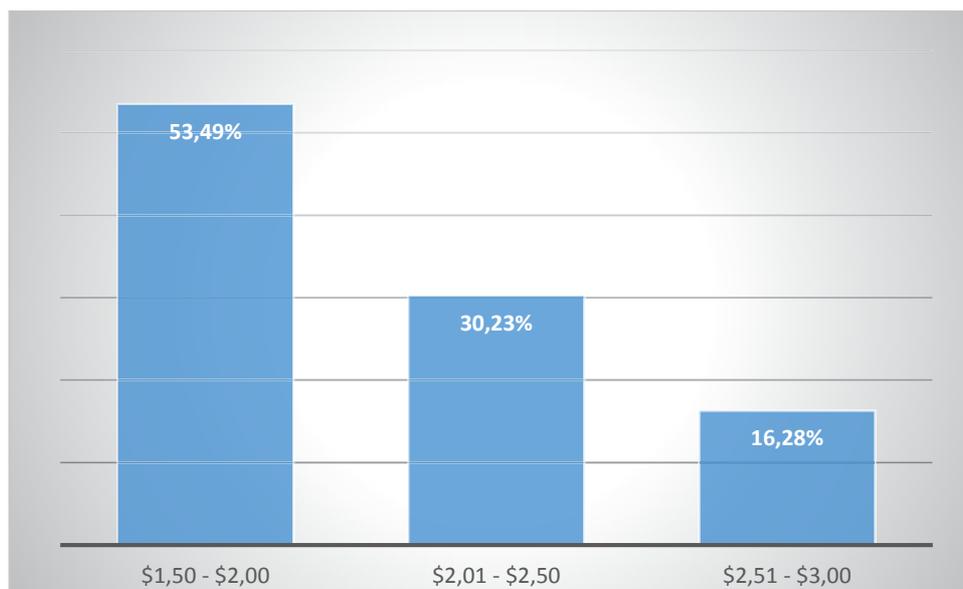
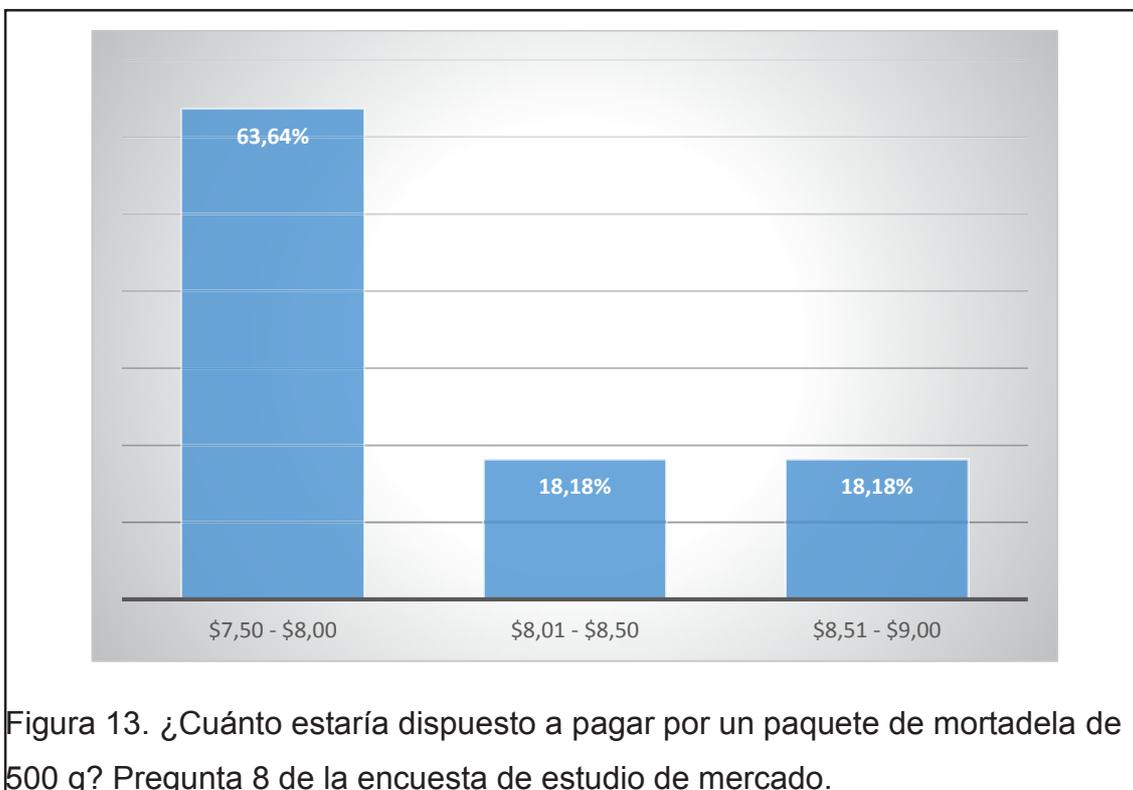


Figura 11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de mortadela de 100 g? Pregunta 8 de la encuesta de estudio de mercado.



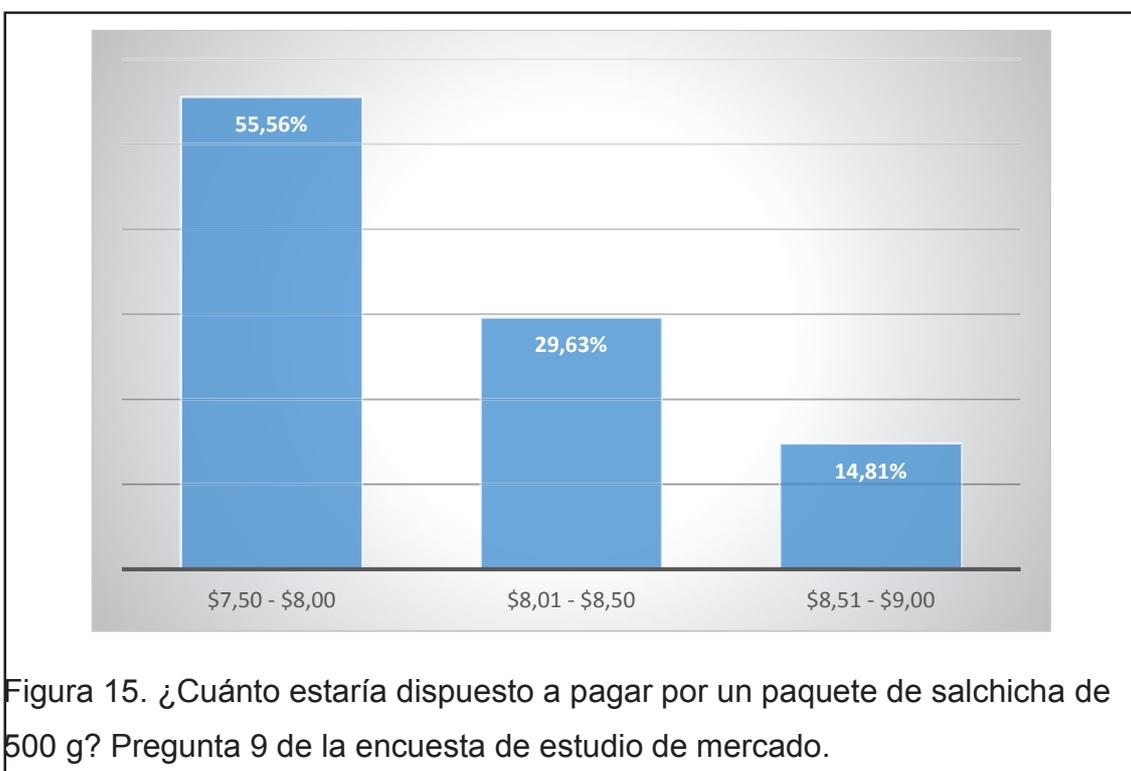




Figura 16. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de salchicha de 1 kg? Pregunta 9 de la encuesta de estudio de mercado.

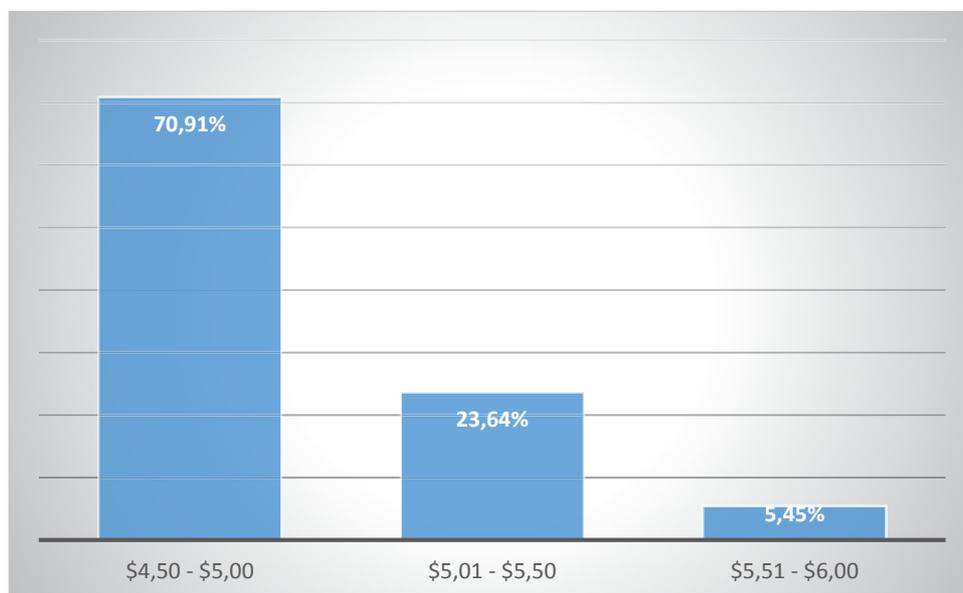


Figura 17. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de chorizo de 300 g? Pregunta 10 de la encuesta de estudio de mercado.

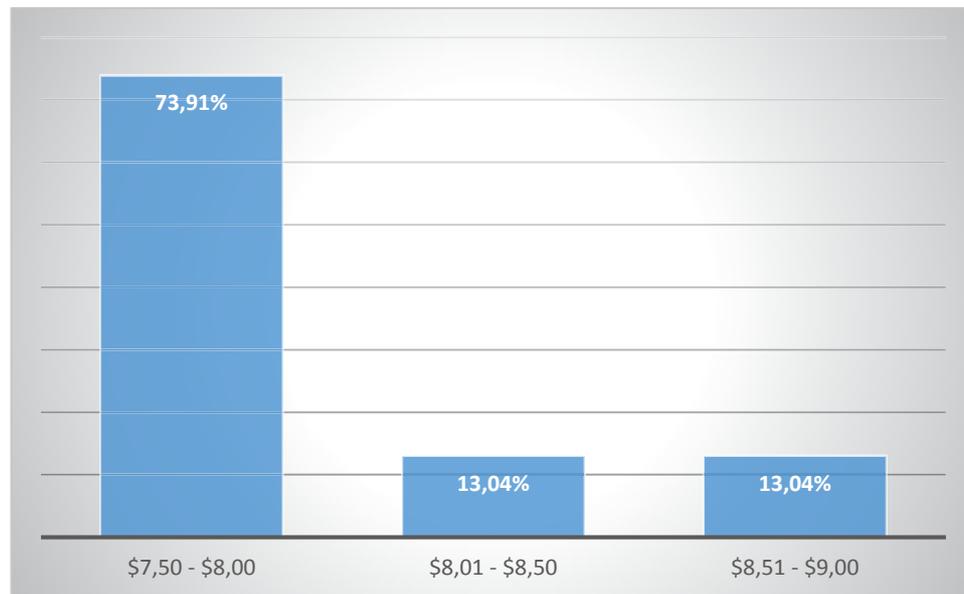


Figura 18. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de chorizo de 500 g? Pregunta 10 de la encuesta de estudio de mercado.

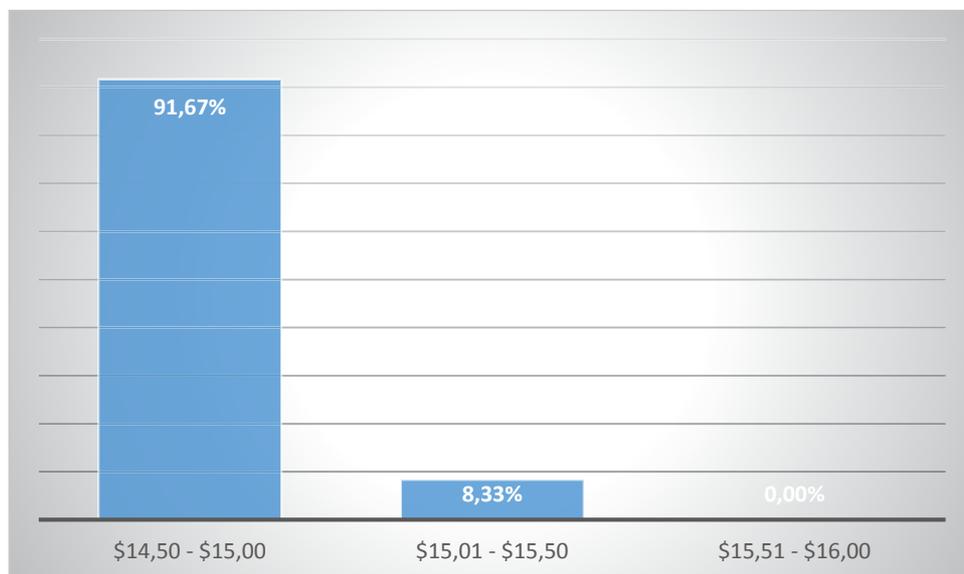
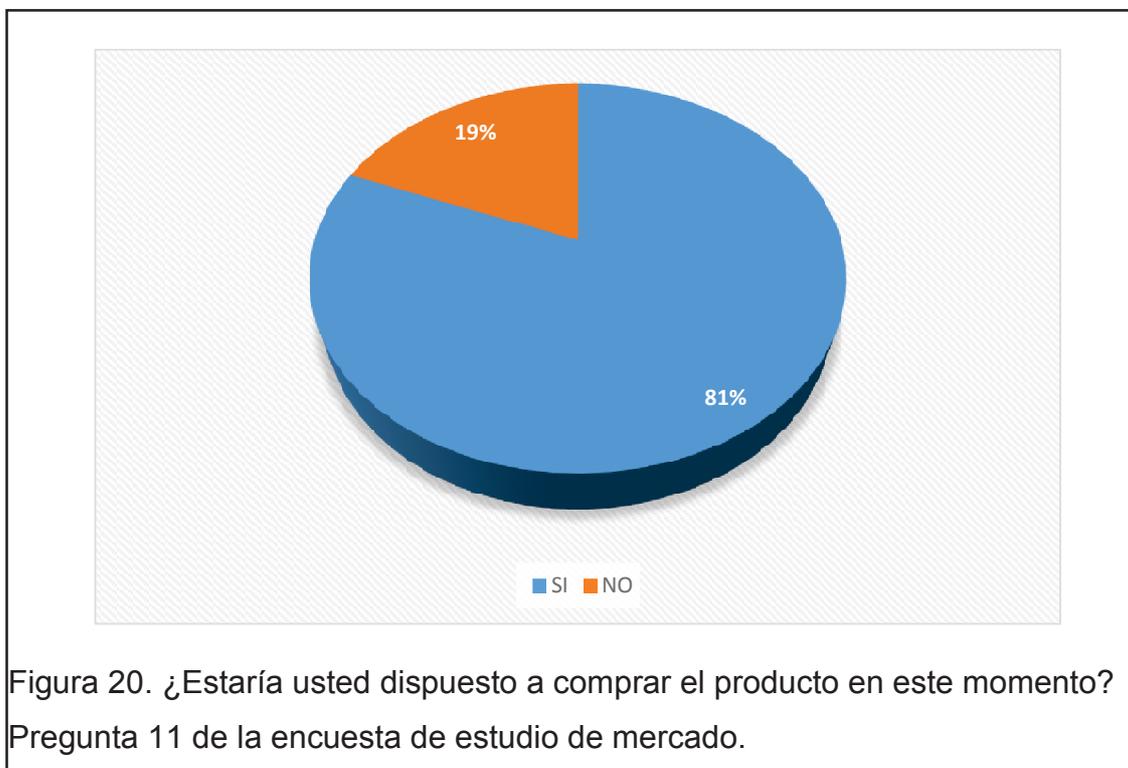


Figura 19. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de chorizo de 1 kg? Pregunta 10 de la encuesta de estudio de mercado.

- La tendencia es positiva de adquirir los productos de acuerdo a los resultados de la pregunta 11, como se puede ver en la siguiente figura.



### 3.8. Análisis de la demanda proyectada

Acorde al (Instituto de la Ciudad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2011), el Valle de los Chillos tiene una tasa de crecimiento poblacional del 22%. Esto da cabida a una producción potencial a largo plazo.

### 3.9. Análisis de la oferta

En el año 2007, en el mercado existían 130 marcas de las cuales el 60% pertenece a la industria formal y el 40% a la producción informal. Una fracción menor corresponde a importaciones (Ney Murillo - Diario Hoy, 2007).

En la actualidad las firmas más conocidas son Don Diego, Juris, La Española, La Italiana, Plumrose.

Según Jorge Llanos, gerente regional de Don Diego, la firma produce cerca de 4.000 toneladas al mes, y en el primer semestre de 2007 incrementó sus ventas en un 35%, en relación con el mismo período del año pasado (2006) (Ney Murillo - Diario Hoy, 2007).

### **3.10. Modelo de 4 P - teoría clásica y 4 C**

Siendo una parte fundamental el marketing mix, es importante recordar que la teoría clásica de las 4 P, se enfoca a los requerimientos de la empresa y las nuevas teorías, las 4 C, sobresaltan el rol principal que tiene el consumidor.

Conforme la teoría clásica del marketing se encuentra que:

- Producto: los productos propuestos son el chorizo, mortadela y salchicha elaborado con carne de cerdo, condimentados con la planta chiyangua.
- Precio: el precio referido y confrontado con la hoja de costos por kilo es de \$10,04 – mortadela, \$12,49 – salchicha y \$12,32 – chorizo.
- Plaza: el canal de distribución es en restaurantes o en delicatessen especializados.
- Promoción: relacionada a los platos ofrecidos por el restaurante y la propia de los delicatessen.

Conforme las nuevas teorías de marketing se encuentra que:

- Consumidor: satisfacer los gustos alimenticios del consumidor por medio de productos innovadores y representativos del Ecuador por medio de la adición de las hojas de la planta chiyangua en embutidos originales netamente realizados con carne de cerdo.
- Costo: se puede acceder a un alimento sin preservantes de alta calidad por un valor un tanto más elevado al promedio de \$12,42 – mortadela, \$12,49 – salchicha y \$12,32 – chorizo por kilo.
- Conveniencia: el producto se va a ofrecer en los restaurantes habituales de visita de los consumidores y en delicatessen que le permita encontrar una mayor satisfacción al momento de realizar la compra.
- Comunicación: existen las páginas web y fan pages como por ejemplo Facebook y los puntos de compra, donde los clientes podrían exponer sus percepciones, recomendaciones y críticas, lo que permitiría a los distribuidores y productores mejorar los productos de manera continua.

Etiqueta del producto se puede observar en el anexo 7.

### **3.11. Análisis DAFO – fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas**

A continuación se puede observar en la tabla 22 el análisis DAFO de los tres productos cárnicos, mortadela, salchicha y chorizo con chiyangua.

Tabla 22. Análisis DAFO de los productos mortadela, salchicha y chorizo con chiyangua.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Fortalezas</b></p> <p>Producto original.</p> <p>Insumos económicos y de fácil adquisición.</p> <p>Insumos de alta calidad (100% carne).</p> <p>Baja inversión.</p> <p>Segmento de mercado exclusivo.</p> <p>Mercado apetece productos artesanales.</p> <p>No requiere mucha mano de obra.</p>                                      | <p><b>Oportunidades</b></p> <p>Restricción a las importaciones.</p> <p>Impulso a productos ecuatorianos.</p> <p>Poca competencia en productos que utilicen en su formulación la planta de chiyangua.</p>  |
| <p><b>Debilidades</b></p> <p>Por la exclusividad del producto se descarta el ingresar a supermercados.</p> <p>Producto desconocido.</p> <p>Producto relacionado a alimentos con un alto porcentaje de grasa.</p> <p>Precio no asequible para toda la población.</p> <p>Producto alimenticio no esencial para la alimentación humana.</p> | <p><b>Amenazas</b></p> <p>Cambio de políticas de comercio internacional.</p> <p>Cambio de políticas alimenticias nacionales.</p> <p>Futura competencia de productos con hojas de la planta chiyangua.</p> |

### 3.11.1. Estrategias derivadas del DAFO

1. Mantener una constante investigación y desarrollo del producto junto a sus presentaciones para mantener la originalidad y gusto del consumidor, manteniendo disminuir la calidad del embutido.
2. Mantener buenas relaciones con los proveedores para garantizar el acceso a insumos de alta calidad y precios convenientes.
3. Atender las necesidades y gustos del segmento del mercado para posicionar al producto como favorito de los consumidores.
4. Localizar nuevos puntos de venta que se adapten al segmento de mercado y al volumen de producción sin perder la exclusividad del producto.
5. Mantener una correcta comunicación con los consumidores impulsando el boca a boca o marketing de consumidor a consumidor para mejorar la percepción y conocimiento del producto.
6. Aprovechar las tendencias del mercado sobre producción artesanal y protección a la industria ecuatoriana posicionando al producto dentro del segmento objetivo.
7. Mantener una política de ahorro que permita desarrollar proyectos sustentables para la producción de este tipo de embutidos.
8. Capacitar a los operarios para garantizar la calidad y ventaja competitiva del producto.

#### **4. Estudio económico financiero de la unidad de cárnicos**

En el presente apartado se estudiará los aspectos económicos financieros que permitirán mantener el ciclo de producción semanal continuo y requerido en el marco de una pequeña empresa de productos artesanales enfocado en un segmento de mercado medio, alto.

##### **4.1. Presupuesto de costos de la unidad de cárnicos**

A continuación se presentan los requerimientos de materiales, equipos, insumos y mano de obra y sus respectivos valores que garanticen la producción requerida para una PYME. El siguiente ejercicio se hizo en base a los datos del Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda.

##### **4.1.1. Costos fijos de la unidad de cárnicos**

En la tabla 23 se muestran los costos de activos fijos requeridos por el restaurante para su unidad de procesamiento de cárnicos.

Tabla 23. Costos de activos fijos requeridos por el restaurante.

| Detalle  | Cantidad<br>(Unidades) | Precio<br>(\$) | Total (\$)     | Depreciación<br>anual (10%) |
|--|------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| Molino y embutidora de carne - <b>Meat Grinder</b> | 1                      | 90,00          | 90,00          | 9,00                        |
| Cutter - Hardman                                   | 1                      | 4000,00        | 4000,00        | 400,00                      |
| Balanza - Kretz                                    | 1                      | 150,00         | 150,00         | 15,00                       |
| Bowl acero   | 15                     | 2,67           | 40,05          | 4,01                        |
| Bowl 24 cm diámetro                                | 8                      | 6,50           | 52,00          | 5,20                        |
| Mesa de acero inoxidable – Hardman                 | 1                      | 400,00         | 400,00         | 40,00                       |
| Cuchillo   | 2                      | 10,00          | 20,00          | 2,00                        |
| Cuchara  | 3                      | 5,00           | 15,00          | 1,50                        |
| Refrigeradora - Hardman                            | 1                      | 700,00         | 700,00         | 70,00                       |
| Selladora al vacío – Sulpack                       | 1                      | 75,03          | 75,03          | 7,50                        |
| Olla 24 cm diámetro - Hardman                      | 2                      | 21,17          | 42,34          | 4,23                        |
| Termómetro digital de 0 a 300°C - Taylor           | 1                      | 34,65          | 34,65          | 3,47                        |
| Cocina cuatro hornillas - Croydon                  | 1                      | 500,00         | 500,00         | 50,00                       |
| Lavabo - Hardman                                   | 1                      | 790,00         | 790,00         | 79,00                       |
|  |                        |                |                |                             |
| <b>TOTAL</b>                                       |                        |                | <b>6909,07</b> | <b>690,91</b>               |

Esto significa que anualmente se tendría que depreciar \$690,91, lo que ajustado para el ciclo de producción semanal es \$14,39.

#### 4.1.2. Costos generales de la unidad de cárnicos

El Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda. comparte los gastos con todas las unidades de producción y venta. A continuación en la tabla 24 se muestran al detalle los costos de servicios generales de la unidad de cárnicos.

Tabla 24. Costos generales de la unidad de cárnicos.

| <b>Detalle</b>            | <b>Total<br/>semanal<br/>(\$)</b> | <b>Observación</b>   |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Energía eléctrica         | 9,00                              | Considerando un costo de 0,933 centavos por kwh y un consumo promedio de 9,64 kw semanales.            |
| Agua                      | 2                                 | Considerando un costo de 45 centavos por m <sup>3</sup> y un consumo promedio de 4,44 m <sup>3</sup> . |
| Desinfectantes            | 10,25                             |  |
| Otros insumos de limpieza | 10,00                             | Diferentes a desinfectantes o productos químicos   |
| Arriendo                  | 20                                | La unidad de cárnicos es parte de la PYME – Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda.                 |
| <b>TOTAL</b>              | <b>51,25</b>                      |  |

El precio de \$51,25, es asequible para la manutención de la unidad de cárnicos, por lo cual el Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda. se encuentra en la capacidad de mejorar su oferta de sus productos.

#### 4.1.3. Mano de obra

Considerando un sueldo de \$340 del operario y todos los beneficios de ley, se tendrá que cancelar anualmente el valor de \$5214,92 lo que representa un total de \$108,64 a la semana.

#### 4.1.4. Costos semanales fijos de la unidad de cárnicos

En la tabla 25 se observan los costos fijos semanales con los que tiene que incurrir el Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda. para poder mantener activa a la unidad de cárnicos.

Tabla 25. Costos semanales fijos de la unidad de cárnicos.

| <b>Detalle</b>          | <b>TOTAL (\$)</b> |
|-------------------------|-------------------|
| Depreciación de activos | 14,39             |
| Servicios generales     | 51,25             |
| Mano de obra            | 108,64            |
| <b>TOTAL</b>            | <b>174,28</b>     |

Dentro de la unidad de cárnicos y de acuerdo al volumen de venta esperada de la PYME, se acepta que los tres productos, mortadela, salchicha y chorizo con chiyangua, compartan los costos fijos semanales equivalentes a \$174,28, por igual, lo que significa \$58,09 para cada embutido de forma mensual.

#### 4.2. Materias primas para la producción semanal de 15 kg. de carne o su equivalente de 600 chorizos

La tabla 26 muestra las cantidades y sus respectivos precios, de las materias primas utilizadas para la producción semanal de 15 kg de carne para la elaboración de chorizo con chiyangua.

Tabla 26. Materias primas para producción semanal de 15 kg de carne para la producción de chorizo.

| Detalle         | Unidad de venta   | Cantidad utilizada | Precio unitario (\$) | Precio total (\$) |
|-----------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Tripa natural   | 10 m              | 10 m               | 30,00                | 30,00             |
| Carne de cerdo  | 1 kg              | 15,12 kg           | 7,4                  | 111,89            |
| Grasa de cerdo  | 1 kg              | 9,75 kg            | 1,2                  | 11,70             |
| Agua            | Botella de 5 l    | 3 botellas         | 2                    | 6,00              |
| Achiote         | Botella de 200 ml | 1,89 ml            | 0,9                  | 1,70              |
| Carragenina     | 1 kg              | 0,12 kg            | 14                   | 1,68              |
| Sal nitrante    | 1 kg              | 0,84 kg            | 2,13                 | 1,79              |
| Condimentos     | 7 kg              | 0,83 kg            | 49,2                 | 3,24              |
| Fundas al vacío | 1 caja            | 1 caja             | 16,89                | 16,89             |
| <b>TOTAL</b>    |                   |                    |                      | <b>184,89</b>     |

La producción semanal de 15 kg de chorizo tiene un costo de \$184,89 resaltando que el componente más costoso de la formulación es la carne de cerdo.

#### 4.3. Materias primas para la producción semanal de 15 kg. de carne o su equivalente de 600 salchichas

La tabla 27 muestra las cantidades y sus respectivos precios, de las materias primas utilizadas para la producción semanal de 15 kg de carne para la elaboración de salchicha con chiyangua.

Tabla 27. Materias primas para la producción semanal de 15 kg de carne para la producción de salchicha.

| <b>Detalle</b>  | <b>Unidad de venta</b> | <b>Cantidad utilizada</b> | <b>Precio unitario (\$)</b> | <b>Precio total (\$)</b> |
|-----------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Tripa natural   | 10 m                   | 10 m                      | 30,00                       | 30,00                    |
| Carne de cerdo  | 1 kg                   | 15,12 kg                  | 7,4                         | 111,89                   |
| Grasa de cerdo  | 1 kg                   | 6,27 kg                   | 1,2                         | 7,52                     |
| Agua            | Botella de 5 l         | 1 botella                 | 2                           | 2,00                     |
| Carragenina     | 1 kg                   | 0,14 kg                   | 14                          | 1,96                     |
| Sal nitrante    | 1 kg                   | 0,85 kg                   | 2,13                        | 1,81                     |
| Eritorbato      | 1 kg                   | 0,08 kg                   | 10,19                       | 0,82                     |
| Fosfatos        | 1 kg                   | 0,08 kg                   | 4,61                        | 0,37                     |
| Condimentos     | 7 kg                   | 2,42 kg                   | 139,07                      | 16,19                    |
| Fundas al vacío | 1 caja                 | 1 caja                    | 16,89                       | 16,89                    |
| <b>TOTAL</b>    |                        |                           |                             | <b>187,45</b>            |

La producción semanal de 15 kg de salchicha tiene un costo de \$187,45 resaltando que el componente más costoso de la formulación es la carne de cerdo.

#### 4.4. Materias primas para la producción semanal de 15 kg. de carne o 780 lonjas de mortadela.

La tabla 28 muestra las cantidades y sus respectivos precios, de las materias primas utilizadas para la producción semanal de 15 kg de carne para la elaboración de mortadela con chiyangua.

Tabla 28. Materias primas para la producción semanal de 15 kg de carne para la producción de mortadela.

| <b>Detalle</b>   | <b>Unidad de venta</b> | <b>Cantidad utilizada</b> | <b>Precio unitario (\$)</b> | <b>Precio total (\$)</b> |
|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Tripa artificial | 10 m                   | 5 m                       | 24,00                       | 12,00                    |
| Carne de cerdo   | 1 kg                   | 15,12 kg                  | 7,4                         | 111,89                   |
| Grasa de cerdo   | 1 kg                   | 6,27 kg                   | 1,2                         | 7,52                     |
| Agua             | Botella de 5 l         | 1 botella                 | 2                           | 2,00                     |
| Carragenina      | 1 kg                   | 0,14 kg                   | 14                          | 1,96                     |
| Sal nitrante     | 1 kg                   | 0,85 kg                   | 2,13                        | 1,81                     |
| Eritorbato       | 1 kg                   | 0,08 kg                   | 10,19                       | 0,82                     |
| Fosfatos         | 1 kg                   | 0,08 kg                   | 4,61                        | 0,37                     |
| Condimentos      | 7 kg                   | 2,42 kg                   | 139,07                      | 48,07                    |
| <b>TOTAL</b>     |                        |                           |                             | <b>186,44</b>            |

La producción semanal de 15 kg de mortadela tiene un costo de \$186,44 resaltando que el componente más costoso de la formulación es la carne de cerdo.

#### 4.5. Costos semanales variables por producto

En la tabla 29 se muestran los datos obtenidos en base a 1 kg para el análisis económico, resultado obtenido de la división de los 15 kg de carne estimados para la producción semanal de los tres productos.

Tabla 29. Costos semanales variables por producto.

| <b>Detalle</b> | <b>Costo (\$) por 1 kg.</b> |
|----------------|-----------------------------|
| Chorizo        | 12,32                       |
| Mortadela      | 12,42                       |
| Salchicha      | 12,49                       |
| <b>TOTAL</b>   | <b>37,23</b>                |

Se puede observar que no existe gran diferencia en los costos de elaboración de cada uno de los embutidos por lo cual la empresa podrá adaptar su producción rápidamente a las necesidades del restaurante.

#### 4.6. Presupuesto de ingresos de la unidad de cárnicos

La unidad de cárnicos no tiene ventas directas al consumidor final, lo hace a través del restaurante. Para el siguiente análisis se ha estimado que los clientes adquieran el producto en percha.

Tabla 30. Presupuestos de ingresos de la unidad de cárnicos.

| <b>Producto</b>  | <b>Producción y venta semanal</b> | <b>Precio (\$) unitario (Paquete 1 kg.)</b> | <b>Precio total (\$)</b> |
|------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|
| <b>Chorizo</b>   | 15 kg o 600 chorizos              | 16,00                                       | 240,00                   |
| <b>Salchicha</b> | 15 kg o 600 salchichas            | 15.50                                       | 232,50                   |
| <b>Mortadela</b> | 15 kg o 780 lonjas                | 17,00                                       | 255,00                   |
| <b>TOTAL</b>     | 45 kg                             |   | <b>727,50</b>            |

Significa que se procesará 45 kg de carne, obteniendo una venta bruta de \$727,50 semanales o su equivalente de \$2910 al mes de ingresos.

#### 4.7. Estado de flujo de efectivo

Para el presente análisis se utilizó la (NIC7) Norma Internacional de Contabilidad número 7 (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2014) y está presentado a continuación.

Tabla 31. Estado de flujo propuesto para la unidad de cárnicos del Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda.

| Crecimiento: 5% anual  | Años    |          |          |          |          |          |
|--|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 0       | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| <b>Flujo de efectivo de actividades de explotación</b>       | 0       | 34920    | 36666    | 38499,3  | 40424,27 | 42445,48 |
| Efectivo generado por las operaciones                        | 0       | 34229,09 | 35975,09 | 37808,39 | 39733,36 | 41754,57 |
| Depreciación   | 0       | 690,91   | 690,91   | 690,91   | 690,91   | 690,91   |
|  |         |          |          |          |          |          |
| <b>Efectivo neto generado por actividades de explotación</b> | 0       | 34229,09 | 35975,09 | 37808,39 | 39733,36 | 41754,57 |
| Ingreso de actividades ordinarias                            | 0       | 34229,09 | 35975,09 | 37808,39 | 39733,36 | 41754,57 |
|  |         |          |          |          |          |          |
| <b>Efectivo neto utilizado en actividades de inversión</b>   | 7597,46 | 34229,09 | 35570,16 | 36801,02 | 38456,82 | 40009,28 |
| <b>Flujo de efectivo de actividades de financiación</b>      | 7597,46 | 34229,09 | 35570,16 | 36978,29 | 38456,82 | 40009,28 |

Continuación de tabla 31.

|  |          |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ingreso por préstamos de participaciones                                 | 7597,46  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Amortización de préstamo (-)   | 0        | -543,07  | -543,07  | -543,07  | -543,07  | -543,07  |
| Gastos (-)   | 0        | 7950,72  | 7950,72  | 7950,72  | 7950,72  | 7950,72  |
| Costos de producción (-)   | 0        | 26821,44 | 28162,51 | 29570,64 | 31049,17 | 32601,63 |
|  |          |          |          |          |          |          |
| <b>Efectivo neto utilizado en actividades de financiación</b>            | 7597,46  | 34229,28 | 35570,16 | 36801,02 | 38456,82 | 40009,28 |
|  |          |          |          |          |          |          |
| <b>Disminución / Aumento neto de efectivo y equivalentes al efectivo</b> | 7597,46  | 0        | 491,4    | 1007,37  | 1276,541 | 1745,292 |
|  |          |          |          |          |          |          |
| <b>Efectivo y equivalentes al efectivo al final del ejercicio</b>        | -7597,46 | 0        | 491,4    | 1007,37  | 1276,541 | 1745,292 |

En el presente flujo de caja se puede observar el incremento del flujo de efectivo que espera mantener la unidad de cárnicos del Restaurante Cervecería Brobarnia cia Ltda. debido al crecimiento esperado en las ventas y a no requerir inversiones periódicas.

#### **4.8. Punto de equilibrio de mortadela con chiyangua**

El cálculo del punto de equilibrio permitirá conocer la cantidad de producción mínima que tiene que mantener la PYME para cubrir los costos variables y fijos, lo que le permitirá continuar sus operaciones y de acuerdo a la expectativa de crecimiento en el mercado, alcanzar una utilidad razonable.

Para este cálculo aplicaremos la siguiente fórmula (Rodriguez & Yasser, 2009).

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Contribución marginal (ingreso-costo variable)}}$$

El costo fijo es igual a la sumatoria de todos los costos de equipos, insumos y mano de obra que, independientemente de que haya o no producción tienen que ser cancelados y corresponden a los presentados en la tabla 25.

El ingreso corresponde a la multiplicación del precio de venta por el número de unidades vendidas.

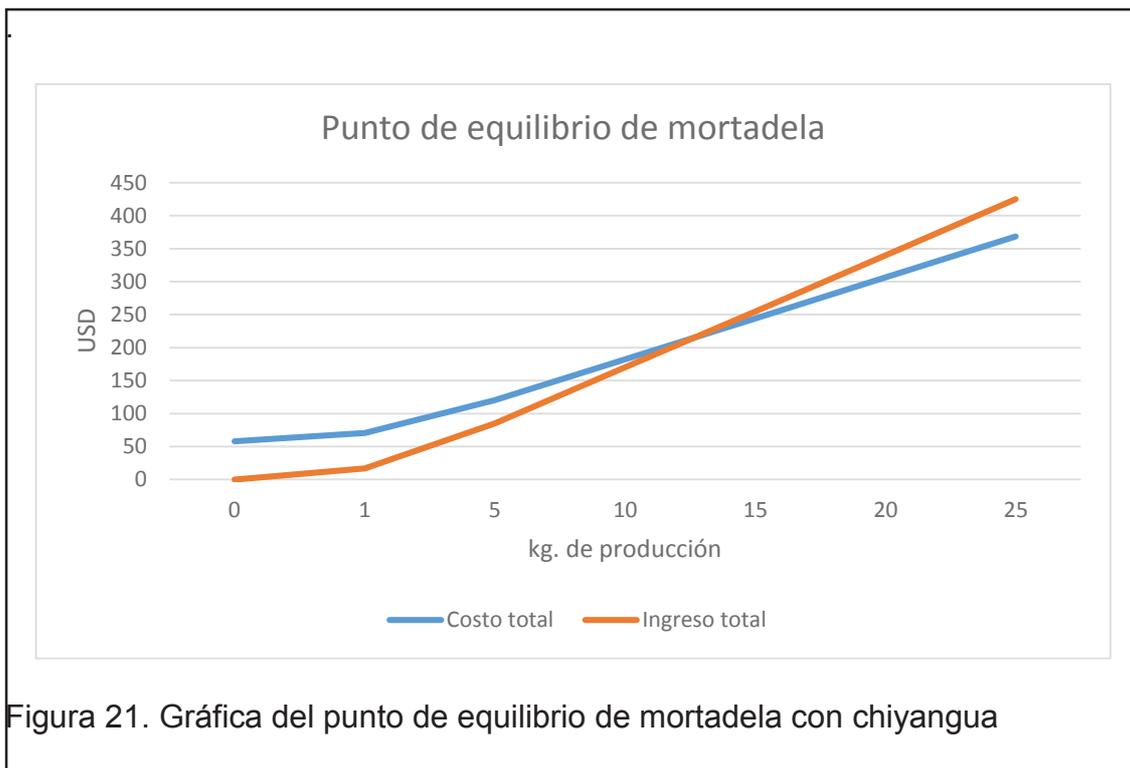
Costo variable corresponde a los valores de insumos y materias primas requeridos para producir una unidad de producto conforme a la tabla 29.

En la tabla 32 se muestra a continuación los valores y el desarrollo marginal para llegar al punto de equilibrio del embutido mortadela con chiyangua.

Tabla 32. Cálculo de punto de equilibrio de mortadela con chiyangua.

| <b>Mortadela (kg)</b> | <b>Costo fijo (\$)</b> | <b>Costo variable (\$)</b> | <b>Ingreso (\$)</b> | <b>Contribución marginal (\$)</b> | <b>Punto de equilibrio (\$)</b> |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 0                     | 58,09                  | 0                          | 0                   | 0                                 | -58,09                          |
| 1                     | 58,09                  | 12,42                      | 17                  | 4,58                              | -53,51                          |
| 5                     | 58,09                  | 62,1                       | 85                  | 22,9                              | -35,19                          |
| 10                    | 58,09                  | 124,2                      | 170                 | 45,8                              | -12,29                          |
| 15                    | 58,09                  | 186,3                      | 255                 | 68,7                              | 10,61                           |
| 20                    | 58,09                  | 248,4                      | 340                 | 91,6                              | 33,51                           |
| 25                    | 58,09                  | 310,5                      | 425                 | 114,5                             | 56,41                           |

El punto de equilibrio se encuentra en la producción semanal de 12,68 kg lo que es conveniente para la unidad de cárnicos del restaurante puesto que, adaptar su producción para que supere el punto de equilibrio, es factible desde el punto de vista económico, lo cual se puede evidenciar en la siguiente figura



#### 4.9. Punto de equilibrio de salchicha con chiyangua

En la tabla 33 se muestra los valores y el desarrollo marginal para llegar al punto de equilibrio del embutido salchicha con chiyangua.

Tabla 33. Cálculo de punto de equilibrio salchicha con chiyangua.

| Salchicha (kg) | Costo fijo (\$) | Costo variable (\$) | Ingreso (\$) | Contribución marginal (\$) | Punto de equilibrio (\$) |
|----------------|-----------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 0              | 58,09           | 0                   | 0            | 0                          | -58,09                   |
| 1              | 58,09           | 12,49               | 15,5         | 3,01                       | -55,08                   |
| 5              | 58,09           | 62,45               | 77,5         | 15,05                      | -43,04                   |
| 10             | 58,09           | 124,9               | 155          | 30,1                       | -27,99                   |
| 15             | 58,09           | 187,35              | 232,5        | 45,15                      | -12,94                   |
| 20             | 58,09           | 249,8               | 310          | 60,2                       | 2,11                     |
| 25             | 58,09           | 312,25              | 387,5        | 75,25                      | 17,16                    |

El punto de equilibrio de la salchicha con chiyangua se encuentra en la producción semanal de 19,29 kg de carne. Esto nos indica que sobrepasa con 4,29 de los 15 kg de producción semanal de la PYME Restaurante Cervecería Brobarnia, lo cual se puede evidenciar en la siguiente figura.

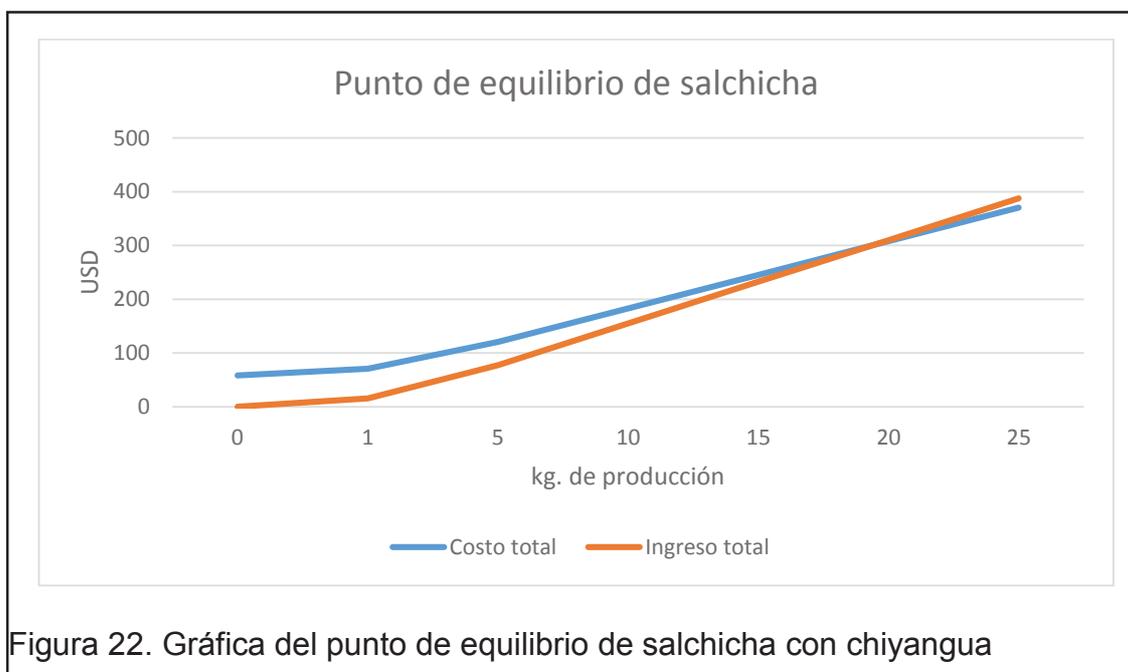


Figura 22. Gráfica del punto de equilibrio de salchicha con chiyangua

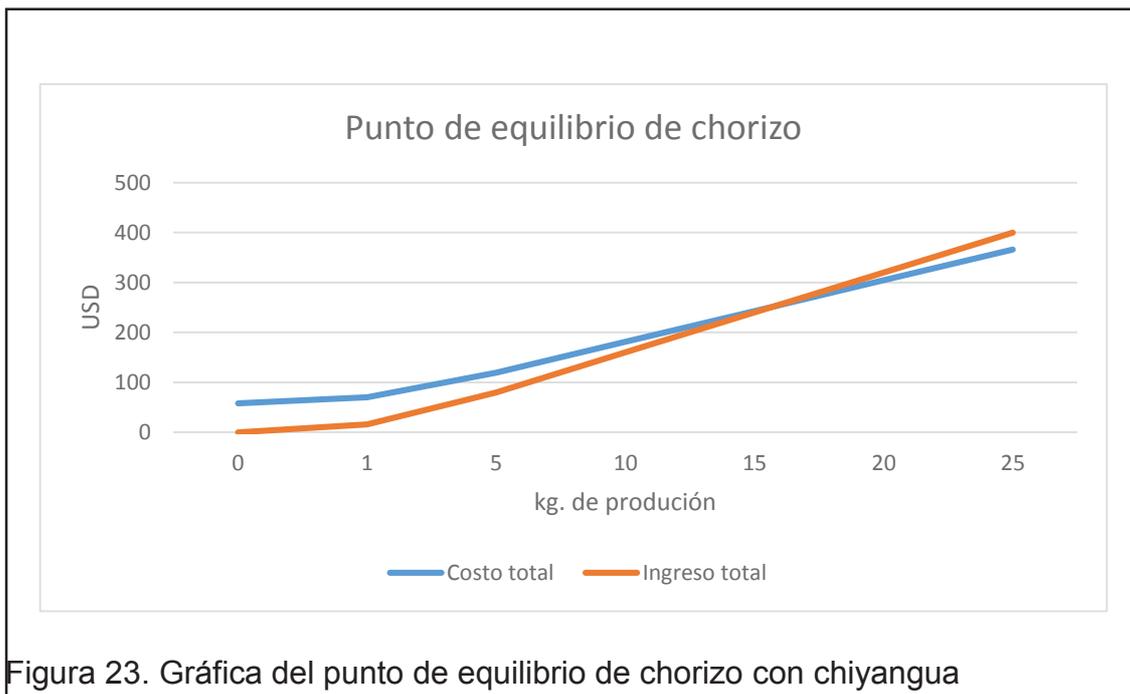
#### 4.10. Punto de equilibrio de chorizo con chiyangua

En la tabla 34 se muestra los valores y el desarrollo marginal para llegar al punto de equilibrio del embutido chorizo con chiyangua.

Tabla 34. Cálculo de punto de equilibrio de chorizo con chiyangua.

| <b>Chorizo (kg)</b> | <b>Costo fijo (\$)</b> | <b>Costo variable (\$)</b> | <b>Ingreso (\$)</b> | <b>Contribución marginal (\$)</b> | <b>Punto de equilibrio (\$)</b> |
|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 0                   | 58,09                  | 0                          | 0                   | 0                                 | -58,09                          |
| 1                   | 58,09                  | 12,32                      | 16                  | 3,68                              | -54,41                          |
| 5                   | 58,09                  | 61,6                       | 80                  | 18,4                              | -39,69                          |
| 10                  | 58,09                  | 123,2                      | 160                 | 36,8                              | -21,29                          |
| 15                  | 58,09                  | 184,8                      | 240                 | 55,2                              | -2,89                           |
| 20                  | 58,09                  | 246,4                      | 320                 | 73,6                              | 15,51                           |
| 25                  | 58,09                  | 308                        | 400                 | 92                                | 33,91                           |

El punto de equilibrio de chorizo con chiyangua se encuentra en la producción semanal de 15,78 kg. De igual manera que en el embutido mortadela, se encuentra dentro de la producción semanal de la PYME lo que es factible desde el punto de vista económico, lo cual se puede evidenciar en la siguiente figura.



#### 4.11. Evaluación financiera

En el presente apartado se procederá a realizar los respectivos análisis financieros para determinar si el proyecto es rentable y viable

##### 4.11.1. Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Para el cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento simple se aplica la siguiente fórmula (Rodríguez & Yasser, 2009)

(Ecuación 2)

$$Tmar = In + f + (in*f)$$

En donde:

In: Inflación prevista por el Banco Central del Ecuador 3,2%

f: Riesgo anual de 3%

$$\begin{aligned} T_{mar} &= 3,2\% + 3\% + (3,2\% * 3\%) \\ &= 0,062 \end{aligned}$$

Lo cual quiere decir que, cualquier proyecto que se emprenda con estos valores de inflación, no pueden ser menores a una tasa de rendimiento del 6,2%.

#### 4.11.2. Cálculo del valor actual neto (VAN)

Es la suma algebraica de la inversión total con signo negativo, más los flujos de caja de cada año, pero actualizados a una tasa referencial llamada TMAR o tasa de actualización (Gomez, Madariaga, Santibañez, & Apraiz, 2013).

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

(Ecuación 3)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$ : representa los flujos de caja.

$I_0$ : valor de la inversión inicial.

$n$ : número de períodos.

$k$ : tipo de interés.

$t$ : período.

Por lo tanto al reemplazar valores:

$$VAN = -7597,46 - 0,19 + \frac{404,928}{(1 + 0,06)^2} + \frac{1007,37}{(1 + 0,06)^3} + \frac{1276,541}{(1 + 0,06)^4} + \frac{1745,292}{(1 + 0,06)^5}$$

$$+$$

$$\frac{2237,485}{(1 + 0,06)^6} + \frac{2754,287}{(1 + 0,06)^7} + \frac{3296,929}{(1 + 0,06)^8} + \frac{3866,704}{(1 + 0,06)^9} + \frac{4464,967}{(1 + 0,06)^{10}}$$

$$VAN = \$ 6.183,42$$

Se observa que el VAN es positivo. Esto significa que el proyecto es viable porque se podrá recuperar en siete años el valor invertido más un margen de ganancia, tomando en cuenta que durante los dos primeros años de desarrollo del proyecto no existe utilidad y el primer año es el de la inversión.

#### 4.11.3. Tasa interna de retorno (TIR)

Representa una media de rentabilidad que se obtiene al vencimiento del proyecto (Gomez, Madariaga, Santibañez, & Apraiz, 2013). Se recuerda que las tasas interna de retorno aplicadas a PYMES son bajas.

(Ecuación 4)

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1 + k)^t} - I_0 = 0$$

$$TIR = 0 = -7597,46 + 0,19 + \frac{491,4}{(1 + 0,16)^2} + \frac{1007,37}{(1 + 0,16)^3} + \frac{1276,541}{(1 + 0,16)^4}$$

$$+ \frac{1745,292}{(1 + 0,16)^5} +$$

$$\frac{2237,485}{(1 + 0,16)^6} + \frac{2754,287}{(1 + 0,16)^7} + \frac{3296,929}{(1 + 0,16)^8} + \frac{3866,704}{(1 + 0,16)^9} + \frac{4464,967}{(1 + 0,16)^{10}}$$

TIR = 16%

Se calculó que la tasa interna de retorno es del 16%, lo que significa que con esta, el valor actual neto (VAN) se transforma en 0.

#### 4.11.4. Cálculo de la relación Costo/Beneficio

Es el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso inicial de la inversión.

La fórmula que se utiliza es:

(Ecuación 5)

$$C/B = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_i(t)}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{B_i(t)}{(1+r)^t}}$$

$$C/B = \frac{\frac{34229,09}{(1+0,06)^1} + \frac{35570,162}{(1+0,06)^2} + \frac{36801,02}{(1+0,06)^3} + \frac{38456,82}{(1+0,06)^4} + \frac{40009,88}{(1+0,06)^5} + \frac{41639,3594}{(1+0,06)^6} + \frac{43350,94}{(1+0,06)^7} + \frac{45148,11}{(1+0,06)^8} + \frac{47035,13}{(1+0,06)^9} + \frac{49016,51}{(1+0,06)^{10}}}{\frac{34920}{(1+0,06)^1} + \frac{36666}{(1+0,06)^2} + \frac{38499,3}{(1+0,06)^3} + \frac{40424,27}{(1+0,06)^4} + \frac{42445,48}{(1+0,06)^5} + \frac{44567,754}{(1+0,06)^6} + \frac{46796,14}{(1+0,06)^7} + \frac{49135,95}{(1+0,06)^8} + \frac{51592,75}{(1+0,06)^9} + \frac{54172,38}{(1+0,06)^{10}}}$$

C/B = 0,94

La relación costo beneficio es de 0,94, lo que significa que los beneficios son ligeramente mayores a los costos.

## 5. Conclusiones

- Para que tengan buena palatabilidad los productos, estos debían tener menos del 10% del peso final del producto de hojas de la planta picada. Esto se concluyó realizando varias pruebas, variando el porcentaje en peso de las hojas de las plantas en relación al peso final del embutido, es decir el 25%, 50% y el 75%.
- Considerando la aceptación demostrada en las encuestas, la elaboración de mortadela, salchicha y chorizo con condimento a base de las hojas de las plantas chiyangua y paico resultó novedoso y bastante aceptable para los encuestados, por tratarse de sabores, olores, colores y texturas distintos a los que se encuentran habitualmente en el mercado.
- Las plantas endémicas del Ecuador pueden ser usadas exitosamente en la industria cárnica ecuatoriana ya que potencializó su color, olor, sabor y textura. Esto se concluyó a través del estudio del diseño experimental, ya que en las 90 encuestas obtenidas en cálculo de la muestra, se vio reflejado que las características organolépticas (sabor, color, olor, textura) de cada producto tuvo muy buena aceptación, es decir, no influyeron en la evaluación estadística de satisfacción ya que obtuvieron muy buena calificación dando medias estadísticas altas.
- De acuerdo al análisis estadístico LSD, los embutidos mortadela, salchicha y chorizo que contienen en su formulación las hojas de la planta chiyangua (grupo A), fueron los más aceptados, obteniendo las siguientes medias estadísticas respectivamente. 2,70; 2,73; 2,69.  
En el caso de los embutidos que contienen en su formulación el mix de las hojas de las dos plantas (chiyangua y paico), se clasificaron en el grupo AB a la mortadela y al chorizo, la salchicha se clasificó en el grupo A en vista de que no existen diferencias estadísticas al 5%. Las medias

estadísticas obtenidas fueron: mortadela 2,69, salchicha 2,66 y chorizo 2,58 respectivamente.

Los productos embutidos con menor aceptación, conforme se demuestra en el diseño experimental, fueron aquellos que en su formulación contienen únicamente las hojas de la planta de paico (grupo B), siendo respectivamente sus medias estadísticas las siguientes: mortadela 2,56, salchicha 2,50 y chorizo 2,49.

- Tomando en cuenta que la demanda del mercado de embutidos tiene un crecimiento del 5% y de que el producto ofrecido tuvo muy buena aceptación, la producción de embutidos con condimento de hojas de la planta de chiyangua tiene proyección a futuro.

Como se demuestra en los resultados de la encuesta de estudio de mercado, en los tres embutidos la gente prefiere las presentaciones de menor peso y pagar por ellos el valor más económico.

- Considerando el costo de elaboración de embutidos con chiyangua, se determina que producirlos en pequeñas cantidades representa una baja rentabilidad. Sin embargo en este mismo estudio se determina que la mortadela es el producto más rentable de los tres, debido a que su marginal, que es el resultado de la resta entre el precio y el costo variable es \$4,58, en comparación con \$3,01 y \$3,68, marginales de la salchicha y el chorizo respectivamente, como consta en el estudio financiero detallado en las tablas 29 y 30.
- De acuerdo al estudio de la demanda presente el mercado puede llegar a consumir 149 850 kg. de embutido, lo que significa que la PYME tiene suficientes consumidores potenciales, ya que cubre el 0,03% del mercado (15kg de carne semanal).
- El cálculo del VAN del presente proyecto se lo realizó con diez períodos (años) puesto que la PYME, no genera grandes utilidades.

Considerando esto, se obtuvo un VAN positivo de \$6.183,42, lo que significa que el proyecto es rentable.

## 6. Recomendaciones

- Las hojas de la planta de paico no potencializa el sabor, el color y el olor en las proporciones aplicadas en los productos embutidos de la presente tesis. Si aplicamos en la formulación mayor cantidad de hojas de dicha planta, el sabor se torna muy amargo, dado esto se recomienda aplicarla como infusión y no como condimento para productos cárnicos.
- Producir alimentos con base en la planta chiyangua ya que esta proporciona un aroma y sabor diferentes a los ya existentes en el mercado actual.
- Investigar sobre otras plantas endémicas del Ecuador, que puedan proporcionar mejores características a los embutidos para impulsar el potencial uso de ellas en nuevos productos alimenticios.
- Generar la producción de los embutidos en estudio a mayor escala, más de 15 kg. semanales, con el fin de abaratar costos y así lograr que sean más accesibles a mayor número de personas, especialmente del segmento de mercado de clase media y alta.
- Incentivar a las PYMES para desarrollar productos innovadores que les permitan ingresar al mercado, recalcando que las inversiones son bajas.
- Dar un valor agregado a los embutidos al ofrecerlos en el restaurante en diferentes presentaciones como platos terminados, permitiría lograr una mayor rentabilidad en la producción.

## REFERENCIAS

- Amerling, C. (2001). *Tecnología de la carne: antología*. EUNED. Recuperado el 16 de Abril de 2014
- Araneda, M. (11 de Noviembre de 2014). *Edualimentaria*. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de <http://www.edualimentaria.com/carnes-cecinas-composicion-propiedades>
- Asociación de Proveedores de la Industria de la Alimentación. (2013). *AdePiA*. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de [http://www.adepia.org/Uploads/PDF/PDF\\_5\\_ARTICULO.PDF](http://www.adepia.org/Uploads/PDF/PDF_5_ARTICULO.PDF)
- Bazan Lugo, E. (2008). Nitritos y nitratos: Su uso, control y alternativas en embutidos cárnicos. *Nacameh*, 160-170. doi:2007-0373
- Benítez, W. (2000). Los cerdos criollos ecuatorianos. En W. y. Benitez, *Aspectos generales de la producción porcina tradicional* (págs. 38 - 41). FAO. Recuperado el 09 de 04 de 2014
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson. Recuperado el 27 de Agosto de 2014
- CFR - Diario Hoy. (26 de Junio de 2006). El mayor gasto es en carnes y embutidos en los hogares ecuatorianos. Recuperado el 04 de Noviembre de 2013, de <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/el-mayor-gasto-es-en-carnes-y-embutidos-en-los-hogares-ecuatorianos-238267.html>
- de la Torre, L., Navarrete, H., Muriel M, P., Macía, M. J., & Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito y Aarhus. Recuperado el 23 de Abril de 2014

Diario El Comercio. (03 de 10 de 2009). *El Comercio.com*. Recuperado el 09 de Abril de 2014, de [http://www.elcomercio.com.ec/noticias/consumo-carne-cerdo-crece-pais\\_0\\_127787232.html](http://www.elcomercio.com.ec/noticias/consumo-carne-cerdo-crece-pais_0_127787232.html)

Diario Hoy. (26 de Junio de 2006). El mayor gasto es en carnes y embutidos en los hogares ecuatorianos. Recuperado el 04 de Noviembre de 2013

Eusse, J. (s.f.). *La carne de cerdo - Guía práctica para su comercialización*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Industrializacion/Calidad%20de%20carne/LA%20CARNE%20DE%20CERDO.pdf>

FAO. (25 de Noviembre de 2014). *Departamento de agricultura y protección del consumidor*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2014, de Producción y sanidad animal: [http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_composition.html](http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html)

Gomez, F., Madariaga, J., Santibañez, J., & Apraiz, A. (2013). *Finanzas de Empresa (Selección de lecturas)*. Bilbao: Spri. Recuperado el 10 de Octubre de 2014

Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2012). *Análisis y Diseño de Experimentos* 3ra edición. Mc Graw Hill. Recuperado el 14 de Agosto de 2014

INEC. (2011). *INEC*. Recuperado el 09 de Abril de 2014, de [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=502%3Aen-ecuador-se-produce-mas-carne-de-cerdo&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=502%3Aen-ecuador-se-produce-mas-carne-de-cerdo&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es)

INEN. (04 de 2012). NTE INEN 1338:2012. *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos, Primera*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN. Recuperado el 29 de Septiembre de 2014

Instituto de la Ciudad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2011). *Boletín Estadístico Mensual ICQ*. Quito: Distrito Metropolitano.

Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de

<http://www.institutodelaciudad.com.ec/attachments/article/36/boletin1.pdf>

Jimenez , F., & Carballo, J. (s.f.). Principios básicos de la elaboración de embutidos. *Hojas divulgadoras del Ministeria de Agricultura, pezca y alimentación de España, 4/89HD*, 2. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014

Knipe, L. (2000). Ciencia Básica del Procesado de la Carne. En L. Knipe, *Ciencia Básica del Procesado de la Carne*. Ohio. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.learningace.com/doc/1878493/234d378cd8594570d12a116e86dbbee5/spanishbasic>

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). *Fundamentos de Marketing* (Décimo primera ed.). Mexico: Pearson. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014

Ministerio de salud pública. (29 de 11 de 2013). *Ministerio de salud pública del Ecuador*. Obtenido de Catálogo de normas, políticas, reglamentos, protocolos, manuales, planes, guías y otros del MSP: [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dsg/documentos/ac\\_00004522\\_2013%2015%20nov.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dsg/documentos/ac_00004522_2013%2015%20nov.pdf)

Müller , S., & Ardoíno, M. (s.f.). *Procesamiento de Carnes y Embutidos*. Recuperado el 16 de Abril de 2014

Ney Murillo - Diario Hoy. (25 de 10 de 2007). El consumo de embutidos alcanza los \$120 millones. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-consumo-de-embutidos-alcanza-los-120-millones-280616.html>

Quer, F. (1982). Diccionario de botaica. Editorial Labor, S.A. Recuperado el 11 de Abril de 2014

- Rodriguez Caeiro, J. (2005). Técnicas de envasado, etiquetado, empaquetado y almacenado. *Guía práctica para el elaborador de productos cárnicos*, 21,21. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de [http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos\\_web/documentos/978-84-96153-85-1.pdf](http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-96153-85-1.pdf)
- Rodriguez, M., & Yasser, A. (2009). *Metodología para realizar análisis económico financiero. Ejemplos prácticos*. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009b/554/>
- Santos, S. (2012). *Universidad Nacional Autónoma de Honduras*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de <http://fundamentosdecalidadtotalcurc.files.wordpress.com/2012/09/manual-de-proc-de-carnesiii-2012.pdf>
- Superintendencia de Compañías del Ecuador. (10 de 10 de 2014). *Normas internacionales de información financiera*. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de <http://www.supercias.gob.ec/home.php?blue=14b85b0752eddc5f25217386e3c6bf22&ubc=Principal/%20NIIF>
- Tovar Rojas, A. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos*. Chile: Convenio Andres Bello. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014
- Tropicos.org. (04 de 23 de 2014). *Tropicos.org*. Recuperado el 23 de Abril de 2014, de <http://www.tropicos.org/Name/7200092>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (17 de Abril de 2014). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Recuperado el 17 de Abril de 2014, de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201511/LECC\\_EVAL\\_NO\\_1\\_Lect\\_3\\_ADITIVOS\\_DE\\_USO\\_EN\\_PROCESAMIENTO\\_DE\\_CARNES.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201511/LECC_EVAL_NO_1_Lect_3_ADITIVOS_DE_USO_EN_PROCESAMIENTO_DE_CARNES.pdf)
- Universo Porcino. (2012). *Nutrientes de la carne de cerdo*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-carne\\_porcina/02-Nutrientes\\_carne.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-carne_porcina/02-Nutrientes_carne.pdf)

Villacis, B., & Carrillo, D. (2012). *País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador*. Quito, Ecuador: INEC. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de

[http://www.inec.gob.ec/publicaciones\\_libros/Nuevacarademograficadeecuador.pdf](http://www.inec.gob.ec/publicaciones_libros/Nuevacarademograficadeecuador.pdf)

Villalobos, F. (2012). *Los Chillos*. Quito: Instituto de la ciudad del Distrito Metropolitano de Quito. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://www.institutodelaciudad.com.ec/Documentos/perfecoadz/archivos/LOS%20CHILLOS-%20FINAL-1.pdf>

## **ANEXOS**

Anexo 1

**Encuesta análisis sensorial**

**Producto: Productos cárnicos utilizando como materia prima la carne de cerdo y como condimentos plantas endémicas del Ecuador (Chiyangua – Paico).**

**Producto: Salchicha/Chorizo/ Mortadela**

**Instrucciones**

A continuación se presentan cinco opciones relacionadas con el interés que usted tenga con respecto al chorizo; encontrará alternativas de respuesta en las que podrá marcar con una X según su criterio.

**Producto 1**

|                      | <b>1. Agradable</b> | <b>2. Indiferente<br/>(No me agrada,<br/>tampoco me<br/>desagrada)</b> | <b>3. Desagradable</b> |
|----------------------|---------------------|--|------------------------|
| <b>Sabor</b>         |                     |  |                        |
| <b>Olor</b>          |                     |  |                        |
| <b>Color</b>         |                     |  |                        |
| <b>Textura</b>       |                     |  |                        |
| <b>Aceptabilidad</b> |                     |  |                        |

**Producto 2**

|                      | <b>1. Agradable</b> | <b>2. Indiferente<br/>(No me agrada,<br/>tampoco me<br/>desagrada)</b> | <b>3. Desagradable</b> |
|----------------------|---------------------|--|------------------------|
| <b>Sabor</b>         |                     |  |                        |
| <b>Olor</b>          |                     |  |                        |
| <b>Color</b>         |                     |  |                        |
| <b>Textura</b>       |                     |  |                        |
| <b>Aceptabilidad</b> |                     |  |                        |

**Producto 3**

|                      | <b>1. Agradable</b> | <b>2. Indiferente<br/>(No me agrada,<br/>tampoco me<br/>desagrada)</b> | <b>3. Desagradable</b> |
|----------------------|---------------------|--|------------------------|
| <b>Sabor</b>         |                     |  |                        |
| <b>Olor</b>          |                     |  |                        |
| <b>Color</b>         |                     |  |                        |
| <b>Textura</b>       |                     |  |                        |
| <b>Aceptabilidad</b> |                     |  |                        |

De los tres productos que acaba de degustar, ¿cuál es el de su preferencia y por qué? Marque con una X

| Producto 1 | Producto 2 | Producto 3 |
|------------|------------|------------|
|            |            |            |

Anexo 2

**Encuesta estudio de mercado**

**Consumo de productos cárnicos utilizando como materia prima carne de cerdo y como condimento, planta de chiyangua.**

Soy estudiante de la Universidad de las Américas (UDLA) de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y Alimentos. Por favor ayúdeme completando esta encuesta de la manera más sincera y clara posible. Anticipo mis agradecimientos.

**1. ¿Ha consumido embutidos que contengan como condimento la planta chiyangua?**

**Si.....**

**No.....**

**2. ¿Usted probaría embutidos que contengan como condimentos la planta chiyangua?**

**Si.....**

**No.....**

**3. ¿Consumiría salchichas con chiyangua?**

**Si.....**

**No.....**

**¿Por qué?.....**

**4. ¿Consumiría mortadela con chiyangua?**

**Si.....**

**No.....**

**¿Por qué?.....**

**5. ¿Consumiría chorizo con chiyangua?**

**Si.....**

**No.....**

**¿Por qué?.....**

**6. ¿Con qué frecuencia consume embutidos?**

|                  | <b>Diariamente</b> | <b>Semanalmente</b> | <b>Mensualmente</b> |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Mortadela</b> |                    |                     |                     |
| <b>Salchicha</b> |                    |                     |                     |
| <b>Chorizo</b>   |                    |                     |                     |

**7. ¿Dónde desearía adquirir este producto?**

Delicatesen ( )

Restaurantes ( )

Supermercados ( )

**8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de mortadela de? Elija la presentación de su preferencia.**

**100 g. es decir 5 lonjas**

\$1.50 - \$2.00 ( )

\$2.01 – \$2.50 ( )

\$2.51 – \$3.00 ( )

**300 g. es decir 15 lonjas**

\$3.50 - \$4.00 ( )

\$4.01 – \$4.50 ( )

\$4.51 – \$5.00 ( )

**500 g. es decir 26 lonjas**

\$7.50 - \$8.00 ( )

\$8.01 – \$8.50 ( )

\$8.51 – \$9.00 ( )

**9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de salchichas de? Elija la presentación de su preferencia.**

**300 g. es decir 6 unidades**

\$4.50 - \$5.00 ( )      \$5.01 - \$5.50 ( )      \$5.51 - \$6.00 ( )

**500 g. es decir 10 unidades**

\$7.50 - \$8.00 ( )      \$8.01 - \$8.50 ( )      \$8.51 - \$9.00 ( )

**1 kg. es decir 20 unidades**

\$14.50 - \$15.00 ( )      \$15.01 - \$15.50 ( )      \$15.51 - \$16.00 ( )

**10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de chorizo de? Elija la presentación de su preferencia.**

**300 g. es decir 6 unidades**

\$4.50 - \$5.00 ( )      \$5.01 - \$5.50 ( )      \$5.51 - \$6.00 ( )

**500 g. es decir 10 unidades**

\$7.50 - \$8.00 ( )      \$8.01 - \$8.50 ( )      \$8.51 - \$9.00 ( )

**1 kg. es decir 20 unidades**

\$14.50 - \$15.00 ( )      \$15.01 - \$15.50 ( )      \$15.51 - \$16.00 ( )

**11. ¿Estaría usted dispuesto a comprar el producto en este momento?**

**Si.....**

**No.....**

**¿Por qué?**

.....  
.....  
.....

## Anexo 3

### Estadística descriptiva

#### Estadística descriptiva de mortadela

| <b>Producto</b> | <b>Media</b> | <b>Error estándar de la media</b> | <b>Desviación estándar</b> |
|-----------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Chiyangua       | 2,7          | 0,039                             | 0,48                       |
| Mix             | 2,69         | 0,041                             | 0,5                        |
| Paico           | 2,56         | 0,045                             | 0,56                       |

#### Estadística descriptiva de salchicha

| <b>Producto</b> | <b>Media</b> | <b>Error estándar de la media</b> | <b>Desviación estándar</b> |
|-----------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Chiyangua       | 2,73         | 0,037                             | 0,45                       |
| Mix             | 2,66         | 0,042                             | 0,51                       |
| Paico           | 2,5          | 0,054                             | 0,66                       |

#### Estadística descriptiva de chorizo

| <b>Producto</b> | <b>Media</b> | <b>Error estándar de la media</b> | <b>Desviación estándar</b> |
|-----------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Chiyangua       | 2,69         | 0,044                             | 0,54                       |
| Mix             | 2,58         | 0,048                             | 0,59                       |
| Paico           | 2,49         | 0,045                             | 0,55                       |

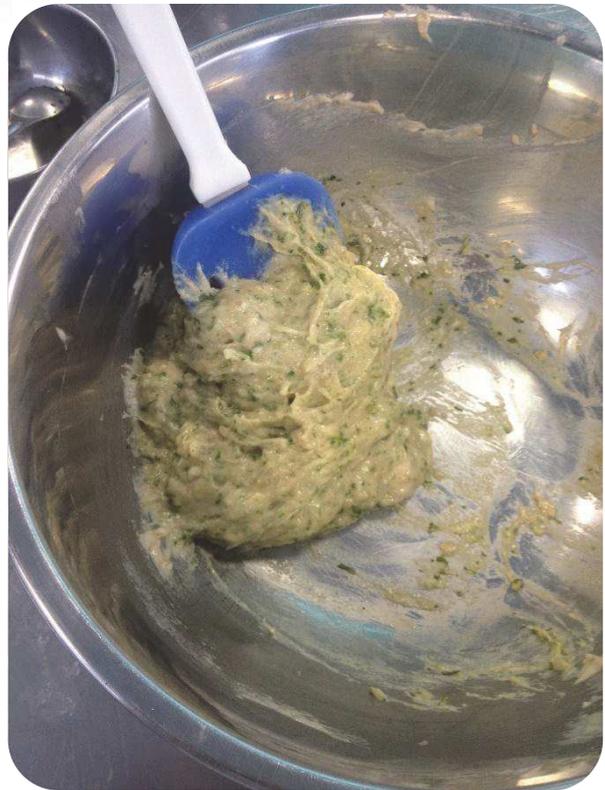
Anexo 4















Anexo 5

Hojas de Chiyangua



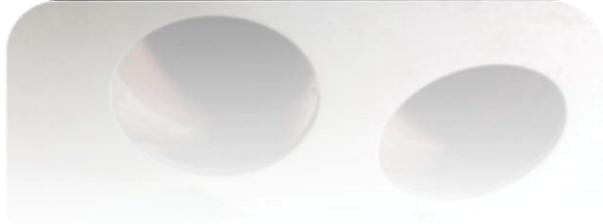
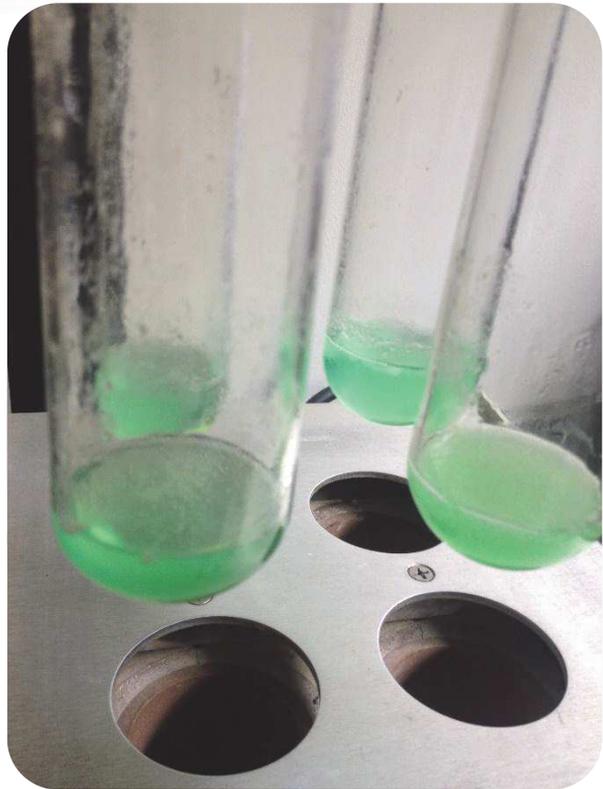
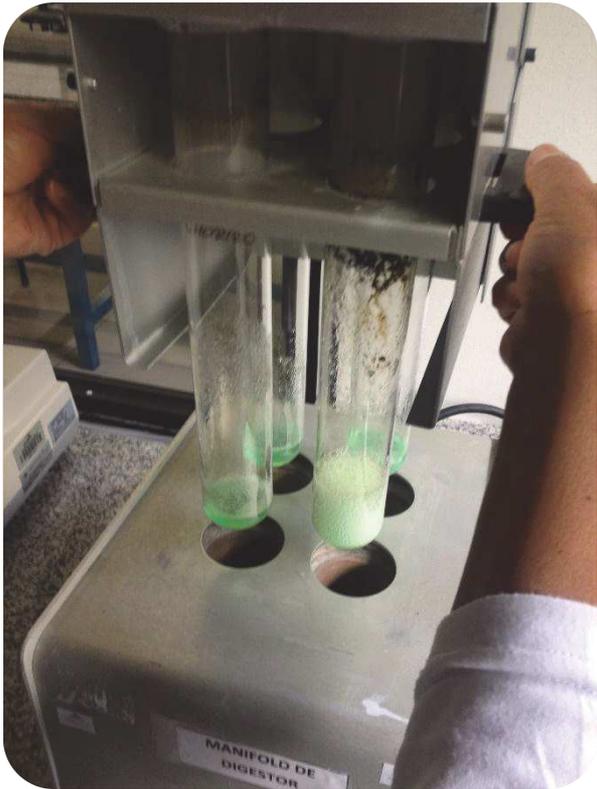
Hojas de paico

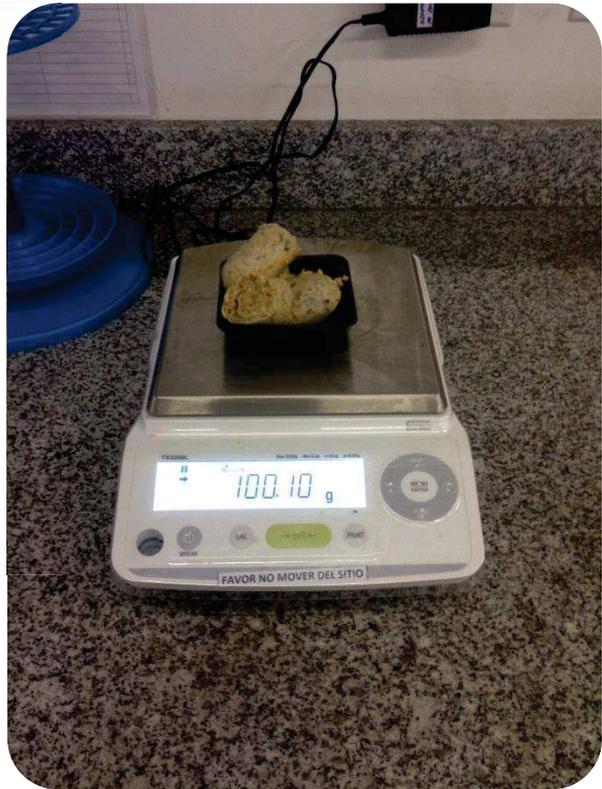
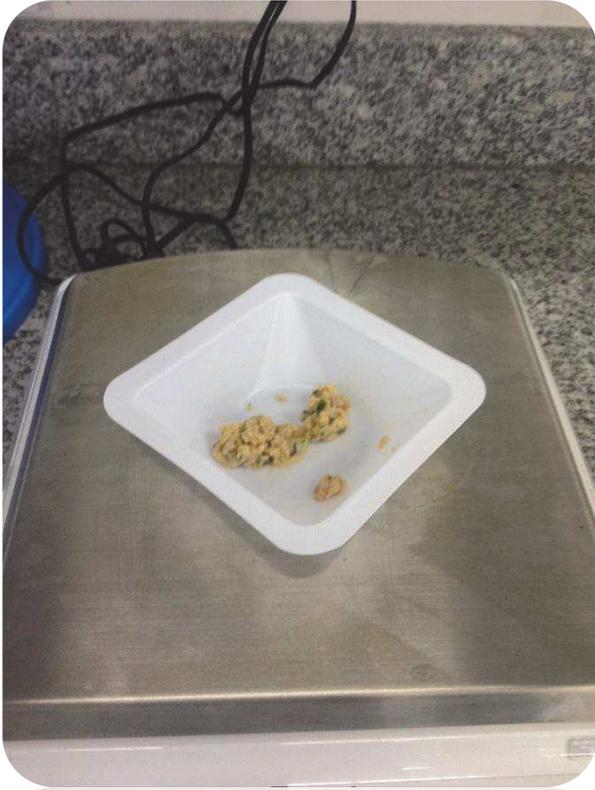


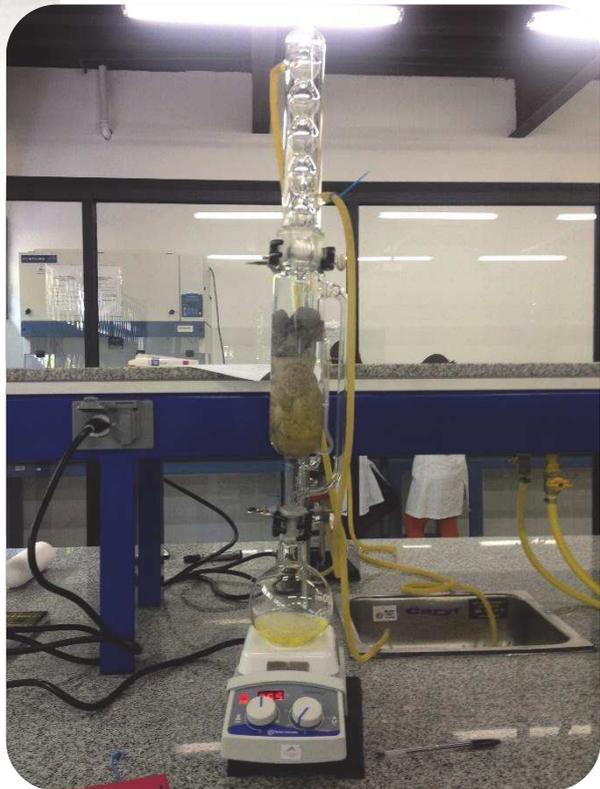
Anexo 6

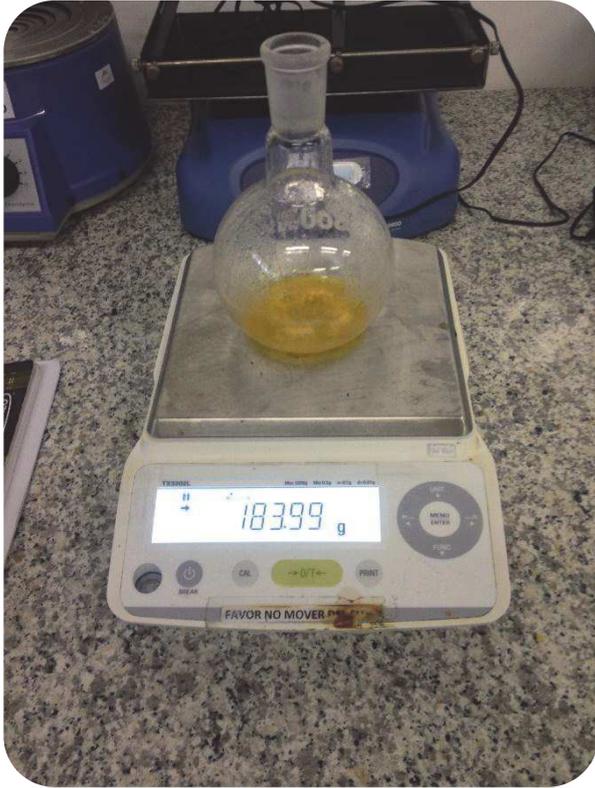


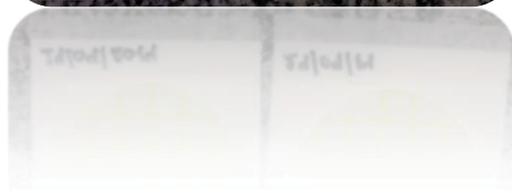
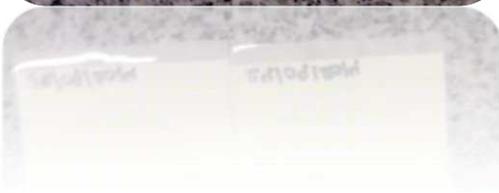
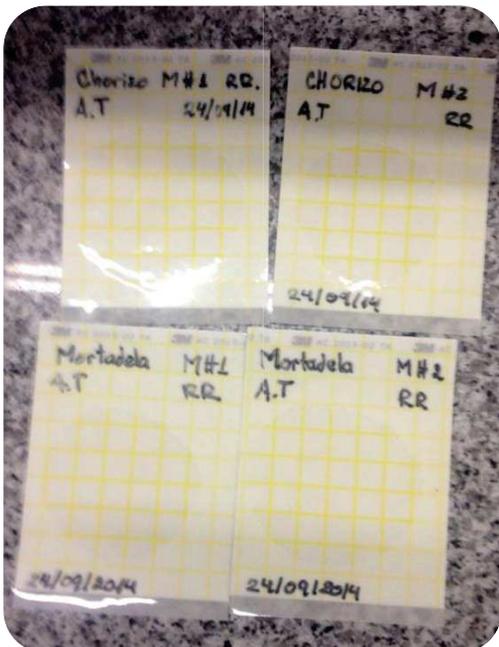












Anexo 7





**Chorizo**  
*Chiyangua*

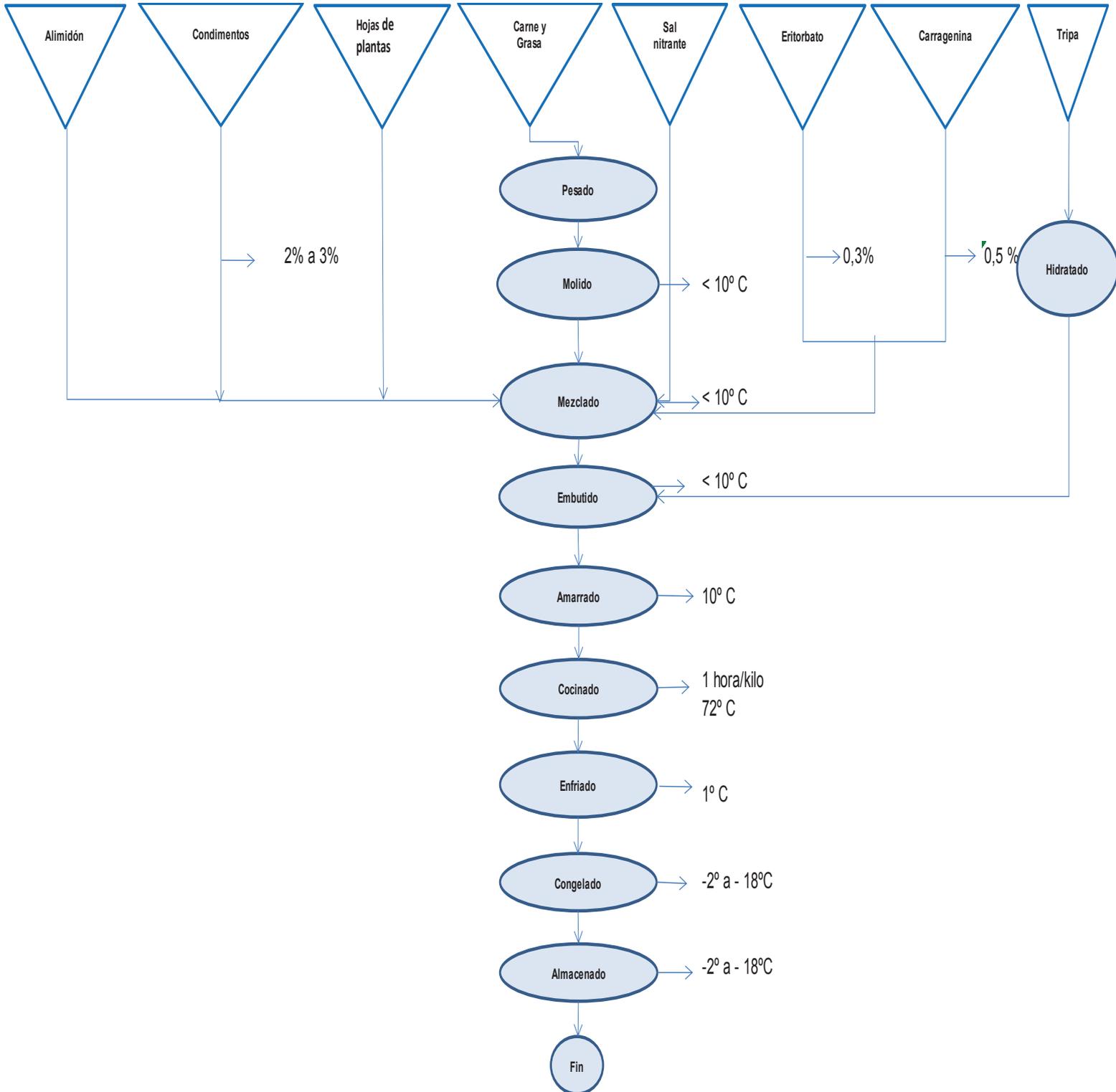
**B** *Embutidos*  
**robarnia**

Peso Neto 300 gr

Manténgase refrigerado de 0 a 4 °C

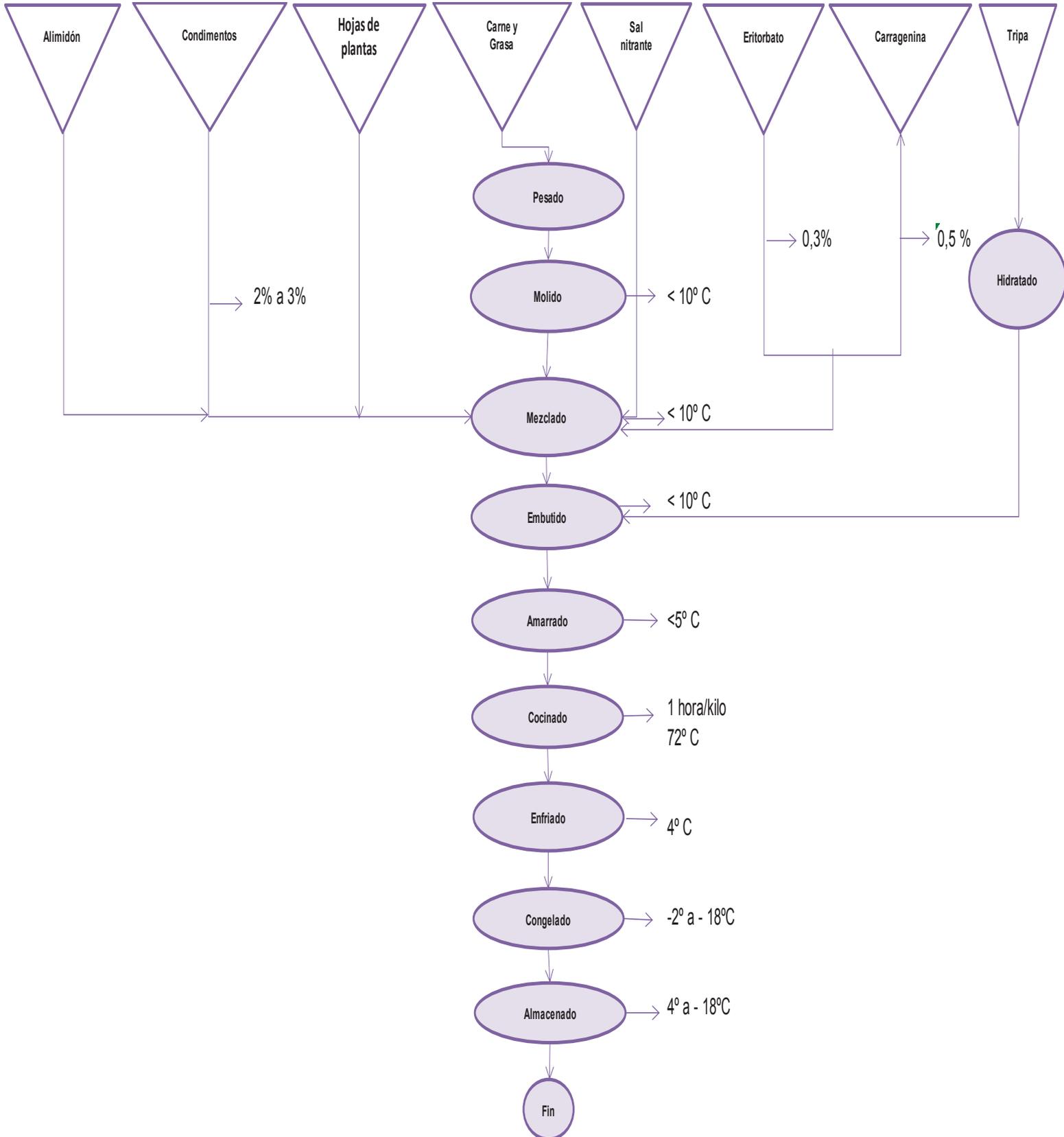
## Anexo 8

### Diagrama de flujo de mortadela



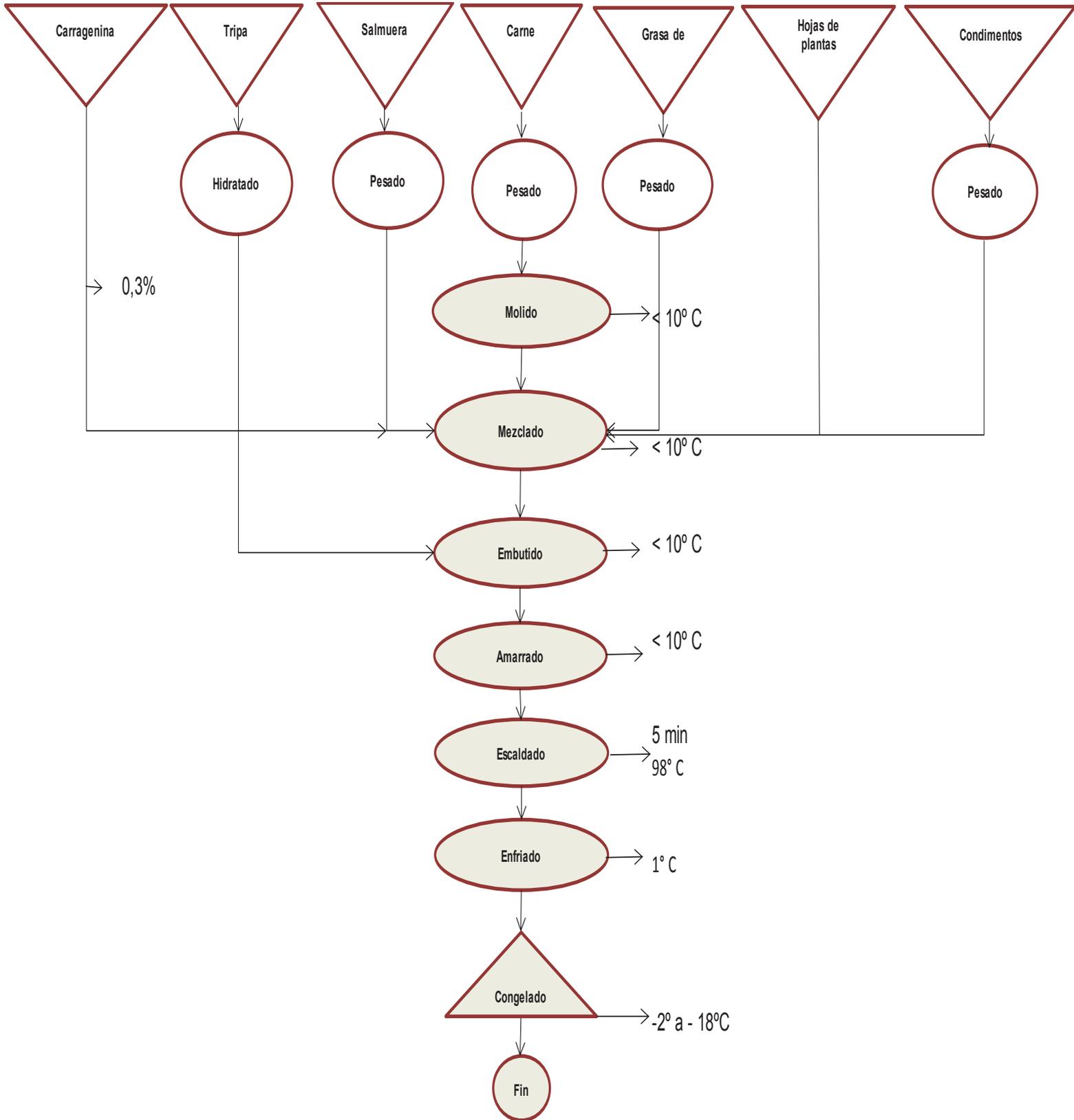
# Anexo 9

## Diagrama de flujo de salchicha



# Anexo 10

## Diagrama de flujo de chorizo



## Anexo 11

### Glosario de abreviaciones

- $\alpha/2$  Nivel de confianza
- $H_0$ : Hipótesis nula
- $H_A$ : Hipótesis alternativa
- $E^2$ : 5% margen de error
- CEDEGE: Comisión de Desarrollo de la Cuenca del Guayas
- CREA: Centro de Rehabilitación Económica del Austro.
- CRM: Centro de Rehabilitación de Manabí
- DAFO: Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)
- DCA: Análisis de la Varianza
- Ecuadasa: Empresa Ecuatoriana Cárnica (Plumrose)
- ESPAC: Encuesta de Superficie y Producción
- I.C.= Intervalo de Confianza
- INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- INEN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.
- INIAP: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
- LSD: Diferencia Mínima Significativa
- N: Población total a investigarse
- n: Número de observaciones
- NIC7: Guía de las Normas Internacionales de Contabilidad, Estado de flujos de efectivo.
- p: Probabilidad pertinente del hecho que se investiga (50%).
- PYMES: Pequeña Y Mediana Empresa
- q: Probabilidad no pertinente frente al hecho a investigar (50%)
- SC: Suma de Cuadrados
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- TMAR: Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

- UDLA: Universidad de las Américas
- UFC: Unidad Formadora de Colonias
- UPA: Unidades de Producción Agropecuaria.
- VAN: Valor Actual Neto
- Z: Margen de seguridad (95 y 100%)