



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**

**ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**“UTILIZACIÓN DE LA SOYA (*glycine max*), PARA  
ELABORACIÓN DE CARNE DE TIPO ARTESANAL SIN  
ADITIVOS QUÍMICOS Y DETERMINAR SU VIDA DE ANAQUEL  
2015.”**

Previo a obtención del Título de:

**LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

**AUTOR: JENIFFER CAROLINA SAIGUA NOBOA**

**TUTOR: ING. PAÚL PINO**

**Riobamba – Ecuador**

**2017**

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

### ESCUELA DE GASTRONOMÍA

El tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El Estudio: “UTILIZACIÓN DE LA SOYA (*glycine max*), PARA ELABORACIÓN DE CARNE DE TIPO ARTESANAL SIN ADITIVOS QUÍMICOS Y DETERMINAR SU VIDA DE ANAQUEL 2015”. De responsabilidad de la señorita Jeniffer Carolina Saigua Noboa, ha sido minuciosamente revisado, quedando autorizada su presentación.

**DIRECTOR DE TRABAJO**      Ing. Paúl Pino      \_\_\_\_\_

**DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**      Ing. Telmo Zambrano      \_\_\_\_\_

**DOCUMENTALISTA**

**SISBIB ESPOCH**      Ing. Inty Salto      \_\_\_\_\_

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Jeniffer Carolina Saigua Noboa declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, abril 2017

Jeniffer Carolina Saigua Noboa

C.I.: 060425425-0

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi querida familia quien ha compartido conmigo cada experiencia de superación y esfuerzo diario, por su apoyo en mi vida para encaminarla al éxito, fueron el ingrediente perfecto para lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, el poder haber culminado esta tesis con éxito, y poder disfrutar del privilegio de su preocupación por mí en cada momento y que siempre quisieron lo mejor para mi porvenir.

Con mucho cariño a Edison Pérez por ser mi complemento, gracias a él porque en todo momento fue mi confidente y un apoyo incondicional en mi vida, ha sido la felicidad encajada en una sola persona, mi todo reflejado en otra persona a la cual yo amo demasiado, y por él estoy dispuesta a enfrentar todo y en todo momento.

Jeniffer Saigua

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por darme la vida y la salud, también agradezco infinitamente a mis padres, que han sido un ejemplo de superación diaria, arduo trabajo y sacrificios.

A quienes han sido mis maestros durante el transcurso de mi carrera profesional y a quienes me han dado una palabra de aliento para salir adelante en las adversidades de la vida, al Ing. Paúl Pino e Ing. Telmo Zambrano por su dedicación y guía para la culminación de este trabajo.

Como no agradecer también a mis amigos y colegas musicales, ya que con ellos he vivido las experiencias más lindas de mi vida, quienes aportando todos sus conocimientos adquiridos han logrado encaminarme en este hermoso ámbito, que ha pintado mil sonrisas en mi rostro y mi corazón.

Jeniffer Saigua

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. General:</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Específicos:</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. Alimentación saludable</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1.1. Alimentos de origen animal.</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1.2. Alimentos de origen vegetal</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2. La soya</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2.1. Importancia en la alimentación humana</b> .....	<b>6</b>
<b>3.2.2. Características nutricionales</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2.3. Valor alimenticio</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2.4. Calidad de la proteína de soya</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2.5. Cultivo en el Ecuador</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3. Macronutrientes</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.1. Valor biológico de las proteínas</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3.2. Proteínas</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3.3. Futuras proteínas</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.4. Grasas insaturadas</b> .....	<b>18</b>

3.3.5.	<i>Grasas saturadas</i> .....	20
3.4.	<b>Aditivos en los alimentos</b> .....	20
3.4.1.	<i>Alimentos transgénicos</i> .....	21
3.4.2.	<i>Peligros para la salud</i> .....	22
3.4.3.	<i>Riesgo de consumo</i> .....	22
3.4.4.	<i>Enfermedades por consumo</i> .....	23
3.5.	<b>Productos naturales</b> .....	23
3.5.1.	<i>Productos orgánicos</i> .....	24
3.5.2.	<i>Productos hidropónicos</i> .....	25
3.5.3.	<i>Productos artesanales</i> .....	25
3.6.	<b>Elaboración artesanal de carne de soya</b> .....	26
3.6.1.	<i>Características</i> .....	26
3.6.2.	<i>Control microbiano por métodos físicos</i> .....	27
3.6.3.	<i>Gluten</i> .....	27
3.6.4.	<i>Salud alimentaria</i> .....	28
3.7.	<b>Características bromatológicas</b> .....	29
3.7.1.	<i>Humedad</i> .....	29
3.7.2.	<i>Ceniza</i> .....	30
3.7.3.	<i>Grasa</i> .....	30
3.7.4.	<i>Fibra</i> .....	31
3.8.	<b>Características microbiológicas</b> .....	32
3.8.1.	<i>Coliformes totales</i> .....	33
3.8.2.	<i>Eschericha coli</i> .....	34
3.8.3.	<i>Salmonella</i> .....	34
3.9.	<b>Estimación de vida de anaquel</b> .....	35
3.9.1.	<i>Determinación de la vida útil de productos alimenticios</i> .....	37
3.9.2.	<i>Metodología de Punto de Corte</i> .....	38

<b>3.9.3.</b>	<b><i>Tipos de pruebas de vida útil dependiendo del producto</i></b> .....	<b>40</b>
3.9.3.1.	<i>Vida útil de una materia prima:</i> .....	40
3.9.3.2.	<i>Vida útil de un nuevo producto terminado</i> .....	41
3.9.3.3.	<i>Vida útil en una reformulación o cambio de empaque</i> .....	41
3.9.3.4.	<i>Vida útil acelerada</i> .....	43
3.9.3.5.	<i>Métodos cinéticos</i> .....	43
<b>3.9.4.</b>	<b><i>Método térmico para conservación</i></b> .....	<b>45</b>
<b>3.9.5.</b>	<b><i>Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2728:2013</i></b> .....	<b>45</b>
<b>3.10.</b>	<b><i>Marco legal</i></b> .....	<b>46</b>
<b>4.</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>47</b>
<b>5.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1.</b>	<b>Localización y temporalización</b> .....	<b>48</b>
<b>5.2.</b>	<b>Variables</b> .....	<b>50</b>
<b>5.2.1.</b>	<b><i>Identificación</i></b> .....	<b>50</b>
5.2.1.1.	<i>Variable independiente</i> .....	50
5.2.1.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	50
5.2.1.3.	<i>Variables intervinientes</i> .....	50
<b>5.2.2.</b>	<b><i>Definición.</i></b> .....	<b>50</b>
<b>5.2.3.</b>	<b><i>Operacionalización</i></b> .....	<b>52</b>
<b>5.3.</b>	<b>Tipo y diseño de la investigación</b> .....	<b>53</b>
<b>5.4.</b>	<b>Grupo de estudio</b> .....	<b>55</b>
<b>5.5.</b>	<b>Descripción de procedimientos</b> .....	<b>56</b>
<b>6.</b>	<b>PROPUESTA</b> .....	<b>58</b>
<b>6.1.</b>	<b>Tema</b> .....	<b>58</b>
<b>6.2.</b>	<b>Datos Informativos</b> .....	<b>58</b>
<b>6.3.</b>	<b>Antecedentes</b> .....	<b>58</b>
<b>6.4.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>59</b>



<b>6.5.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>60</b>
<b>6.6.</b>	<b>Desarrollo.....</b>	<b>61</b>
<b>6.6.1.</b>	<i>Estudio de la materia prima.....</i>	<b>61</b>
<b>6.6.2.</b>	<i>Estudio de utensilios y equipos para elaborar carne de soya artesanal. ....</i>	<b>64</b>
<b>6.6.3.</b>	<i>Procesos para la elaboración de carne de soya artesanal. ....</i>	<b>67</b>
<b>6.6.4.</b>	<i>Flujograma del proceso de producción. ....</i>	<b>71</b>
<b>6.6.5.</b>	<i>Flujograma de procesos de equipos y utensilios. ....</i>	<b>74</b>
<b>6.6.6.</b>	<i>Estandarización de la receta. ....</i>	<b>75</b>
<b>6.6.7.</b>	<i>Formulación para la elaboración de carne de soya artesanal. ....</i>	<b>78</b>
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>7.1.</b>	<b>Análisis organoléptico de las formulaciones. ....</b>	<b>82</b>
<b>7.2.</b>	<b>Análisis de resultados bromatológicos. ....</b>	<b>88</b>
<b>7.3.</b>	<b>Análisis de resultados microbiológicos.....</b>	<b>94</b>
<b>7.4.</b>	<b>Vida de anaquel.....</b>	<b>97</b>
<b>7.5.</b>	<b>Test de aceptabilidad .....</b>	<b>99</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>104</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>11.</b>	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b> Información nutricional de la hamburguesa de Soya .....	8
<b>Tabla 2 -3:</b> Aminoácidos esenciales para el organismo presentes en la soya. ....	10
<b>Tabla 3-3:</b> Clasificación de los aminoácidos .....	10
<b>Tabla 4-3:</b> Aminoácidos de algunos alimentos. ....	15
<b>Tabla 5-3:</b> Ácidos grasos insaturados en los alimentos .....	19
<b>Tabla 1-5:</b> Operacionalización de variables.....	52
<b>Tabla 1-6:</b> Estudio de utensilios y equipos .....	64
<b>Tabla 2-6:</b> Estandarización de la receta. Formulación 1. ....	75
<b>Tabla 3-6:</b> Estandarización de la receta. Formulación 2. ....	76
<b>Tabla 4-6:</b> Estandarización de la receta. Formulación 3. ....	77
<b>Tabla 5-6:</b> Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 1. ....	78
<b>Tabla 6-6:</b> Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 2. ....	79
<b>Tabla 7-6:</b> Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 3. ....	80
<b>Tabla 1-7:</b> Valoraciones de las formulaciones de carne de soya.....	87
<b>Tabla 2-7:</b> Proteína en carne artesanal de soya. ....	88
<b>Tabla 3-7:</b> Porcentaje de proteína total en productos cárnicos cocidos. ....	89
<b>Tabla 4-7:</b> Porcentaje de fibra en carne artesanal de soya. ....	90
<b>Tabla 5-7:</b> Porcentaje de grasa en carne artesanal de soya. ....	91
<b>Tabla 6-7:</b> Porcentaje de cenizas en carne artesanal de soya. ....	92

<b>Tabla 7-7:</b> Porcentaje de humedad en la carne artesanal de soya. ....	93
<b>Tabla 8-7:</b> Resultados microbiológicos de la formulación 1 .....	95
<b>Tabla 9-7:</b> Resultados microbiológicos de la formulación 2. ....	96

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-6:</b> Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 1.....	71
<b>Gráfico 2-6:</b> Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 2.....	72
<b>Gráfico 3-6:</b> Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 3.....	73
<b>Gráfico 4-6:</b> Diagrama de flujo de equipos y utensilios. ....	74
<b>Gráfico 1-7:</b> Sabor.....	82
<b>Gráfico 2-7:</b> Textura. ....	83
<b>Gráfico 3-7:</b> Color.....	84
<b>Gráfico 4-7:</b> Aroma.....	85
<b>Gráfico 5-7:</b> Niveles de crecimiento de mohos y levaduras. ....	97
<b>Gráfico 6-7:</b> Análisis de aceptabilidad del sabor. ....	100
<b>Gráfico 7-7:</b> Análisis de aceptabilidad de la textura. ....	101
<b>Gráfico 8-7:</b> Análisis de aceptabilidad del color.....	102
<b>Gráfico 9-7:</b> Análisis de la aceptabilidad del aroma. ....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-5:</b> Mapa de la ciudad de Riobamba.....	49
<b>Figura 2-5:</b> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .....	49
<b>Figura 3-5:</b> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .....	49

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo utilizar la soya (*Glycine max*), para elaboración de carne de tipo artesanal sin aditivos químicos y determinar su vida de anaquel, aplicando correctamente las prácticas sanitarias, técnicas culinarias y los métodos de cocción; para este trabajo se realizó un análisis bromatológico, análisis microbiológico y un test de aceptabilidad, que permitieron conseguir un producto higiénico, apto para el consumo y de buena acogida entre los consumidores. Los análisis realizados a las diferentes elaboraciones culinarias, permitieron seleccionar el producto con mejores cualidades nutricionales y la vida de anaquel más extensa. Los estudios se realizaron en los laboratorios técnicos de Cocina Experimental de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH y tuvo una duración aproximada de seis meses. Mediante las mediciones bromatológicas se determinó que la formulación de la Carne de Soya tipo artesanal es la más óptima ya que guarda mucha relación con los parámetros de las normas INEN, además de que el análisis microbiológico ayudó a determinar que el alimento ha sido elaborado con la mayor higiene, presentando una carga microbiana nula y el análisis de vida indicó que el tiempo máximo de consumo es de 7 días. Se concluyó que la receta de mayor eficiencia es la CVS02 Carne Vegetal de Soya 02 es la que presenta más beneficios por lo que recomendamos que sea elaborada debido a sus cualidades nutricionales.

**Palabras Clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <GASTRONOMÍA>, <RECETA ESTÁNDAR>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICO>, <ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO>, <SOYA (*Glycine Max*)>.

## ABSTRACT

The present investigation has as its main objective to use soy (Glycine max), for the elaboration of craft beef without chemical additives and determine its shelf life by correctly applying sanitary practices, culinary techniques and cooking methods. For this Project, a bromatological and microbiologic analysis and an acceptance test was performed, which allowed to procure a hygienic product, suitable for consumption and well\_received by the public. The analysis made to the different culinary elaborations, allowed us to select the product with the best nutritional qualities and the longest shelf-life. Th estudies were elaborated in the technical laboratorios of the Experimental Kitchen of the School of Gastronomy of the ESPOCH, and had a duration of approximately six months. By means of the bromatological measurements it was determined that the formulation of the craft-type soy meat is the most optimal because it has a strong relation with the INEN parameters. In addition, the microbiological analysis helped to determine that the food had been prepared with the highest level of higiene, presenting a null microbial load and the analysis of shelf-life indicated that the máximo time of consumption is seven days. It was concluded that the récipe of greater efficiency is the CVS02 Vegetable Soy Beef 02 which is the one that presented the most benefits, so we recommend that it be elaborated due to its nutritional qualities.

**KEYWORDS:** <TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCES>, <GASTRONOMY>, <STANDARD RECIPE>, <BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <MICROBIOLOGICAL ANALYSIS>, <SOY (GLYCINE MAX)>.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología, el cambio de la economía, política y cultura se ha generado la adaptación de nuevas tendencias a nuestro estilo de vida, haciendo que dejemos poco a poco lo tradicional y optemos por lo artificial y de fácil consumo.

En la actualidad la sociedad ha visto la necesidad de buscar alternativas saludables de alimentación, implementando a la dieta una serie de productos naturales, que contribuyan con el bienestar físico y mental de quienes la consuman, tratando de evitar la aparición de un sin fin de enfermedades crónicas que reducen la calidad de vida; con esta situación que actualmente afronta la sociedad viene a la mente de cada individuo un cuestionamiento en común; ¿Será acaso una alimentación con productos químicamente mejorados?. Este cuestionamiento crea inseguridad al momento de elegir lo adecuado para nuestra nutrición y nos empuja a que optemos por lo más sano.

Con el pasar del tiempo, a los alimentos se les ha añadido un valor agregado negativo, viéndolo desde el punto de vista nutricional, ya que al incorporar cualquier tipo de sustancias químicas, tales como saborizantes y colorantes artificiales se está generando un mejoramiento de sus cualidades y características e incrementando su conservación por extensos períodos de tiempo, pero el efecto de esta acción es que se va agrediendo progresivamente la salud del consumidor; ya que existen escasos productos que cumplan con los requerimientos saludables y naturales que buscan los consumidores. Es por esta razón que en este proyecto se elaboró un alimento que no genere daños y reacciones en el organismo, de ahí su importancia para implementarlo en la gastronomía.

De esta manera se ha creado un producto vegetal con características similares a un producto cárnico procesado, con utilización de materias primas de calidad que posean la mayor pureza posible y a la vez con una calidad nutricional que complemente la alimentación de un individuo, tratando así de que se consuma lo más sano posible; generando confianza y seguridad de que se le está brindando a nuestro cuerpo un producto higiénico, natural y sin aditivos químicos.

Los productos artesanales se caracterizan por ser creados manualmente sin la utilización de grandes maquinarias, y por lo general se evita la adición de químicos que puedan perjudicar la salud de quienes la consuman. La carne de soya artesanal no solo ha sido creada para



vegetarianos o personas con estrictos estilos de vida, sino que también puede ser utilizada por individuos que deseen implementar a su dieta productos más sanos.

La eliminación total de estos aditivos, da la confiabilidad a los usuarios de consumir tranquilamente dichos géneros, cambiar las costumbres de una alimentación inadecuada y lograr de esta manera evitar parcialmente las malas condiciones de salud; logrando así brindar un aporte gastronómico al buen vivir del plan nacional ecuatoriano y por todo esto permite consumir alimentos más frescos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General:**

- Utilizar la soya (*Glycine max*), para elaborar carne de tipo artesanal sin aditivos químicos.

### **2.2. Específicos:**

- Establecer la adecuada formulación para la elaboración de carne de soya artesanal.
- Determinar las características organolépticas del producto para conocer el grado de aceptabilidad.
- Identificar las características bromatológicas y microbiológicas de la carne de soya artesanal.
- Determinar la vida de anaquel de la carne de soya con elaboración tipo artesanal.

### **3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **3.1. Alimentación saludable**

Hace solo unas décadas alimentarse era muy sencillo, nuestro país era más agrícola y existía una gran disponibilidad de alimento (fruta, verdura y legumbres) que llegaban muy frescos a nuestras mesas, según el curso de las estaciones del año. Los alimentos elaborados prácticamente no estaban disponibles y eran caros. Nuestro país seguía una saludable dieta y no era necesario tener ningún conocimiento especial para alimentarse correctamente. Hoy en día, sabemos la importancia que una buena alimentación tiene para la salud, pero no por ello nos alimentamos saludablemente. (Romo, 2007).

Según Ruiz en su libro titulado 20 hábitos para una alimentación saludable menciona que: muchos de los problemas que tenemos hoy en día se deben a una incorrecta alimentación o malos hábitos. Hay que abordar este tema desde la prevención para obtener los mejores resultados, con educación y conocimiento. La salud es responsabilidad únicamente nuestra y tenemos que participar en las decisiones y procesos que nos lleven a una vida plena. Para ello nutrirse bien es esencial. (Ruiz Gómez, 2015).

##### **3.1.1. Alimentos de origen animal.**

Estos alimentos gozan de gran aprecio por sus propiedades nutritivas, riqueza sensorial y versatilidad de empleo. (Villegas, 2009).

### **3.1.2. *Alimentos de origen vegetal***

Son todos los que elaboran su propio alimento, autótrofos, que solo necesitan de la energía solar para generar su propia energía, con cualidades nutricionales parecidas a las animales.

### **3.2. La soya**

La soya es un vegetal de tipo herbáceo y altura entre 30 y 150 cm con características sumamente particulares, que ha brindado y brinda a la humanidad una gran cantidad y variabilidad de posibles usos, todos importantes y muchos fundamentales. Ello ha determinado que se la conozca con singulares pero acertadas denominaciones: carne económica, carne vegetal, carne sin hueso, grano de oro, grano milagroso, oleaginosa múltiple, oro verde, planta de los mil usos, proteína vegetal. (Samuell, 1975).

La soya es una legumbre, no un cereal. El frijol de soya es una fuente rica de aceite y proteínas. Ambos componentes se usan como ingredientes para los alimentos. El frijol de soya descascarado se seca y se muele para producir una harina que se usa como fuente de la enzima lipoxigenasa. (Pearson, 2002).

Además, la calidad individual de las proteínas es relativamente poco importante en dietas mixtas debido al fenómeno de completación y suplementación entre proteínas distintas. Cuando dos alimentos que contienen proteínas con aminoácidos limitantes diferentes (lisina en la proteína del trigo y metionina en la de leguminosas) se consumen en la misma comida, el aminoácido de una proteína puede compensar la deficiencia de la otra, dando lugar a una proteína de alto valor biológico. (Moreiras y cols., 2012).

### **3.2.1. *Importancia en la alimentación humana***

Según Valencia en el 2004, la soya es una leguminosa de origen asiático, considerada como una de las cinco semillas sagradas para la comunidad China, que por su alto valor nutritivo y demás beneficios en la salud, ha sido llamado el alimento del futuro.

Además dice que, este grano, con gran potencial de uso en la alimentación humana se constituye en la mejor alternativa nutricional por su alto contenido de proteínas de excelente calidad, más aún cuando representa una gran posibilidad para resolver los problemas de desnutrición tan acentuados en los países tercermundistas.

Tradicionalmente, los hábitos alimenticios de nuestras comunidades se basan en un consumo excesivo de azúcares y grasas e insuficiente consumo de verduras, legumbres y frutos, fuentes importantes de proteína. (Valencia y Garzón, 2004).

En cuanto a beneficios, Brune menciona que la soya ayuda a disminuir los riesgos cardiovasculares: De acuerdo a la FDA, el consumo de 30 gramos (una onza) de proteína de soya al día como parte de una dieta baja en grasas saturadas y colesterol ayuda a disminuir los riesgos cardiovasculares. Asimismo, la soya mejora la función de los vasos sanguíneos en general y previene la generación de coágulos. Disminuye los síntomas de menopausia; una combinación de una alimentación con soya y ejercicio puede ayudar a las mujeres a sobrellevar la menopausia con menos molestias.

La soya contiene componentes bioactivos que favorecen la salud de la mujer tales como las isoflavonas reduciendo los principales síntomas como: bochorno, fatiga, sudor nocturno, cambios en el estado de ánimo, oscilaciones del humor, sequedad vaginal y dolores de cabeza. Auxiliar en la prevención y control de diabetes. El consumo de soya es benéfico para los pacientes diabéticos ya que es uno de los alimentos con menor índice glucémico. La proteína de soya se recomienda en pacientes con diabetes tipo 2 debido a su efecto antihiperinsulinémico,

evitando que suba el nivel de glucosa en la sangre, y el efecto antihiperinsulinémico, el cual evita que aumente el nivel de insulina en la sangre.

Los antioxidantes de la soya ayudan a prevenir algunas enfermedades. Más allá de la gripe común, algunos estudios científicos demuestran que los antioxidantes, como aquellos presentes en la soya, pueden ayudar a prevenir enfermedades crónicas degenerativas como el cáncer, enfermedades del corazón y diabetes. Puede ayudar en el control de peso ya que aporta fibra dietética que por sus propiedades facilita la digestión. El consumo continuo de soya ayuda a disminuir la concentración de triglicéridos. (Brunel, 2015).

### **3.2.2. *Características nutricionales***

Todos los elementos que conforman el planeta están compuestos por sustancias más pequeñas, este es el caso peculiar de las proteínas, que poseen sustancias denominadas aminoácidos, todas estas cumplen en el organismo funciones específicas para su desarrollo, a continuación se mencionan cada una de éstas junto con los beneficios que algunos aminoácidos proveen al cuerpo humano:

- Elaboran y generan los tejidos del organismo
- En algunos casos activan ciertas reacciones químicas, para que los alimentos sean aprovechados para el crecimiento o para la energía requerida en el trabajo mecánico.
- Contribuye a formar anticuerpos
- Dos de sus aminoácidos (metionina y cisteína) protegen las células hepáticas.
- Intervienen en el equilibrio de los lípidos en el cuerpo.
- Son vehículos de gran parte del calcio contenido en la sangre.
- Combinándose con la glucosa contribuyen a la formación de depósitos de glucógeno en el hígado
- Los aminoácidos uniéndose y combinándose unos con otros en distintas proporciones, forman las proteínas que se encuentran en los distintos alimentos. (Brito, 2007).

**Tabla 1-3:** Información nutricional de la hamburguesa de Soya

Calorías	125	% DV
Total grasas	4 g	6%
Grasas saturadas	0 g	3%
Total Carbohidratos	9g	3%
Proteína	13 g	24%
Colesterol	0 mg	0%
Sodio	385mg	16%
Fibra Dietética	3g	12%
Calcio	20mg	2%
Potasio	126mg	4%
Fósforo	241mg	24%
Ácido Fólico	55mcg	14%
Promedio de Isoflavones Totales	6 mg	

Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2004).

### 3.2.3. *Valor alimenticio*

Actualmente y gracias a la difusión de organismos como la Asociación Americana de Soya de varias investigaciones que destacan los beneficios que tiene la soya en la salud, se ha empezado a dar cabida a esta noble leguminosa en la dieta de países como México.

La soya tiene un excelente perfil nutricional, pues contiene entre un 38 y 40% de proteína, alrededor de un 18% de grasas, en su mayoría polinsaturadas y por su origen vegetal, no contiene colesterol, 15% de carbohidratos, 15% de fibra y 14% de humedad.

Además provee de la mayoría de los aminoácidos indispensables para el organismo, así mismo es rica en potasio y es una buena fuente de magnesio, fósforo, hierro, calcio, manganeso, folatos y contiene algunas vitaminas como son las vitamina E y B6.

El frijol de soya es una leguminosa, que por su elevado contenido de aceite, es considerada una oleaginosa. (Pérez, 2014).

Según Brito (2007). La soya es una fuente barata de proteínas, menciona que los alimentos que contienen los diez aminoácidos esenciales, se los conoce como completos, siendo éstos: la carne, la leche, los huevos, el fréjol de soya. Aquellos que no los contienen como el fréjol común, arvejas, lentejas, arroz, maíz, frutas y verduras, se los conoce como incompletos.

A diferencia de otros vegetales, la soya proporciona proteínas de una calidad similar en valor alimenticio a la proteína animal (carne, leche, pescado y huevos). Esto quiere decir que la proteína de esta oleaginosa contiene en proporciones casi óptimas todos los minerales esenciales en la dieta del hombre y de los animales. El único aminoácido que en algunas ocasiones es agregado a la proteína de soya para elevar al máximo su proporción de eficacia proteica en la alimentación de animales, es la metionina.

Se han identificado 29 de estos aminoácidos, de los cuales 10 no pueden ser formados por el cuerpo es preciso que se encuentren en los alimentos que se ingieren. Son considerados como esenciales para el funcionamiento del cuerpo humano, estos aminoácidos pueden ser obtenidos a través del consumo de la soya.



**Tabla 2 -3:** Aminoácidos esenciales para el organismo presentes en la soya.

AMINOÁCIDOS ESENCIALES	NECESIDAD DIARIA (g)	APORTE DE 100g DE SOYA
Arginina	1.8	7.2
Fenilalanina	1.4	4.9
Histidina	0.5	2.0
Isolencina	1.3	4.5
Lencina	3.6	7.8
Lisina	1.4	6.4
Metionina	1.4	1.3
Treonina	1.2	3.9
Triptófano	0.4	1.3
Valina	1.3	4.8

Fuente: (Alvarado, 2001).

**Tabla 3-3:** Clasificación de los aminoácidos

Esenciales	No esenciales
Treonina	Glicina
Valina	Alanina
Leucina	Serina
Isoleucina	Prolina
Fenilalanina	Tirosina*
Triptófano	Hidroxiprolina
Metionina	Histidina*
Lisina	Cisteina*
	Cistina
	Arginina
	Acido aspártico
	Ácido glutánico

Aminoácido semiesencial ( \* )

Fuente: (García, 1983).

#### **3.2.4. *Calidad de la proteína de soya***

Puesto que cada especie animal o vegetal está formada por su propio tipo de proteínas, diferentes de las de otras especies, para poder asimilar las proteínas de la dieta previamente deben ser digeridas hasta liberar sus diferentes aminoácidos. Los aminoácidos obtenidos pasan a la sangre y se distribuyen por los tejidos, donde se combinan de nuevo formando las diferentes proteínas específicas de la especie.

Las proteínas del cuerpo se encuentran en un continuo proceso de renovación. Por un lado, se degradan hasta sus aminoácidos constituyentes y, por otro, se utilizan estos aminoácidos, junto con los obtenidos de la dieta, para formar nuevas proteínas según las necesidades de cada momento. A este mecanismo se le llama recambio proteico. Es imprescindible para el mantenimiento de la vida, y es la principal causa del consumo energético en reposo metabolismo basal. (Soriano, 2006).

La proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana: isoleucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, Treonina, triptófano, valina e histidina. Sin embargo, su contenido de metionina y triptófano es bajo pero se complementa al combinarse con cereales generando una proteína tan completa como la de origen animal. (Luna, 2006).

#### **3.2.5. *Cultivo en el Ecuador***

La siembra de soya en el país continúa disminuyendo en los últimos 20 años. Actualmente, 30 000 hectáreas se dedican al cultivo de esta leguminosa en verano. Pero en 1992 eran 120 000 hectáreas, según la Corporación Nacional de Sojeros (Corsoya). La mayor parte de los pocos campos que se destinan a la soya, en Ventanas, está de color mostaza, lista para la cosecha. Pero el total de su producción solo abastece el 10% de la demanda del país. Ecuador necesita 500 000 toneladas de pasta de soya al año, expresa Wílman García, presidente de Corsoya. Los Ríos, cosecha el 95% del grano que luego es procesado; el resto está en la provincia de Guayas. La

reconversión de cultivos es más frecuente en los últimos años. Donde antes se cultivaba soya, ahora hay plantaciones de maíz, palma africana y cacao. (Díaz, 2012).

Esto, porque generan mayores ingresos que la leguminosa, según los productores. García destina 100 hectáreas al cultivo de la leguminosa en el cantón Ventanas, Los Ríos. En este terreno trabajan más de ocho personas, vestidas con doble camisetas oscuras, gorras, pantalones, botas y guantes para protegerse del sol. Laboran desde las 08:00, durante cuatro horas en donde amontonan las plantas para luego separar el grano de la vaina.

Hay una estimación sobre la producción nacional de soya y es que alcance las 50 000 toneladas convertidas en pasta, según Jaime Camacho, propietario del Centro de Acopio Interagro de Ventanas. Entre las razones de esta disminución está la falta de variedades de semillas. Esa cosecha no cubre ni un mes a la industria alimenticia, señala Wilson Hidalgo, gerente de la Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales (Afaba). Al mes, la firma importa 60 000 toneladas de pasta de soya de Estados Unidos. Afaba tiene que comprar 25 000 toneladas a la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA). Hidalgo comenta que al adquirir esta producción, la empresa también debe invertir en el procesamiento del grano a pasta, lo que genera un mayor gasto que importarlo. Ricardo Palacio, presidente de la Asociación de Productores de Ciclo Corto de Quevedo (Aprocico), expresa que lo único que salvaría al mercado de la soya es el cultivo de semillas transgénicas. Pero la Constitución lo impide, aunque el país importa alimentos procesados transgénicos. Este agricultor no siembra soya desde este año, solo se dedica al maíz. (Luna, 2006).

El panorama sería distinto si el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Iniap) hubiera provisto de nuevas variedades a tiempo, opina. Hace 10 años, el Iniap liberó la variedad P34 y desde hace cinco años, las 307 y 308. Según los agricultores estas semillas ya son obsoletas. Sin embargo, desde el Iniap se dice todo lo contrario. Según Ricardo Guamán, responsable del Programa de Leguminosas de esa entidad gubernamental, sí se han preocupado por obtener nuevas variedades. El problema radica en que las empresas agroindustriales las multiplican en pocas cantidades. En el 2013, el Iniap entregará dos variedades: 309 (tolerante a la mosca blanca) y 310 (evita la roya, enfermedad por hongos). Pese a estas investigaciones, los agricultores reciclan el grano para autoabastecerse. (Samuell, 1975).

Esta medida perjudica al suelo. Guamán explica que la falta de rotación del cultivo provoca que las plagas se fortalezcan, especialmente los nematodos en los maizales. Luego de una siembra de arroz o maíz se debe cultivar soya, ya que enriquece a los campos. Por esto, el industrial Wilson Hidalgo cree que en el país no se debería seguir sembrando soya, porque las áreas de cultivo no son aptas ni hay variedades para producir como en otros países. En Ecuador se cosecha entre 30 y 40 quintales por hectárea, pero lo óptimo sería 50 a 60. Para Wílman García, el mercado sojero está extinguiéndose. Previendo esto, hace seis años comenzó a cultivar palma africana. Este será el último año que dedique tiempo a la soya. Al igual que él, otros agricultores, a lo largo de la vía Quevedo - Empalme, tienen grandes maizales y cultivos de palma africana, donde antes había soya. (Díaz, 2012).

### **3.3. Macronutrientes**

Son los motores para el crecimiento y desarrollo del cuerpo, así como para el mantenimiento de la vida, el ser humano debe tener una buena ingesta de nutrientes, cuya digestión, absorción y metabolismo le permitan la obtención de energía y le provean de los aspectos muy importantes para la construcción necesaria. Estos son nutrientes esenciales, ya que el organismo no puede sintetizarlos. Entre ellos están algunos aminoácidos y ácidos grasos, así como minerales y vitaminas, que han de ingerirse con la dieta en cantidades adecuadas, para que exista una armonía entre todos los componentes.

Los nutrientes se clasifican en dos grandes grupos: macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes se requieren diariamente en grandes cantidades, y están constituidos por macronutrientes orgánicos, que son proteínas, lípidos y glúcidos, así como por algunos minerales como el calcio. Los macronutrientes orgánicos son los compuestos que utiliza el organismo para la obtención de energía y la formación de tejidos. Todos ellos son digeridos en el tracto gastrointestinal para generar unidades básicas: aminoácidos, monosacáridos, ácidos grasos y glicerol, que son absorbidos y utilizados para la biosíntesis de macromoléculas y la obtención de energía. El catabolismo de monosacáridos y aminoácidos proporciona 4kcal/g, y el de ácidos grasos 9kcal/g. (Garrido y Teijón, 2006).

Las necesidades energéticas de un ser humano varían entre 1000 y 4000 kcal/día dependiendo de su edad, sexo y actividad. Si la dieta proporciona más energía de la que se consume, el

exceso se almacena en forma de grasas. Sin embargo, una dieta que no proporciona suficiente energía conduce a la pérdida de peso como consecuencia de la movilización de las grasas y la destrucción de las proteínas musculares. (Garrido y Teijón, 2006).

### **3.3.1. Valor biológico de las proteínas**

La calidad nutricional de una proteína se mide por su valor biológico. Cuando se administra una proteína al organismo humano y una gran parte del nitrógeno de esta proteína es retenida por los tejidos, se habla de una proteína de alto valor biológico. La pobre retención de nitrógeno, la clasificará como de bajo valor biológico. El valor biológico depende de los aminoácidos esenciales contenidos por la proteína y de la relación que guarden entre ellos. Las proteínas de alto valor biológico contienen todos los aminoácidos esenciales y en proporciones adecuadas. (Patiño, 2006).

A más de esto, Patiño (2006), menciona en su libro que el organismo humano no contiene reservas importantes de aminoácidos libres.

En tal caso se podría determinar que la pérdida de un gramo de nitrógeno por la orina implica que se han catabolizado 6.25g de proteína. Puesto que sólo el 25% del peso de los músculos es proteína, por cada gramo de nitrógeno se habrá catabolizado 25 gramos de músculo.

De acuerdo a Luna (2007) menciona que siempre que comemos alimento de origen animal (huevos, leche, carne, pescado) cereales (tortilla, pan, pastas, galletas) o leguminosas (frijol, lenteja, soya, haba, garbanzo) estamos recibiendo las proteínas que estos alimentos contienen. El aparato digestivo rompe las proteínas a través de varios mecanismos en sus aminoácidos constituyentes. Estos nutrimentos pasan a través del intestino delgado a la sangre y de ahí a cada una de las células del cuerpo. Las proteínas de los alimentos contienen tanto aminoácidos indispensables como no indispensables en diferentes proporciones, pero para que cada que necesita, los aminoácidos indispensables deben estar presentes en cantidades y proporciones adecuadas.

Desafortunadamente, los alimentos cuyas proteínas son de buena calidad, son los más caros o escasos, y por lo tanto, casi nunca forman parte de la dieta de personas de escasos recursos. Por el contrario, los cereales son alimentos que se producen abundantemente y cuya disponibilidad es mayor a nivel mundial. Sin embargo, las proteínas de estos granos están formadas para dar sustento a la planta durante su germinación y su composición no es la ideal para el ser humano. Es por esto que se dice que las proteínas de cereales son de menor calidad o incompletas. Dentro de los vegetales existen las leguminosas, las cuales son una fuente alimenticia abundante y económica. Sus proteínas también carecen de ciertos aminoácidos indispensables, pero aquellos aminoácidos en que son deficientes se encuentran abundantemente en los cereales y viceversa. Por esto se dice que las proteínas de los cereales y las leguminosas se complementan, y se recomienda comerlas juntas en un mismo plato. (De Luna, 2007).

**Tabla 4-3:** Aminoácidos de algunos alimentos.

	Miligramo de aminoácidos por gramo de proteína								
	ILE	LEU	LIS	CIS	TIR	TREO	TRIP	VAL	CALIF.
FAO/OMS	40	70	55	35	60	40	10	50	100
HUEVO	54	86	70	57	93	47	17	66	100
CASEINA	64	101	79	34	112	44	14	72	97
ARROZ	52	86	38	36	92	38	10	66	69
H. DE MAIZ	47	132	29	32	107	50	6	52	53
H. DE TRIGO	42	71	20	31	79	28	11	42	36
GLUTEN DE TRIGO	42	68	17	36	80	24	10	42	31
HARINA DE SOYA	53	77	63	32	82	40	14	52	91
CONCENTRADO DE SOYA	47	80	65	27	91	43	14	50	77
AISLADO DE SOYA	48	81	65	27	92	38	14	48	77

Fuente: The Growing Challenge, (1977).

### 3.3.2. *Proteínas*

Las características de composición y configuración de las moléculas proteicas les confieren a los alimentos propiedades funcionales, especialmente en relación con la textura, de enorme interés. (Boatella y cols., 2004).

Según menciona García que tanto en el reino animal como vegetal, cada especie forma sus propias proteínas: Así, por ejemplo, las proteínas del maíz, no son iguales a las del frijol, ni estas a las de la carne. Además, dentro de una misma especie también hay muchas proteínas diferentes.

Los animales y el hombre consumen proteínas ya formadas por las plantas y, utilizan los aminoácidos de éstas, para sintetizar sus propias proteínas.

La estructura molecular y el tamaño de las proteínas varían mucho, pero todas tienen en su estructura un grupo amino (NH<sub>2</sub>) y un grupo carboxilo (COOH) unidos a un mismo carbono terminal en su molécula, lo que las hace ser similares y tener varias propiedades en común.

Hasta ahora se conocen veintidós aminoácidos naturales que componen las proteínas, unidos en cadena de formas muy diferentes y de tamaños muy variados. (García, 1983).

Todos los alimentos de origen viviente contienen proteínas, pero éstas sólo aparecen en altas proporciones y calidades en la carne, el pescado, los huevos, el queso, los frutos oleaginosos y las leguminosas, el Consejo Nacional de Investigaciones británico recomienda, como algo que cubre con un buen margen todas las necesidades de proteínas, una ración de seguridad de 1 gramo por kilo de peso; es decir, 70 gramos para un individuo que pese 70 kilos. (Suzineau, 1977).

### 3.3.3. *Futuras proteínas*

La demanda, cada vez mayor, de proteínas en muchas partes del mundo es un tema preocupante si tenemos en cuenta el crecimiento de la población, la sostenibilidad del medio ambiente y la disponibilidad de terreno.

El 1 de enero de 2014 la población mundial alcanzó los 7.200 millones de personas y se calcula que en 2050 habrá 9.000 millones. El hecho de que el nivel de vida haya aumentado considerablemente en muchos lugares del planeta acrecienta la demanda de productos cárnicos y otros alimentos ricos en proteína de origen animal, que son las fuentes tradicionales por su elevado contenido en proteína de alta calidad. (López, 2014).

En Asia y América del Sur, el incremento de los ingresos se está traduciendo directamente en una mayor demanda de productos de origen animal y según la FAO estima que el consumo de carne podría duplicarse en los próximos 40 años si no se proponen alternativas. Además, tampoco es deseable desde el punto de vista medioambiental. Las emisiones de gases con efecto invernadero producidas globalmente por el sector ganadero son el 18% de las emisiones totales. La producción de proteínas animales requiere 100 veces más agua que la producción de una cantidad equivalente de proteínas vegetales, y mucho más terreno, por lo que los animales no pueden considerarse una fuente sostenible de proteínas.

Tomando en cuenta que la contaminación de las industrias y la emisión de gases por los automóviles también generan un problema ambiental, se ha buscado una manera de avanzar sin contaminar grandemente a nuestro ecosistema, aprovechando de la existencia de alternativas ecológicas que mediante la utilización de productos naturales no causan un daño al medio ambiente.



#### 3.3.4. *Grasas insaturadas*

Las grasas insaturadas tienen espacios vacíos en los que faltan los átomos de hidrógeno. Esos espacios forman llaves especiales en las que se ajustan las cerraduras de otras moléculas de nuestro cuerpo. (Colgan, 2004).

Si no se consume suficiente cantidad de ácidos grasos esenciales durante un periodo prolongado, se produce descamación, prurito de la piel y diarrea. Se han observado otros síntomas, como infecciones, y se puede producir también retardo en el crecimiento y en la cicatrización de las heridas y anemia. Estas deficiencias se han visto en personas con nutrición parental con poca o ninguna grasa, durante 2 o 3 semanas y en niños que reciben fórmulas bajas en grasa. Una dieta saludable cubre fácilmente las necesidades de estos ácidos. (Velásquez, 2006).

El aceite destaca por su elevado contenido de ácido linolénico. Este ácido graso es esencial para el crecimiento y mantenimiento normal de la piel y no se produce en el cuerpo humano. Por lo tanto, es una excelente fuente de este ácido graso esencial, otro compuesto de interés en la grasa de soya son los tocoferoles, los cuales actúan como antioxidantes naturales y tienen las funciones de la vitamina E. Ésta inhibe la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas del cuerpo. A nivel industrial, se utilizan los tocoferoles para retardar la aparición de la rancidez en aceites comestibles o alimentos con alto grado de grasa. (De Luna, 2007).

**Tabla 5-3:** Ácidos grasos insaturados en los alimentos

<b>Nombre del ácido graso</b>	<b>Alimentos fuente</b>
Caproleico	Mantequilla
Lauroleico	Mantequilla
Miristoleico	Mantequilla
Palmitoleico	Algunos aceites de pescado y grasa de res
Oleico	Aceites de oliva y canola
Elaídico	Margarinas
Vaccénico	Margarinas
Linoleico	Aceites de girasol, maíz, soya
Linolénico	Aceites de canola, maíz, soya
Gadoleico	Algunos aceites de pescado

Fuente: (Velásquez, 2006).

El aceite de soja se encuentra enriquecido en el ácido graso omega 6 (48,60%) y ácido oleico, omega 9, en un 24,54% y un 10,85% de ácido alfa linolénico. No poseen cantidades detectables de ácido elaídico. En cuanto a la presencia de saturados, posee 11,03%.

La harina de soja contribuiría en ácidos grasos omega 6 y 9, además de aportar proteínas, mientras que la harina de lino en omega 3. (Arnaiz, 2012).

### **3.3.5. Grasas saturadas**

A lo que Colgan se refiere es que las grasas saturadas tienen sus dos átomos de carbono saturados con átomos de hidrógeno, careciendo de conexiones que les permitan enlazarse con los hidrógenos de otras moléculas del cuerpo. Debido a ellos el organismo solo puede utilizarlas como fuente de energía, y su exceso se transforma en depósitos de grasa en el cuerpo.

Los alimentos de soya son bajos en grasa saturadas, no tienen colesterol, contienen proteína de alta calidad, ácidos grasos esenciales, fibra dietética, y otros numerosos nutrientes. Como parte de una dieta saludable, los alimentos de soya pueden reemplazar alimentos menos saludables que son altos en grasas saturadas y colesterol, así reduciendo su colesterol. La incorporación de alimentos a base de soya en su dieta también puede mejorar la presión arterial y reducir otros factores de riesgo de enfermedades cardíacas. Revise las etiquetas para verificar el contenido de sodio (sal) para así poder permanecer dentro de los límites saludables. (Peralta, 1999).

### **3.4. Aditivos en los alimentos**

El uso de aditivos químicos ha facilitado la prolongación del tiempo de vida de los diferentes productos que existen en el mercado, a la vez que ha hecho una mejora de la apariencia de los mismos, los ha tornado más llamativos para los consumidores; pero a la vez genera desconfianza por el hecho de que son productos químicos creados de fuentes artificiales que con el pasar del tiempo desencadenaría posibles enfermedades a pesar de ser probados y estudiados.

Ya que el nitrato y el nitrito son adicionados en pequeñas cantidades, ellos deben ser disueltos en agua antes de su uso para asegurar una distribución uniforme. También puede disolverse en mezclas de sal o sal/dextrosa aunque ello podría ser peligroso ya que estas pre mezclas fácilmente pueden ser confundidas con sal pura.

A causa de los peligros de la formación de nitrosaminas, las pre mezclas con especias, saborizantes y otros ingredientes se sugiere que se eviten ya que se podrían formar nitrosaminas por la interacción de los nitritos y las especias. (Carballo y cols., 2001).

La elaboración artesanal de la carne cumple con esta sugerencia, ya que en ésta el uso de especias es el que le brinda el sabor característico y también aportan propiedades antimicrobianas.

### **3.4.1. *Alimentos transgénicos***

Como menciona Cervera (2004), en su libro que la era de los alimentos transgénicos se inició en 1994 cuando las autoridades sanitarias estadounidenses autorizaron la comercialización para el consumo humano del tomate (Flavr-Savr) obtenido mediante modificación genética. Generando esto mucha controversia entre la población, ya que fueron productos desconocidos y desconfiables para todos, ya que no se conocía a fondo los posibles efectos que podrían causar.

Ciertos grupos naturistas y ecologistas denuncian que esta tecnología representa un peligro para el equilibrio del ecosistema y alertan de un riesgo en cuanto a la desaparición de variedades no manipuladas, que puede afectar a la variación de insectos, entre otros. Incluso creen que pueden representar una amenaza para la salud, como posibles resistencias a los antibióticos e incluso potenciales efectos mutagénicos. Por el contrario los biotecnólogos afirman que es una tecnología segura con altos niveles de control. Permiten una mayor rentabilidad en los cultivos con el consiguiente ahorro de tierra y agua, se necesitan menos plaguicidas y no se ha podido demostrar ningún riesgo de patologías.

Cabe decir que, en general, las críticas a los alimentos transgénicos se han basado en planteamientos ideológicos. Ante esta situación de desconfianza por parte de grandes sectores de población, se hace imprescindible una mayor y mejor información para que puedan ser aceptados por el público. Esto no exime a las autoridades que continúen controlando su

producción para asegurar la sostenibilidad del planeta, y a la vez, prevenir potenciales efectos negativos para el medio ambiente y la salud. (Cervera, 2004).

#### **3.4.2. Peligros para la salud**

Se han dado algunos casos peculiares, que con el pasar de los años ha habido descubrimientos de sustancias químicas, que han sido utilizadas durante décadas sin mostrar efectos secundarios.

La seguridad en los aditivos se establece a partir de pruebas de alimentación de animales, en las que el criterio de toxicidad empleado a menudo se basa en pruebas en que la sustancia se proporciona a los animales en cantidades sustancialmente mayores que las que se encontrarían en la dieta humana. (Pearson, 2002).

#### **3.4.3. Riesgo de consumo**

En el mundo se utilizan más de 2000 compuestos químicos como aditivos alimentarios por lo que resulta de vital importancia conocer el riesgo para la salud humana que implica su uso, lo que resulta una labor complicada que puede llevar muchos años de investigación ya que incluye conocer además sus efectos a largo plazo. (Contreras y Molero, 2011).

Los estudiosos de la ecología clínica han demostrado que muchas personas sufren efectos adversos por la exposición a factores habitualmente presentes en el medio doméstico o profesional en los que nadie había reparado hasta la fecha, como los plásticos sintéticos y el gas natural, por ejemplo. Recientemente han suscitado también mucho interés las llamadas de atención sobre los efectos perjudiciales de algunos aditivos alimentarios, y la prensa se ha hecho eco de las controversias motivadas por los colorantes, los conservantes y otros agentes por el estilo. Cada vez más evidente que los alimentos que consumimos contienen muchos agentes naturales o sintéticos susceptibles de causar efectos fisiológicos nocivos. Muchos de esos efectos negativos son de tipo sutil y pasan desapercibidos, dada la inexperiencia de los médicos en ese terreno. (Gerber, 1993).

Todas las sustancias que son procedidas o artificiales, tienden a tener repercusiones en la salud a corto o largo plazo, ya sea alimentación o productos de uso cutáneo, siempre hay un efecto en quien lo use.

Hablando de alimentación se debe tener mucho cuidado con lo que ingerimos y lo que proveemos a nuestra familia.

#### **3.4.4. *Enfermedades por consumo***

Para el mantenimiento de otros productos menciona Hill que se añaden antioxidantes a los alimentos para evitar que las grasas y aceites formen productos rancios que confieren a los alimentos sabores desagradables. Es común agregar antioxidantes a los alimentos empacados que contienen aceites vegetales o grasas animales (pan, patatas fritas, salchichas y cereales para desayunos secos).

Dos compuestos que a menudo se emplean como antioxidantes son el ter-butilhidro-xitolueno (BHT) y el di-ter-butilhidroxianisol (BHA) que han sido criticados por ser dañinos, se ha informado que causan reacciones alérgicas en algunas personas. Ratones embarazados a los que se les alimentó con una dieta que contenía 0.5% de BHA o BHT parieron ratoncitos con anomalías en el cerebro. (Hill y Kolh, 1999).

#### **3.5. *Productos naturales***

La cultura de cada sociedad queda determinada por el medio natural en que se desarrolla. El agua que utiliza, los terrenos que cultiva, animales, vegetales y frutos con los que se alimenta, son parte de los recursos que el hombre encuentra a su alrededor y son medios de subsistencia.

La situación particular de lugar, clima, suelo y recursos en los que circunvive el hombre, y con los que cuenta, conforman el medio natural. (Peralta, 1999).

De la misma manera indica que existen diferentes medios naturales y diversas formas de relacionarse con ellos. Una población que vive en la costa, a las orillas de un río o de una laguna, se alimentará fundamentalmente de peces y otros productos acuáticos, así como de su vegetación, que es diferente a la de otras zonas. Quienes viven en la montaña obtendrán y comerán animales serranos, además de diversas clases de plantas. Cada una de estas poblaciones por necesidad creará sus técnicas para conseguir alimentos.

Generalmente no solo basta con nuestra intuición, ni simplemente satisfacer la necesidad de alimentarnos para poder decir que estamos cumpliendo con las normas básicas de nutrición necesarias para mantener el organismo en buen estado. Es necesario, ante todo, que obtengamos conocimientos sobre ello. A demás de tener un estricto control de la higiene de nuestros productos, para asegurar al consumidor su inocuidad

### **3.5.1. *Productos orgánicos***

Como orgánico es un concepto que se refiere al proceso de producción, los consumidores deben confiar en los programas de certificación que verifican esa condición. Las normas que especifican el proceso en la producción orgánica son muy precisas en comparación con las normas de otros tipos de producción. Los consumidores deciden comprar alimentos orgánicos, en parte, porque su elección refleja sus valores. Por ejemplo, muchos consumidores exigen que los alimentos orgánicos cumplan con normas estrictas de bienestar animal. Otros esperan que el término orgánico designe productos frescos, locales y con un mínimo procesamiento. Toda la comunidad orgánica requiere que no se utilicen organismos genéticamente modificados para producir o procesar alimentos o fibras orgánicos. (FAO, 2003).

Son productos que generan mucha más confianza a los consumidores, ya que no poseen la adición de fumigantes o algún género químico que altere el aspecto físico de los productos.

### **3.5.2.     *Productos hidropónicos***

Con todos avances tecnológicos del siglo veinte se ha logrado que todo mejore, y este es también el caso de la producción hidropónica, ya que la producción masiva según este sistema hace que sea económicamente rentable. El plástico, en sus diferentes presentaciones, llega a dar un aporte muy importante para el desarrollo de la técnica, ya que se puede utilizar en todas sus formas y durante el ciclo de cultivo de una manera ilimitada. Es el contenedor óptimo por excelencia para llevar a cabo esta técnica; además, tiene la ventaja de ser de bajo costo. La técnica hidropónica favorece la reutilización de los plásticos que en nuestra casa o en nuestra comunidad serían de desecho. Generando de esta manera una fuente reusable y no contaminante para producir frutos naturales.

La hidroponía ofrece algunas ventajas, pues al no tratar con la tierra se puede cultivar y cosechar flores, hierbas, vegetales o frutos, de una manera limpia y fresca. Mediante esta técnica, la planta exhibe un mejor aspecto y sin dejarse de lado las prácticas de agricultura. Algunos utilizan la hidroponía como pasatiempo, otros como un modo de adquirir un ingreso adicional o como negocio de tiempo completo.

A medida que nuestra población aumenta, la tierra cada día se encarece más y los espacios para siembra están limitados, desgastados y contaminados. Es entonces cuando la hidroponía se ofrece como una alternativa importante al generar más producción en menos terreno y sin el peligro de la contaminación. (Alpízar, 2006).

### **3.5.3.     *Productos artesanales***

La elaboración casera de productos alimenticios y su conservación en envases se viene desarrollando desde tiempos antiguos, con el fin de proveerse de reservas alimenticias para períodos de escasez. Así, esta técnica surgió de la necesidad de preservar alimentos que, con los años, se han convertido en verdaderas *delicatesen* preferidas de los gourmets. Una paradoja más de la historia de la gastronomía.

En la actualidad, se ha convertido en una moda, lo cual no está nada mal, pero es imprescindible que se tomen en cuenta ciertas, medidas preventivas para evitar que las conservas puedan provocar intoxicaciones, algunas de ellas muy serias, como el botulismo. Para que esto no suceda, hay que seguir las siguientes recomendaciones:



- Los alimentos a conservar deben estar frescos y en perfecto estado.
- Se debe extremar la higiene durante todo el proceso de elaboración: manos limpias, tablas impolutas, mesadas desinfectadas, entre otras. También es importante que todo utensilio que se use para colocar los alimentos en el frasco, se encuentre totalmente limpio y, de preferencia, esterilizado. (García y Casalins, 2014).

### **3.6. Elaboración artesanal de carne de soya**

Al amasar durante una media hora se forma una macroestructura proteica que se puede separar de la masa por lavado del almidón con agua. Se obtiene entonces el gluten que se supone es una macromolécula de proteínas obtenida por reordenamiento de los enlaces disulfuro de la glutenina y que aparece como una masa hidratada, muy elástica que, una vez seca, contiene 39% de glutenina, 45% de gliadina y un 5% de otras proteínas, siendo el resto almidón, azúcares y lípidos. (Bruce, A. 2005).

Generamos con la adición del gluten, darle una textura firme al producto, para que sea posible el futuro proceso de elaboración de platos preparados, para que sea posible el corte longitudinal y uniforme.

#### **3.6.1. Características**

Mediante este proceso obtenemos una masa estructural de gluten, que tiene apariencia elástica y compacta, con lo cual se dio una consistencia firme a la carne artesanal y evitando así una textura y ternura desagradable al gusto, consiguiendo así una mezcla homogénea entre todos los ingredientes utilizados.

Proteínas completas o de alto valor biológico: si tienen los aminoácidos esenciales en cantidad y proporción adecuadas. Son denominadas también, de buena calidad. Las encontramos fundamentalmente en los alimentos de origen animal y en la soja.

Proteínas incompletas o de bajo valor biológico: carecen de alguno de los aminoácidos esenciales. Las encontramos en las legumbres y los frutos secos, donde el aminoácido deficitario es la metionina, y en los cereales, que son deficitarios en lisina. (Sanz, 2010).

Con esta mezcla de proteínas completas e incompletas mediante la utilización del gluten de trigo y la soya, se trató de combinar de una forma equitativa los aminoácidos esenciales y formar un producto de características nutricionales completas y con un aporte positivo.

### **3.6.2. Control microbiano por métodos físicos.**

Calor. El fuego y el agua en ebullición se han utilizado para esterilizar y desinfectar desde la época de los griegos, siendo el calor aún uno de los métodos más comunes para destruir microorganismos. Se puede aplicar húmedo o seco.

El calor húmedo destruye rápidamente los virus, las bacterias y los hongos. Una exposición a agua en ebullición durante 10 minutos es suficiente para destruir células vegetativas y esporas de eucariotas. Lamentablemente la temperatura de ebullición (100 °C) no es suficiente para destruir endosporas bacterianas que pueden sobrevivir durante horas en ebullición. (Prescott y cols., 2004).

### **3.6.3. Gluten**

La harina está constituida por almidón y gluten. El primero es un hidrato de carbono polisacárido, mientras el segundo es de naturaleza cuaternaria pues es proteico, pero no se trata de una simple proteína sino de un complejo proteínico, es decir que está formado por varias proteínas reunidas, entre ellas una albúmina, una globulina, una proteosa y principalmente una prolamina llamada gliadina y la glutenina. (Soldano, 1985).

Uno de los componentes más característicos del trigo y del centeno, por lo que son considerados cereales panificables, es el gluten, que forma al añadir agua a la harina una masa viscoelástica cohesiva que se puede amasar. Tales propiedades reológicas confieren a la masa la capacidad de retener gas durante la fermentación y dan un producto que, después de horneado es poroso y esponjoso con una corteza crujiente y aromática. El gluten está formado por proteínas en un 90%, además de lípidos 8% y de hidratos de carbono 2%. (Astiasarán y Martínez, 2000).

El gluten se obtiene mediante la elaboración de una pequeña masa y tras un cuidadoso lavado de la misma con agua, se separa el almidón y las proteínas hidrosolubles. El gluten está formado por gliadinas y gluteninas. (Hernández y Majem, 2009).

#### **3.6.4. Salud alimentaria**

En este aspecto se puede recalcar que una salud alimentaria en buenas condiciones se da por el hecho de, consumir productos que le hacen bien al organismo, el hecho de poseer alguna enfermedad no significa que la alimentación haya sido mala, sino el posterior tratamiento que se le dé a dicho problema con buenas dietas nutritivas y así salvaguardar la vida humana.

Con el término salud alimentaria se hace énfasis a muchos aspectos globales, una buena cosecha y sin fungicidas y sin alteraciones de cualquier índole, teniendo en cuenta que el objetivo es alimentarse saludablemente sin dejar de lado el aspecto sensorial.

En las primeras décadas de siglo, la población practicaba una alimentación media muy alejada del tipo higiénico, especialmente en las clases más desfavorecidas. Las políticas de salud en materia de nutrición permitieron iniciar un proceso de transición que ayudó a superar aquellas deficiencias. Pero luego se vio marcado por la ingesta de un exceso de calorías, azúcares y grasas en la alimentación, y con esto se empieza a intuir la epidemia de la obesidad. (Arnaiz, 2012).

### **3.7. Características bromatológicas**

Los alimentos están constituidos por sustancias, procedentes en su mayoría de vegetales y animales, que reciben el nombre de nutrientes. Aquellos componentes de los alimentos útiles al metabolismo orgánico que corresponden a los grupos genéricamente denominados proteínas, hidratos de carbono *glúcidos*, grasas *lípidos*, vitaminas minerales y agua. La presencia de estas sustancias en los alimentos les confiere su valor nutritivo; pero además también influyen en las propiedades estructurales y sensoriales: textura, color, sabor y flavor, aunque en estas últimas también tienen importancia componentes como polifenoles, carotenoides, tetrapirroles, sulfuros orgánicos y otros, clásicamente considerados como no nutritivos y para los que, en algunos casos, se han señalado recientemente eventuales propiedades biológicas. (Astiasarán, 2003).

Según lo mencionado podemos recalcar que con referencia a lo bromatológico son todas las características que tiene un alimento para poder conservar su calidad, y la apariencia que este pueda dar. Dependiendo de todo esto se caracteriza como alimento nutritivo o no, por eso en cualquier producto procesado es fundamental realizar un análisis de todos estos aspectos, y consecuentemente brindar una información clara acerca de lo que esté investigando.

#### **3.7.1. Humedad**

El agua es el único componente químico de los alimentos que se puede considerar presente en todos ellos. Su ubicuidad en los productos alimenticios es una consecuencia de su carácter indispensable para la vida de los organismos vivos, de los cuales proceden los alimentos: suministra el medio físico ambiental para que se puedan desarrollar las reacciones bioquímicas más esenciales. El conocimiento de su presencia en los alimentos, tanto naturales como procesados o transformados, resulta fundamental para entender las características singulares de los mismos, e incluso los principios aplicables a la tecnología de producción y de conservación. Su cantidad, su forma molecular, su localización dentro del producto alimenticio, son factores que afectan de modo significativo a sus características específicas: apariencia, textura, color, entre otras. (Bello, 2000).

Con lo cual deduciremos que la presencia de agua en los alimentos es importante, pero a la vez genera importantes modificaciones sobre su textura, e incluso sobre su estabilidad o aceptación. Siempre verificando que sea dentro de los límites establecidos, ya que los ligeros cambios en la humedad del alimento pueden hacer posible el cambio de la aceptabilidad, haciendo que sea desagradable o agradable.

### **3.7.2. Ceniza**

En tanto a cenizas son los componentes inorgánicos que puede contener un producto, esto se lo realiza mediante una extracción, utilizando tecnologías que permitan cuantificar la cantidad existente y concluir si es o no apto para consumo, o es un posible tóxico.

Desde el punto nutricional, el registro del valor de las cenizas tiene escaso valor, salvo para proporcionar una estimación aproximada del material inorgánico total y verificar la réplica en la destrucción de la matriz. Naturalmente, el valor de las cenizas totales es esencial cuando es necesario calcular los carbohidratos. Una vez eliminada la matriz orgánica, los componentes inorgánicos pueden medirse utilizando diversas técnicas. (Greenfield, 2003).

### **3.7.3. Grasa**

Los lípidos son relativamente inestables frente a los tratamientos térmicos, aunque condiciones de elevada temperatura y concentración de oxígeno, así como la presencia de metales, pueden condicionar la oxidación y la degradación de los ácidos grasos poliinsaturados, dando lugar a la producción de compuestos polares de potencial toxicidad. Los ácidos grasos insaturados, especialmente aquellos con dos o más dobles enlaces, son sensibles a la luz, la temperatura y el oxígeno. Por otra parte, los productos de oxidación de los lípidos no solo causan rancidez, sino que provocan alteraciones en los aminoácidos, proteínas y otros componentes de los alimentos. (Gil, 2010).

Hay que tener bien claro el asunto de los lípidos y tener en cuenta que la oxidación de estos hace que el producto alimenticio altere su sabor, causando descomposición sensorial y tornándolo de baja aceptabilidad. El aroma y el sabor se ven inmiscuidos en este problema, que ha sido a lo largo de la historia un fuerte problema para los productores de alimentos procesados.

El deterioro de los lípidos causa alteraciones importantes de valor nutritivo y a la vez la generación de microorganismos que harían del producto un contaminante y posible riesgo para la salud de quienes lo consuman.

#### **3.7.4. Fibra**

Con respecto a fibra en los alimentos es un aspecto que se puede contabilizar y tanto como los demás son importantes para el organismo, ésta basa su acción en el tracto digestivo.

Dice Bello (2000), que desde hace varios años, la denominada fibra dietética ha sido objeto de numerosos estudios sobre sus efectos bioquímicos y fisiológicos: incidencia sobre los metabolismos de hidratos de carbono y de lípidos; posible relación con los desórdenes gastrointestinales; papel desarrollado en el cáncer de colon.

En cambio, en otros estudios clínicos sobre el tratamiento con fibra de la irritación intestinal, han ofrecido resultados en todos los sentidos: desde conseguir un alivio de los síntomas, hasta casos de exacerbación de los mismos, haciendo difícil una valoración de la eficacia del tratamiento.

Hay que tener mucho cuidado con la ingesta de fibra ya que no es recomendable su exceso y en este punto adquiere relevancia la necesidad de especificar las fuentes de las fibras alimentarias

que se utilizan, porque son las determinantes de su naturaleza química y de sus efectos sobre la salud.

Menciona Bello (2000), que en la práctica resulta una distinción interesante porque muchos de los efectos fisiológicos atribuidos a las fibras se basan esta propiedad: las fibras solubles son fermentables en alto grado y se asocian a los metabolismos de los carbohidratos digeridos y de los lípidos, en tanto que las fibras insolubles contribuyen al bolo fecal y reducen los tiempos de tránsito intestinal.

Para el buen funcionamiento del colon no sólo cuenta la cantidad de fibra aportada por la dieta que llega a este nivel intestinal, sino también desempeña un papel relevante el tipo de fibra, de acuerdo a su composición y estructura química, que van a ser determinantes de su digestibilidad y su capacidad fermentativa por las bacterias del colon.

### **3.8. Características microbiológicas**

Los microorganismos son utilizados para obtener una gran variedad de alimentos, son causa de su deterioro y pueden provocar enfermedad en el hombre. Producir, distribuir y consumir alimentos de buena calidad sanitaria, crudos, preparados para consumo inmediato o procesado, forma parte de los intereses de cualquier comunidad. Este objetivo se satisface en relación directa con el desarrollo social, económico y cultural de un país. Diversas circunstancias han hecho necesario el control microbiológico de los alimentos: el aumento del comercio internacional de estos productos, el posible riesgo derivado del empleo de nuevas técnicas en su producción en masa, su rápida y amplia distribución y el consumo en ciertas áreas o países de alimentos procedentes de zonas en las que prevalecen las enfermedades entéricas. (Muños, 2000).

La presencia de microorganismos en los alimentos no significa necesariamente un peligro para el consumidor o una calidad inferior de estos productos. Si se exceptúa el número reducido de productos esterilizados, cada bocado de alimentos contiene levaduras inocuas, mohos, bacterias

y otros microorganismos. La mayor parte de los alimentos se convierten potencialmente patógenos para el consumidor después que han sido violados los principios de higiene, limpieza y desinfección durante el proceso de elaboración, transporte y conservación.

Según Muños que si los alimentos han estado sometidos a condiciones que pudieran haber permitido la llegada a los mismos y/o la multiplicación de agentes infecciosos o toxigénicos, pueden constituir un vehículo de transmisión de enfermedades, tales como salmonelosis o la intoxicación estafilocócica. Una deficiente calidad sanitaria de los alimentos se traduce en daños de variada naturaleza para las poblaciones implicadas. Los daños incluyen presentación de enfermedades, gastos de atención médica, menoscabo de la calidad de vida, pérdidas económicas por deterioro de los alimentos, daño al turismo y causa de muerte. Según la Organización Mundial de la Salud las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) constituyen el problema de salud pública más extendido en el mundo actual.

### **3.8.1. Coliformes totales**

El análisis para la evaluación de la calidad biológica del agua consiste en, generalmente, en la determinación de indicadores bacteriológicos y no de organismos patógenos como tales. Tradicionalmente, los grupos de bacterias considerados como indicadores, son los coliformes totales y coliformes fecales. El indicador ideal es el que se encuentra presente cuando existen bacterias patógenas de origen fecal y cuyo número está relacionado directamente con el grado de contaminación. El indicador tradicional de la calidad microbiológica son las bacterias del grupo de las coliformes fecales, especialmente *Escherichia coli*.

Los coliformes fecales están estrechamente relacionados con la probabilidad de encontrar patógenos excretados, mientras que los miembros del grupo coliforme total están ampliamente distribuidos en la naturaleza, en comparación con su presencia en el intestino humano y en el de animales de sangre caliente; presenta poco significado sanitario en aguas residuales.

Son componente normal de la flora y fauna del intestino humano, donde se encuentran en grandes cantidades, ya que la mayoría no son patógenos. El grupo de coliformes fecales



constituye, aproximadamente el 90% de los coliformes totales en las excretas humanas e incluye al género *Escherichia coli* y algunas cepas de *Klebsiella pneumoniae*. Son microorganismos indicadores porque su presencia revela la contaminación del agua con heces fecales y, por lo tanto, la posible existencia de patógenos. Fueron seleccionados debido a que su manipulación es menos peligrosa para el analista, además de la poca factibilidad de utilizar directamente los patógenos por la dificultad de su manejo, tiempo de incubación y costo de análisis. (Jiménez, 2001).

### 3.8.2. *Escherichia coli*

Forma parte de la familia de *Enterobacteriaceae*. *E. coli* es un componente normal de la flora del intestino grueso de los animales homioi térmicos, incluido el hombre. *E. coli* es un bacilo gram – negativo, móvil o inmóvil, anaerobio facultativo. (Acha y Szyfres, 2001).

### 3.8.3. *Salmonella*

El género salmonella está formado por un grupo muy heterogéneo de bacterias que colonizan el intestino del hombre y de muchas especies animales, causando patología intestinal. Algunas especies se diseminan con facilidad por circulación sanguínea, produciendo estados septicémicos graves o la localización del bacilo en otros órganos o tejidos.

Salmonelosis es la infección causada por una bacteria del género *salmonella*. Las tres especies principales de *salmonella* son: *Salmonella typhi*, *Salmonella choleraesuis* y *Salmonella enteritidis*.

La mayoría de las infecciones en el humano son resultado de la ingestión de organismos presentes en el agua o alimentos contaminados. La infección puede conducir a varios síndromes clínicos, que incluyen infecciones asintomáticas, gastroenteritis aguda, bacteriemia sin foco

aparente de infección, bacteriemia con la subsecuente localización supurativa, fiebre tifoidea o un estado de portador crónico asintomático. El tipo de síndrome clínico estará determinado por los factores de defensa del huésped, las propiedades de virulencia del serotipo específico y de la cepa, así como del número de organismos ingeridos. (Romero, 2007).

Menciona Romero (2007), que el género salmonella pertenece a la familia enterobacteriaceae, son bacilos gramnegativos, no encapsulados, flagelados peritricos, con fimbrias y pilis. Algunos forman una delgada microcápsula y no producen esporas. Pueden ser aerobios o anaerobios facultativos, fermentan glucosa, maltosa y manitol, pero no fermentan lactosa ni sacarosa. Tres son los tipos principales de antígenos que determinan el serotipo de salmonella. Son viables en diferentes condiciones ambientales, sobreviven a la refrigeración y congelación y pueden resistir al calentamiento.

### **3.9. Estimación de vida de anaquel**

La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo durante el cual mantiene una calidad adecuada siempre que se garanticen las condiciones de conservación que se indican en el etiquetado. La vida útil depende tanto de las propias características de los alimentos como de las técnicas de conservación de los mismos.

Los estudios de vida útil aportan datos sobre cuánto tiempo un producto puede conservar inalteradas sus propiedades y es capaz de mantener su calidad desde el momento en el que el consumidor abre el envase.

En este sentido, la normativa establece la realización de estudios de vida útil para asegurar la ausencia de riesgos microbiológicos e identificar los cambios sensoriales en determinados alimentos.

Algunos de los métodos con los que se puede estimar la vida útil de un producto de alimentación son:

1. Oxitest: Es un sistema de última generación que permite conocer el nivel de oxidación de los alimentos con alto contenido en grasa (frutos secos, bollería y galletas, pasta). La auto oxidación de los ácidos grasos es uno de los factores que influyen y condicionan la vida útil de los alimentos, causando su deterioro.

La estabilidad oxidativa permite conocer la resistencia del alimento ante la presencia de agentes oxidantes, los cuales deterioran las grasas provocando un sabor rancio. Conocer la estabilidad de las grasas puede dar una idea aproximada del tiempo durante el cual el alimento mantiene la calidad y frescura, al tiempo que resulta seguro.

2. Estudios acelerados de vida útil: Los estudios acelerados de vida útil permiten predecir el comportamiento de los productos y anticiparse por lo tanto a su evolución en las condiciones habituales de almacenamiento y distribución.

Mientras que para los productos de una corta vida útil es factible determinar su vida comercial durante el proceso de desarrollo, la introducción al mercado de nuevos productos de larga vida útil presenta la desventaja de requerir información sobre su evolución a lo largo del tiempo completo de almacenamiento.

Este tipo de estudios ayudan a minimizar los costes, es decir, se reduce el retorno de producto alterado, pérdida de la imagen de la compañía, etc. Y nos permite, también, saber con antelación qué puntos débiles presenta el producto y poder modificarlo para alargar su vida comercial.

3. Método de supervivencia: Uno de los métodos que se utiliza para estimar la vida útil sensorial de los alimentos es el método de supervivencia que se basa en la opinión del consumidor para estimar la vida útil sensorial de los alimentos.

Este método se basa fundamentalmente, en conocer la actitud del consumidor hacia la elaboración, haciendo un test sensorial sobre si consumiría o no el producto. Para ello, sólo se requiere disponer de muestras almacenadas a lo largo del tiempo y muestras recién fabricadas de un mismo producto.

Con estos estudios sensoriales las empresas aseguran que la vida útil estimada está acorde con los parámetros de calidad percibidos por el consumidor como claves en los productos, evitando posibles rechazos y cumpliendo con lo que el consumidor espera encontrar en el punto de venta.

En primer lugar hay que tomar en cuenta los aspectos más importantes de la fecha de caducidad que es el momento a partir del cual un alimento ya no es apto para su consumo porque podría ser perjudicial para la salud. Generalmente se estima mediante estudios microbiológicos.

Hablando de fecha de consumo, está echa a partir de la cual las propiedades físico-químicas y organolépticas del producto (sabor, color, olor o textura) empiezan a modificarse y pueden ser percibidas de forma negativa por el consumidor. Se estima mediante estudios físico-químicos y/u organolépticos. (Carreres, 2010).

### **3.9.1. *Determinación de la vida útil de productos alimenticios***

Los puntos básicos para la estimación de la vida útil o vida de anaquel en los productos alimenticios son:

- Deterioro esperado
- Criterios de inicio y término de vida de anaquel
- Condiciones de estudio: almacenamiento de productos, mercado objetivos y envase
- Método de preparación de los productos
- Plan de muestreo
- Tipo de pruebas a emplear
- Cantidad de muestra

- Análisis de la información

El deterioro de las elaboraciones va dependiendo del producto, de los ingredientes y del proceso al que son sometidos, los alimentos van cambiando con respecto al original. Los cambios se dan en términos de oxidación, rancidez, disminución de propiedades sensoriales, pérdida de vitaminas, entre otros.

Según Carreres (2010), dice que el criterio de inicio y término de vida de anaquel se da porque en ocasiones los productos sufren cambios que no se clasifican como deterioro sino como maduración, por lo tanto estos cambios no requieren contabilizarse dentro del tiempo de deterioro. Por otro lado, aun cuando el criterio de aceptación sensorial es el único que de forma inmediata es percibido por el consumidor y puede provocar el rechazo del producto, se deben considerar otros parámetros que en ocasiones pueden marcar el término del estudio, como una contaminación microbiológica o una disminución en la cantidad de vitaminas declaradas.

### **3.9.2. Metodología de Punto de Corte**

Punto de Corte: se refiere al valor de intensidad sensorial en el cual un consumidor comienza a percibir un cambio en el producto, en comparación con la muestra fresca.

Condiciones de estudio: es necesario conocer el mercado al que se va a dirigir el producto para suponer las condiciones climáticas (temperatura, humedad y luz) y de distribución a las que se va a someter, así como el costo al que se va a vender y el empaque que tendrá, para poder simular las condiciones reales.

Por otra parte, hay que considerar factores externos a la producción, que llegan a afectar seriamente a los alimentos. Por ejemplo, aunque las carreteras del país en que se distribuye sean

buenas, a menudo los transportistas suelen dejar sus camiones bajo el sol, o bien puede ser que quienes se encargan de los almacenes no hagan un buen manejo de los productos.

Para medir el deterioro del producto que ha sido sometido a alguna condición específica es necesario llevar un control estricto del mismo, que debe mantenerse con el menor cambio posible. Todos estos puntos son fundamentales para la óptima conservación de los alimentos; sin embargo, hay que considerar también que a mayor protección, mayor costo. Esto no significa que es recomendable prescindir de alguna de estas medidas de seguridad.

Método de preparación de productos: según el producto y el tipo de prueba al que será sometido, deberán ser preparadas las muestras. Si lo que se quiere es medir la aceptación del producto, deberá ser preparado de acuerdo a la forma de uso más común y más neutro.

Plan de muestreo: es importante tomar en cuenta la información previa sobre el producto para plantear un plan de evaluación en todos los parámetros posibles. Con ello en mente, se recomiendan los siguientes:

1. Diseño básico: consiste en almacenar un lote de muestra en las condiciones seleccionadas e ir haciendo un muestreo en los tiempos prefijados. En cada muestreo se realizan todos los análisis correspondientes.
2. Diseño escalonado: implica almacenar diferentes lotes de producción o del mismo lote (siempre y cuando el producto lo permita) en las condiciones seleccionadas a diferentes tiempos, de tal forma que se obtenga en un mismo día todas las muestras con diferentes grados de deterioro, para ser analizadas ese mismo día.

Para ambos tipos de diseño, hay que someter el producto a un mínimo de 3 condiciones diferentes de temperatura y humedad controlada, además de las condiciones normales de almacenamiento. La diferencia entre las temperaturas debe ser de 10° C.

Conservar lo mejor posible una muestra que sirva como referencia que es con la que se va a comparar las muestras sometidas a diferentes condiciones aceleradas.

Realizar mínimo 6 tiempos de muestreo. Se puede utilizar el método Gacula, MC 1975, donde se incrementan el número de muestras en el periodo en el cual se supone que el producto tenga mayores probabilidades de fallar. A mayor temperatura de almacenamiento, la frecuencia de muestreo debe ser mayor. (Brunel, 2010).

Tipos de prueba a emplear: Las principales pruebas que se utilizan son:

1. Fisicoquímicas: ganancia de humedad, pérdida de propiedades físicas, nutrimentales, cambios de color, etc.
2. Microbiológicas: se determina la cantidad de microorganismos que se proliferan durante determinados espacios de tiempo, hasta que el producto deja de ser apto para el consumo humano.
3. Sensoriales: discriminativas (jueces entrenados), escala (jueces entrenados), descriptivas (jueces entrenados) y afectivas (consumidores objetivo).

### ***3.9.3. Tipos de pruebas de vida útil dependiendo del producto***

#### ***3.9.3.1. Vida útil de una materia prima:***

Se refiere al tiempo que va desde la elaboración o cosecha de una materia prima hasta que es utilizada en el producto terminado. Tanto en las materias primas, como en el producto terminado, se debe garantizar que no presenten diferencias significativas respecto de una referencia fresca de los mismos.

Las materias primas se someten a pruebas discriminativas contra la muestra control, mantenida en refrigeración, y la muestra en estudio, mantenida en el empaque y simulando las condiciones reales a las que se sometería una vez lanzado el producto al mercado.

#### *3.9.3.2. Vida útil de un nuevo producto terminado*

Es un estudio en el que se utilizan pruebas de escala que miden el grado de diferencia entre el control y la muestra sometida a estudio. Cuando el grado de diferencia pueda afectar la aceptación del consumidor, se lleva a cabo una prueba afectiva, o de preferencia, entre el control y el producto en estudio. Si en ésta se encuentra una diferencia significativa a favor del producto fresco, el estudio se da por terminado.

Con los datos obtenidos de las pruebas de escala se pueden hacer proyecciones o cálculos para condiciones no estudiadas y determinar los factores que verdaderamente aceleran el deterioro o que afectan al producto, esto a través de análisis de regresión múltiple.

Al inicio y final del estudio se pueden realizar análisis descriptivos cuantitativos, para indicar los cambios que sufre el producto por el tiempo y condiciones del mismo. Al finalizar el estudio, se considera la respuesta de los consumidores ante el producto. Las percepciones que se reporten, ayudarán a visualizar cuáles cambios en el producto provocaron el rechazo o la no preferencia del consumidor.

#### *3.9.3.3. Vida útil en una reformulación o cambio de empaque*

Si el producto actual y el reformulado no presentan diferencias significativas al hacerles una prueba discriminativa, ésta puede seguir siendo aplicada hasta el momento en que se presente una marcada diferencia entre los dos productos. A partir de ahí, será necesario implementar una prueba de escala para ambos contra su control, y ver la magnitud real de la diferencia y cuál de



los dos presenta un mayor deterioro. Encontrar diferencias importantes entre dos formulaciones de un mismo producto, es equivalente a tener dos fórmulas independientes entre sí.

1. Cantidad de muestra: Es importante tomar en cuenta que todo producto que esté destinado para estudio respecto de las diferentes condiciones de almacenamiento y análisis, debe pertenecer al mismo código de producción. La cantidad de muestra requerida va a depender de:
  - El tipo de estudio de vida útil para materias primas, nuevos productos, reformulaciones, cambios de empaque.
  - El número y tipo de condiciones de almacenamiento que se quieran estudiar. En condiciones extremas se espera que el producto dure menos.
  - El tiempo de vida útil esperada y los muestreos.
  - El tipo de análisis que se quiera realizar (físicoquímico, microbiológico, sensorial).
  - El número de jueces entrenados y consumidores que participen en cada prueba sensorial.
  
2. Análisis de la información: Como resultado de estas múltiples evaluaciones se obtienen varios datos que deben ser observados para poder establecer las conclusiones del estudio y, en consecuencia, establecer el tiempo de vida de anaquel del producto.

En cuanto a los resultados sensoriales el que tiene mayor peso es el de las pruebas con consumidores. El resto de la información sirve como indicador de la magnitud o descripción de los cambios que sufre el alimento y el tiempo en el que se presentan. Al relacionar estos resultados con los de los consumidores se puede ver cuáles cambios son importantes para la decisión de quien adquirirá el producto. Por ejemplo, puede ser que una salsa de tomate en un periodo muy corto cambie en forma notoria de color y se oscurezca, y que este cambio no sea importante para el consumidor. Por lo tanto el producto no tendría que declararse como fuera de su vida útil.

Hay que considerar que se tendrán tantas fechas de caducidad como condiciones de estudio se hagan. Por ejemplo, si el producto es sensible al calor, en una zona de alta temperatura los cambios en el producto que afecten al consumidor se presentarán más rápido que en una zona de temperatura baja. Por esta razón es importante tomar en cuenta y estudiar las condiciones en las

que se va a distribuir el producto para poder decidir qué tipo de vida útil es la más conveniente utilizar.

#### 3.9.3.4. *Vida útil acelerada*

Menciona Brunel (2010), que en repetidas ocasiones que existen pruebas de vida útil acelerada en las que se somete a los alimentos a condiciones extremas y a reacciones que no se presentarían en situaciones reales. Estas determinaciones tienen como limitante que solo se puede variar un factor climático, la temperatura, y se deja constante el factor humedad, cuando la interacción de ambos afecta simultáneamente a los productos.

Dichas estimaciones pueden utilizarse para medir velocidades de deterioro o dar idea de algunas equivalencias, como el tiempo de vida útil equivalente de un producto que se ha sometido a 30° C con respecto a ese mismo producto sometido a 20° C, con base en cinéticas de reacción.

#### 3.9.3.5. *Métodos cinéticos*

Para poder tener resultados lógicos mediante los métodos cinéticos debemos hacer determinaciones de vida de anaquel en:

- Productos que no se vean afectados por la humedad
- Productos envasados en vidrio
- Productos almacenados en condiciones con humedad constante variando solamente la temperatura

Tomar para la ecuación cinética el estimado de tiempo obtenido a través de las determinaciones de vida de anaquel ya explicadas, o medir la cinética de reacción en condiciones controladas

La ecuación básica de este método, que representa la pérdida de la calidad es:

En donde  $A$  = Calidad inicial,  $\theta$  = tiempo,  $K$  = constante que depende de la humedad y la temperatura, en una ecuación de Arrhenius, y  $n$  = orden de reacción que define la posible dependencia de la velocidad de reacción con respecto a la cantidad de calidad.

Después de varias deducciones se puede determinar que el cálculo del deterioro de los alimentos sigue una línea recta, y en qué medida el deterioro de un producto a una temperatura dada es diferente que el de ese mismo a otra temperatura. (Paredes, 2000).

Sin embargo, los resultados de los estudios de vida útil bajo la metodología que se ha descrito, pueden utilizarse como base para futuros estudios de productos relacionados. Incluso mediante el análisis de regresión se pueden estimar los tiempos de vida útil que se obtendrían bajo condiciones no estudiadas.

Otra forma de predecir la vida útil de los alimentos, en la cual no ahondaremos en esta ocasión, es mediante modelaciones matemáticas y experimentaciones. En ese caso, al inicio del estudio se cuantifican en el producto algunos parámetros fisicoquímicos, como por ejemplo, la actividad de agua y la cantidad de oxígeno presente. Posteriormente los productos sin protección alguna se someten a condiciones de almacenamiento reales pero controladas, y nuevamente con el uso de métodos sensoriales, se determina cuando el producto esté fuera de vida útil. En este punto es necesario volver a realizar las mediciones de humedad, oxígeno, etc. y comparar los resultados iniciales y finales para poder determinar las velocidades de absorción y/o los factores que realmente afectan al alimento. Este proceso permite seleccionar los envases adecuados de acuerdo con el tiempo de vida útil requerida y la protección que proporciona el material de envase.

Por último cabe mencionar que estos no son los únicos métodos para la determinación de vida útil, existen otro como los probabilísticos o el método de supervivencia. (Reyes Morales, 2013).

#### **3.9.4. Método térmico para conservación**

La temperatura y tiempo de tratamiento de un alimento dependerá del efecto que el calor ejerza sobre dicho alimento y de otros métodos de conservación que vayan a emplearse conjuntamente. Cuanto mayor sea el tratamiento térmico, tanto mayor número de gérmenes se destruirán hasta llegar al calentamiento que ocasiona la esterilidad del producto. Si no llegan a destruirse todos los microorganismos, el tratamiento térmico debe destruir todos los que representen un peligro potencial o el alimento deberá manipularse en forma tal que se retrase o prevenga el crecimiento de los supervivientes. (Frazier y Westhoff, 1985).

#### **3.9.5. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2728:2013**

Según los reglamentos gubernamentales del Ecuador los requerimientos para Productos Proteínicos de Soya (PPS), están claramente detallados; teniendo en cuenta que cada aspecto debe cumplirse a cabalidad.

Materias primas: semillas limpias en buen estado, maduras, secas y esencialmente exentas de otras semillas y materias extrañas de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, o PPS de menor contenido proteínico pero que satisfagan las especificaciones contenidas en esta norma.

- Los productos proteínicos de soja (PPS) se ajustarán a los siguientes requisitos de composición: Humedad El contenido no deberá exceder del 10 por ciento (m/m).  
Proteína cruda (N 6,25) será:
  - en el caso de harina proteínica de soja (HPS), 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento
  - en el caso de los concentrados proteínicos de soja (CPS), 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento
  - en el caso de los aislados proteínicos de soja (APS), 90 por ciento o más referido al peso en seco, excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos y los aditivos alimentarios.

- Ceniza El volumen de ceniza que se obtenga mediante incineración no deberá exceder del 8 por ciento referido al peso en seco.
- Grasa El contenido de grasa residual deberá ser compatible con las buenas prácticas de fabricación.
- Fibra cruda El contenido no deberá exceder:
  - en el caso de los HPS, del 5 por ciento.
  - en el caso de los CPS, del 6 por ciento.
  - en el caso de los APS, del 0,5 por ciento referido al peso en seco.

### **3.10. Marco legal**

La presente investigación está fundamentada en la Constitución de la República del Ecuador Art. 66.- *El derecho a una vida digna, que asegure salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.* Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Según el Plan Nacional del Buen Vivir, vigente en el Ecuador, el objetivo número 3 contempla: *Promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas.*

En el literal f. menciona: *Desarrollar e implementar mecanismos que permitan fomentar en la población una alimentación saludable, nutritiva y equilibrada, para una vida sana y con menores riesgos de malnutrición y desórdenes alimenticios.*

(Secretaría nacional de planificación y desarrollo, 2013 – 2017).

#### 4. HIPÓTESIS

H1: La utilización de la soya para elaborar carne de tipo artesanal sin aditivos químicos permitirá la obtención de un alimento con adecuadas características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales; además de una adecuada vida de anaquel.

$$H1 \neq \mu 1 \neq \mu 2 \neq \mu 3 \neq \mu 4$$

Ho: La utilización de la soya para elaborar carne de tipo artesanal sin aditivos químicos no permitirá la obtención de un alimento con adecuadas características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales; además no permitirá una adecuada vida de anaquel.

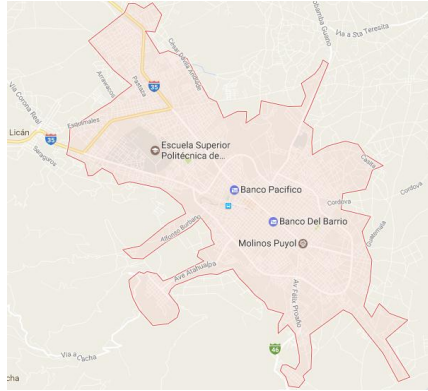
$$Ho = \mu 1 = \mu 2 = \mu 3 = \mu 4$$

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. Localización y temporalización**

La presente investigación tuvo una duración de seis meses, entre el período de abril a agosto del año 2015, en los cuales se procedió a la formulación y evaluación del producto.

Los estudios fueron llevados a cabo en los laboratorios de cocina experimental de la Escuela de Gastronomía, de la Facultad de Salud Pública, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Km 1½ de la Panamericana Sur en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.



**Figura 1-5:** Mapa de la ciudad de Riobamba

**Fuente:** I. Municipalidad de Riobamba.



**Figura 2-5:** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**Fuente:** Asociación de la Escuela de Gastronomía.



**Figura 3-5:** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**Fuente:** Asociación de la Escuela de Gastronomía.



## 5.2. Variables

### 5.2.1. Identificación

#### 5.2.1.1. Variable independiente

- Formulación de carne de soya artesanal

#### 5.2.1.2. Variable dependiente

- Análisis de vida de anaquel

#### 5.2.1.3. Variables intervinientes

- Análisis sensorial
- Análisis de laboratorio
- Test de aceptabilidad

### 5.2.2. Definición.

**Formulación de carne de soya artesanal.** Se dice del proceso de planificación para elaborar un producto vegetal, realizado mediante el correcto uso de medidas sanitarias, para lograr así el producto inocuo

**Análisis de vida de anaquel.** Es un análisis mediante el cual se determinó en que tiempo un producto se deteriora hasta llegar a un estado inaceptable es decir inadecuado para su comercialización. (Acosta, 2005).

**Análisis sensorial.** Examen de los caracteres organolépticos de un producto, mediante los sentidos, obteniendo datos cuantificables y objetivables. Pueden realizarlas personas poco expertas en el análisis sensorial, pero que respondan al medio social o cultural al que va destinado el producto, ya que la finalidad de la prueba es conocer si el producto será o no aceptado por el consumidor. (Sancho y cols., 1999).

**Análisis de laboratorio.** Estudio que se encarga de determinar la cantidad de caracteres bromatológicos y microorganismos que se encuentran en los alimentos, evaluados según su proveniencia y cantidad de presencia y que pueden ser cuantificadas e identificadas mediante diferentes procesos. (Frazier y Westhoff, 1985).

**Test de aceptabilidad.** Herramienta para medir, analizar e interpretar reacciones hacia las características de los alimentos y materiales, proporciona información sobre la calidad de los alimentos evaluados y las expectativas de aceptabilidad de parte del consumidor. (Liria, 2007).

### 5.2.3. Operacionalización

**Tabla 1-5:** Operacionalización de variables

ESCALA		INDICADOR
Formulación	Receta estándar	Técnica
		Cantidad
		Temperatura
		Tiempo
Vida de anaquel	Análisis microbiológico	Mohos
		Levaduras
Análisis sensorial	Características organolépticas	Sabor
		Textura
		Color
		Aroma
Análisis de laboratorio	Análisis bromatológico y microbiológico	Cenizas
		Proteína
		Fibra
		Humedad
		Grasa
		Coliformes totales
		Escherichia coli
		Salmonella
Test de aceptabilidad	Escala hedónica (5 puntos)	Me gusta mucho
		Me gusta
		Ni gusta ni disgusta
		Me disgusta
		Me disgusta mucho

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2016).

### **5.3. Tipo y diseño de la investigación**

El siguiente trabajo fue de tipo descriptivo, especificando cómo se manifestó el desarrollo del producto, se detalló cada aspecto de la investigación, tal como los procesos de formulación y análisis bromatológicos, en los cuales se conoció las características que fue tomando el objeto a investigar. Se evaluaron diversos aspectos como son: técnicas de elaboración, texturas de la preparación, interacción entre cada uno de los componentes del producto; y se midieron otros detalles tales como: temperaturas ideales de cocción, proliferación microbiana y la cantidad utilizada de cada ingrediente.

Esta investigación fue de tipo exploratorio, puesto que se aumentó el grado de experiencia con la preparación de carne de soya sin aditivos químicos, no existe estudios que se hayan abordado anteriormente acerca de este tema, debido a que la revisión de información reveló que únicamente existen guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. Se pudo conocer la formulación, técnicas y procesamiento que requirió la elaboración de la carne de soya, generando información auténtica sobre este contexto particular de la vida real.

La investigación además tuvo carácter explicativo, ya que se fueron mencionando detalladamente los conceptos, fenómenos y reacciones que se dieron durante el desarrollo de la investigación, con el interés de explicar en qué condiciones variaron y cuáles fueron los aspectos y características más importantes del producto en observación.

Los diseños usados fueron las estrategias para confirmar si es posible o no el desarrollo de una carne artesanal de soya y la verificación de que es un producto apto para el consumo humano.

El estudio presenta estudio experimental, puesto que se realizó con diferentes porcentajes de materia prima, con lo cual se pudo escoger el producto de mejores cualidades, para posteriormente analizarla; a la vez que se identificó y cuantificó los procesos adecuados que lograron un producto de calidad apto para el consumo humano. Con el análisis de vida de

anaquel se pudo determinar el tiempo que deberá transcurrir para que el producto no sea apto para el consumo.

Se utilizó el método teórico, para recolectar la información ya existente acerca de los aspectos básicos, para tener una base fundamentada y poder partir desde algo comprobado, con esto logramos ejecutar los análisis y los razonamientos, para llegar a un fin esperado.

Se usó un análisis descriptivo de los resultados finales, detallando en cada uno de estos los aspectos, para así obtener una idea clara y verídica de la meta trazada.

#### **5.4. Grupo de estudio**

Para el levantamiento de la información sensorial, se estableció un grupo de estudio conformado con los comensales del restaurante vegetariano Loto Rojo, ubicado en la ciudad de Riobamba. El restaurante tiene una afluencia media de clientes en el día, alrededor de 40 a 50 personas que asisten en forma continua a dicho establecimiento alimentario.

Se seleccionó este lugar, puesto que asiste gente con un régimen de alimentación diferente al de la mayoría de personas como vegetarianos y veganos, estas características hicieron que los consumidores puedan especificar de mejor manera los requerimientos de un producto vegetal; determinando las cualidades necesarias del producto alimenticio y dando una serie de aportes para el mejoramiento de la calidad de la carne vegetal.

## 5.5. Descripción de procedimientos

1. Selección de materia prima.- Se utilizó materia prima de calidad, tratando en lo posible de obtener productos naturales sin mayores alteraciones y que fueran higiénicamente cosechados. Se verificó que provenga de una fuente certificada y aprobada por los organismos gubernamentales.
2. Formulación de receta estándar.- Mediante el uso de una receta estandarizada, se dio a conocer la cantidad exacta, el tipo de técnicas culinarias que se empleó para la elaboración del producto, los costos del mismo y el detalle de los diferentes pasos para la preparación.
3. Elaboración de la carne de soya.- Mediante el método artesanal, no se le agregó ninguna clase de aditivos químicos, cuidando que se realice con la mayor inocuidad y tomando las respectivas medidas de higiene.
4. Análisis de laboratorio.- Se realizó para determinar el tiempo máximo de vida de anaquel de la carne artesanal de soya y su composición, a través de la determinación de parámetros microbiológicos y bromatológicos, que han sido establecidos por las normas y técnicas nacionales, las cuales determinan los aspectos generales que debe tener un producto para que sea apto para la venta y consumo humano.
5. Determinación de la aceptabilidad. Mediante una escala hedónica de cinco puntos, se evaluó la aceptabilidad del producto y se utilizó una valoración contable con lo cual se determinó el producto de mayor grado de satisfacción. La aceptabilidad se la ejecutó con muestras de 1, 3, y 7 días que es el tiempo de vida de anaquel de la carne de soya.

6. Procesamiento de la información.- Se tabuló los resultados, determinando cuales fueron los parámetros identificados y de esta manera se analizó, detalló y representó descriptivamente las cualidades más idóneas del producto escogido.
  
7. Discusión y análisis.- Se describieron los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio y pruebas sensoriales; para posteriormente emitir conclusiones que surgieron durante el procesamiento de la información.
  
8. Presentación de resultados.- Se realizó la presentación de resultados, con lo cual determinamos el normal desarrollo y evolución de la investigación.



## **6. PROPUESTA**

### **6.1. Tema**

Utilización de la soya para elaboración de carne de tipo artesanal.

### **6.2. Datos Informativos**

La presente experimentación se realizó en el taller de Cocina Experimental N°1, de la Escuela de Gastronomía, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El cual cuenta con el equipamiento necesario para elaboración de productos alimenticios, está adecuado con materiales que permiten obtener inocuidad en cada alimento ahí preparado; además dotado de todos los utensilios necesarios para el procesamiento de la materia prima.

### **6.3. Antecedentes**

La carne artesanal de soya es un producto alimenticio realizado con materia prima en su mayoría orgánica, evitando la utilización de aditivos artificiales, para evitar una alteración de las características físicas del alimento.

Antiguamente la carne vegetal de soya se ha elaborado de una manera casera, sin tener conocimiento de las técnicas y métodos apropiados para su elaboración, la falta de aplicación de temperaturas, sanitación del área de trabajo y el uso de agentes contaminantes estarían afectando a la calidad nutricional de la carne de soya, ya que se realizaba en base a una necesidad de alimentación saludable y accesible a cualquier nivel económico. Uno de los impedimentos para que este producto alimenticio de soya sea confiable en el mercado, fue el desconocimiento de las debidas normas de regulación alimentaria, al no poseer información sobre la calidad del alimento procesado, se genera desconfianza principalmente en el riesgo microbiológico.

Siendo la soya uno de los alimentos más nutritivos del reino vegetal, se utilizó como materia prima para el producto final, ya que aporta varios beneficios a la salud humana, más si a ello le agregamos que se puede consumirlo rápidamente y que contará con sus propiedades nutritivas y organolépticas.

La utilización de materia prima orgánica, además de la adición de condimentos y especias naturales, brindan un sabor característico al producto y aromas poco usuales, ya que se añade especias poco utilizadas en la cocina actual. Esto elimina la aplicación de mejoradores para la calidad organoléptica como el glutamato monosódico muy empleado en la industria cárnica.

La elaboración artesanal refiere a que no se emplea maquinaria industrial; de ésta manera se logra facilitar la elaboración del producto en un lugar inocuo generando así un resultado favorable.

Es necesario un análisis de nutrimentos y microorganismos, que nos asegure si el producto es o no inocuo y nutritivo; además de indicarnos el tiempo de vida útil del alimento.

#### **6.4. Introducción**

La nueva tecnología y el consumismo de la actualidad han hecho que cada vez los alimentos vayan mejorándose artificialmente, mediante la adición de elementos extraños a éstos, tornándolos un tanto inseguros para los consumidores, quienes día a día se preocupan por el bienestar de su salud.

La aparición de enfermedades catastróficas por la mala alimentación, empuja a los consumidores a buscar alternativas saludables de nutrición, mediante la adquisición de productos orgánicos y naturales, optando cada vez más por lo sano, no es un accionar de la gran

mayoría de la población, pero de a poco se va tomando esta iniciativa para mantenernos saludables.

La creación de productos naturales, sin aditivos de cualquier índole, ayuda a los consumidores a tener una variedad mucho más amplia de alimentación saludable, pudiendo el público así escoger productos acordes a sus necesidades nutricionales.

### **6.5. Objetivos**

- Establecer la adecuada formulación para la elaboración de carne de soya artesanal.
- Determinar las características organolépticas del producto para conocer el grado de aceptabilidad.
- Identificar las características bromatológicas y microbiológicas de la carne de soya artesanal.
- Determinar la vida de anaquel de la carne de soya con elaboración tipo artesanal.

## 6.6. Desarrollo

### 6.6.1. Estudio de la materia prima

A continuación se encuentran los detalles de toda la materia prima utilizada para la elaboración de carne de soya artesanal, junto con cada una de las características y los aportes que brindan a la elaboración.

- Soya.- Leguminosa rica en proteínas, contiene aminoácidos indispensables que se complementan con otros alimentos para mejorar la calidad de la proteína.
  - Aporte: Fuente de aminoácidos como lisina, treonina, isoleucina, leucina, fenilalanina y valina, fuente nutritiva para la alimentación. (De Luna, 2007).
  
- Gluten de trigo.- Masa viscosa y elástica que contiene proteínas de origen vegetal, lípidos e hidratos de carbono. Se la consigue mediante el lavado de la harina, hasta que elimine todo el almidón y quede una masa elástica y consistente.
  - Aporte: Textura esponjosa y agradable al gusto, logra compactar de una manera homóloga a todos los ingredientes utilizados en la preparación. (Hernández y Majem, 2009).
  
- Ajo.- Bulbo de color blanco y olor muy fuerte, que aceptan casi todas las preparaciones, da un sabor específico y aporta buenas cualidades organolépticas a las preparaciones.
  - Aporte: Brinda sabor a la carne vegetal. (Reino, 2010)

- Cebolla.- Bulbo formado por capas que presenta un sabor característico, su presencia en la cocina resulta imprescindible, ya que admite prácticamente todas las preparaciones.
  - Aporte: Antimicrobiano natural, brinda sabor y buen aroma a las preparaciones. (Pérez y cols., 2003).
  
- Comino.- Se utiliza el fruto, que es largo, seco y muy fragante, estimulante, tónico y aperitivo.
  - Aporte: Especia de varios beneficios, además de brindar un excelente aroma, aporta sustancias nutritivas. (Baudilio, 2009).
  
- Paico.- Planta de uso no muy común en la cocina, pero de varios beneficios para quien lo consume
  - Aporte: Sabor distinto al momento de adicionar a la elaboración. (Reino, 2010).
  
- Cilantro.- Planta herbácea, que brinda cierto aroma especial, utilizado como astringente, estomacal y carminativa.
  - Aporte: Brinda aroma y sabor junto con los demás ingredientes usados. (Baudilio, 2009).
  
- Orégano.- Planta herbácea, de sabor amargo. Contiene aceite esencial rico en timol, bneol, linalol, acetato de linalillo. Ácidos fenolcarboxílicos, caféico.
  - Aporte: Varias sustancias nutritivas, da buen aroma y sabor. (Reino, 2010).

- Hierba buena.- Planta herbácea de aroma refrescante. Sus extractos tienen efectos antivirales, propiedades antibacterianas. (Reino, 2010).
  - Aporte: Propiedades medicinales y de buen sabor, aporta un aroma diferente al de otras plantas utilizadas.
  
- Sal.- Entre las especias, la sal común ocupa un lugar destacado, superando como condimento a todas las sustancias que se utilizan para intensificar el sabor de los alimentos. Se conoce como la sal comestible, o simplemente sal, al cloruro sódico obtenido y conservado en condiciones tales que le hacen apto para ser utilizado en la alimentación humana. (Astiasarán y Martínez, 2000).
  - Aporte: Realza el sabor de la preparación, tornándola agradable al paladar.

### 6.6.2. Estudio de utensilios y equipos para elaborar carne de soya artesanal.

Para la preparación de la carne vegetal de soya se utilizaron diferentes utensilios y equipos aptos para este tipo de elaboraciones, a continuación los detalles de cada objeto utilizado.

**Tabla 1-6:** Estudio de utensilios y equipos

UTENSILIOS	CARACTERÍSTICAS	APORTES
Bowl	Recipiente fabricado en acero inoxidable o de plástico, de forma cóncava que sirve para colocar alimentos de cualquier tipo.	Mantener los ingredientes y las preparaciones organizadas y separadas, sin que corran riesgo de contaminarse.
Jarra medidora	Envase cóncavo de acero inoxidable o plástico, que tiene numeración, la cual ayuda a controlar la cantidad de líquido que se necesite.	Controlar la cantidad de líquidos utilizados en la preparación.
Olla	Recipiente de diferentes materiales que sirve para realizar preparaciones calientes o frías, resistente al calor	Utilizada en la cocción de la preparación.
Paño	Tejido de material específicamente para cocina, que tiene varios usos para secar y limpiar cualquier objeto	Retirar el exceso de agua retenida en la masa, para dejarla seca y manejable.
Sartén	Recipiente de diferentes materiales que sirve para hacer preparaciones calientes, medianamente profundo y de una dimensión amplia.	Tostar los granos de soya hasta que estén aptos para molerlos y concerniente formar una harina con los

		mismos.
Cuchara	Utensilio de diferentes materiales, que sirve para mecer o probar cualquier tipo de preparación. De diferentes tamaños.	Mecer los granos de soya mientras se están tostando y probar el aliño preparado antes de adicionar todos los ingredientes.
Balanza gramera	Tipo de balanza eléctrica o a pilas, específicamente creada para detectar pequeñas cantidades de material. Sensible al tacto y logra pesar a partir de una cantidad de 0.01 gramos.	Medir con precisión las cantidades de cada ingrediente. En especial los de composición ligera ya que tienden a ser muy livianos.
Balanza	Balanza normal, puede usar diferentes tipos de energía y sirve para medir desde los 0.05 gramos en adelante.	Controlar el peso adecuado de cada uno de los ingredientes a utilizar.
Licudora	Artefacto electrónico que se utiliza para triturar, mezclar o batir ingredientes, posee un vaso de cristal con cuchillas que giran en su propio eje logrando así una mezcla perfecta de todos los ingredientes empleados.	Triturar los ingredientes que deban ser de menor volumen para que se homologuen correctamente.
Funda de embutir	Material sintético que ayuda a elaborar de manera inocua los géneros alimenticios, dando forma y ayudando a compactar la emulsión.	Contener la carne para su posterior cocción, guardando sus jugos naturales y manteniendo el sabor sin que se pierda.
Hilo de bridar	Material textil que su principal función es sujetar y asegurar cárnicos, vegetales o diferentes	Asegurar el producto para que no se vaya a abrir durante su cocción.



preparaciones que lo requieran, creado especialmente para ese fin.

Termómetro	Artefacto digital que ayuda a medir y controlar la temperatura de cualquier género.	Medir la temperatura del agua de cocción para evitar su alteración.
Pinza metálica	Artefacto hecho a base de dos piezas de acero inoxidable que se aproximan y realizan presión, permitiendo sostener o extraer algo	Retirar del agua en ebullición el producto.
Cuchillo	Instrumento formado por una hoja de metal y un mango para poder sostenerlo, que sirve para realizar cortes.	Realizar los cortes de cada ingrediente.
Tabla de picar	Superficie hecha de polietileno que sirve como base para realizar cortes y demás preparaciones en la cocina.	Ayuda a sostener cada materia prima para su corte o preparación.

EQUIPOS	CARACTERISTICAS	APORTES
Molino de carne	Triturador mecánico con el cual se procesa los alimentos hasta transformarlos en algo más pequeño.	Muele el gluten y lo torna más manejable y fino.
Cocina	Aparato conformado de hornillas y generador de calor suficiente para cocer algo. Puede calentar con gas, electricidad o carbón.	Cocer el producto a una temperatura adecuada.
Refrigerador	Aparato electrodoméstico que sirve para enfriar y conservar alimentos.	Conservar la frescura de cada ingrediente.

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

### **6.6.3. Procesos para la elaboración de carne de soya artesanal.**

#### 1. Higiene y sanidad del área de trabajo.

La zona de manipulación de los alimentos fue debidamente limpiada con un paño limpio, jabón y agua; posteriormente se procedió a desinfectarla con una solución de 2% de cloro por 100ml de agua, agente químico que destruye y evita la proliferación de bacterias, siguiendo un protocolo de desinfección que consiste en dejar la superficie con la solución de cloro por unos 4 minutos y posteriormente enjuagar, con lo cual se evitó una contaminación del producto durante el proceso de elaboración. Asegurando así la inocuidad en cada paso de la producción.

#### 2. Selección de la materia prima

En este punto se procedió a elegir la materia prima más pura y natural, acudiendo a lugares de producción artesanal en los cuales no existe el uso de agentes químicos mejoradores de la calidad, seleccionando los ingredientes que brindan excelentes cualidades organolépticas y que han sido obtenidos mediante selectos métodos de cultivo, consiguiendo de esta manera obtener un material de fuentes confiables.

#### 3. Preparaciones preliminares

Proceso en el cual se realizó todas las operaciones de limpieza y pesaje de la materia prima, con esto se obtuvo un trabajo organizado, bien elaborado y sin pérdida innecesaria de tiempo. Consiguiendo de tal manera mantener la inocuidad durante la elaboración de las tres formulaciones.

#### 4. Elaboración de la harina de soya

Se coloca los granos de soya en un sartén a fuego medio y se procede a su cocción, logrando con esta operación desnaturalizar la proteína y hacer que sea más soluble para que el cuerpo humano (Sacks, 2006).

Cuando tiene un color rubio se detiene la cocción y se procede a triturar, mediante el uso de un molino eléctrico, para que no contenga ningún grumo.

#### 5. Obtención del gluten de trigo

Mediante una técnica de lavado de la harina de trigo con agua, durante un lapso de noventa minutos, se logró eliminar de ésta el almidón y obtener el gluten, el cual nos ayudó en la formación de la textura fuerte de la carne, ya que sin esta estructura proteica la consistencia del producto final no hubiese sido la adecuada y se destruiría en el proceso de cocción, dando como resultado una masa desagradable.

#### 6. Elaboración de pasta de condimentos

Se coloca todas las hierbas aromáticas y especias en una licuadora con cierta cantidad de agua, luego se procede a formar una pasta homogénea, tratando de eliminar todos los grumos que puedan restar; ésta pasta debe ser muy aromática y su sabor no debe tornarse amargo, para lo cual se usarán solamente las hojas aromáticas de las especias evitando los tallos, éstas hojas confieren los sabores y algunas propiedades nutricionales, gracias a la variedad de ingredientes utilizados.

#### 7. Preparación de la carne de soya.

En un molino se tritura el gluten obtenido para que se torne más manejable y pueda absorber los demás ingredientes, a continuación se agrega el condimento, la harina de soya junto con la sal y mediante movimientos envolventes se trata de mezclar todo, procediendo a desmenuzar manualmente esta masa, con la intención de que todo el sabor se esparza sin que se concentre en un solo lugar.

#### 8. Embutido de la carne de soya.

Una vez que está la masa lista, se introduce en la tripa de embutir, esta fue de material sintético de calidad alimentaria, con lo cual no se alteró el sabor del producto final, luego del embutido se aseguró con el hilo de bridar, ajustando el producto fuertemente.

#### 9. Etiquetado

Teniendo ya listas las tres elaboraciones para su posterior cocción, se procedió a etiquetar cada una con un código específico, para que fueran de fácil reconocimiento y así no generar confusión.

#### 10. Cocción de la carne de soya.

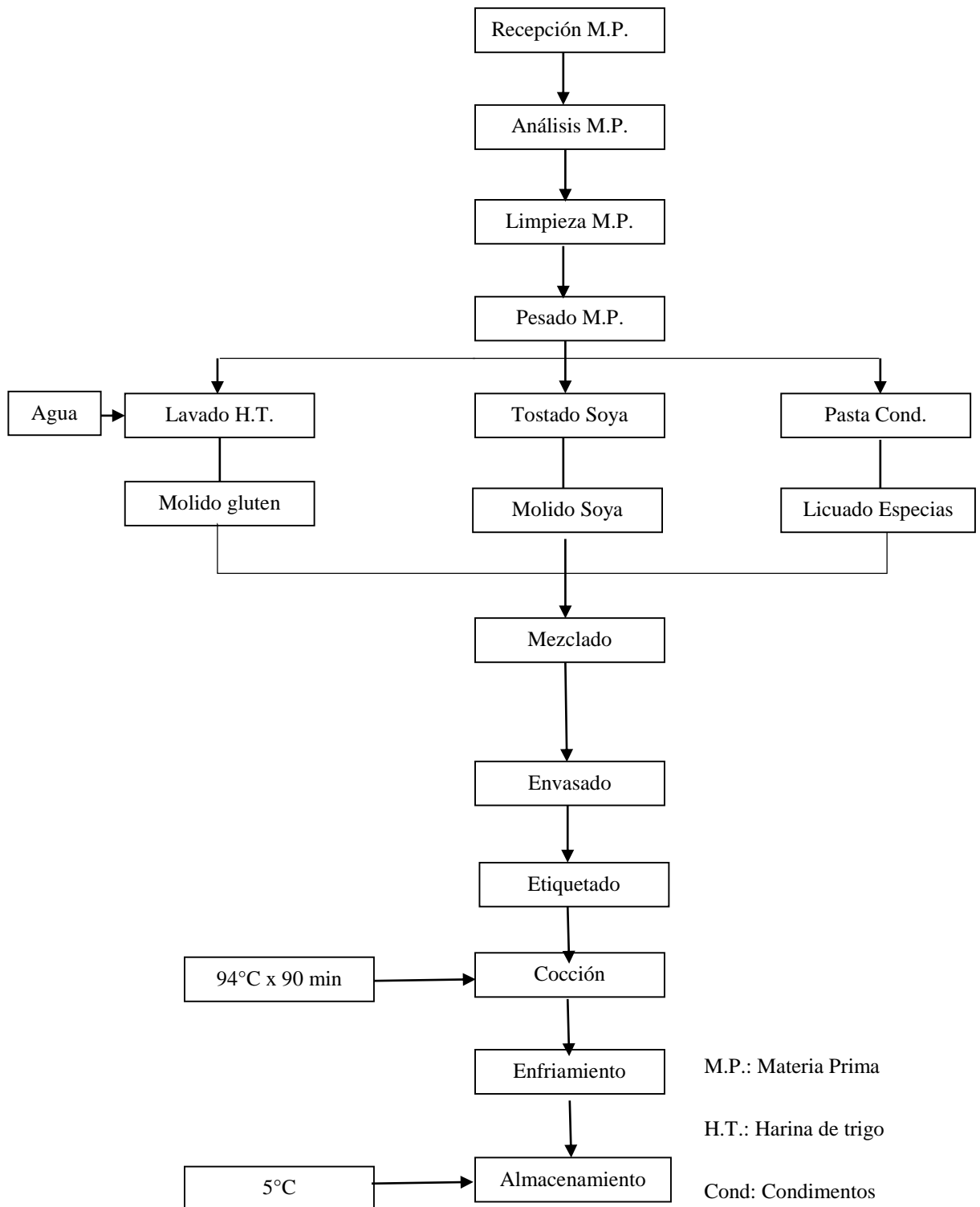
La cocción que se realizó fue en medio acuoso, se colocó una olla grande con agua a ebullición, alcanzando los 94°C para que con esto el gluten se cociera correctamente y se adhieran todos los ingredientes, dando la textura perfecta para la carne. La cocción se realizó durante dos horas, sin cortar el método de cocción, posteriormente se retiró del fuego y una vez fuera del agua se verificó que no haya ninguna fuga o que la tripa no se haya roto para realizar la técnica

denominada choque térmico, para que se detenga la cocción y se evite la actividad microbiana, esta técnica consiste en colocar el producto en agua con hielo, pudiendo así bajar la temperatura y comenzar con la cadena de frío.

#### 11. Almacenamiento de la carne de soya.

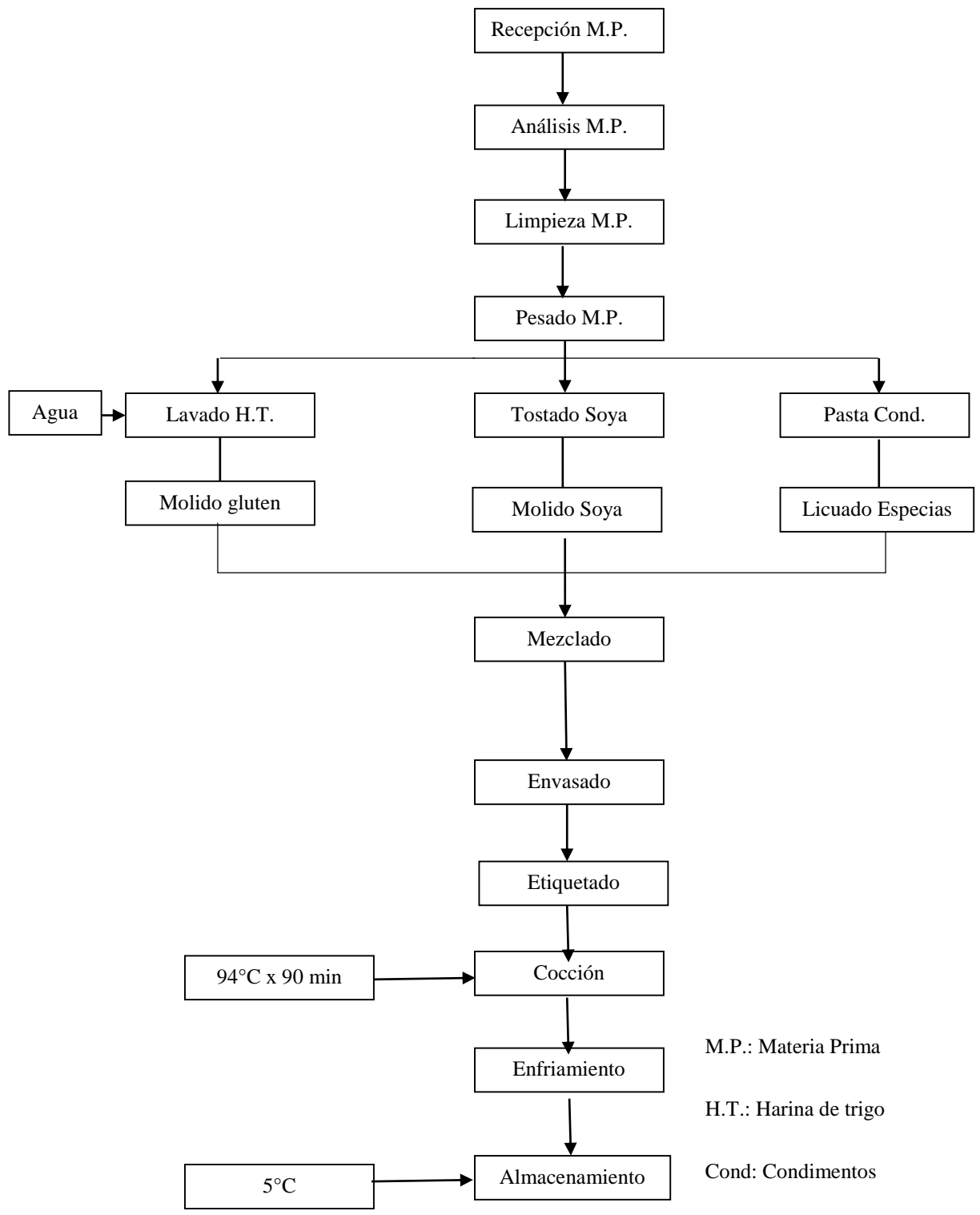
Se almacenó el producto terminado en refrigeración durante un período de 7 días, con temperatura controlada diariamente, que oscilaba de 4°C a 5°C, temperatura adecuada para refrigeración, fuera de la zona de peligro para proliferación de microorganismos que va desde los 5°C hasta los 75°C; cada una en envoltura individual y debidamente señalada con sus códigos, tratando de impedir la proliferación de bacterias y mohos durante su almacenamiento.

#### 6.6.4. Flujograma del proceso de producción.



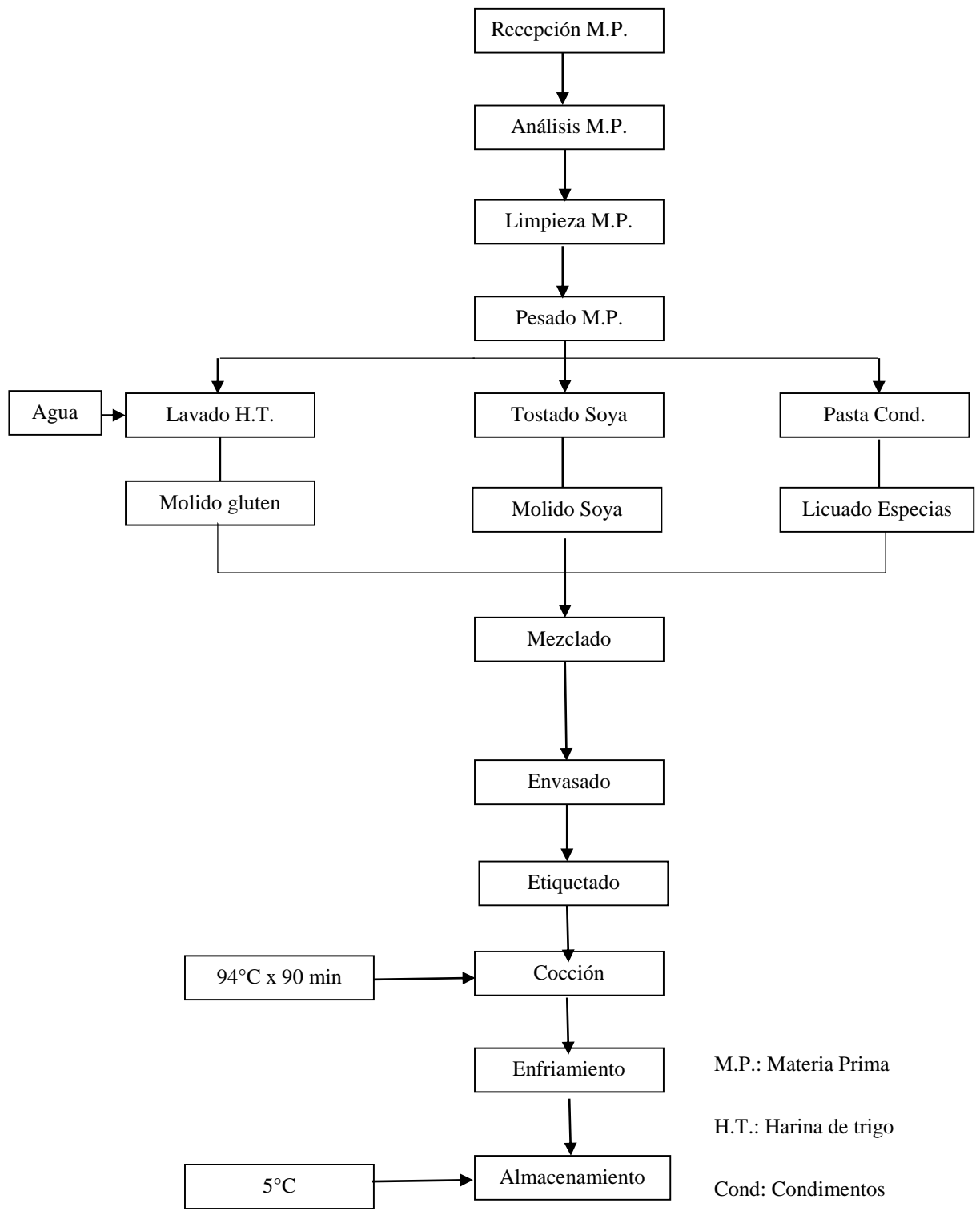
**Gráfico 1-6:** Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 1.

Realizado por: Jeniffer Saigua. (2017).



**Gráfico 2-6:** Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 2.

Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017).



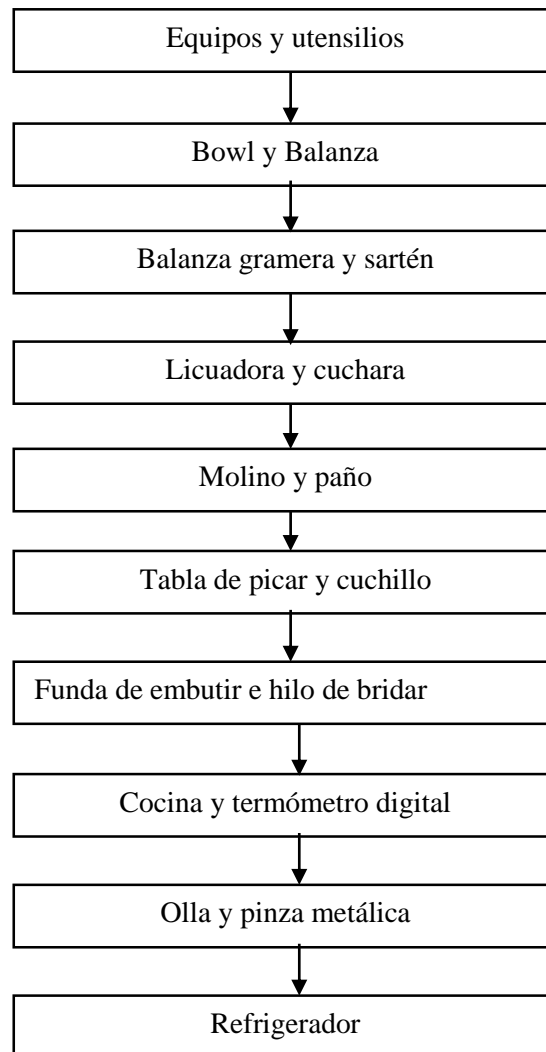
**Gráfico 3-6:** Diagrama de flujo de la carne vegetal. Formulación 3.

Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017).



### 6.6.5. Flujograma de procesos de equipos y utensilios.

Se determinó de forma clara todo lo requerido para la elaboración de carne de soya artesanal.



**Gráfico 4-6:** Diagrama de flujo de equipos y utensilios.

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

### 6.6.6. Estandarización de la receta.

**Tabla 2-6:** Estandarización de la receta. Formulación 1.

<b>NOMBRE DE LA RECETA:</b>	<b>CARNE DE SOYA</b>		<b>GRUPO:</b>	<b>GENERO PROTEICO</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>CVS 01</b>		<b>TIEMPO:</b>	<b>360 MINUTOS</b>	
<b>INGREDIENTES</b>	<b>MISE EN PLACE</b>	<b>CANTIDAD COMPRA</b>	<b>COSTO COMPRA</b>	<b>PESO USADO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Soya	Tostar	2000 g	\$ 1.80	75 g	\$ 0.06
Harina	Lavar	2000 g	\$ 2.00	750 g	\$ 0.75
Ajo	Licuar	454 g	\$ 1.20	15 g	\$ 0.03
Cebolla	Licuar	50 g	\$ 0.10	25 g	\$ 0.05
Cilantro	Licuar	100 g	\$ 0.15	5 g	\$ 0.03
Comino	Licuar	50 g	\$ 0.25	5 g	\$ 0.03
Orégano	Licuar	100 g	\$ 0.15	5 g	\$ 0.03
Paico	Licuar	100 g	\$ 0.15	5 g	\$ 0.03
Hierba buena	Licuar	100 g	\$ 0.15	5 g	\$ 0.03
Albahaca	Licuar	100 g	\$ 0.15	5 g	\$ 0.03
Agua	Licuar	500 g	\$ 0.35	25 g	\$ 0.03
Sal		2000 g	\$ 0.60	25 g	\$ 0.03
<b>TOTAL</b>				866 g	\$ 1.13

Soya al 8%, condimento al 14% y gluten al 78%

Usar un paño limpio para extraer el agua restante en el gluten.

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

**Tabla 3-6:** Estandarización de la receta. Formulación 2.

<b>NOMBRE:</b>	<b>CARNE DE SOYA</b>		<b>GRUPO:</b>	<b>GENERO PROTEICO</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>CVS 02</b>		<b>TIEMPO:</b>	<b>360 MINUTOS</b>	
<b>INGREDIENTES</b>	<b>MISE EN PLACE</b>	<b>CANTIDAD DE COMPRA</b>	<b>COSTO DE COMPRA</b>	<b>PESO USADO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Soya	Tostar	2000 g	1.80	125 g	\$ 0.11
Harina	Lavar	2000 g	2.00	700 g	\$ 0.70
Ajo	Licuar	454 g	1.20	15 g	\$ 0.03
Cebolla	Licuar	50 g	0.10	25 g	\$ 0.05
Cilantro	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Comino	Licuar	50 g	0.25	5 g	\$ 0.03
Orégano	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Paico	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Hierba buena	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Albahaca	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Agua	Licuar	500 g	0.35	25 g	\$ 0.03
Sal		2000 g	0.60	25 g	\$ 0.03
<b>TOTAL</b>				<b>866 g</b>	<b>\$ 1.13</b>

Soya al 13%, condimento al 14% y gluten al 73%

Usar un paño limpio para extraer el agua restante en el gluten.

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

**Tabla 4-6:** Estandarización de la receta. Formulación 3.

<b>NOMBRE DE LA RECETA:</b>	<b>CARNE DE SOYA</b>		<b>GRUPO:</b>	<b>GENERO PROTEICO</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>CVS 01</b>		<b>TIEMPO:</b>	<b>360 MINUTOS</b>	
<b>INGREDIENTES</b>	<b>MISE EN PLACE</b>	<b>CANTIDAD DE COMPRA</b>	<b>COSTO DE COMPRA</b>	<b>PESO USADO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Soya	Tostar	2000 g	1.80	175 g	\$ 0.16
Harina	Lavar	2000 g	2.00	650 g	\$ 0.65
Ajo	Licuar	454 g	1.20	15 g	\$ 0.03
Cebolla	Licuar	50 g	0.10	25 g	\$ 0.05
Cilantro	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Comino	Licuar	50 g	0.25	5 g	\$ 0.03
Orégano	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Paico	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Hierba buena	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Albahaca	Licuar	100 g	0.15	5 g	\$ 0.03
Agua	Licuar	500 g	0.35	25 g	\$ 0.03
Sal		2000 g	0.60	25 g	\$ 0.03
<b>TOTAL</b>				866 g	\$ 1.13

Soya al 18%, condimento al 14% y gluten al 68%

Usar un paño limpio para extraer el agua restante en el gluten.

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

### 6.6.7. Formulación para la elaboración de carne de soya artesanal.

Toda preparación debe poseer una guía adecuada y pasos a seguir para su correcta elaboración, con información detallada acerca de todos los parámetros que se deben tener en cuenta, a continuación se indica detalladamente cada formulación de los productos realizados, con especificaciones estándar de las cantidades utilizadas y los porcentajes pertenecientes a cada elaboración.

**Tabla 5-6:** Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 1.

<b>CÓDIGO: CVS 01</b>		
<b>INGREDIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Soya	75g	8%
Gluten	750g	78%
Ajo	15g	2%
Cebolla	25g	3%
Cilantro	5g	0.5%
Comino	5g	0.5%
Orégano	5g	0.5%
Paico	5g	0.5%
Hierba buena	5g	0.5%
Albahaca	5g	0.5%
Sal	25g	3%
Agua	25g	3%

(Soya 8%; gluten 78%; condimentos 14%)

Elaborado por: Saigua, J. (2017).

**Tabla 6-6:** Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 2.

---

**CÓDIGO: CVS 02**

---

<b>INGREDIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Soya	125g	13%
Gluten	700g	73%
Ajo	15g	2%
Cebolla	25g	3%
Cilantro	5g	0.5%
Comino	5g	0.5%
Orégano	5g	0.5%
Paico	5g	0.5%
Hierba buena	5g	0.5%
Albahaca	5g	0.5%
Sal	25g	3%
Agua	25g	3%

---

(Soya 13%; gluten 73%: condimentos 14%)

---

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

**Tabla 7-6:** Formulación de carne vegetal de soya. Formulación 3.

---

**CÓDIGO: CVS 03**

---

<b>INGREDIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Soya	175g	18%
Gluten	650g	68%
Ajo	15g	2%
Cebolla	25g	3%
Cilantro	5g	0.5%
Comino	5g	0.5%
Orégano	5g	0.5%
Paico	5g	0.5%
Hierba buena	5g	0.5%
Albahaca	5g	0.5%
Sal	25g	3%
Agua	25g	3%

---

(Soya 18%, gluten, 68%, condimento 14%)

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

---

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se exponen detalladamente los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio, test de aceptabilidad y análisis sensorial que se realizaron en la investigación. Mediante el uso de indicadores gráficos se tornó más clara la comprensión de resultados, dando a conocer los diferentes análisis aplicados al objeto de estudio, cómo fue reaccionando el producto y como se detallaron cada uno de los cambios.

Luego de elaborar la carne artesanal, se realizó una recopilación de información a través de una prueba sensorial, para determinar cuál de las tres elaboraciones obtuvo mejor aceptabilidad.

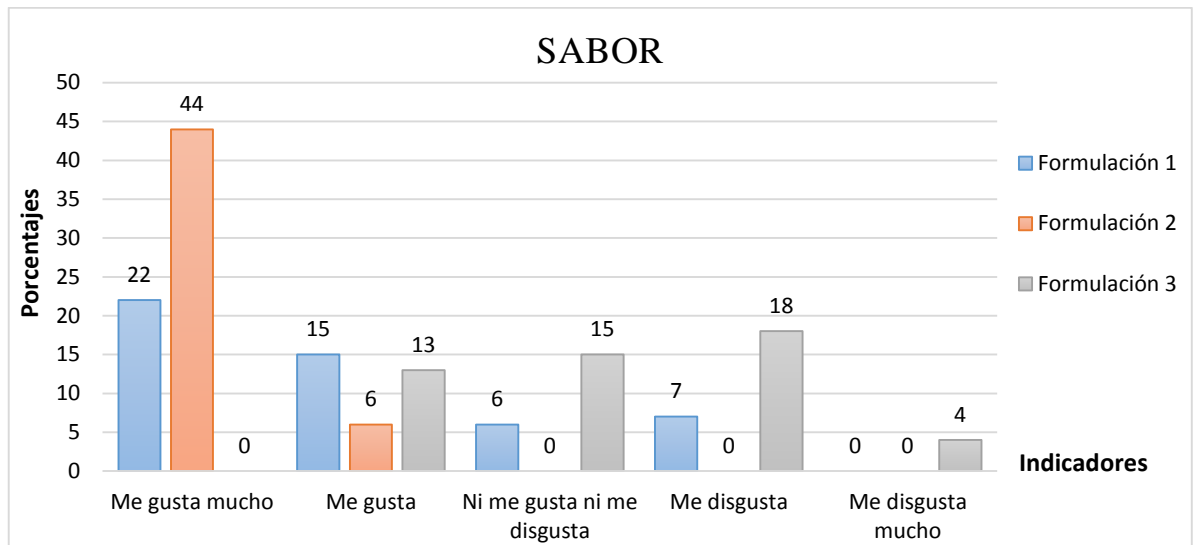
El grupo de estudio sensorial estuvo conformado por 50 personas, en el cual se procedió a brindar a cada persona una muestra de cada formulación del producto, con el fin de conocer cuál de estos es el más aceptable y cumple con las expectativas de nuestros posibles consumidores.

Se valoraron 4 aspectos que son sabor, textura, color y aroma, con cinco niveles cada uno; me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta y me disgusta mucho. (Ver anexo1).

A continuación se realiza una comparación entre los resultados de las tres formulaciones elaboradas, cotejando entre ellas un solo parámetro, para poder decidir que formulación fue la mejor calificada, y según esto escoger cuál es la ideal para las siguientes experimentaciones.



### 7.1. Análisis organoléptico de las formulaciones.

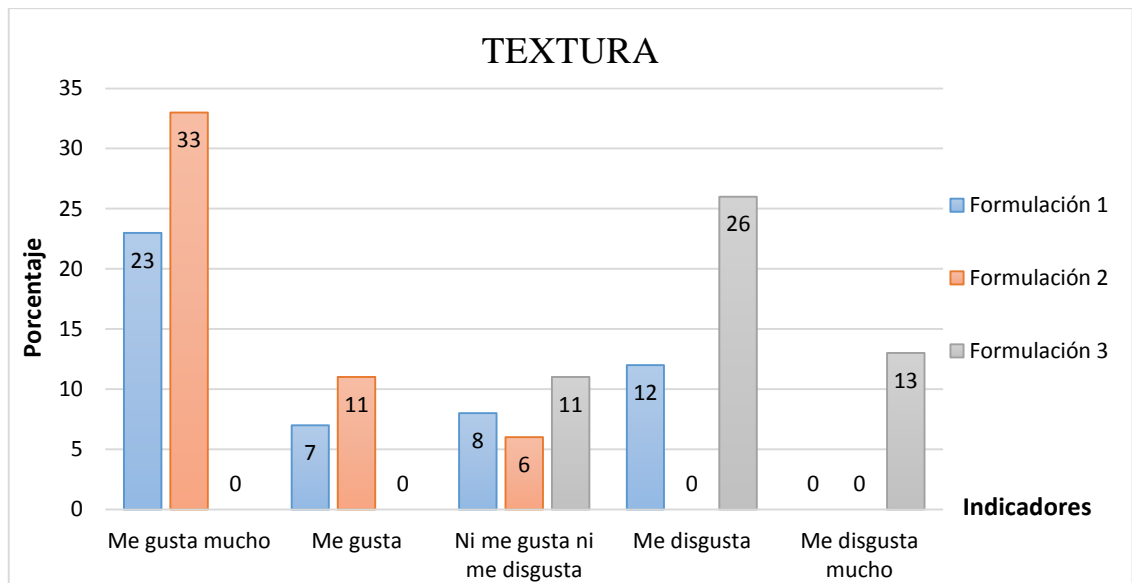


**Gráfico 1-7: Sabor**

Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017).

De las tres formulaciones realizadas se ha comparado el sabor entre estas, dando como resultado que en la formulación 1 (color azul) y la formulación 2 (color naranja) existe una gran apreciación de parte de los catadores, demostrando así que la cantidad de ingredientes utilizados en estas formulaciones es la mejor y que han sido bien apreciadas por quienes la degustaron. De esta forma señalamos que las dos formulaciones son sensorialmente aceptadas de acuerdo al sabor para las siguientes experimentaciones.

La formulación 3 ha tenido una aceptabilidad baja, ya que los degustadores indican un exceso de soya en el producto final, con lo que no existe una armonía y combinación entre sabores.



**Gráfico 2-7: Textura.**

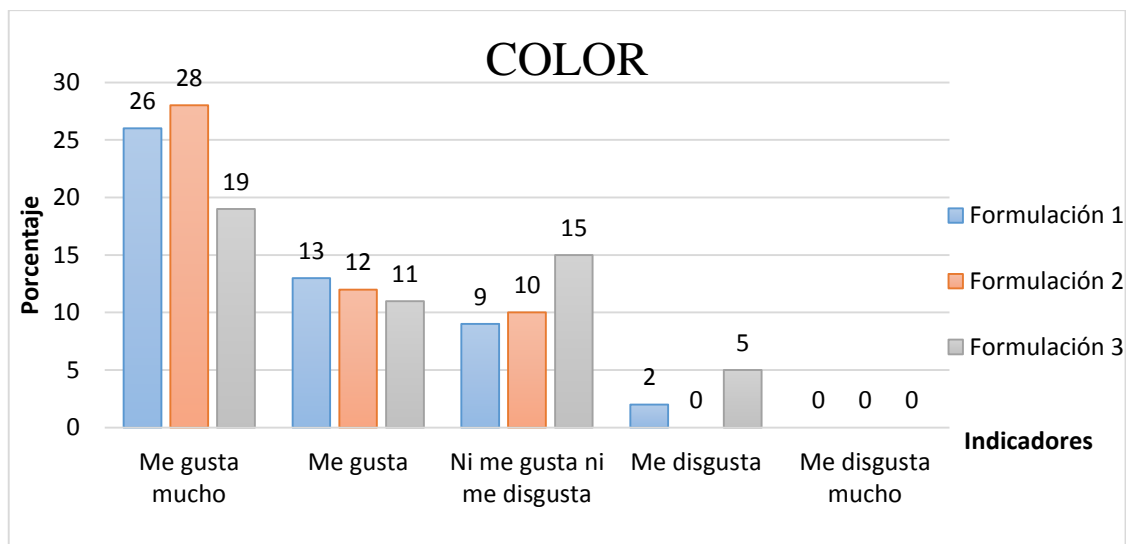
**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

El gráfico 7, indica una clara diferencia entre las tres formulaciones, siendo escogida como más aceptable en cuanto a textura la formulación número 2 en cuanto al indicador “Me gusta mucho”, que han señalado que les gusta mucho, en las dos valoraciones siguientes que continúan indicando el rango de aceptable, también se encuentran las dos formulaciones con una ligera variante de aumento entre 2 y 3 personas.

Con el indicador ni me gusta ni me disgusta tenemos la presencia de la formulación 3, con esto podemos referirnos a que no tiene una buena apreciación de la textura, ya que la cantidad de soja se puede percibir claramente, sin tener un equilibrio entre los demás ingredientes.

En los demás parámetros me disgusta y me disgusta mucho podemos verificar que la formulación tres no tiene buena apreciación entre los consumidores.

Finalmente se catalogó a las formulaciones 1 y 2 como aceptables en este aspecto ya que mientras más cantidad de soja se agregue, la textura se vuelve seca y desagradable al trinchado.



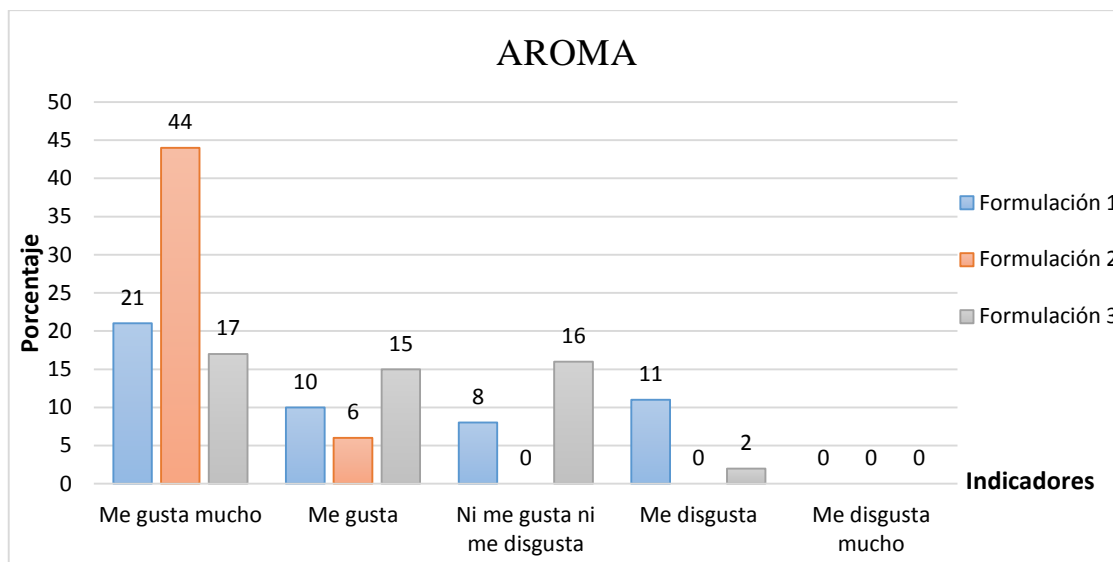
**Gráfico 3-7: Color**

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

A continuación se analizó el color de las elaboraciones, tomando en cuenta que es la misma elaboración con una variación de soya en cada una de ellas, con lo cual se deduce que existe una ligera variación en las degustaciones de cada una de las formulaciones, verificando así que en este aspecto las tres elaboraciones han sido aceptadas, aunque no del todo ya que las dos formulaciones 1 y 3 poseen datos negativos de acuerdo a la degustación.

Entre cada indicador hay una variación de entre 12 a 15 personas que han señalado los porcentajes más altos de aceptabilidad para el color, con lo cual se pudo deducir que la apreciación que tiene este parámetro no varía grandemente, ya que no existe una variación perceptible en el color de las formulaciones.

En el aspecto me disgusta, tenemos que ya no existe buena aceptación para la formulación tres, con lo que las dos primeras formulaciones resultan ser más aceptadas por los consumidores



**Gráfico 4-7: Aroma**

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

Analizando el parámetro aroma podemos verificar claramente que la formulación 2 es la que mejor valorada, con el mayor nivel de aceptabilidad, teniendo una variación muy grande de casi la mitad de ventaja ante las otras dos elaboraciones, cabe recalcar que las otras dos también tienen aceptabilidad en el aroma pero a la vez cierto grado de desagrado entre algunos consumidores.

En el parámetro ni me gusta ni me disgusta y el aspecto me disgusta, existe más valoración para la formulación uno y tres, esto se da debido a que en la primera elaboración la falta de soya hace que tenga un aroma muy simple y no exista una apreciación considerable de soya y en la formulación tres tiene una concentración muy fuerte del aroma.

Comprobamos de esta manera que la formulación 1 y 2 son las más aceptadas sensorialmente, ya que contienen los ingredientes necesarios para generar un equilibrio de aromas, logrando que el olor del producto no se torne muy fuerte ni muy débil.

Concluimos de esta manera que la formulación dos tiene un equilibrio en el aroma, ya que los ingredientes utilizados le confieren a la carne vegetal un olor característico y muy apreciado por los consumidores.

**Tabla 1-7:** Valoraciones de las formulaciones de carne de soya.

---

Valoración de las formulaciones				
Nivel de aceptabilidad	Aroma	Color	Textura	Sabor
1	Formulación 2	Formulación 2	Formulación 2	Formulación 2
2	Formulación 3	Formulación 1	Formulación 1	Formulación 1
3	Formulación 1	Formulación 3	Formulación 3	Formulación 3

---

Formulación 2 más valoradas por los consumidores, en todos los parámetros

---

**Realizado por:** Jeniffer Saigua. (2017).

Fue necesario este análisis sensorial, ya que al culminar con el proceso de elaboración de los productos, se identificó que la formulación 3 no cumplía en su totalidad con las adecuadas características físicas para los posteriores análisis, con los resultados obtenidos podemos concluir que la formulación mencionada no es apta para continuar su estudio.

Se tiene el detalle de cada test realizado y mediante el aval de las normas técnicas alimentarias se ha comparado si es o no factible la creación de un nuevo producto natural, además de apoyar al consumo de lo sano que esté al alcance de todo hogar.

La formulación 2 fue la mejor valorada en todos los parámetros, seguida de la formulación 1, estas formulaciones fueron objeto de las investigaciones posteriores.

## 7.2. Análisis de resultados bromatológicos.

Mediante los análisis bromatológicos se verificó que el producto alimenticio contenga las propiedades nutricionales básicas de un alimento y que estas puedan ser cuantificadas.

Se realizó una comparación entre cada característica bromatológica, tanto de la formulación 1 como de la formulación 2 y se hizo una elección del producto con las mejores cualidades para continuar con el resto de análisis y conocer si posee buenas cualidades nutricionales

A continuación se contemplan los resultados obtenidos mediante los análisis de laboratorio:

- Análisis de proteína

**Tabla 2-7:** Proteína en carne artesanal de soya.

Proteína		
Formulación 1 (soya al 8%)	25.07	%
Formulación 2 (soya al 13%)	25.18	%

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

La tabla 15, indica el porcentaje de proteínas en las 2 formulaciones, mientras más adición de soya como materia prima tenemos en la formulación, mayor es la cantidad de proteína en el producto final. Lo indicado anteriormente brinda un valor nutricional proteico más elevado.

Los productos proteínicos pueden utilizarse para mejorar el nutrimento proteínico de las poblaciones con el aumento del contenido proteínico utilizable en la dieta. Se lo hace mediante el aumento del contenido proteínico mediante la adición de más materia proteica en la dieta. (ONU, 1995).

En vista que no existe una regulación técnica para carnes vegetales, en la cual indique el número mínimo y máximo de proteína que debe poseer un producto como el realizado, se tomó como referencia la norma INEN (NTE 1338:2012), que refiere a los requisitos para productos cárnicos, ya que las características de proteína y el método de cocción del producto es el que más se relaciona.

Esta norma técnica establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados – madurados y los productos cárnicos precocidos – cocidos a nivel de expendio y consumo final.

**Tabla 3-7:** Porcentaje de proteína total en productos cárnicos cocidos.

REQUISITO	TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX
PROTEINA TOTAL %	12	-	10	-	8	-

Fuente: INEN, Norma Técnica 1338, (2012).

Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

La formulación 2 muestra una cantidad más elevada de proteína en comparación a la formulación 1, lo que a su vez indica que se cumple con la norma técnica, que indica un mínimo de 12 % para productos cárnicos cocidos, y la carne vegetal posee un 25% de proteínas, lo cual es el doble de proteínas establecido en la norma.



- Análisis de fibra

**Tabla 4-7:** Porcentaje de fibra en carne artesanal de soya.

Fibra	
Formulación 1 (soya al 8%)	8.13 %
Formulación 2 (soya al 13%)	9.07 %

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

Haciendo una comparación entre las dos formulaciones (8% y 13% de harina de soya), tenemos que la formulación 2 posee una cantidad creciente de fibra que la formulación uno, cumpliendo así lo estipulado en los requerimientos nutricionales de la unión europea.

La ordenanza 1924/2006 de la Unión Europea sobre la información nutricional y de salud en los alimentos. Según ésta, para ser catalogado como fuente de fibra, un alimento de contener un mínimo de 3g por 100g. Los alimentos ricos en fibra deberían contener mínimo 6g de fibra por 100g de alimento o 3g de fibra por 100 calorías del producto.

La fibra tiene un efecto positivo en el sobrepeso, en las alteraciones del metabolismo lipídico (colesterol/ triglicéridos altos) y en las alteraciones del metabolismo glucémico o bien la diabetes mellitus tipo II. (Elmadfa y Meyer, 2015).

- Análisis de grasa

**Tabla 5-7:** Porcentaje de grasa en carne artesanal de soya.

Grasa	
Formulación 1 (soya al 8%)	3.13 %
Formulación 2 (soya al 13%)	3.96 %

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

Tomando en cuenta los dos resultados, podemos verificar que la cantidad existente de grasa en la carne artesanal de soya no sobrepasa el 4%, con lo cual podemos mencionar que cumple la referencia del instituto ecuatoriano de normalización mediante la norma técnica NTE INEN 1340 (1996), que determina que la cantidad de grasa total de la mortadela debe ser del 25%; en las salchichas escaldadas es del 25% máximo, de la misma manera en los jamones se toma en cuenta que el nivel máximo de grasa es del 8%.

Con los resultados contemplados comparativamente entre las dos formulaciones 1 y 2, podemos deducir que el producto elaborado no alcanza ni la mitad de grasa permitida en cárnicos animales, lo que lo convierte en un producto que no se verá afectado por la ranciedad conforme pase el tiempo y que por ser de tipo vegetal están presentes algunos ácidos grasos que son beneficiosos para el organismo.

El consumo excesivo de grasas en la alimentación se ha relacionado con el aumento del riesgo de obesidad, de enfermedades coronarias del corazón, y de ciertos tipos de cáncer. Una alimentación de bajo contenido de grasas suele tener un contenido reducido de colesterol y un contenido elevado de antioxidantes y fibra. En los adultos, el consumo de alimentos ricos en grasas no presenta ninguna ventaja nutritiva una vez que se han satisfecho las necesidades energéticas y nutritivas esenciales. (FAO, 1993).

- Análisis de cenizas

**Tabla 6-7:** Porcentaje de cenizas en carne artesanal de soya.

Cenizas		
Formulación 1 (soya al 8%)	2.78	%
Formulación 2 (soya al 13%)	2.31	%

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

En una comparación nutricional realizada con productos alimenticios que poseen características casi similares al producto en análisis, se reflejó que la cantidad de cenizas en la carne de soya está por debajo del margen establecido por las normas reguladoras. Con lo que sigue manteniendo sus características bromatológicas en óptimas condiciones y sin sobrepasar los niveles establecidos, ya que la formulación 1 posee un 2.78% y la formulación 2 posee 3.21%.

Cumpliendo así con los requisitos para que un alimento sea apto para su posterior producción y consumo humano.

De acuerdo a la norma INEN, NTE 1340:1996, requisitos para la mortadela determina que la cantidad máxima es del 3.5%, la norma INEN NTE 1338:1996, requisitos para salchichas, indica que la cantidad máxima de cenizas es del 5 % tanto en salchichas cocidas como crudas, la norma INEN NTE 1339:2006 menciona que para los jamones el máximo de cenizas es del 7%.

La cantidad de cenizas presentes en la harina es reflejo del grado de extracción, ya que las porciones exteriores de los granos contienen cantidades considerablemente mayores de materia mineral, que las partes interiores. Los valores porcentuales de cenizas pueden variar entre 1.3 y 1.65 para harinas blancas y entre 2.2 y 2.8 para la harina integral. (Herrera y cols., 2003).

- Análisis de la humedad

**Tabla 7-7:** Porcentaje de humedad en la carne artesanal de soya.

Humedad		
Formulación 1 (soya al 8%)	40.63	%
Formulación 2 (soya al 13%)	31.70	%

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

La tabla 20 indica que mientras más cantidad de soya se utiliza en la elaboración de la carne vegetal de soya, la cantidad de humedad comienza a reducirse, con lo cual también se reducen las probabilidades de un aumento de microorganismos durante, Hay que tener en cuenta que mientras más soya se añada, más seca se torna la carne.

Poaquiza, D. (2008) En su trabajo de titulación menciona que el contenido de humedad en los alimentos es de gran importancia por razones científicas, técnicas y económicas, y es la totalidad de agua que está retenida en un alimento dado.

### **7.3. Análisis de resultados microbiológicos.**

Con el análisis microbiológico de las dos formulaciones en estudio (8% y 13% de harina de soya), se va sustentando y verificando que no posean agentes microbianos contaminantes, que supongan un peligro para la salud. Para evitar todo esto se debe cuidar mucho la higiene durante el proceso de elaboración. Teniendo en cuenta que es un producto vegetal, los microorganismos que pueden proliferar mayormente son los mohos y levaduras.

Se tomó como referencia la norma INEN NTE 1346:1985 como límite permitido una cantidad de 500 UFC/g, lo que quiere decir que si llega a excederse este valor queda el producto calificado como no apto para el consumo.

Se contempla aquí la posible reproducción de ciertas bacterias como son la salmonella y el eschericha coli, que están presentes en alimentos terminados, que son producto de una elaboración errónea, una higiene deficiente y el mal uso de temperaturas durante el proceso de producción; siendo así un peligro para la salud y fuente de varias enfermedades que afecten el buen vivir de los consumidores.

**Tabla 8-7:** Resultados microbiológicos de la formulación 1

---

Soya al 8%	
Coliformes totales UFC/g	Ausencia
Eschericha Coli. NMP/g	Ausencia
Salmonella UFC/25g	Negativo

---

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

De acuerdo a la tabla 21, la carne artesanal es un producto inocuo, sin presencia de ningún microorganismo que altere su composición y resulte ser perjudicial para la salud

Menciona el codex alimentario (Anexo 3) que los productos elaborados con soya deberán estar exentos de microorganismos en cantidades que puedan presentar un riesgo para la salud.

Concluimos que la carne vegetal de soya si cumple con lo requerido en las normas INEN.

**Tabla 9-7:** Resultados microbiológicos de la formulación 2.

---

Soya al 13%	
Coliformes totales UFC/g	Ausencia
Eschericha Coli. NMP/g	Ausencia
Salmonella UFC/25g	Negativo

---

Fuente: Examen bromatológico Saqmic, (2016).

De acuerdo a la tabla 22, la carne artesanal es un producto inocuo, sin presencia de ningún microorganismo que altere su composición y resulte ser perjudicial para la salud

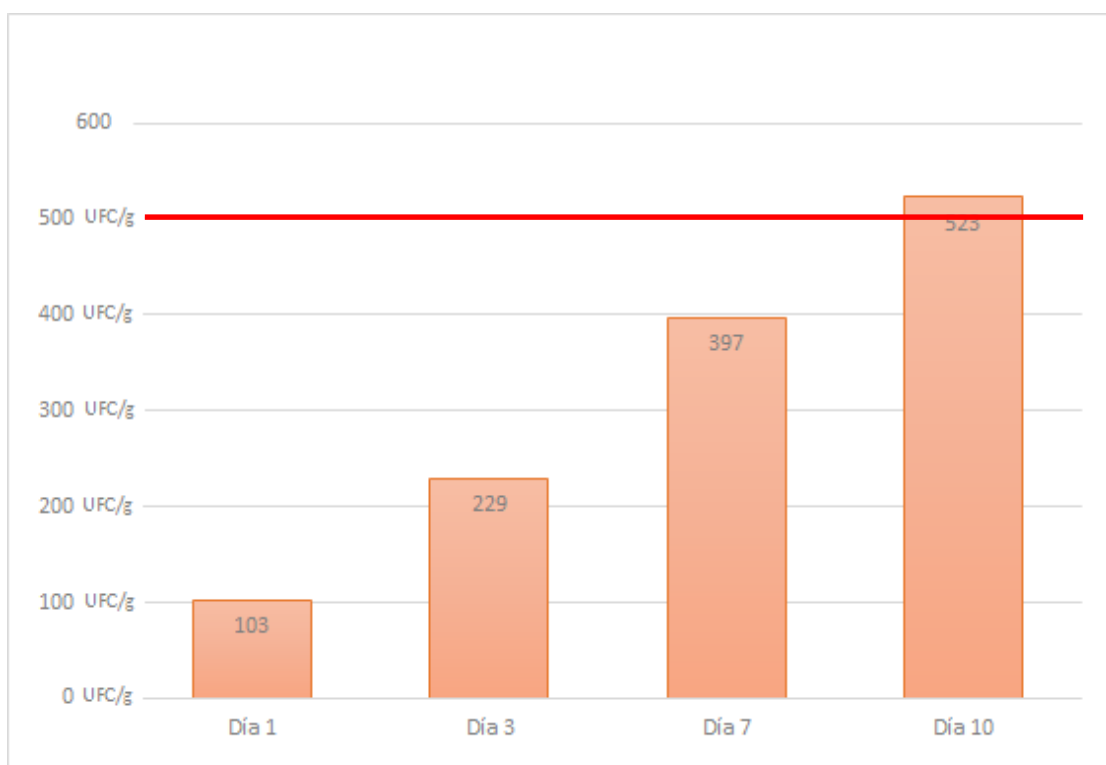
Menciona el codex alimentario (Anexo 3) que los productos elaborados con soya deberán estar exentos de microorganismos en cantidades que puedan presentar un riesgo para la salud.

Concluimos que nuestro alimento si cumple con este requerimiento.

#### 7.4. Vida de anaquel.

Se realizó una medición del crecimiento de mohos y levaduras, que son los microorganismos que suelen reproducirse en alimentos con materias primas vegetales. Y se determinó la cantidad máxima del crecimiento de mohos.

Los mohos tienen una relación ecológica con las materias alimenticias y, por tanto no puede extrañar su presencia en el ámbito de los alimentos. Los productos con posibilidad de ser contaminados resultan ser de una naturaleza muy variable. Entre ellos cabe destacar los cereales que, debido a la importancia de sus cultivos, representan un vector bastante significativo de dichas sustancias. (Bello, 2000).



**Gráfico 5-7:** Niveles de crecimiento de mohos y levaduras.

Fuente: Examen microbiológico Saqmic, (2017).



Después de obtener los resultados de laboratorio de las preparaciones, se continuó con el análisis de vida de anaquel a la formulación dos que fue la más valorada nutricionalmente, dicha estimación consistió en medir la cantidad de mohos que se proliferaron durante el tiempo de conservación de la carne vegetal, para lo cual se controló que el producto no tenga mucho contacto con el oxígeno, envasándolo individualmente en materiales sintéticos que no permitan el ingreso de aire, cuidando que las envolturas de cada una de las muestras estuvieran bien cerradas, sin perforaciones y con su respectiva etiqueta, en segundo lugar se mantuvo la carne refrigerada a una temperatura ideal de 4°C y en envases herméticos.

Pasadas las 72 horas de elaboración se produjo el análisis de mohos y levaduras, que son los microorganismos más comunes en productos vegetales, ya que la presencia de humedad en la preparación hace que dichos seres se reproduzcan con mayor facilidad.

Según la norma INEN 1346 (1985), demuestra que la cantidad de mohos y levaduras para una carne molida es de 500 UFC/g como máximo. Se tomó como referencia esta carne ya que el contenido de humedad es el parecido con el producto en experimentación.

Después del proceso de elaboración inmediatamente se procedió a realizar el análisis de mohos y levaduras, que dio como resultado un nivel muy por debajo del límite siendo estos 103 UFC/g, dando así la seguridad de que la vida de anaquel es la adecuada.

Al tercer día los resultados fueron contabilizados con una cantidad de 229 UFC/g.

Al séptimo día los resultados fueron contabilizados con una cantidad de 397 UFC/g, en este tiempo se determinó que todavía no supera al nivel indicado.

Al décimo día se puede observar que la cantidad de UFC/g ya sobrepasa el límite exigido por la norma INEN, con lo cual esta cantidad de tiempo ya queda totalmente descalificada.

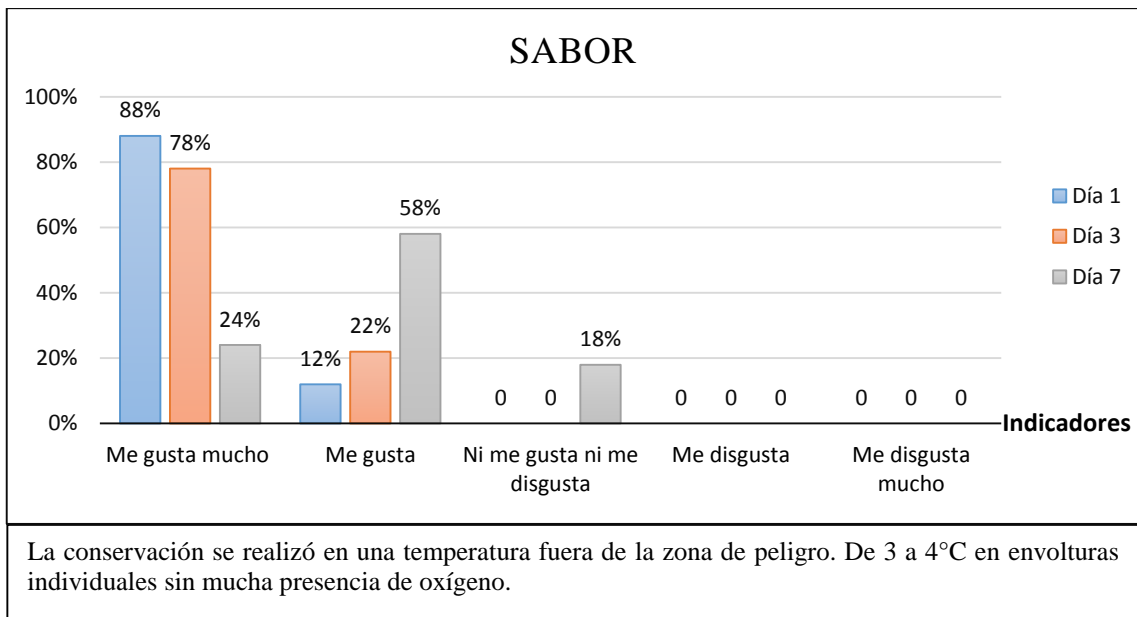
## **7.5. Test de aceptabilidad**

Habiendo determinado las características bromatológicas y microbiológicas mediante los análisis de laboratorio se escogió la formulación dos para realizar la prueba de determinación del grado de satisfacción con escalas hedónicas verbales de cinco puntos.

En el primer día de vida de anaquel se realizaron las pruebas sensoriales para constatar el cambio de las propiedades físicas que se da durante el transcurso del tiempo. Se evaluaron las características necesarias a calificar para obtener una información correcta acerca de cuan aceptable es el producto.

A los tres días de la vida de anaquel de la carne artesanal de soya se realizó la entrega de muestras del producto alimenticio a comensales del restaurante Loto Rojo, para que puedan dar una apreciación exacta de aceptación del producto elaborado, junto con un test de aceptabilidad, para determinar si ha habido cambio en su composición física, con lo que se pudo determinar que el producto conserve sus cualidades organolépticas durante el tiempo de vida de anaquel.

A los siete días de vida de anaquel de la carne de soya se procedió con otra degustación y así conocer el porcentaje de cambio que ha tenido el producto durante el transcurso del tiempo.



**Gráfico 6-7:** Análisis de aceptabilidad del sabor.

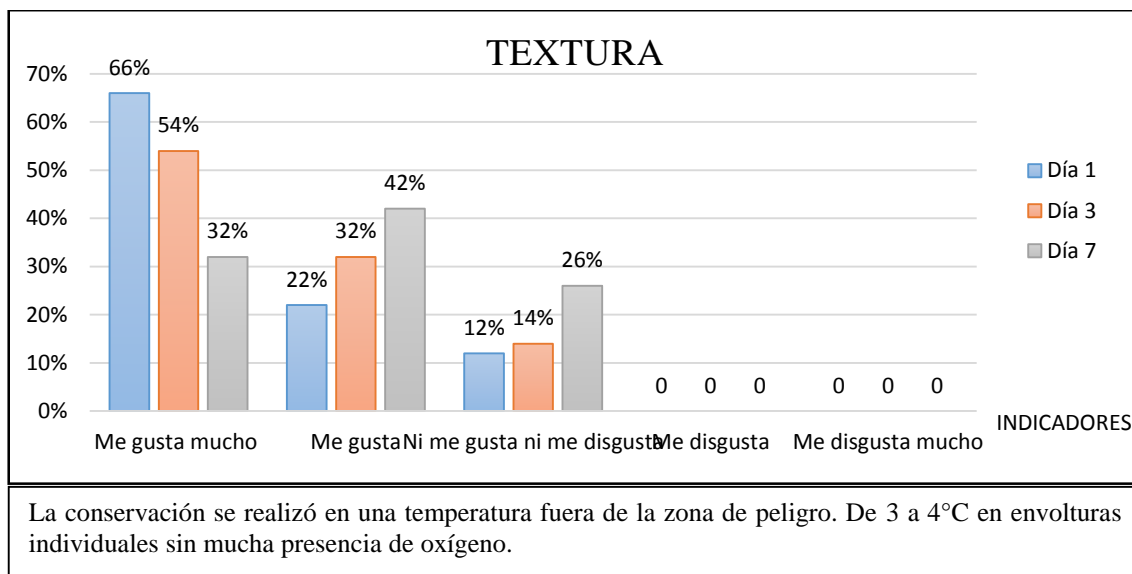
Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017). Fuente: Test de aceptabilidad, (2017).

Para el sabor podemos distinguir que en el día uno hay un resultado positivo de aceptabilidad ya que al 88% le gusta mucho y a un 12% le gusta. Posicionando de esta manera en un alto grado de conformidad con este parámetro.

En el día 3 hay un declive del porcentaje, pero en una cantidad mínima ya que al 78% le gusta mucho y al 22% le gusta, determinando así que la aceptabilidad sigue manteniéndose en un nivel óptimo.

Para el día 7 existe una disminución de aceptabilidad, siendo valorado el sabor por un 24% al que le gusta mucho y, contemplando un aumento del porcentaje que ha notado la existencia de cambio en su sabor, valorado por el 58% a quienes les gusta, apareciendo un 18% como valor minoritario en comparación con las demás valoraciones, concluyendo así que el sabor sigue manteniendo sus cualidades.

Esto podemos deducir con la comparación del gráfico, que nos indica que el mayor porcentaje de aceptabilidad se centra en los primeros indicadores, que denotan satisfacción.



**Gráfico 7-7:** Análisis de aceptabilidad de la textura.

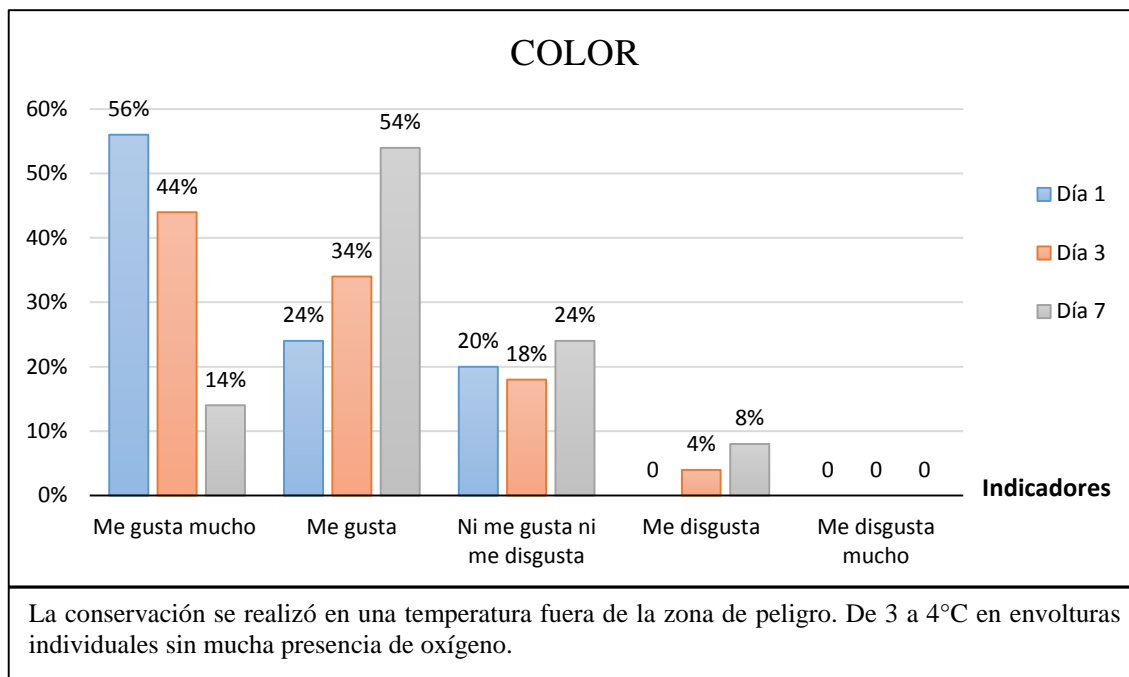
Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017). Fuente: Test de aceptabilidad, (2017).

En el primer día los porcentajes son altos, indicando que la textura es la ideal, con un valor del 66% de aceptabilidad, teniendo a la vez un valor positivo del 22% a con la misma percepción y un mínimo del 12% que ni les gusta ni les disgusta.

Para el tercer día se determinó que hay una leve disminución del porcentaje, un 54% ha juzgado que le gusta mucho la textura, y un 32% que le gusta, por consiguiente este aspecto no ha variado notablemente y resulta agradable para el consumidor, puesto que al 14% ni me gusta ni me disgusta.

En el día 7 hay una disminución de la aceptabilidad, quedando con 32% de acogida. Teniendo la presencia de un 42% que ha indicado que le gusta, podemos deducir que aún es aceptable, ya que el porcentaje en el indicador *ni me gusta ni me disgusta* no supera a los demás valores.

Según Salinas, R. y cols., (2010) en su artículo científico mencionan que la pérdida de firmeza es indeseable en productos vegetales mínimamente procesados debido a que los consumidores asocian directamente la textura con la frescura del tejido vegetal. Esto da la pauta para deducir que no se necesita cambiar la composición de ingredientes.



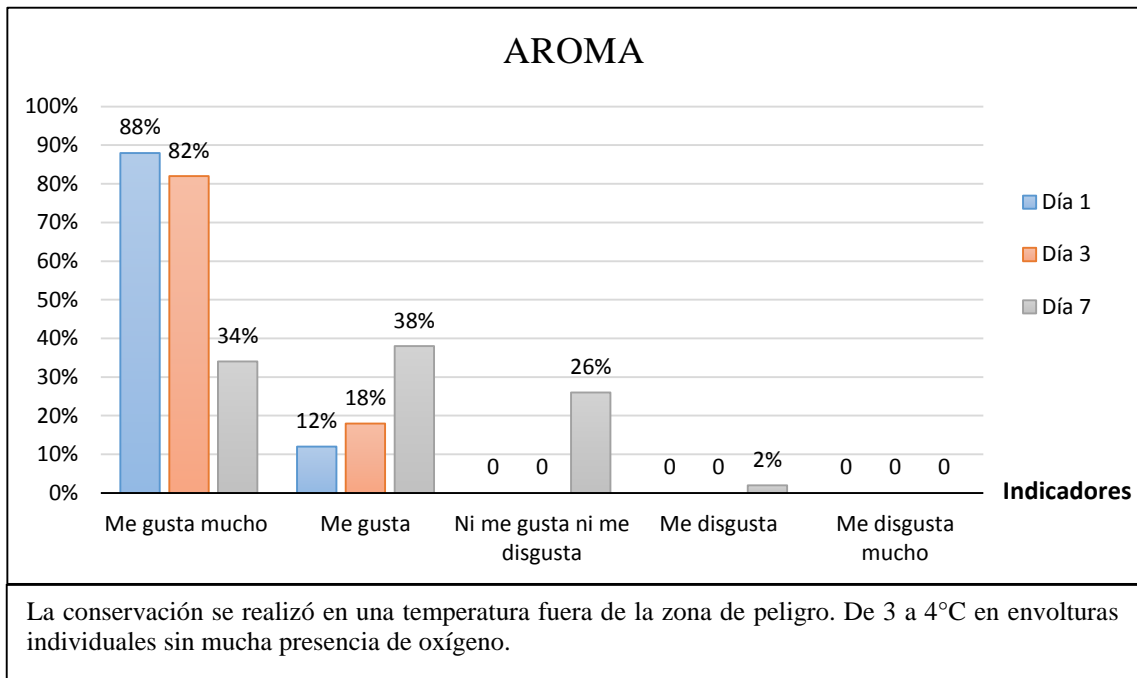
**Gráfico 8-7:** Análisis de aceptabilidad del color

Elaborado por: Jeniffer Saigua. (2017). Fuente: Test de aceptabilidad, (2017).

El color en el día uno posee una aceptabilidad de la mayoría de catadores, teniendo el 56% de personas que han confirmado que la carne de soya posee una buena coloración, ya que el indicador *me gusta* posee un porcentaje alto del 24% y a un 20% que ni les gusta ni les disgusta.

En el día tres hay una disminución del porcentaje, ya que han apreciado un ligero cambio de coloración pero posee un 44% de muy buena aceptación, siguiendo con el 34% que la sigue catalogando como aceptable, y un 18% que ni le gusta ni le disgusta, siendo el porcentaje más bajo, con lo cual deducimos que aún posee una buena coloración.

En el día 7 se puede notar un aumento en el indicador *me gusta*, dando a conocer que para el 54% el color es aceptable, un 24% que ni le gusta ni le disgusta y un 8% que le disgusta, pero el mayor porcentaje de votantes ha escogido buena aceptabilidad.



**Gráfico 9-7:** Análisis de la aceptabilidad del aroma.

Elaborado por: Saigua, J. (2017). Fuente: Test de aceptabilidad, (2017).

Con respecto al primer día de la elaboración se tiene un resultado del 88% que la cataloga como un aroma muy aceptable, sumando el 12% que también lo ubica en el rango siguiente, lo cual genera un aporte de que el sabor ha sido una cualidad positiva gracias a la selección de condimentos y el correcto método de preparación, haciendo que no se necesite buscar una alternativa de mejorar este aspecto.

En el tercer día hay un declive, quedando la aceptabilidad en un 82%, pero continúa con un valor positivo en este indicador lo cual demuestra que aún con el transcurso del tiempo mencionado el aroma continúa teniendo acogida entre los encuestados.

Habiendo transcurrido siete días de la elaboración se nota una disminución del porcentaje a quienes les gusta mucho el aroma, efectuándose un aumento en el indicador me gusta mucho que lo posiciona en el 38% y un 26% de quienes ni les gusta ni les disgusta, con lo que se puede apreciar que el aroma sigue siendo aceptado.

## 8. CONCLUSIONES

- Se estableció con éxito la formulación correcta para la elaboración de carne de soya artesanal, mediante la variación del 8%, 13% y 18% de harina de soya empleada en el proceso de fabricación, siendo mejores valoradas sensorialmente las formulaciones con 8% y 13% de harina de soya.
- Se conoció el grado de aceptabilidad de las tres formulaciones, analizando la textura, color, sabor y aroma como aspectos sensoriales más característicos y seleccionando a la formulación dos como predominante en todos los aspectos.
- Se determinaron las características bromatológicas de las dos formulaciones (8% y 13% de harina de soya) identificando que los parámetros como proteínas, grasas, ceniza, humedad y fibra se encuentran dentro de los valores establecidos en las normas.
- Se determinaron las características microbiológicas de las dos formulaciones (8% y 13% de harina de soya) observando que los valores expresados en UFC/g de escherichia coli, coliformes totales y salmonella presentan ausencia en nuestro producto.
- El tiempo estimado de vida de anaquel establecido para la formulación 2 de la carne artesanal de soya es de 7 días, conservada adecuadamente en refrigeración, a una temperatura de 4° a 5°C.
- La evaluación sensorial de la formulación 2 nos indica que a medida que pasan los días las características organolépticas del producto disminuyen, por lo tanto identificamos que los parámetros sensoriales son mejores evaluados al inicio de su vida de anaquel.

## 9. RECOMENDACIONES

- Utilizar 13% de harina de soya en productos vegetales procesados para poder llegar a un alimento con características organolépticas adecuadas, ya que si superamos este porcentaje de las características sensoriales no son bien valoradas.
- Emplear 13% de harina de soya en productos vegetales procesados ya que las características microbiológicas son las óptimas de acuerdo a las normas de calidad establecidas.
- Conservar este tipo de productos a temperaturas de refrigeración durante 7 días ya que los resultados microbiológicos a partir del día 10 supera lo que establece la norma
- Aplicar harina de soya en la elaboración de productos vegetales para incrementar la cantidad de nutrientes esenciales como proteínas y lípidos.
- Envasar la carne en un material inerte, tratando en lo posible de eliminar el ingreso de aire y así no formar espacios de oxígeno que puedan generar proliferación microbiana y una descompactación de ingredientes.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P., & Szyfres, B.** (2001). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington D.C., EUA.
- Acosta, S.** (2005). *Conservación de carnes*. México: Universidad de Sonora.
- Alberts, Bruce,;** (17 de Febrero de 2005). *Estructura y función de las proteínas*. Obtenido de Ampliación de tecnología de los alimentos: <http://www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r637.PDF>
- Alpizar, L.** (2006). *Hidroponía cultivo sin tierra*. Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica.
- Arnaiz, M.** (2012). *Alimentación, salud y cultura: encuentros interdisciplinares*. Tarragona: Publicaciones URV.
- Astiasarán, I.** (2003). *Alimentación y nutrición en la práctica sanitaria*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Astiasarán, I., & Martínez, A.** (2000). *ALIMENTOS composición y propiedades*. Madrid: EDIGRAFOS.
- Barco, A.** (2008). *Embutidos*. Lima: Ediciones Ripalme E.I.R.L.
- Baudilio, J.** (2009). *Guía de la flora medicinal, tóxica, aromática y condimenticia*. Barcelona: Editorial Aedos.
- Bello, J.** (2000). *Ciencia Bromatológica*. Madrid: Díaz de Santos.
- Boatella, J., Codony, R., & López, P.** (2004). *Química y Bioquímica de los alimentos II*. Barcelona: Publicaciones y ediciones de la universidad de Barcelona.
- Brito, F.** (s.f.). *La soya, fuente barata de proteínas y su utilización*. Ecuador: Instituto Nacional de Investigadores Agropecuarias.

- Brunel, J.** (20 de 11 de 2015). *Food News Latam.com*. Obtenido de Latam News Media:  
<http://www.foodnewslatam.com/inocuidad/54-ingredientes/4649-beneficios-de-la-soya-para-la-salud.html>
- Carballo, B., López, G., & Madrid, A.** (2001). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Madrid: A. Madrid Vicente, ediciones.
- Carreres, J. E.** (2010). *ainia centro tecnológico*. Obtenido de Tecnoalimentalia:  
<http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto-de-alimentacion>
- Cervera, P.** (2004). *Alimentación y dietoterapia*. Madrid: D'vinni.
- Colgan, M.** (2004). *La nueva nutrición*. Málaga: editorial Sirio, S. A.
- Contreras, A., & Molero, M.** (2011). *Ciencia y tecnología del medioambiente*. Madrid: UNED.
- De Luna, A.** (2007). Composición y Procesamiento de la Soya para consumo humano. *Investigación y ciencia*, 39-40.
- Díaz, A.** (27 de 10 de 2012). La producción de soya tiende a desaparecer. *Grupo El Comercio*.
- Elmadfa, L., & Meyer, L.** (2015). *Tabla de contenido en fibra de los alimentos*. Barcelona: Hispano Europea.
- FAO.** (1993). *Grasa y aceites en la nutrición humana*. Roma.
- FAO.** (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Roma: Nadia El-Hage.
- Frazier, W., & Westhoff, D.** (1985). *Microbiología de los alimentos*. Zaragoza: Acribia S. A.
- García, P.** (1983). *Fundamentos de nutrición*. Costa Rica: San José.
- Garrido, A., & Teijón, J.** (2006). *Fundamentos de Bioquímica Metabólica*. Madrid: Editorial Tébar.
- Gerber, R.** (1993). *La curación energética*. Barcelona: Ediciones Robinbook.
- Gil, A.** (2010). *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Madrid: Editorial médica panamericana.

- Greenfield, H.** (2003). *Datos de composición de alimentos*. Roma: Universidad Gales del Sur.
- Hernández, G., & Majem, S.** (2009). *Libro blanco del pan*. Madrid: Editorial medica Panamericana.
- Herrera, C., Bolaños, N., & Lutz, G.** (2003). *Química de alimentos*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Hill, J., & Kolh, D.** (1999). *Química para el nuevo milenio*. México: Editorial Progreso S.A.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización.** (junio de 2011). Cereales y leguminosas. Determinación del contenido en nitrógeno y cálculo del contenido en proteína bruta. Método de Kjeldahl. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización.** (02 de 08 de 2011). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012. *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos.*, 1, 5, 8. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización.** (19 de julio de 2012). Harinas de origen vegetal, determinación de la fibra cruda. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 522*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Jiménez, B.** (2001). *Contaminación ambiental en México*. Mexico: Editorial Limusa.
- Liria, M.** (2007). *Evaluación sensorial de alimentos*. Lima: CIDA.
- López, R.** (2014). *Las proteínas de los alimentos*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Luna, A.** (2006). Valor nutritivo de la proteína de soya. *Investigación y ciencia*, 30.
- Moreiras, O., Carbajal, Á., Cabrera, L., & Cuadrado, C.** (2012). *Tablas de composición de alimentos*. Madrid: Ediciones pirámide.
- Muños, S.** (2000). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed conocimiento con todo y para todos: [https://www.ecured.cu/Microbiolog%C3%ADa\\_de\\_los\\_alimentos](https://www.ecured.cu/Microbiolog%C3%ADa_de_los_alimentos)
- ONU.** (1995). *Codex Alimentarius*. Roma.
- Patiño, J.** (2006). *Metabolismo, Nutrición y Shock*. Colombia: Editorial médica internacional.

- Pearson.** (2002). *Composición y análisis de alimentos*. México: Compañía editorial continental.
- Peralta, C.** (1999). *productos alimenticios*. México: Grupo Noriega editores.
- Pérez, A.** (01 de 03 de 2014). Beneficios de la soya. México: Televisa.
- Perez, N., Mayor, G., & Navarro, V.** (2003). *Procesos de cocina*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Prescott, L., Harley, J., & Klein, D.** (2004). *Microbiología*. Madrid: Edigrafos.
- Reino, M.** (2010). *La biblia de las frutas y plantas medicinales*. Diseli Editores.
- Reyes Morales, H.** (2013). *Hablemos claro*. Obtenido de Hablemosclaro.org:  
[http://www.hablemosclaro.org/Articulos/La\\_determinaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_vida\\_%C3%BAtil\\_de\\_los\\_productos\\_alimenticios#.VtY\\_ufnhDIU](http://www.hablemosclaro.org/Articulos/La_determinaci%C3%B3n_de_la_vida_%C3%BAtil_de_los_productos_alimenticios#.VtY_ufnhDIU)
- Romero, R.** (2007). *Microbiología y parasitología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Romo, J.** (2007). *Alimentación saludable para las familias*. EDIGRAFOS.
- Ruiz Gómez, A.** (2015). *20 hábitos para una alimentación saludable*. Madrid: Kolima.
- Sacks, A.** (2006). *Nutrición Normal*. Buenos Aires: Universidad de Belgrano.
- Samuell, H.** (1975). *SOJA*. Buenos Aires: Hemisferio sur S.A.
- Sancho, J., Bota, E., & de Castro, J.** (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*.  
Barcelona: Edicions de la universitat de barcelona .
- Sanz, I. P.** (13 de Mayo de 2010). *Corporación empresarial Pascual*. Obtenido de Instituto  
Tomas Pascual Sanz:  
[http://www.institutotomaspscualsanz.com/descargas/publicaciones/vivesano/vivesano\\_13mayo10.pdf?pdf=vivesano-130510](http://www.institutotomaspscualsanz.com/descargas/publicaciones/vivesano/vivesano_13mayo10.pdf?pdf=vivesano-130510)
- Soldano, O.** (1985). *El trigo*. Buenos Aires: Albatros.
- Soriano del Castillo, J.** (2006). *Nutrición básica humana*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Suzineau, R.** (1977). *Qué es vegetarianismo*. Madrid: Editions Seghers.
- Valencia, R., & Garzón, V.** (2004). *Potencialidades de la soya y usos en la alimentación humana y animal*. Colombia: CORPOICA.

**Velásquez, G.** (2006). *Fundamentos de alimentación saludable*. Medellín: Universidad de Antioquia.

**Villegas, A.** (2009). *Tecnología de alimentos de origen vegetal*. México: Trillas.



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
 Facultad de Salud Pública  
 Escuela de Gastronomía



Nombre:

Fecha:

Tenga usted un cordial saludo.

El fin de esta evaluación sensorial es conocer cuál es el criterio que usted tiene acerca de la carne de soya artesanal, elaborada sin aditivos químicos.

Marque con una X su respuesta según considere:

MUESTRA 1					MUESTRA 2					MUESTRA 3				
Escala	Sabor	Textura	Color	Aroma	Escala	Sabor	Textura	Color	Aroma	Escala	Sabor	Textura	Color	Aroma
Me gusta mucho					Me gusta mucho					Me gusta mucho				
Me gusta					Me gusta					Me gusta				
Ni me gusta ni me disgusta					Ni me gusta ni me disgusta					Ni me gusta ni me disgusta				
Me disgusta mucho					Me disgusta mucho					Me disgusta mucho				

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración.  
 Responsable: Jeniffer Saigua.

## 11. ANEXOS

### Anexo A: Análisis sensorial

Anexo B: Test de aceptabilidad



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Facultad de Salud Pública  
Escuela de Gastronomía



Nombre:

Fecha:

Tenga usted un cordial saludo.

El fin de esta evaluación sensorial es conocer cuál es el criterio que usted tiene acerca de la carne de soya artesanal, elaborada sin aditivos químicos.

Marque con una X su respuesta según considere:

ESCALA	DÍA 3			
	Sabor	Textura	Color	Aroma
Me gusta mucho	___	___	___	___
Me gusta	___	___	___	___
Ni me gusta ni me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta mucho	___	___	___	___
ESCALA	DÍA 7			
	Sabor	Textura	Color	Aroma
Me gusta mucho	___	___	___	___
Me gusta	___	___	___	___
Ni me gusta ni me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta mucho	___	___	___	___

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

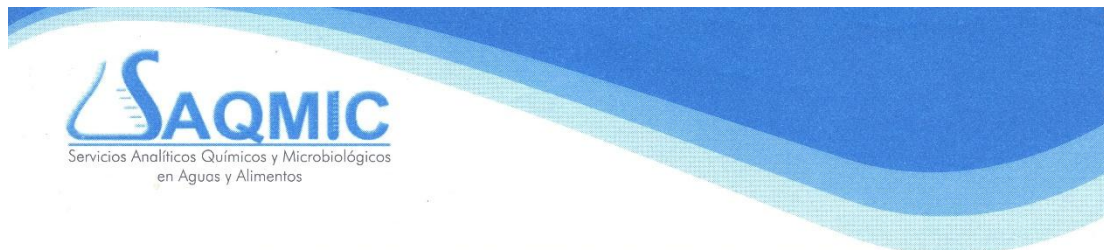
Gracias por su colaboración.  
Responsable: Jeniffer Saigua.

Anexo C: Codex Alimentario









Anexo D: Análisis de laboratorio



**EXAMEN BROMATOLOGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS**  
CÓDIGO 258-16

<b>CLIENTE:</b> Srta. Jeniffer Saigua		
<b>DIRECCIÓN:</b> San Marino y Busapest		<b>TELÉFONO:</b> 0987972862
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Carne Vegetal		
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 21 de noviembre del 2016		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 21 de noviembre del 2016		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: Café Claro		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
<b>PARÁMETROS</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>RESULTADO</b>
Fibra %	INEN 522	8.13
Proteína %	INEN 1670	25.07
Grasa %	INEN 523	3.13
Humedad %	INEN 1235	40.63
Cenizas %	INEN 401	2.78
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	Ausencia
Eschericha coli. NMP /g	INEN 1529-8	Ausencia
Salmonella UFC/25g	INEN 1529-15	Negativo
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 22 de noviembre del 2016		
<b>FECHA DE ENTREGA :</b> 28 de noviembre del 2016		
<b>RESPONSABLE:</b>		
 <b>Dra. Gina Álvarez R.</b>		
		
<p>El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.                  *Las muestras son receptados en laboratorio.</p>		

**EXAMEN BROMATOLOGICO Y MICROBIOLOGICO DE ALIMENTOS**  
**CÓDIGO 260-16**

<b>CLIENTE:</b> Srta. Jeniffer Saigua		
<b>DIRECCIÓN:</b> San Marino y Busapest		<b>TELÉFONO:</b> 0987972862
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Carne Vegetal		
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 21 de noviembre del 2016		
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 21 de noviembre del 2016		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: Café Claro		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
<b>PARÁMETROS</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>RESULTADO</b>
Fibra %	INEN 522	9.07
Proteína %	INEN 1670	25.18
Grasa %	INEN 523	3.96
Humedad %	INEN 1235	31.70
Cenizas %	INEN 401	2.31
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	Ausencia
Eschericha coli. NMP /g	INEN 1529-8	Ausencia
Salmonella UFC/25g	INEN 1529-15	Negativo
<b>OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANÁLISIS: 22 de noviembre del 2016		
FECHA DE ENTREGA : 28 de noviembre del 2016		
<b>RESPONSABLE:</b>		
 		
<b>Dra. Gina Álvarez R.</b>		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		

**EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS**

**CÓDIGO 038,039,046,047-17**

<b>CLIENTE:</b> Srta. Jennifer Saigua				
<b>DIRECCIÓN:</b> Budapest			<b>TELÉFONO:</b>	
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Carne vegetal de soya				
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 24 de enero de 2017				
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 1 día - 3 días - 7 días - 10 días				
<b>EXAMEN FISICO</b>				
COLOR: Café				
OLOR: Característico				
ASPECTO: Heterogéneo, libre de material extraño				
CÓDIGO	MUESTRA	PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADO
038	Carne vegetal 1	Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	103
039	Carne vegetal 3	Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	229
046	Carne vegetal 7	Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	397
047	Carne vegetal 10	Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	523
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 24 de enero del 2017				
<b>FECHA DE ENTREGA:</b> 01 de febrero del 2017				
<b>RESPONSABLES:</b>				
 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos <b>Dra. Gina Álvarez R.</b> El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.				





