

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



**INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**“ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE FILETES DE**  
**CABALLA FRITADO (*Scomber Japonicus*) EN**  
**SALSA SECO DE CHAVELO”**

**Autor:**

**ING. RAMIRO GUEVARA PEREZ**  
**Reg. CIP 13223**

**Profesora colaborador:** Ing. TRINIDAD MERCEDES HUANAY HERRERA

**Estudiante de apoyo** : LUZ MARÍA GALINDO ROJAS

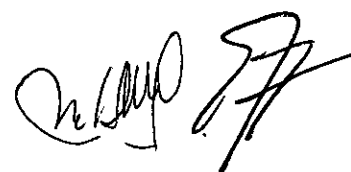
**Periodo de ejecución** : Del 01 de Noviembre de 2017 al 31 de  
Octubre de 2018

**(Resolución de aprobación N° 1040-2017-R.)**

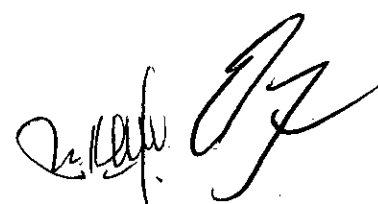
**Callao, 2018**

## ÍNDICE

	Pág.
I. <b>ÍNDICE</b>	<b>01</b>
II. <b>RESUMEN Y ABSTRACT</b>	<b>08</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>09</b>
III. <b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
3.1 <b>PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>10</b>
3.2 <b>IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.</b>	<b>11</b>
IV. <b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
V. <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>16</b>
5.1 <b>MATERIALES.</b>	<b>16</b>
5.2 <b>MATERIA PRIMA.</b>	<b>16</b>
5.3 <b>EQUIPOS.</b>	<b>16</b>
5.4 <b>MAQUINARIA.</b>	<b>16</b>
5.5 <b>INSTRUMENTOS DE CONTROL.</b>	<b>17</b>
5.6 <b>INSUMOS Y CONDIMENTOS.</b>	<b>17</b>
5.7 <b>PARA EL ANALISIS FISICO-QUIMICO</b>	<b>18</b>
5.8 <b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>18</b>
5.9 <b>TECNICAS DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.</b>	<b>18</b>
5.10 <b>ANALISIS ESTADISTICOS.</b>	<b>19</b>
VI. <b>RESULTADOS.</b>	<b>20</b>
6.1 <b>CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO CONSERVAS         DE FILETE DE CABALLA FRITADO "<i>Scomber Japonicus</i>" EN         SALSA SECO DE CHAVELO.</b>	<b>20</b>
6.2 <b>TECNOLOGIA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.</b>	<b>34</b>
6.3 <b>PARAMETROS TECNOLOGICOS DE LA ELABORACIÓN         DEL PRODUCTO.</b>	<b>35</b>
6.4 <b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL PRODUCTO.</b>	<b>35</b>

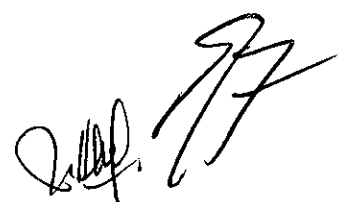


6.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO.	36
6.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ESTADÍSTICA PRACTICADA EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS CUATRO PRUEBAS EXPERIMENTALES DE ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE FILETES DE CABALLA FRITADO EN SALSA SECO DE CHAVELO.	37
6.7 DETERMINACIÓN DE LA MUERTE TÉRMICA DE LA ESPORA DEL <u><i>Clostridium botulinum</i></u> .	70
VII. DISCUSIÓN.	77
VIII. REFERENCIALES.	84
IX. APÉNDICE.	86
X. ANEXO.	95
MATRIZ DE CONSISTENCIA.	95

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and flourishes, located in the bottom right corner of the page.

## ÍNDICE DE CUADROS

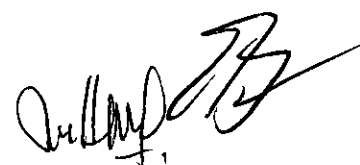
	Pág.	
<b>CUADRO N° 6.1</b>	<b>Evaluación Sensorial del Producto - Primera Prueba Experimental – Peso Bruto del Producto.</b>	<b>21</b>
<b>CUADRO N° 6.2</b>	<b>Evaluación de los cierres – Primera Prueba Experimental.</b>	<b>21</b>
<b>CUADRO N° 6.3</b>	<b>Evaluación del vacío y espacio libre superior 1era Prueba Experimental.</b>	<b>22</b>
<b>CUADRO N° 6.4</b>	<b>Resumen de la Evaluación Sensorial del Producto – Primera Prueba Experimental.</b>	<b>23</b>
<b>CUADRO N° 6.5</b>	<b>Evaluación de la calidad de las muestras de la Segunda Prueba Experimental – Peso Bruto de Las Muestras.</b>	<b>24</b>
<b>CUADRO N° 6.6</b>	<b>Vacío y Espacio libre Superior – Segunda Prueba Experimental.</b>	<b>25</b>
<b>CUADRO N° 6.7</b>	<b>Evaluación del cierre – Segunda Prueba Experimental.</b>	<b>25</b>
<b>CUADRO N° 6.8</b>	<b>Resumen de la Evaluación Sensorial – Segunda Prueba Experimental.</b>	<b>26</b>
<b>CUADRO N° 6.9</b>	<b>Evaluación de la calidad de las muestras – Tercera Prueba Experimental – Peso Bruto de las Muestras.</b>	<b>27</b>
<b>CUADRO N° 6.10</b>	<b>Vacío y Espacio Libre Superior – Tercera Prueba Experimental.</b>	<b>28</b>
<b>CUADRO N° 6.11</b>	<b>Evaluación del Cierre – Tercera Prueba Experimental</b>	<b>28</b>
<b>CUADRO N° 6.12</b>	<b>Resumen de la Evaluación Sensorial –Tercera Prueba Experimental.</b>	<b>29</b>
<b>CUADRO N° 6.13</b>	<b>Evaluación de la Calidad – Cuarta Prueba Experimental - Peso Bruto de las Muestras.</b>	<b>30</b>
<b>CUADRO N° 6.14</b>	<b>Evaluación del Vacío y Espacio libre Superior Cuarta Prueba Experimental.</b>	<b>31</b>
<b>CUADRO N° 6.15</b>	<b>Evaluación del Cierre – Cuarta Prueba Experimental.</b>	<b>31</b>
<b>CUADRO N° 6.16</b>	<b>Resumen de la Evaluación Sensorial - Cuarta Prueba Experimental.</b>	<b>32</b>



<b>CUADRO N° 6.17</b>	<b>Cocción del Producto.</b>	<b>35</b>
<b>CUADRO N° 6.18</b>	<b>Parámetros de Esterilización.</b>	<b>35</b>
<b>CUADRO N° 6.19</b>	<b>Análisis Físico – Químicos.</b>	<b>36</b>
<b>CUADRO N° 6.20</b>	<b>Incubación en la estufa para determinar si la lata con el Producto se hinchan, tratándolas a las temperaturas de 45° C y 55° C x 48 horas.</b>	<b>36</b>
<b>CUADRO N° 6.21</b>	<b>Tabla de Frecuencia de la Apariencia del Producto de la Primera Prueba Experimental.</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO N° 6.22</b>	<b>Tabla de Frecuencia – Color.</b>	<b>38</b>
<b>CUADRO N° 6.23</b>	<b>Tabla de Frecuencia del Olor.</b>	<b>39</b>
<b>CUADRO N° 6.24</b>	<b>Tabla de Frecuencia de la Limpieza.</b>	<b>40</b>
<b>CUADRO N° 6.25</b>	<b>Tabla de Frecuencia del Sabor.</b>	<b>41</b>
<b>CUADRO N° 6.26</b>	<b>Tabla de Frecuencia de la Textura.</b>	<b>42</b>
<b>CUADRO N° 6.27</b>	<b>Tabla de líquido de Gobierno.</b>	<b>43</b>
<b>CUADRO N° 6.28</b>	<b>Tabla de Frecuencia de la Cantidad de Sal.</b>	<b>44</b>
<b>CUADRO N° 6.29</b>	<b>Resumen de la Evaluación Sensorial – Segunda Prueba Experimental – Tabla de frecuencia de la Apariencia.</b>	<b>45</b>
<b>CUADRO N° 6.30</b>	<b>Resumen del color – Segunda Prueba Experimental Tabla de Frecuencia del Color.</b>	<b>46</b>
<b>CUADRO N° 6.31</b>	<b>Resumen del olor – Segunda Prueba Experimental Tabla de Frecuencia de Olor.</b>	<b>47</b>
<b>CUADRO N° 6.32</b>	<b>Resumen de la Limpieza – Segunda Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia de la Limpieza.</b>	<b>48</b>
<b>CUADRO N° 6.33</b>	<b>Resumen del Sabor – Segunda Prueba Experimental Tabla de Frecuencia del Sabor.</b>	<b>49</b>
<b>CUADRO N° 6.34</b>	<b>Resumen de la Textura – Segunda Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia del Color.</b>	<b>50</b>
<b>CUADRO N° 6.35</b>	<b>Resumen del Líquido de Gobierno – Segunda Prueba Experimental – Tabla de Frecuencia del Líquido de Gobierno.</b>	<b>51</b>
<b>CUADRO N° 6.36</b>	<b>Resumen de la Cantidad de Sal – Segunda Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia de la cantidad de Sal.</b>	<b>52</b>
<b>CUADRO N° 6.37</b>	<b>Resumen de la Apariencia – Tercera Prueba Experimental – Tabla de Frecuencia de la Apariencia.</b>	<b>53</b>

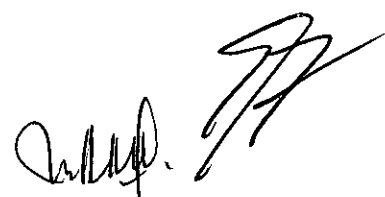


<b>CUADRO N° 6.38</b>	<b>Resumen del Color – Tercera Prueba Experimental</b>	
	<b>Tabla de Frecuencia del color.</b>	<b>54</b>
<b>CUADRO N° 6.39</b>	<b>Resumen del Olor del Producto – Tercera Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia del olor.</b>	<b>55</b>
<b>CUADRO N° 6.40</b>	<b>Resumen de la Limpieza – Tercera Prueba Experimental - Tabla de la Frecuencia de la limpieza.</b>	<b>56</b>
<b>CUADRO N° 6.41</b>	<b>Resumen del Sabor del Producto – Tercera Prueba Experimental – Tabla de Frecuencia del Sabor.</b>	<b>57</b>
<b>CUADRO N° 6.42</b>	<b>Resumen de la Textura del Producto – Tercera Prueba Experimental – Tabla de Frecuencia de la Textura.</b>	<b>58</b>
<b>CUADRO N° 6.43</b>	<b>Resumen del Líquido de Gobierno del Producto – Tercera Prueba Experimental – Tabla de Frecuencia del Líquido de Gobierno.</b>	<b>59</b>
<b>CUADRO N° 6.44</b>	<b>Resumen de la Cantidad de Sal – Tercera Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia de la Cantidad de Sal.</b>	<b>60</b>
<b>CUADRO N° 6.45</b>	<b>Resumen de la Apariencia – Cuarta Prueba Experimental Tabla de Frecuencia de la Apariencia.</b>	<b>61</b>
<b>CUADRO N° 6.46</b>	<b>Resumen del Color – Cuarta Prueba Experimental Tabla de Frecuencia del Color.</b>	<b>62</b>
<b>CUADRO N° 6.47</b>	<b>Resumen del Olor del Producto – Cuarta Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia del Olor.</b>	<b>63</b>
<b>CUADRO N° 6.48</b>	<b>Resumen de la Limpieza – Cuarta Prueba Experimental Tabla de Frecuencia de la Limpieza.</b>	<b>64</b>
<b>CUADRO N° 6.49</b>	<b>Resumen del Sabor del Producto – Cuarta Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia del Sabor.</b>	<b>65</b>
<b>CUADRO N° 6.50</b>	<b>Resumen de la Textura del Producto – Cuarta Prueba Experimental -Tabla de Frecuencia de la Textura.</b>	<b>66</b>
<b>CUADRO N° 6.51</b>	<b>Resumen del Líquido de Gobierno del Producto – Cuarta Prueba Experimental - Tabla de Frecuencia Líquido Gobierno.</b>	<b>67</b>
<b>CUADRO N° 6.52</b>	<b>Resumen de la Cantidad de Sal – Cuarta Prueba Experimental Tabla de Frecuencia de la Cantidad de sal.</b>	<b>68</b>
<b>CUADRO N° 6.53</b>	<b>Lecturas de Temperatura del Autoclave y Productos por los Sensores de la Termocupla.</b>	<b>70</b>




## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>GRAFICO N° 6.1 Diagrama del Flujo de la Elaboración del Producto.</b>	<b>34</b>
<b>GRAFICO N° 6.2 Apariencia del Producto.</b>	<b>37</b>
<b>GRAFICO N° 6.3 Color del Producto.</b>	<b>38</b>
<b>GRAFICO N° 6.4 Olor del Producto.</b>	<b>39</b>
<b>GRAFICO N° 6.5 Limpieza del Producto.</b>	<b>40</b>
<b>GRAFICO N° 6.6 Sabor del Producto.</b>	<b>41</b>
<b>GRAFICO N° 6.7 Textura del Producto.</b>	<b>42</b>
<b>GRAFICO N° 6.8 Líquido de Gobierno.</b>	<b>43</b>
<b>GRAFICO N° 6.9 Cantidad de Sal del Producto.</b>	<b>44</b>
<b>GRAFICO N° 6.10 Apariencia del Producto.</b>	<b>45</b>
<b>GRAFICO N° 6.11 Color del Producto.</b>	<b>46</b>
<b>GRAFICO N° 6.12 Olor del Producto.</b>	<b>47</b>
<b>GRAFICO N° 6.13 Limpieza del Producto.</b>	<b>48</b>
<b>GRAFICO N° 6.14 Sabor del Producto.</b>	<b>49</b>
<b>GRAFICO N° 6.15 Textura del Producto.</b>	<b>50</b>
<b>GRAFICO N° 6.16 Líquido de Gobierno del Producto.</b>	<b>51</b>
<b>GRAFICO N° 6.17 Cantidad de sal del Producto.</b>	<b>52</b>
<b>GRAFICO N° 6.18 Apariencia del Producto.</b>	<b>53</b>
<b>GRAFICO N° 6.19 Color del Producto.</b>	<b>54</b>
<b>GRAFICO N° 6.20 Olor del Producto.</b>	<b>55</b>
<b>GRAFICO N° 6.21 Limpieza del Producto.</b>	<b>56</b>
<b>GRAFICO N° 6.22 Sabor del Producto.</b>	<b>57</b>
<b>GRAFICO N° 6.23 Textura del Producto.</b>	<b>58</b>
<b>GRAFICO N° 6.24 Líquido de Gobierno del Producto.</b>	<b>59</b>
<b>GRAFICO N° 6.25 Cantidad de Sal.</b>	<b>60</b>



<b>GRAFICO N° 6.26 Apariencia del Producto.</b>	<b>61</b>
<b>GRAFICO N° 6.27 Color del Producto.</b>	<b>62</b>
<b>GRAFICO N° 6.28 Olor del Producto.</b>	<b>63</b>
<b>GRAFICO N° 6.29 Limpieza del Producto.</b>	<b>64</b>
<b>GRAFICO N° 6.30 Sabor del Producto.</b>	<b>65</b>
<b>GRAFICO N° 6.31 Textura del Producto.</b>	<b>66</b>
<b>GRAFICO N° 6.32 Líquido de Gobierno del Producto.</b>	<b>67</b>
<b>GRAFICO N° 6.33 Cantidad de Sal.</b>	<b>68</b>
<b>GRAFICO N° 6.34 Del Calentamiento del Producto</b>	
<b>Control del Pirometro.</b>	<b>71</b>
<b>GRAFICO N° 6.35 Calentamiento del Autoclave Controlado</b>	
<b>mediante el primer sensor de la Termocupla.</b>	<b>72</b>
<b>GRAFICO N° 6.36 Calentamiento del Producto con el Sensor N° 3.</b>	<b>73</b>
<b>GRAFICO N° 6.37 Determinación del Fo del Producto Conservas de</b>	
<b>Filete de Caballa Fritado (<i>Scomber japonicus</i>) en</b>	
<b>Salsa Seco de Chavelo.</b>	<b>74</b>
<b>GRAFICO N° 6.38 Enfriamiento del Autoclave y del Producto.</b>	<b>75</b>

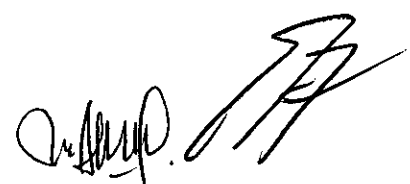
7  




## II. RESUMEN

El trabajo de Investigación es de naturaleza aplicada, trata del uso de los filetes con piel de la especie caballa (*Scomber japonicus*), para desarrollar un nuevo producto enlatado, para este caso se ha utilizado la formulación de la "Salsa Seco de Chavelo", la cual es tradicional de la Región Piura; salsa que es el líquido de gobierno de la conserva "Filete de caballa", cuyo filete es previamente cocido por fritado, prueba experimental que no dio resultados adecuados especialmente en la evaluación sensorial, por lo que se tuvo que varear el sistema de cocción, envasando primero los filetes y luego cociéndolo, proceso que permite coagular la proteína y eliminar la carga microbiana; así como modifica la textura y el filete hacia un color crema, todo ello antes de agregarse la "Salsa Seco de Chavelo", lográndose la obtención de un nuevo producto con características sensoriales agradables al consumidor, además de tener un alto valor biológico.

Consiste en lavar previamente los filetes con piel crudos, para luego cocinarlo con vapor eliminándose agua y otros componentes no deseables, luego se agrega la salsa de seco de chavelo que consiste en mezclar los ingredientes, insumos y saborizantes como: ají amarillo, jugo de limón, chicha de jora, culantro licuado, ajo licuado, cebolla picada, salsa de tomate, ají panca licuado, vinagre blanco, pimienta amarilla, plátano bellaco cocido y previamente machacado, ají limo, perejil picado, aceite vegetal, zapallo loche y demás ingredientes; finalmente cocidos, formándose una salsa con una densidad mayor a 16° Brix, la cual es agregada en una cantidad de 45 ml. a los 145 gr. de filetes cocidos que se encuentran dentro del envase, lográndose obtener un producto terminado de buena apariencia y sabor agradable con un alto valor nutricional y calidad sanitaria.



## ABSTRACT

The research work is of an applied nature, it deals with the use of fillets with skin of the mackerel species (*Scomber japonicus*), to develop a new canned product, for this case the formulation of the "Chalice Dry Sauce" has been used, which is traditional for the Piura Region; sauce that is the governing liquid of the "mackerel fillet", whose fillet is previously cooked packed in raw, where part of the component water component is eliminated by 25%, which allows the protein to coagulate and eliminate the microbial load; as well as modifying the texture and fillet to a cream color, all before adding the "Salsa Seco de Chavelo", achieving the achievement of a new product with pleasant sensory characteristics to the consumer, in addition to having a high biological value.

It consists of previously washing the fillets with raw skin, then cooking it with steam eliminating water and other undesirable components, then adding the chavelo dry sauce that consists of mixing the ingredients, supplies and flavorings such as: yellow pepper, lemon juice, chicha de jora, liquefied coriander, liquefied garlic, chopped onion, tomato sauce, liquefied panca pepper, white vinegar, yellow pepper, cooked and previously crushed banana, chili, parsley, chopped, vegetable oil, pumpkin loche and other ingredients; finally cooked, forming a sauce with a density greater than 16 ° Brix, which is added in an amount of 45 ml. at 145 gr. of cooked fillets that are inside the container, achieving a finished product of good appearance and pleasant taste with a high nutritional value and sanitary quality.

Two handwritten signatures in black ink are located at the bottom right of the page. The first signature is a cursive name, and the second is a stylized, larger signature.

### III. INTRODUCCIÓN.

#### 3.1 Exposición del Problema de la Investigación

El mar adyacente a la costa peruana es uno de los más ricos de la tierra, referido a la presencia de especies de peces, moluscos y crustáceos y en cuanto a lo referido a peces son abundantes las especies pelágicas como: Anchoqueta, caballa, bonito, jurel, las mismas que vienen siendo muy utilizadas para elaborar: harina, conservas, congelados y otros productos.

En los últimos años se ha venido diversificando el uso de dichas especies, promoviéndose la innovación tecnológica y con ello mejorar sustantivamente la presencia de productos pesqueros con un mayor valor agregado, dirigido especialmente al consumo humano directo.

En nuestra patria desde la década del 40 del siglo pasado es que se crea la industria conservera, la producción estuvo orientada a la elaboración de conservas de atún y bonito, en no más de dos presentaciones, sólidos o filetes de bonito en aceite y sal, no existiendo innovación tecnológica que permita dar a las materias primas pesqueras otras presentaciones con el uso de líquidos de gobierno tomados del arte culinario regional y nacional, repotenciando además los productos agrícolas con los cuales se elaboran comidas muy agradables y con un alto valor biológico.

Por lo mencionado anteriormente; es que parte el interés de dar un mayor valor agregado a la materia prima pesquera pelágica "caballa", para elaborar un nuevo producto enlatado "Conservas de Filetes de Caballa Frito (*Scomber japonicus*) en Salsa Seco de Chavelo", de allí que se plantea el presente trabajo de investigación propiciando la innovación tecnológica del sector pesquero para el consumo humano directo, con la finalidad de elevar el consumo per cápita nacional.

Es muy importante elevar la demanda de nuevos productos envasados pesqueros los cuales se diferencien de los del consumo habitual, haciendo posible que el arte culinario regional pueda ser conocido tanto en el mercado nacional como mundial.



## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar "Conservas de Filetes de Caballa Frito (*Scomber japonicus*) en Salsa Seco de Chavelo", utilizando insumos, ingredientes y saborizantes naturales, que nos permita el desarrollo tecnológico sostenido.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar el peso del filete de caballa adecuado para un envase tipo tuna de ½ lb.
2. Determinar la formulación adecuada de la salsa seco de chavelo.
3. Determinar las cantidades porcentuales de los insumos, ingredientes y saborizantes.
4. Determinar los parámetros de cocción del filete de caballa, tiempo y temperatura de esterilización utilizando sensores.
5. Determinar las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del producto terminado, utilizando las muestras de la formulación donde se haya obtenido los mejores resultados sensoriales.

## **3.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

En principio lo que se busca con el desarrollo del presente trabajo de investigación es una real innovación tecnológica en la industria conservera pesquera nacional, así como un racional uso de las especies pesqueras cuyos destinos sea la industria conservera tradicional, la industria del congelado y la de harina y aceite de pescado.

En segundo lugar, mediante los resultados de la presente investigación, se trata que haya una real investigación que pueda dar un valor agregado a nuestras valiosas materias primas, aspecto que beneficiará al sector pesquero, agrícola y al país; ya que se ofrecerá al mercado un



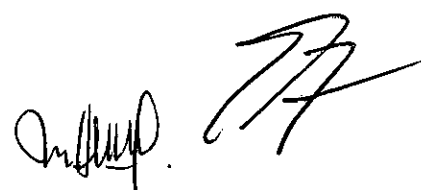
nuevo producto pesquero envasado, con un mayor valor agregado y nutricional, beneficiando colateralmente a los estudiantes de la especialidad de Industrias Alimentarias, profesionales, empresarios y el estado.

El trabajo de investigación es de naturaleza experimental y aplicada debido a la determinación de la composición de las formulaciones del producto; determinación de parámetros tecnológicos de cocción, esterilización, determinación de las características sensoriales, fisicoquímicas del producto terminado y las características sanitarias.

Codificación de la UNESCO: 3309.04

El trabajo de Investigación que se ha desarrollado, tiene una gran importancia debido a que se busca innovar la tecnología de la utilización de nuestras materias primas hidrobiológicas como es la especie caballa (*Scomber japonicus*) materia prima con un alto valor biológico en aminoácidos esenciales y ácidos grasos esenciales, estos últimos como los omega 3.

Los autores del presente trabajo, han participado en el desarrollo de varios trabajos de investigación, con especies como: atún, bonito, jurel, anchoveta en varios institutos de investigación: Como Sub-gerente de investigación y desarrollo en la ex - empresa estatal EPSEP (Empresa pública de Servicios Pesqueros): 1974-1982; ITP (Instituto Tecnológico de la Producción); Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo y Valencia- España: 1974-1986; en el complejo pesquero de Múrmansk-Rusia: 1988, desarrollando productos envasados técnicos (platos preparados). Además también se han desarrollado programas de elaboración de productos envasados a base de anchoveta "*Engraulis ringens*": anchoveta tipo español y tipo Noruego (semi-ahumadas); productos que tuvieron muy buena aceptación y su alto valor nutricional.



#### IV. MARCO TEORICO.

Las especies pesqueras, especialmente de naturaleza pelágica como la caballa "*Scomber japonicus*", es uno de los recursos pesqueros muy valiosos, debido a que contiene hasta 21% de proteínas al estado fresco, las mismas que son fácilmente asimilables por el organismo humano; así como los Ácidos grasos y vitaminas, elementos muy valiosos para facilitar la digestión y su asimilación por el organismo humano.

Los productos pesqueros envasados que se denominan "conservas" las cuales son presentadas en envases herméticamente cerrados, donde: enzimas y bacterias son destruidas o inactivadas por la acción del calor durante el proceso de esterilización por lo que dicho tratamiento permite conservar el producto por largos periodos de tiempo; siempre que el proceso esté dirigido a hacer del producto un alimento sanitario sin dañar las características físico-químicas y bioquímicas del alimento.

Los productos enlatados a base de pescado, debido al doble tratamiento térmico al que son sometidos: cocción y esterilización, desde el punto de vista físico-químico deberá tener la siguiente composición:

Humedad	:	52 – 55 %
Proteína	:	20 – 26 %
Ac. Grasos	:	12 – 18 %
S. Minerales	:	4 – 6 %

Teniendo en consideración lo antes mencionado, a continuación se dan las referencias de los Autores que de alguna forma han tratado el tema:

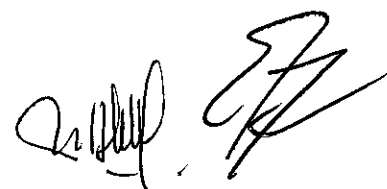
- Honorio Farro – 1998 – Industria Pesquera Peruana.
- Guevara Pérez Ramiro y Linares Farro Daniel -1992 -Salsas para productos Pesqueros enlatados – Trabajo de Investigación FIPA – UNAC; donde se desarrollaron 06 salsas para productos pesqueros enlatados, en el cual se hizo un análisis y evaluación



de la formulación para crear y/o adaptar 06 salsas de la Cocina Tradicional Peruana, para que sea el complemento de un número de seis nuevos productos envasados, los que se desarrollaron y se obtuvieron resultados favorables. El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de tecnología pesquera FIPA- UNAC.

- Denis Fernández V. 2017 - Elaboración de conservas de anchoveta, utilizando como complemento salsa de arracacha, tesis – FIPA – UNAC que logró rescatar a un producto agrícola que crece sobre los 2000 msnm. obteniéndose un producto con excelentes características sensoriales y de un alto valor nutricional.
- Héctor Pimentel – 1968 – Productos Enlatados que pueden elaborarse de las especies pesqueras, agregando líquidos de gobierno que estén formuladas por varios ingredientes vegetales – UNALAM.
- Formoso 1974-2000 Procesos Industriales al alcance de todos – Edit. Reverte – Madrid – España.
- Gastón Acurio – 2008 – Gastronomía Peruana – Lima – Perú.
- Noriega Cardó Cristóbal – 2008 – Gastronomía Pesquera – USMP.

Entre las definiciones más importantes consideradas para el desarrollo del trabajo de investigación, se puede citar el tema de la diversificación en la presentación de los productos pesqueros enlatados aprovechando la gran variedad de comidas que se preparan a lo largo y ancho del país con el uso y combinación de las materias primas agrícolas, así en la Región Piura encontramos otras comidas como el “sudado de pescados” y así en cada región vamos a encontrar platos preparados a base de pescado con insumos propios de cada región, que resaltan las propiedades culinarias del pescado.

Two handwritten signatures in black ink are located in the bottom right corner of the page. The first signature is more compact and the second is more elongated and stylized.

Si revisamos los libros escritos sobre comidas elaboradas con materias primas pesqueras, vamos a encontrar una diversidad de productos; sin embargo, en el presente trabajo de investigación solamente vamos a referirnos a uno de los platos típicos denominados "Filetes de Caballa Fritado en Salsa Seco de Chavelo" que se prepara en toda la región Piura y que ahora es de interés trasladar dicha salsa para elaborar el producto "Conservas de Filetes de Caballa Fritado (*Scomber japonicus*) en Salsa Seco de Chavelo" y así haciendo de conocimiento que es posible elaborar un producto enlatado : "Comida Técnica" para que pueda ser consumida en otras regiones del País; así como han hecho otros investigadores como:

- George Borgstrom            - 1965 - USA.
- Dr. Manuel Gallardo        - 1986 - España.
- Dr. Manuel López C.        - 1986 - España.
- Dr. Manuel López Benito   - 1986 - España.
- Noguchi S.                    - 1991 - Japón.

Estos últimos autores han permitido afianzar el marco teórico del presente trabajo de Investigación.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, located in the bottom right corner of the page.



## **V. MATERIAL Y MÉTODOS.**

Para el desarrollo del trabajo de Investigación se ha requerido lo siguiente:

### **5.1 MATERIALES**

- Baldes de color blanco.
- Fuentes de fierro enlozado.
- Cuchillos de acero inoxidable.
- Canastillas de acero inoxidable: para la pre-cocción.
- Tableros acrílicos de color blanco de PVC.
- Cucharones de acero inoxidable para el llenado del líquido de gobierno.

### **5.2 MATERIA PRIMA**

- Filetes de caballa fresca.

### **5.3 EQUIPOS**

- Cocinador a vapor.
- Mesas de trabajo de acero inoxidable
- Autoclave
- Cocina a gas
- Ollas de acero inoxidable
- Estufa

### **5.4 MAQUINARIA**

- Caldera para la producción del vapor.
- Selladora para los envases.
- Exhaustor



## **5.5 INSTRUMENTOS DE CONTROL**

- Balanza digital
- Termocupla
- Reloj
- Tornillo micrométrico
- Manovacúmetro
- Pirómetro

## **5.6 INSUMOS Y CONDIMENTOS**

- Ají amarillo licuado.
- Jugo de limón
- Chicha de jora
- Culantro licuado
- Sal
- Ajo licuado
- Cebolla licuada
- Salsa de tomate
- Ají panca licuado
- Comino
- Pimienta
- Vinagre blanco
- Maicena
- Pimiento amarillo
- Plátano bellaco verde: cocido y molido
- Ají limo licuado
- Perejil cortado en trozos pequeños
- Aceite vegetal
- Zapallo loche.
- Agua.



## 5.7 PARA EL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

- Reactivos para el análisis de proteínas y ácidos grasos.
- Reactivos para el análisis de glúcidos.
- Estufa para incubación.

## 5.8 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de las pruebas experimentales fueron de 24 latas tipo tuna y las muestras estuvieron distribuidas de la forma siguiente:

- 05 latas para el examen sensorial de cada prueba experimental.
- 05 latas para las pruebas microbiológicas.
- 04 para las pruebas físico – químicas.
- 06 latas para determinar la letalidad del producto (Prueba de repetición) luego de haber obtenido la mejor formulación.

## 5.9 TÉCNICAS DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- a. Análisis Físico-químico de la prueba de repetición.

Humedad (%) : Método A0AC950.44

Proteína (%) : Método A0AC984.13

Ac. Grasos (%) : Método 2003.05

Sales minerales: Método A0AC...

- b. Análisis de Letalidad (Fo)


Utilizando la termocupla de 4 sensores.

- c. Medición del cierre

Uso del tornillo micrométrico.

- d. Medición del vacío

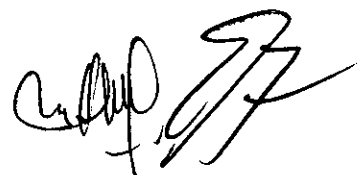
Uso del manovacuómetro.



- e. Uso de 04 formulaciones, con repetición de la tercera formulación; teniéndose en cuenta que obtuvo la mejor calificación sensorial.

#### **5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Los jueces semi-entrenados que realizaron la evaluación sensorial, fueron quienes dieron los valores de calidad sensorial de las muestras de cada prueba experimental; información que se ha utilizado, para llegar a obtener la prueba experimental definitiva y luego trabajar la validación, utilizando el método estadístico ANÁLISIS DECISIVO BASADO EN LA TABLA DE FRECUENCIAS.

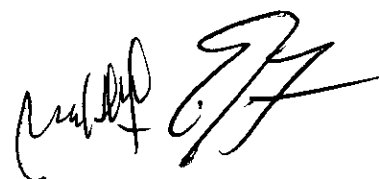
A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

## VI. RESULTADOS.

### 6.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO “CONSERVAS DE FRITADO FILETES DE CABALLA FRITADO (*Scomber japonicus*) EN SALSA SECO DE CHAVELO”.

Como se ha indicado, en la elaboración de las conservas de filetes de caballa fritado (*Scomber japonicus*) en salsa seco de chavelo se utilizaron los filetes de caballa con piel, solamente para la primera prueba experimental, ya que como se da a conocer los resultados de la Evaluación Sensorial no responde a la exigencia de los jueces; por lo que la segunda, tercera y cuarta prueba experimental se varió el sistema de cocción hacia un cocido del filete previamente envasado, utilizando vapor de agua, con lo cual se logra resultados favorables en cuanto se refiere a la valoración de los parámetros sensoriales ya que el producto independientemente de gustar más con relación a los filetes fritos, tiene un mejor valor nutritivo y sanitario. La cocción se realizó a 101°C a 102°C por 15 minutos efectivos; cuyos parámetros nos permitieron obtener un producto que tuvo la carne de un color crema y la textura firme; aspecto que se observó luego del escurrido-drenado o la eliminación del agua libre de la composición del músculo de la caballa, quedando los filetes cocidos con una humedad entre 52% a 55%, así como un contenido proteico de 19% a 28%, ambos parámetros son aquellos que modifican las características físico-químicas del producto; al agregarse el líquido de gobierno, para el caso de la salsa seco de chavelo, cuya composición se observa en la formulación del punto (5.6); luego de la cocción se eliminó el agua de composición, por efecto del calor y la coagulación de las proteínas.

Luego del drenado se agregó el líquido de gobierno y seguidamente se hace pasar el producto por el túnel exhaustor o



de vacío, para la obtención del vacío en los envases; posteriormente se procede al sellado, lavado, esterilizado y enfriado a sobrepresión. La esterilización se trabaja a 116°C por 65 minutos efectivos; es decir se toma en cuenta el tiempo desde el momento en que el autoclave alcanza la temperatura programada; parámetros que se utilizan para productos envasados en envases tipo tuna.

El producto terminado luego de 8 días de almacenamiento (cuarentena industrial) se evalúa la calidad con los parámetros que se indican a continuación.

#### CUADRO N° 6.1

##### EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO PRIMERA PRUEBA EXPERIMENTAL

PESO BRUTO DEL PRODUCTO	
N° DE ENVASE	PESO BRUTO EN KG.
01	0.181
02	0.167
03	0.175
04	0.156
05	0.173
06	0.176

Fuente: Elaboración propia.

#### CUADRO N° 6.2

##### EVALUACIÓN DE LOS CIERRES PRIMERA PRUEBA EXPERIMENTAL

N° DE ENVASE	ESPESOR	ALTURA
01	2.30 mm	4.00 mm
02	2.24 mm	4.03 mm
03	2.24 mm	4.03 mm
04	2.23 mm	4.10 mm
05	2.23 mm	4.07 mm
06	2.23 mm	4.12 mm

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 6.3**  
**EVALUACIÓN DEL VACÍO Y ESPACIO LIBRE SUPERIOR**  
**PRIMERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

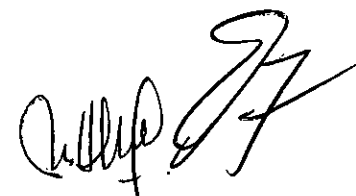
<b>N° DE ENVASE</b>	<b>VACÍO</b>	<b>ESPACIO LIBRE SUPERIOR</b>
01	00 mm/Hg.	0.8 cm.
02	00 mm/Hg.	0.6 cm.
03	03 mm/Hg.	0.5 cm.
04	04 mm/Hg.	0.4 cm.
05	04 mm/Hg.	0.5 cm.
06	02 mm/Hg.	0.5 cm.

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar sensorialmente el producto se utilizan los valores que a continuación se dan a conocer:

- Valores de 10,09                      Muy Bueno
- Valores de 08,07                      Bueno
- Valores de 06,05                      Regular
- Valores de 04                              Malo

Y se utiliza el siguiente cuadro:



**CUADRO N° 6.4**  
**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO**  
**PRIMERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

ASPECTOS A EVALUAR		4	5	6	7	8	9	10	OBSERVACIONES
	BUENA					X			
APARIENCIA	CORRIENTE								
	MALO								
	CLARO								
COLOR	CORRIENTE				X				
	BUENO						X		
OLOR	ANORMAL								
	BUENO					X			
LIMPIEZA	CORRIENTE								
	MALO								
	BUENO						X		
SABOR	ALGO BUENO								
	MALO								
	FIRME						X		
TEXTURA	BLANDA								
	ALGO BLANDA								
	NORMAL						X		
LÍQUIDO DE GOBIERNO	ALGO TURBIO								
	TURBIO								
	SATISFACTORIA						X		
SAL	EXCESIVA								
	INSUFICIENTE								
VALOR	PROMEDIO:							61	

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la Evaluación Sensorial del producto de la primera prueba experimental nos indican que hay diferencias en





las muestras con relación al peso bruto, altura del cierre, espacio libre superior, por lo antes citado el grupo de investigación decidió realizar una segunda prueba de Investigación para tratar de reajustar los valores evaluados, incluso variando los porcentajes de los insumos, para la segunda formulación de acuerdo a lo siguiente:

- Agua de 49% a 49.17%
- Culantro licuado de 2.0% a 1.5 %
- Sal doméstica de 2.0% a 1.8 %
- Cebolla picada de 5.0% a 4.0%
- Plátano bellaco de 9.0% a 10 %
- Perejil picado de 1.9% a 2 %

En la elaboración del producto, se ha utilizado el flujo de proceso que se indica en el grafico N°01

#### CUADRO N° 6.5

##### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS MUESTRAS DE LA SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL

<u>PESO BRUTO DE LAS MUESTRAS</u>	
<u>N° DE LATA</u>	<u>PESO BRUTO</u>
01	222.00 gr.
02	195.00 gr.
03	183.00 gr.
04	210.00 gr.
05	210.00 gr.
06	205.00 gr.

Fuente: Elaboración Propia.



**CUADRO N° 6.6**

**VACIO Y ESPACIO LIBRE SUPERIOR  
SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

<b>N° LATA</b>	<b>VACIO</b>	<b>ESPACIO LIBRE SUPERIOR</b>
01	0	Sobrellenado
02	4 mm/hg	0.60 cm.
03	3 mm/hg	0.40 cm.
04	2 mm/hg	0.70 cm.
05	5 mm/hg	0.70 cm.
06	6 mm/hg	0.50 cm.

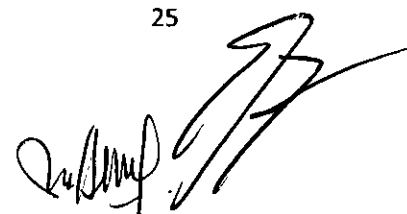
Fuente: Elaboración Propia.

**CUADRO N° 6.7**

**EVALUACIÓN DEL CIERRE  
SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

<b>N° LATA</b>	<b>ESPEJOR</b>	<b>ALTURA</b>
01	2.31 mm	3.45 mm
02	2.23 mm	4.00 mm
03	2.24 mm	4.02 mm
04	2.22 mm	4.08 mm
05	2.21 mm	4.05 mm
06	2.22 mm	4.10 mm

Fuente: Elaboración Propia.

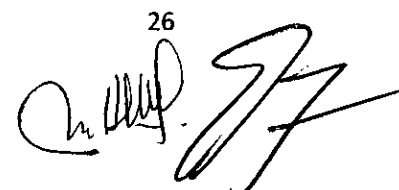


**CUADRO N° 6.8**

**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL  
SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

<b>ASPECTOS A EVALUAR</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	Bueno							x
<b>Apariencia</b>	Corriente							
	Malo							
<b>Color</b>	Claro							x
	Corriente							
<b>Olor</b>	Bueno							x
	Anormal							
<b>Limpieza</b>	Bueno							x
	Corriente							
<b>Sabor</b>	Bueno							x
	Algo bueno							
<b>Textura</b>	Firme							x
	Blanda							
	Algo blanda							
	Normal							x
<b>Líquido de Gobierno</b>	Algo turbio							
	Turbio							
<b>Sal</b>	Satisfactorio							x
	Excesiva							
	Insuficiente							
Valor Promedio :								80

Fuente: Elaboración Propia.

26  


Como podemos observar los cuadros de evaluación de la calidad de las muestras de la segunda prueba experimental, encontramos que la calificación para todos los aspectos es 10 con un ligero inconveniente de que la salsa elaborada tiene un mayor grado de viscosidad, es por ello que se ha tomado la decisión de realizar otra prueba experimental, reduciendo el porcentaje de la maicena, agua, jugo de limón, vinagre blanco y agregando un nuevo ingrediente que es la pulpa del zapallo loche en (0.7%).

Los resultados de la evaluación de la tercera Prueba Experimental, con las modificaciones en el porcentaje de los insumos utilizados en la segunda prueba experimental y agregando 0.7% de zapallo loche, se muestran a continuación:

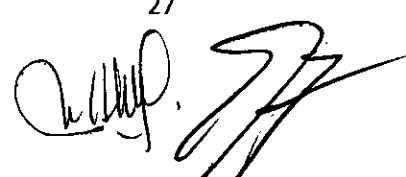
#### CUADRO N° 6.9

#### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS MUESTRAS TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL

#### PESO BRUTO DE LAS MUESTRAS

N° LATA	PESO BRUTO
01	250 gr.
02	265 gr.
03	273 gr.
04	273 gr.
05	200 gr.
06	232 gr.

Fuente: Elaboración Propia.

27  


**CUADRO N° 6.10**

**VACIO Y ESPACIO LIBRE SUPERIOR  
TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

<b>N° LATA</b>	<b>VACIO</b>	<b>ESPACIO LIBRE SUPERIOR</b>
01	2.00 mmHg	0.8 cm.
02	0.00 mmHg	0.6 cm.
03	1.00 mmHg	0.8 cm.
04	0.00 mmHg	0.7 cm.
05	0.00 mmHg	0.8 cm.
06	0.00 mmHg	0.8 cm.

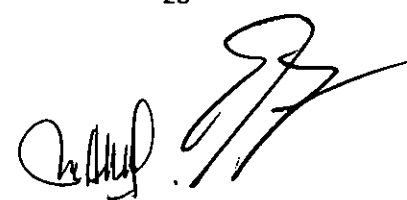
Fuente: Elaboración Propia.

**CUADRO N° 6.11**

**EVALUACIÓN DEL CIERRE  
TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

<b>N° LATA</b>	<b>ESPESOR DEL CIERRE</b>	<b>ALTURA DEL CIERRE</b>
01	1.19 mm	3.43 mm
02	2.27 mm	3.39 mm
03	2.23 mm	3.43 mm
04	2.23 mm	3.40 mm
05	2.23 mm	3.45 mm
06	1.20 mm	3.42 mm

Fuente: Elaboración Propia.





Como se puede apreciar las bondades sensoriales del producto de la tercera prueba experimental son semejantes a la de la calificación del producto de la segunda prueba experimental; sin embargo, se ha decidido realizar una cuarta prueba experimental con el único propósito de obtener información relativa a determinar el ( $F_0$ ) del producto utilizando la termocupla, de 04 sensores; información que se dará a conocer como se menciona más adelante, luego de obtenidos los resultados de la tercera prueba experimental, se procedió a realizar la cuarta prueba experimental y los resultados son los siguientes:

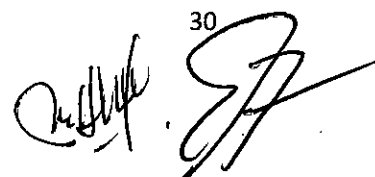
### CUADRO N° 6.13

#### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL

#### PESO BRUTO DE LAS MUESTRAS

N° LATA	PESO BRUTO
01	250 gr.
02	260 gr.
03	265 gr.
04	268 gr.
05	248 gr.
06	262 gr.

Fuente: Elaboración Propia.

30  


### CUADRO N° 6.14

#### EVALUACIÓN DEL VACÍO Y ESPACIO LIBRE SUPERIOR CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL

N° LATA	VACÍO	ESPACIO LIBRE SUPERIOR
01	1.18 mm Hg.	0.6 cm.
02	1.25 mm Hg	0.7 cm.
03	1.23 mm Hg	0.5 cm.
04	2.25 mm Hg	0.6 cm.
05	2.23 mm Hg	0.7 cm.
06	2.23 mm Hg	0.6 cm.

Fuente: Elaboración Propia.

### CUADRO N° 6.15

#### EVALUACIÓN DEL CIERRE CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL

N° LATAS	ESPEJOR	ALTURA
01	2.31 mm	3.45 mm
02	2.23 mm	4.00 mm
03	2.24 mm	4.00 mm
04	2.22 mm	4.02 mm
05	2.23 mm	4.05 mm
06	2.22 mm	4.04 mm

Fuente: Elaboración Propia.





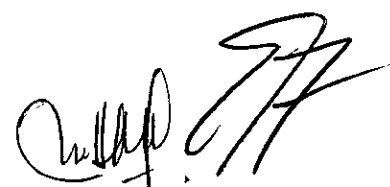
CUADRO N° 6.16

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL  
CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL

ASPECTOS A EVALUAR		4	5	6	7	8	9	10
	Bueno							x
Apariencia	Corriente							
	Malo							
Color	Claro							x
	Corriente							
Olor	Bueno							x
	Anormal							
Limpieza	Bueno							x
	Corriente							
Sabor	Bueno							x
	Algo Bueno							
Textura	Firme							x
	Blanda							
	Algo blanda							
Líquido de Gobierno	Normal							x
	Algo turbio							
	Turbio							
Sal	Satisfactorio							x
	Excesiva							
	Insuficiente							
VALOR PROMEDIO :								80

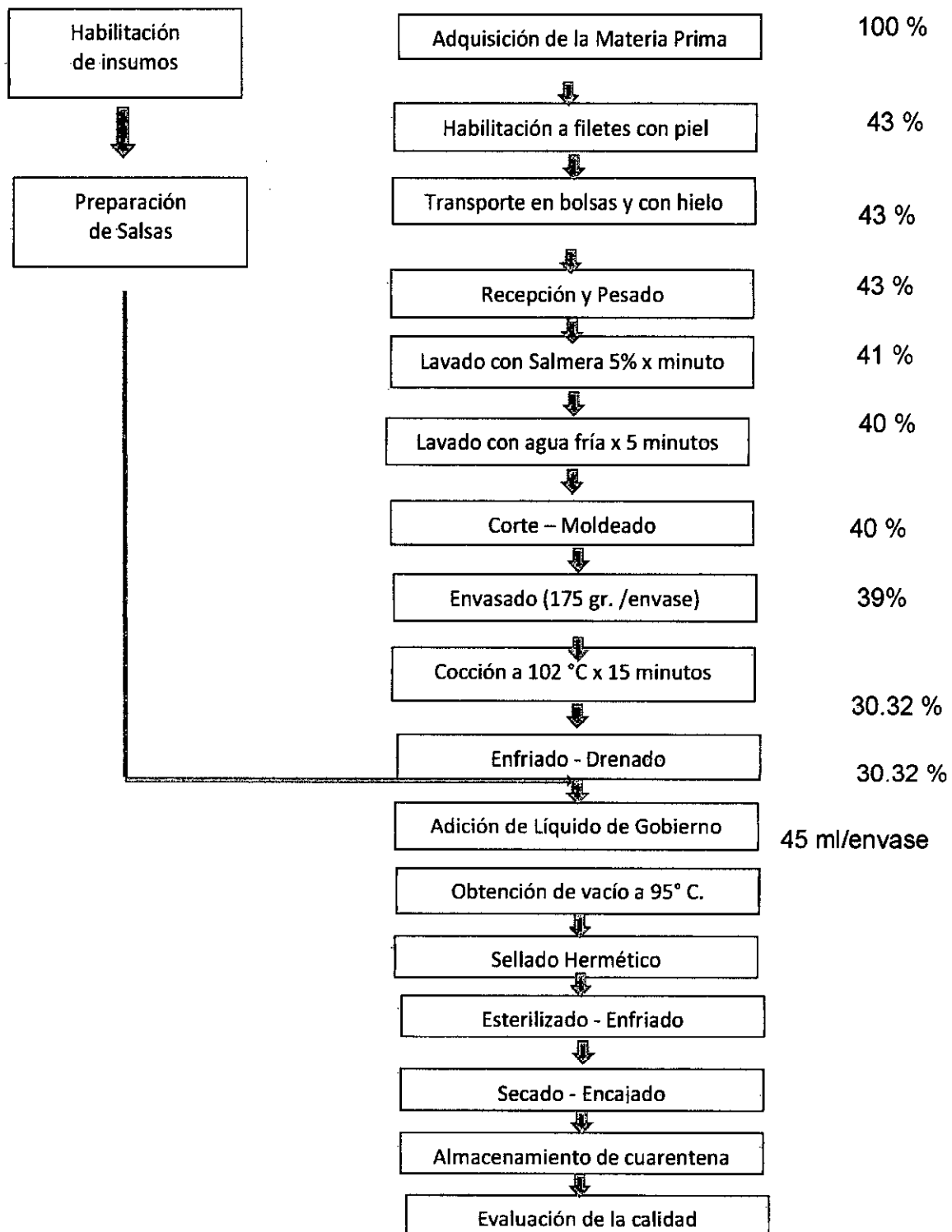
Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar los cuadros de evaluación de la calidad sensorial de las muestras de la cuarta prueba experimental, encontramos que el puntaje de evaluación, en todos los aspectos de las pruebas experimentales, se obtuvo: En la segunda, tercera y cuarta prueba, son iguales: (80 puntos), excepto la primera prueba que solamente alcanzó un puntaje de 61 puntos; indicándonos que el producto de Conservas de Caballa Frito en Salsa Seco de Chavelo satisfacen las expectativas de los consumidores, además de presentar valor sanitario.

A handwritten signature in black ink, consisting of a cursive name followed by a large, stylized initial or flourish.

## 6.2 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.

GRÁFICO N° 6.1  
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración Propia.

### 6.3 PARÁMETROS TECNOLÓGICOS DE LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.

**CUADRO N° 6.17  
COCCIÓN DEL PRODUCTO**

COCCIÓN	TEMPERATURA	TIEMPO	PRESIÓN
Valor Efectivo	102°C	15 minutos	2 lbs./inch <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración Propia.

**CUADRO N° 6.18  
PARÁMETROS DE ESTERILIZACIÓN**

ESTERILIZADO	TEMPERATURA	TIEMPO	PRESIÓN
Valor Efectivo	116° C	65 minutos	12 lb /inch <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración Propia.

Tal como se presentan en los cuadros N°17 y N°18, los parámetros experimentales de esterilización se rigen por la Norma Sanitaria DS N° 040-2001-PE y comprobada por la velocidad de ingreso del calor al punto más frío del producto utilizando una termocupla de 4 sensores, información que se da a conocer en el apéndice.

### 6.4 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL PRODUCTO.

Para tener la referencia del valor nutricional del producto, de las muestras de la Cuarta Prueba Experimental se le ha practicado los siguientes análisis físico-químicos en el laboratorio de la Empresa INTERTEK y los resultados son los siguientes:

**CUADRO N° 6.19**  
**ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO**

Humedad del Producto	65.30 %
Proteína total	19.52 %
A. Grasos	13.20 %
Sales Minerales	1.89 %
Glúcidos	0.09 %

Fuente: Laboratorio Empresa INTERTEK: 2018

**6.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO.**

Asimismo a las muestras del producto de la cuarta prueba experimental se le ha realizado el proceso de incubación utilizando la estufa y los resultados son los siguientes:

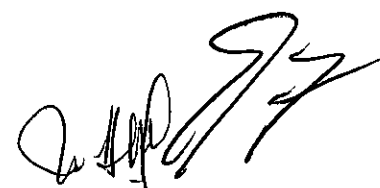
**CUADRO N° 6.20**

**INCUBACIÓN EN LA ESTUFA PARA DETERMINAR SI LA LATA CON EL PRODUCTO SE HINCHAN, TRANTÁNDOLAS A LAS TEMPERATURAS DE 45°C Y 55°C. x 48 HORAS.**

Incubación a 48 h. x 45°C.	NEGATIVO
Incubación a 48 h. x 55°C.	NEGATIVO

Fuente: Elaboración Propia. (Laboratorio de Microbiología: FIPA)

Como se puede observar, en el cuadro N°20 el producto sometido a la incubación en estufa a 45°C y 55°C x 48h., no sufrió ninguna alteración, en lo relacionado a presentar hinchazón del envase con el producto. Por lo que se puede indicar que la tecnología utilizada para elaborar la conserva del producto experimental, se ha realizado de acuerdo a lo que indica la NORMA SANITARIA DEL SANIPES DS N° 040-2001-PE.



**6.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ESTADÍSTICA PRACTICADA EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS CUATRO PRUEBAS EXPERIMENTALES DE ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE FILETES DE CABALLA FRITADO EN SALSA SECO DE CHAVELO.**

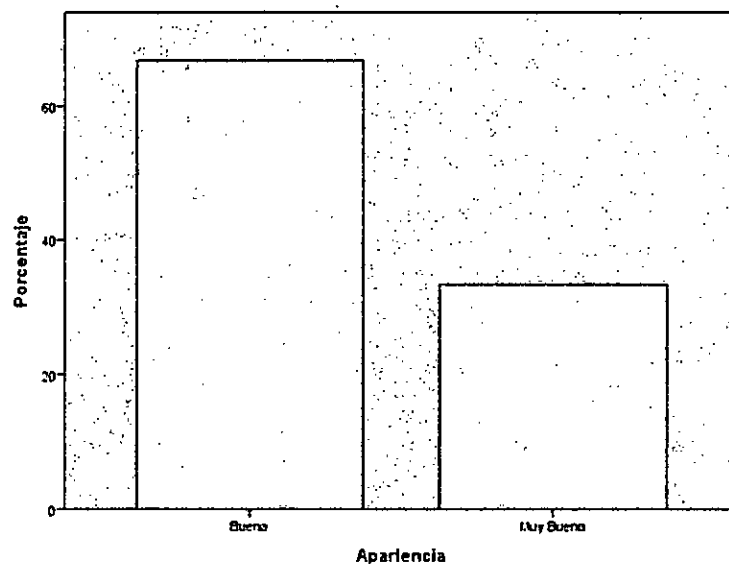
Para realizar la evaluación estadística del análisis sensorial de las cuatro pruebas experimentales, se está utilizando el tipo de prueba ANALISIS DECISIVO BASADO EN LA TABLA DE FRECUENCIAS, y los resultados son los siguientes:

**CUADRO N° 6.21  
TABLA DE FRECUENCIA DE LA APARIENCIA DEL PRODUCTO DE LA PRIMERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Buena	4	66,7	66,7	66,7
Válido Muy Buena	2	33,3	33,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

**GRÁFICO N° 6.2  
APARIENCIA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia.

### CUADRO N° 6.22

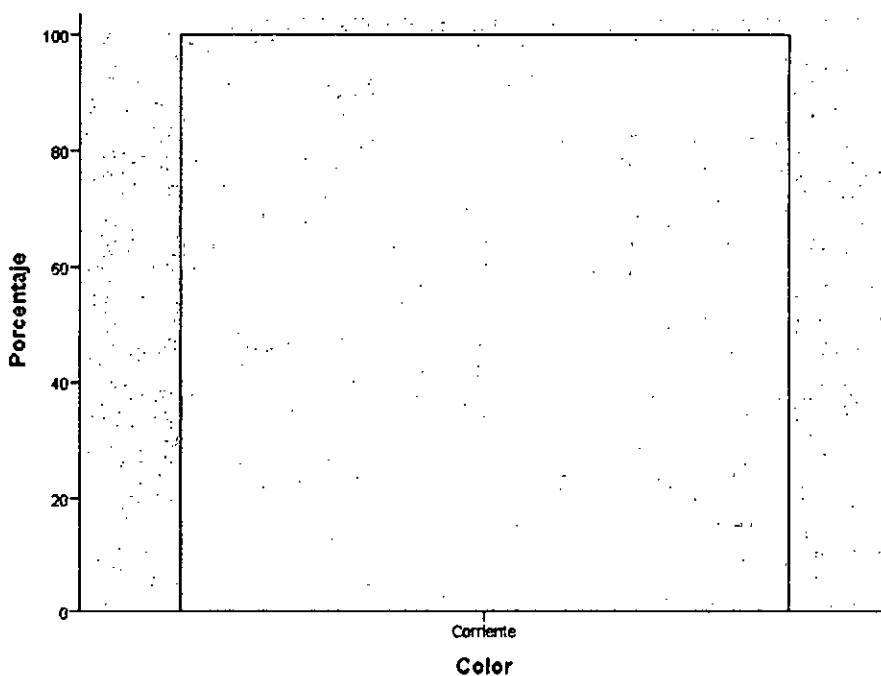
#### TABLA DE FRECUENCIA DEL COLOR

				PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
	FRECUENCIA	PORCENTAJE			
Válido	Corriente	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia.

### GRÁFICO N° 6.3

#### COLOR DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración Propia.

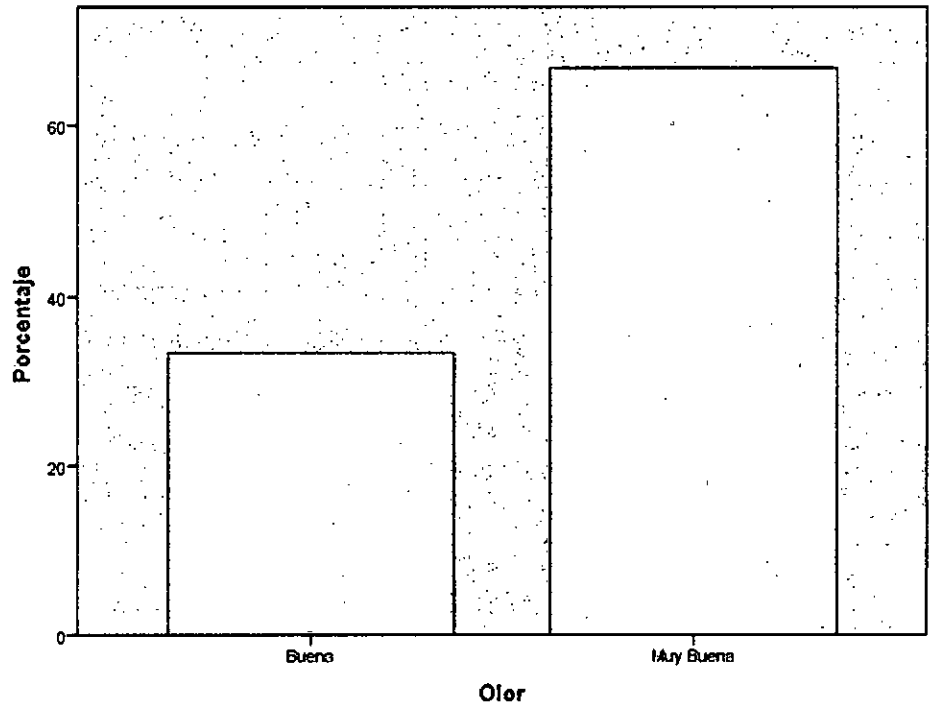
**CUADRO N° 6.23**  
**TABLA DE FRECUENCIA DEL OLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Buena	2	33,3	33,3	33,3
	Muy Buena	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Elaboración Propia.

**GRÁFICO N° 6.4**

**OLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia.

*On the way. JF*



**CUADRO N° 6.24**

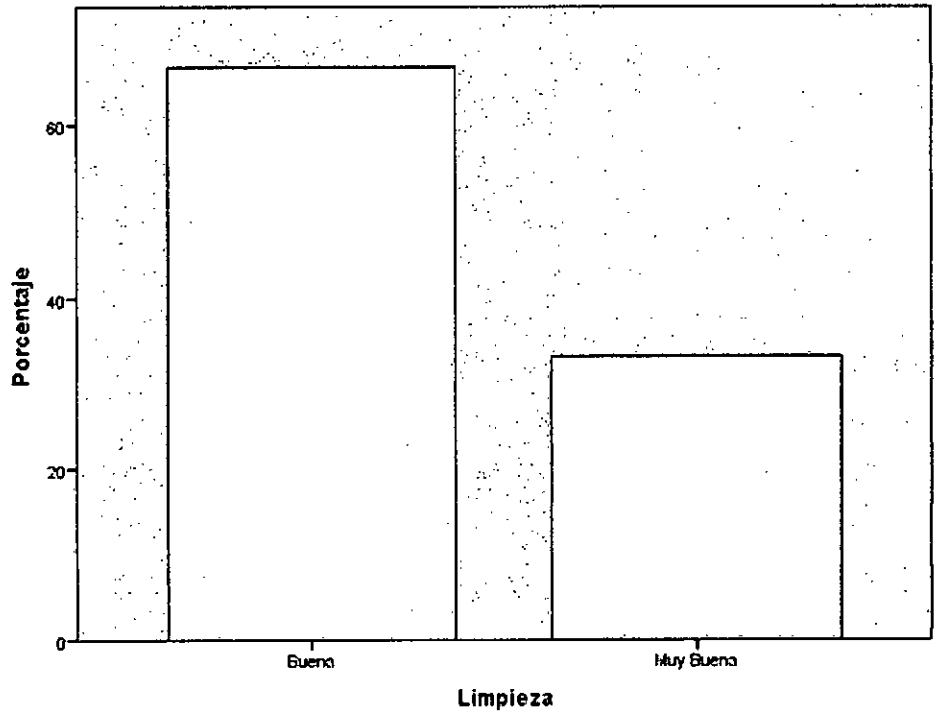
**TABLA DE FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Buena	4	66,7	66,7	66,7
	Muy Buena	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Elaboración Propia.

**GRÁFICO N° 6.5**

**LIMPIEZA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia.

### CUADRO N° 6.25

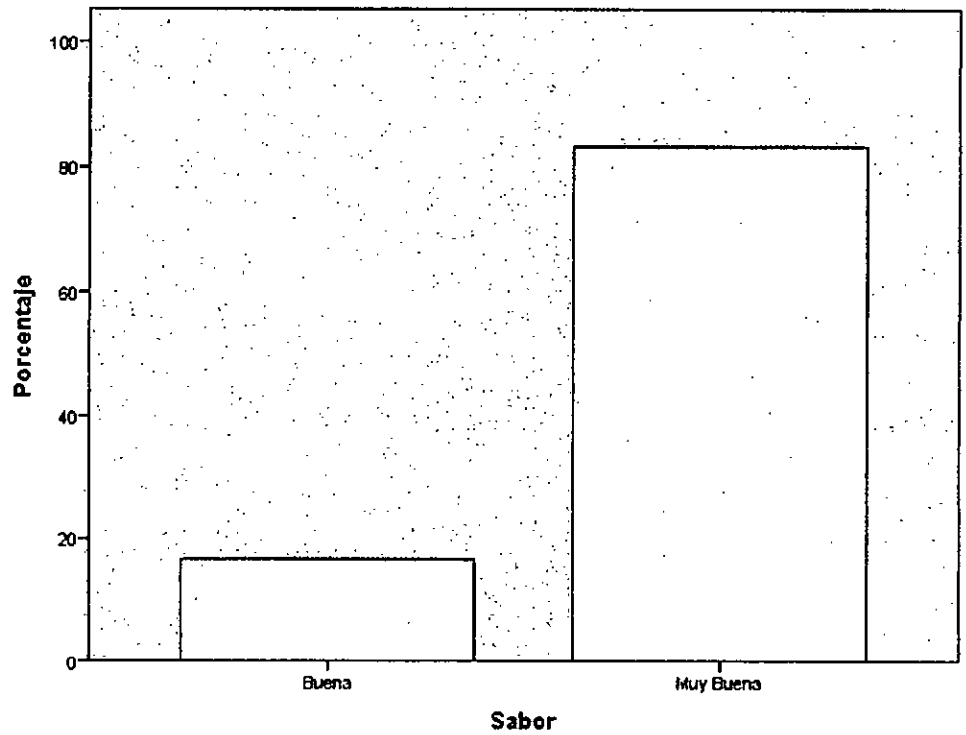
#### TABLA DE FRECUENCIA DEL SABOR

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Buena	1	16,7	16,7	16,7
	Muy Buena	5	83,3	83,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

### GRÁFICO N° 6.6

#### SABOR DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración Propia.

### CUADRO N° 6.26

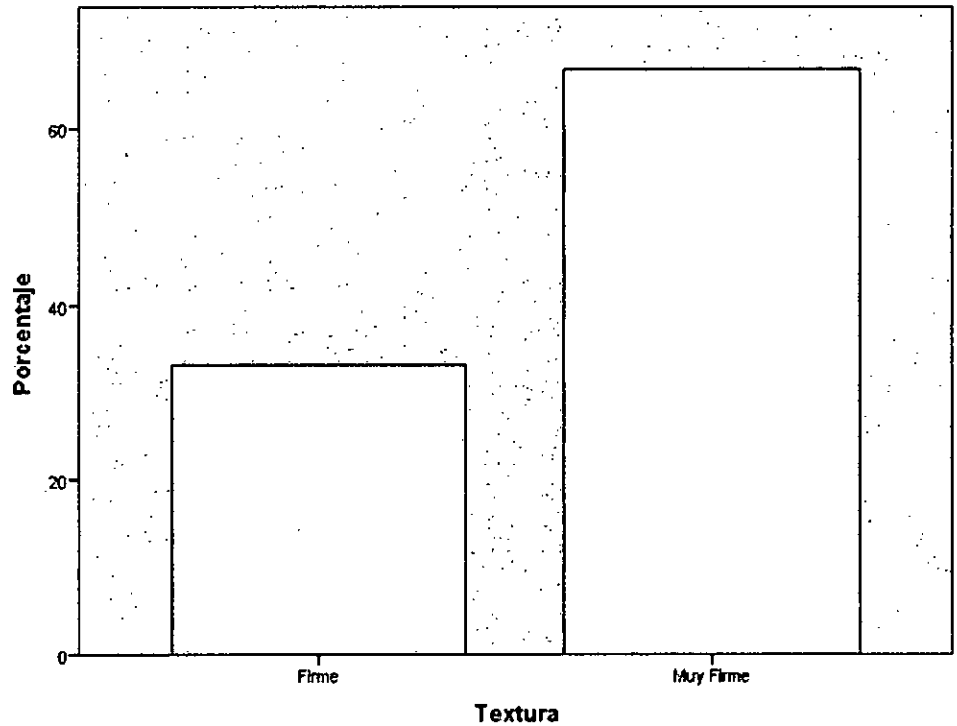
#### TABLA DE FRECUENCIA DE LA TEXTURA

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Firme	2	33,3	33,3	33,3
	Muy Firme	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

### GRÁFICO N° 6.7

#### TEXTURA DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración Propia.

### CUADRO N° 6.27

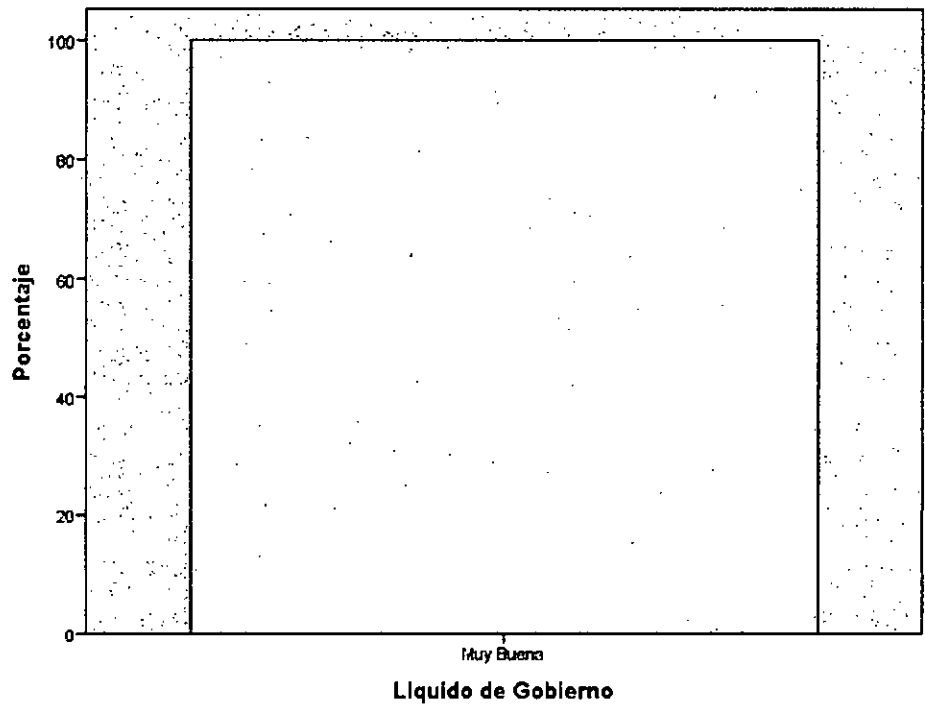
#### TABLA DE LIQUIDO DE GOBIERNO

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia.

### GRÁFICO N° 6.8

#### LIQUIDO DE GOBIERNO



Fuente: Elaboración Propia.

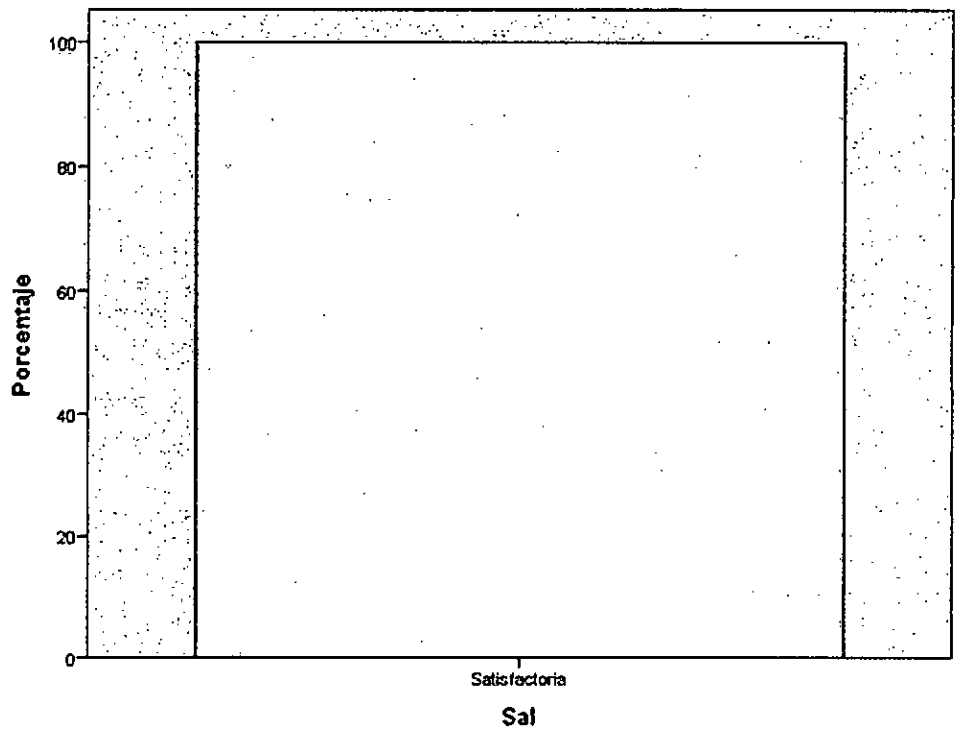
**CUADRO N° 6.28**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA CANTIDAD SAL**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Satisfactoria	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia.

**GRÁFICO N° 6.9  
CANTIDAD DE SAL DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia.

**CUADRO N° 6.29**

**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL  
SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL.**

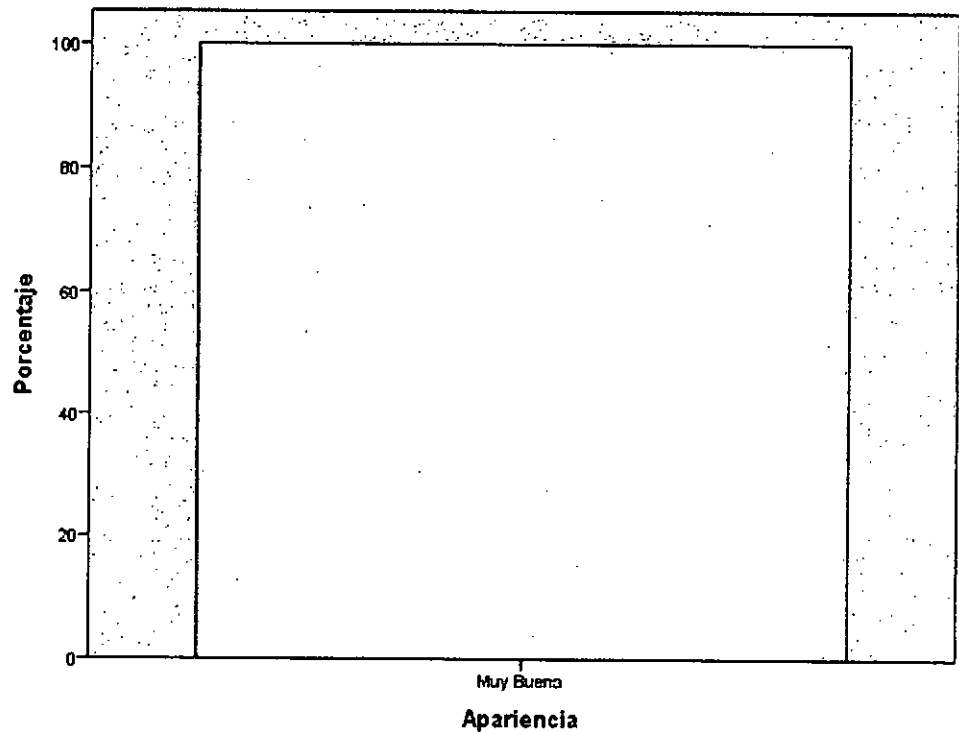
**TABLA DE FRECUENCIA DE LA APARIENCIA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia.

**GRÁFICO N° 6.10**

**APARIENCIA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

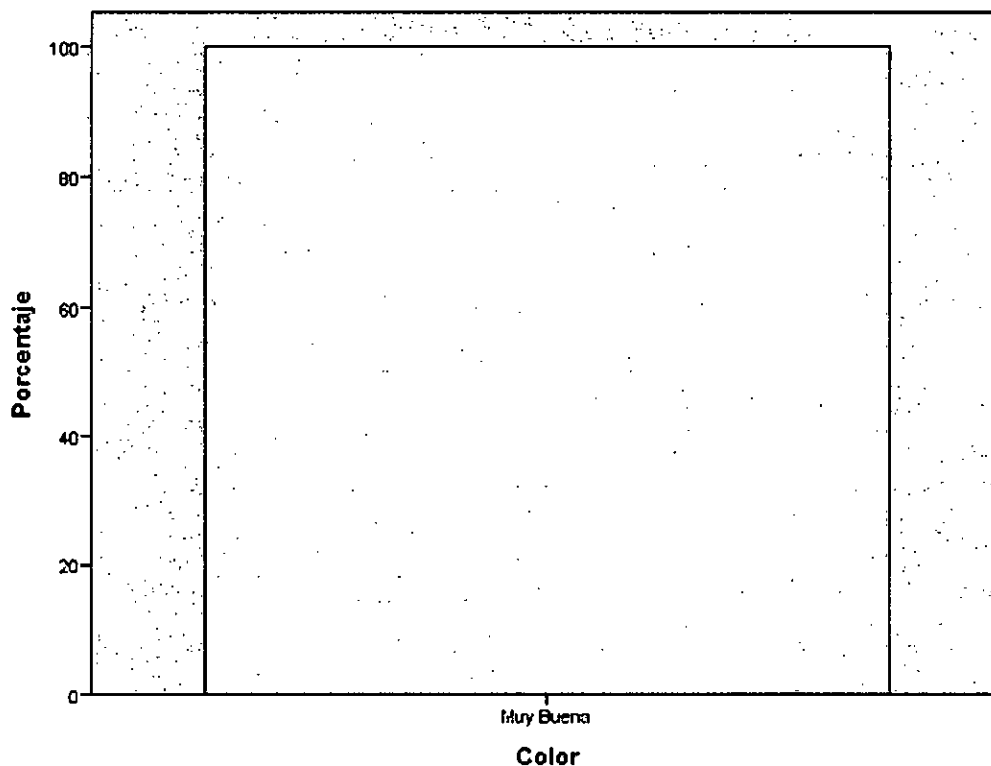
**CUADRO N° 6.30**  
**RESUMEN DEL COLOR**  
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL COLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.11**  
**COLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

46

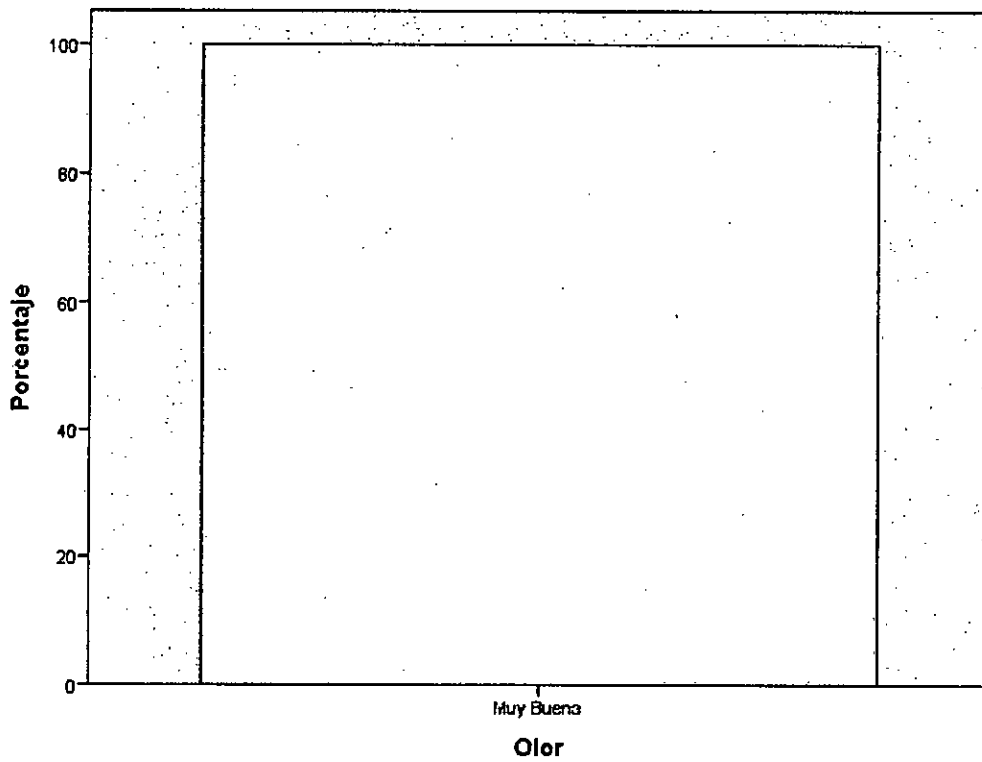
**CUADRO N° 6.31**  
**RESUMEN DEL OLOR**  
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL OLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.12**  
**OLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

47



**CUADRO N° 6.32**

**RESUMEN DE LA LIMPIEZA**

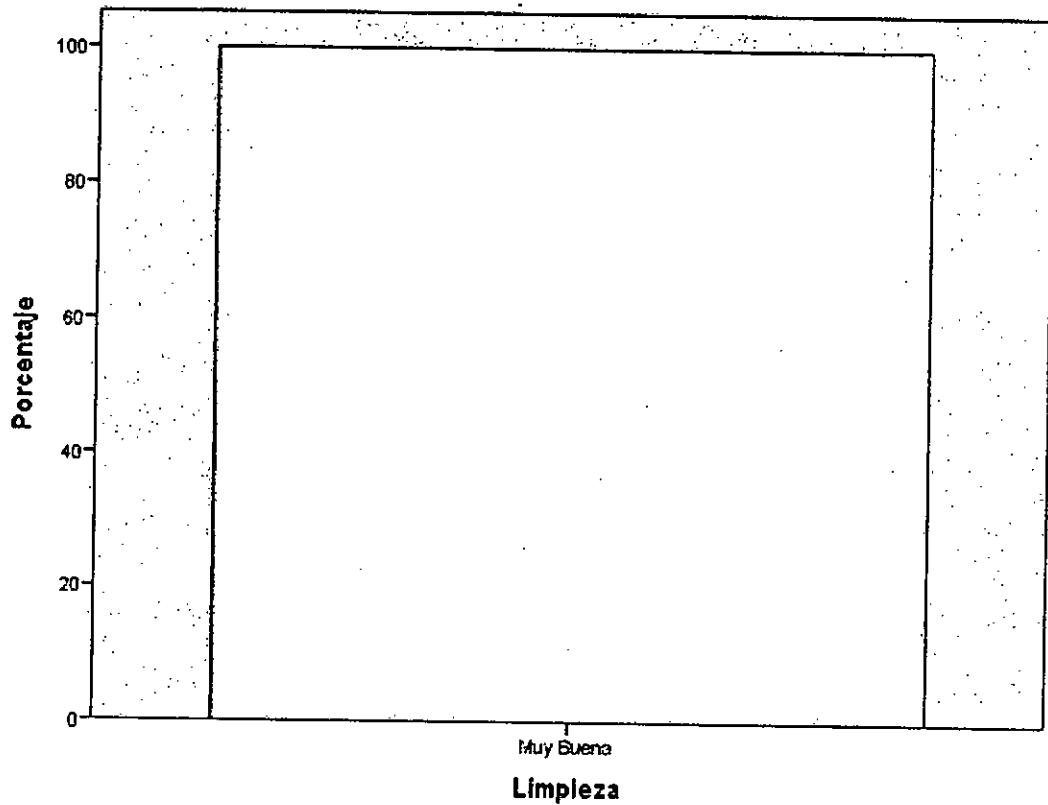
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.13  
LIMPIEZA DEL PRODUCTO**



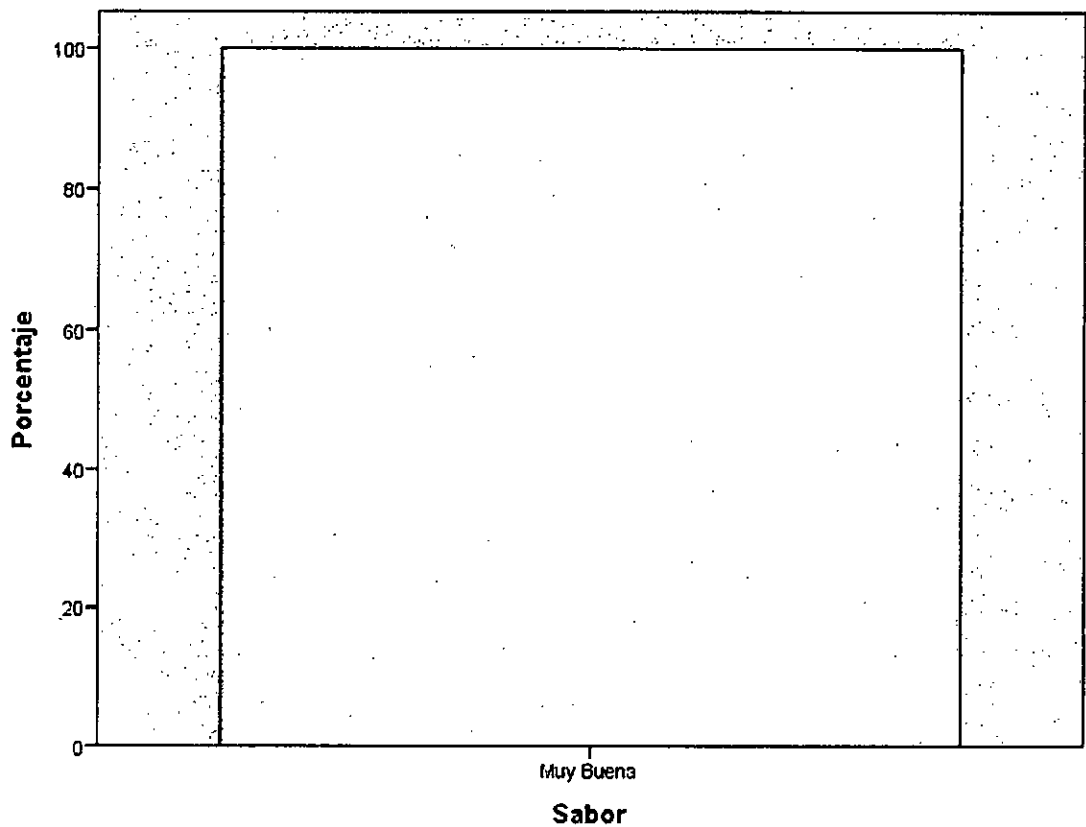
Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.33**  
**RESUMEN DEL SABOR**  
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**  
**TABLA DE FRECUENCIA DEL SABOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.14**  
**SABOR DEL PRODUCTO**



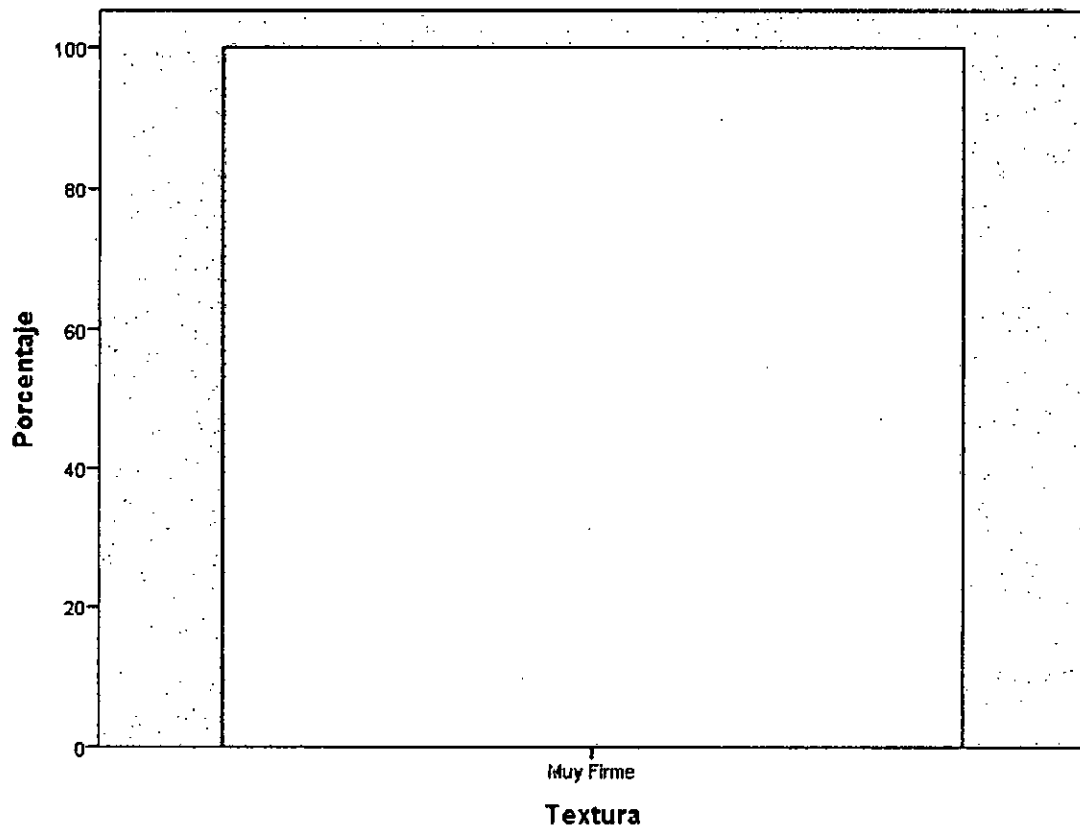
Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.34**  
**RESUMEN DEL TEXTURA**  
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**  
**TABLA DE FRECUENCIA DEL COLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Firme	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.15**  
**TEXTURA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

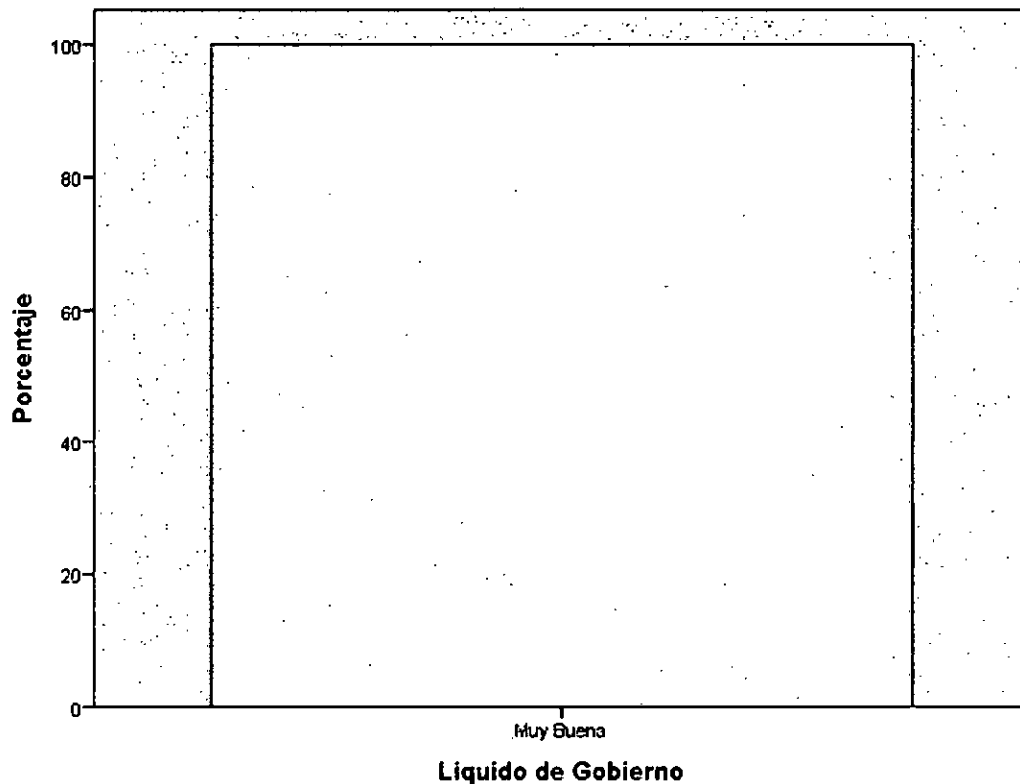
**CUADRO N° 6.35  
RESUMEN DEL LIQUIDO DE GOBIERNO  
SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL LIQUIDO DE GOBIERNO**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.16  
LIQUIDO DE GOBIERNO DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

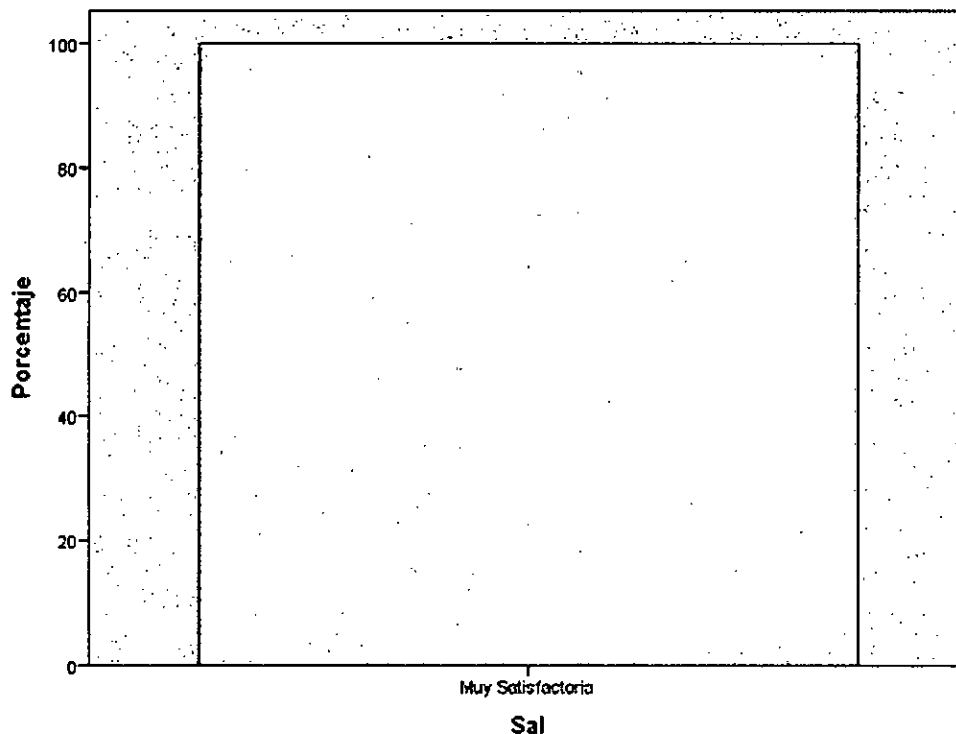
**CUADRO N° 6.36**  
**RESUMEN DE LA CANTIDAD DE SAL**  
**SEGUNDA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA CANTIDAD DE SAL**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido Muy Satisfactoria	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.17**  
**CANTIDAD DE SAL DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

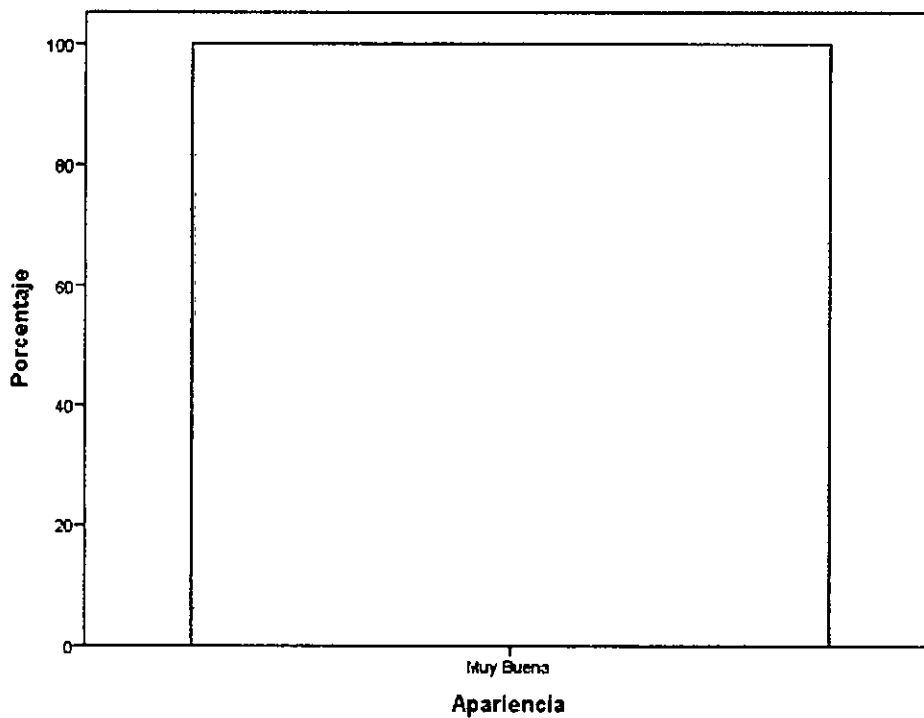
**CUADRO N° 6.37**  
**RESUMEN DE LA APARIENCIA**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA APARIENCIA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.18**  
**APARIENCIA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

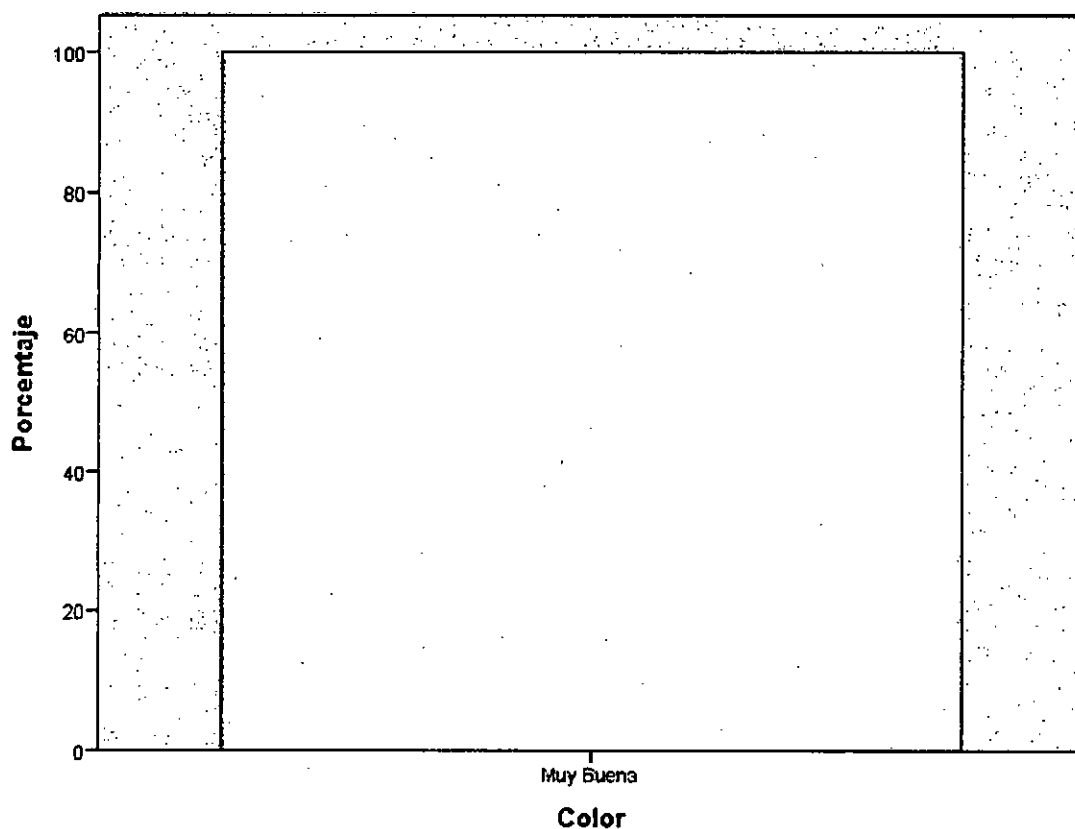
**CUADRO N° 6.38**  
**RESUMEN DEL COLOR**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL COLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.19**  
**COLOR DEL PRODUCTO**



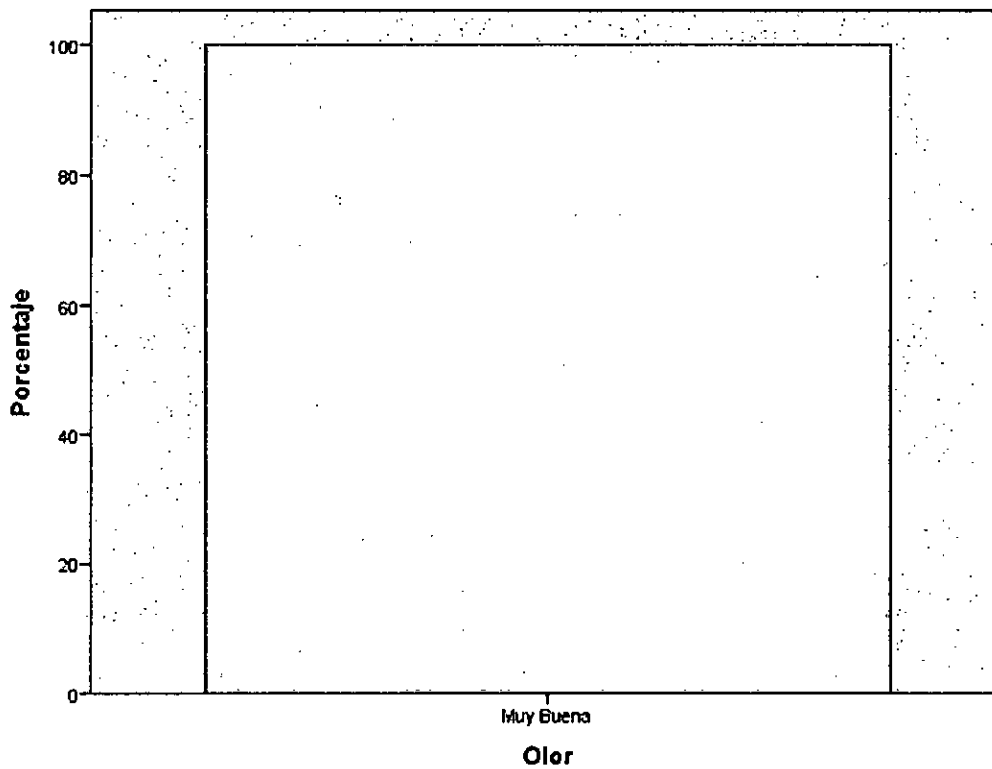
Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.39**  
**RESUMEN DEL OLOR DEL PRODUCTO**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**  
**TABLA DE FRECUENCIA DEL OLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.20**  
**OLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia



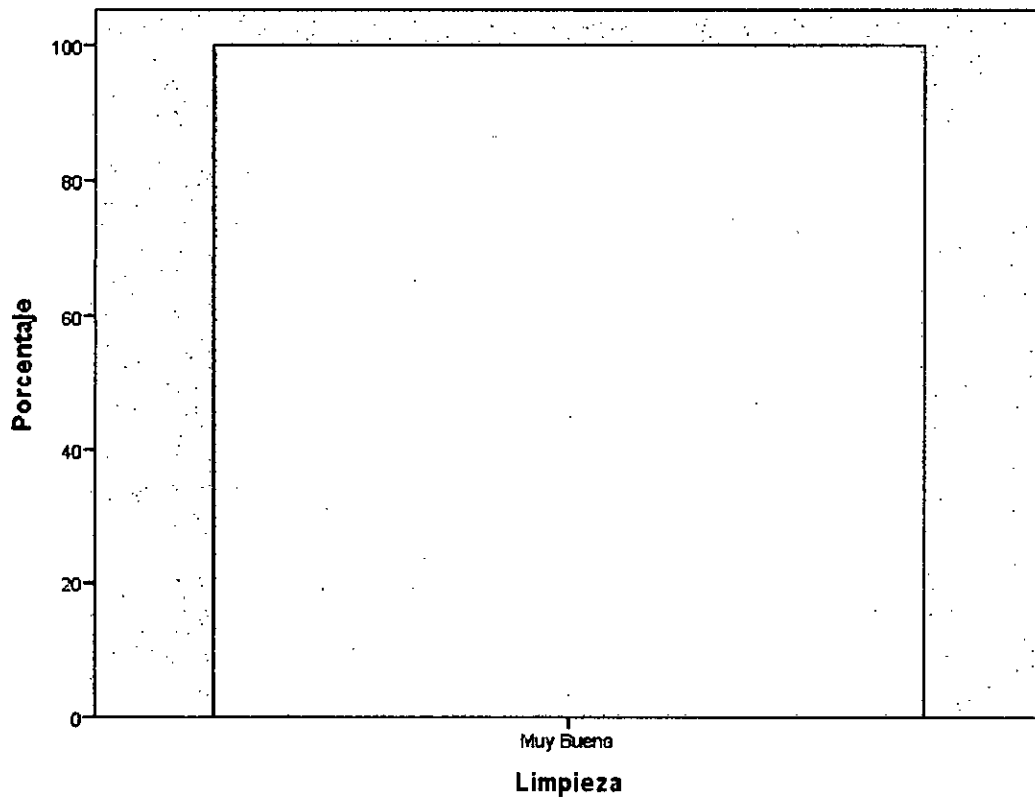
**CUADRO N° 6.40**  
**RESUMEN DE LA LIMPIEZA**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.21**  
**LIMPIEZA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

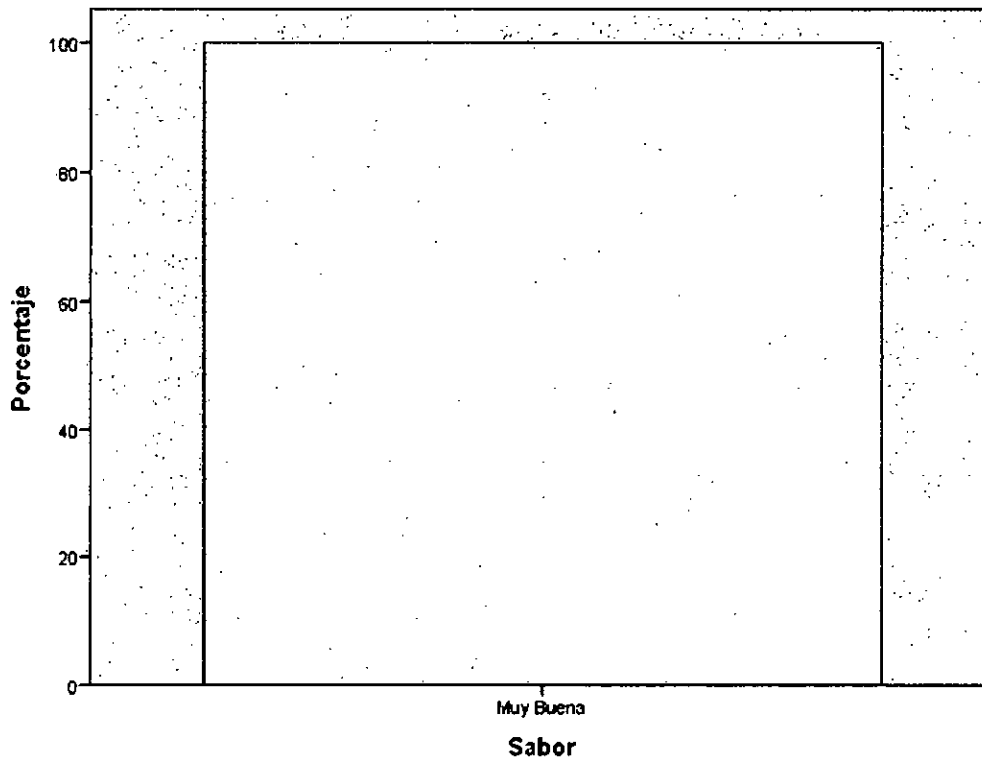
**CUADRO N° 6.41**  
**RESUMEN DEL SABOR DEL PRODUCTO**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL SABOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.22**  
**SABOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

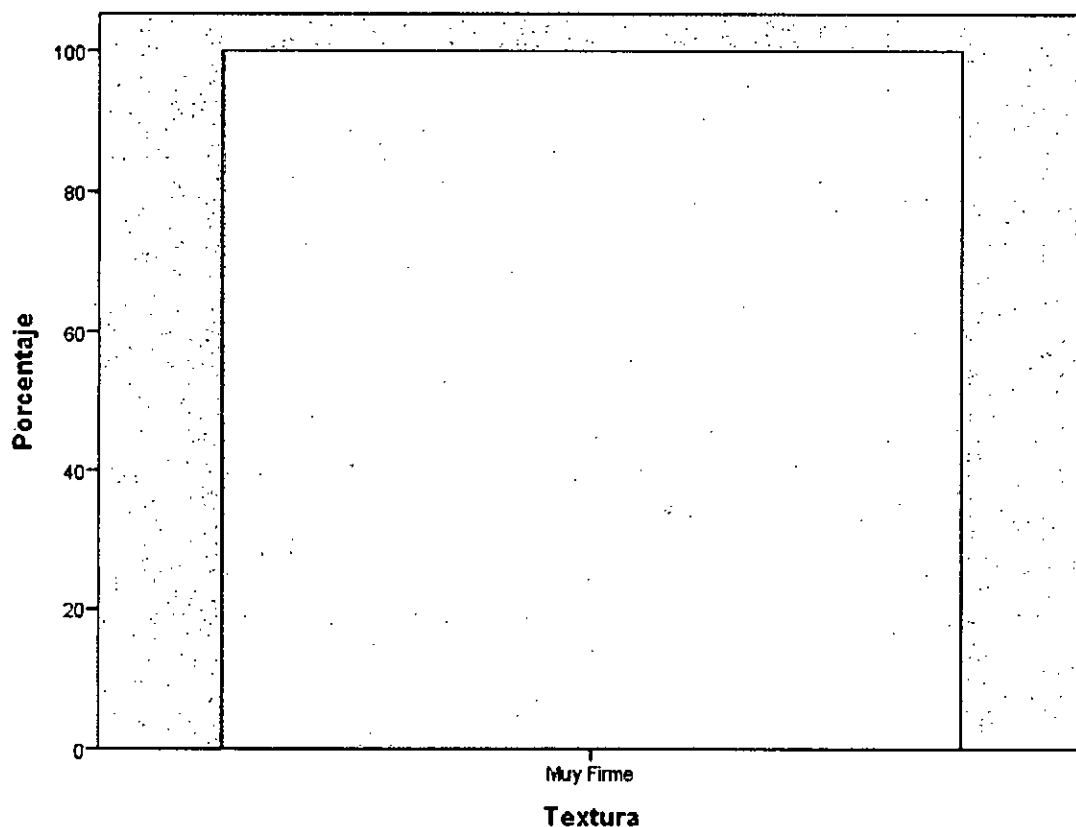
**CUADRO N° 6.42**  
**RESUMEN DE LA TEXTURA DEL PRODUCTO**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA TEXTURA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Firme	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.23**  
**TEXTURA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

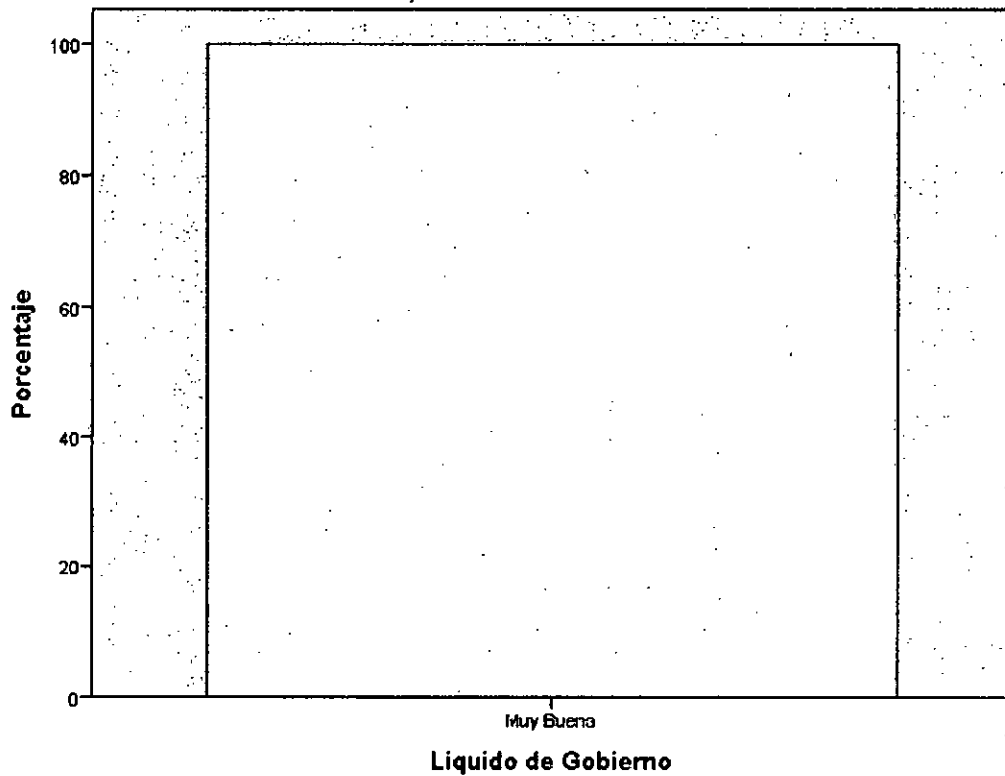
**CUADRO N° 6.43**  
**RESUMEN DEL LIQUIDO DE GOBIERNO DEL PRODUCTO**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL LIQUIDO DE GOBIERNO**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.24**  
**LIQUIDO DE GOBIERNO DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

59

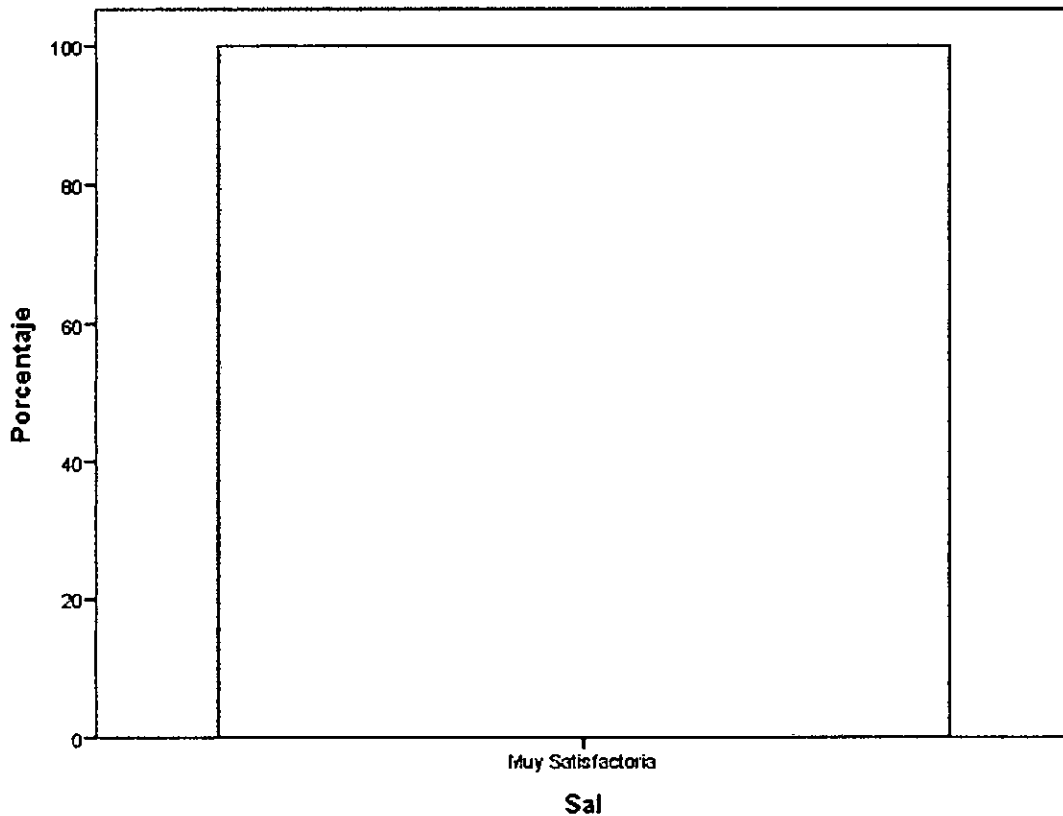
**CUADRO N° 6.44**  
**RESUMEN DE LA CANTIDAD DE SAL**  
**TERCERA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA CANTIDAD DE SAL**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Satisfactoria	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.25**  
**CANTIDAD DE SAL**



Fuente: Elaboración Propia

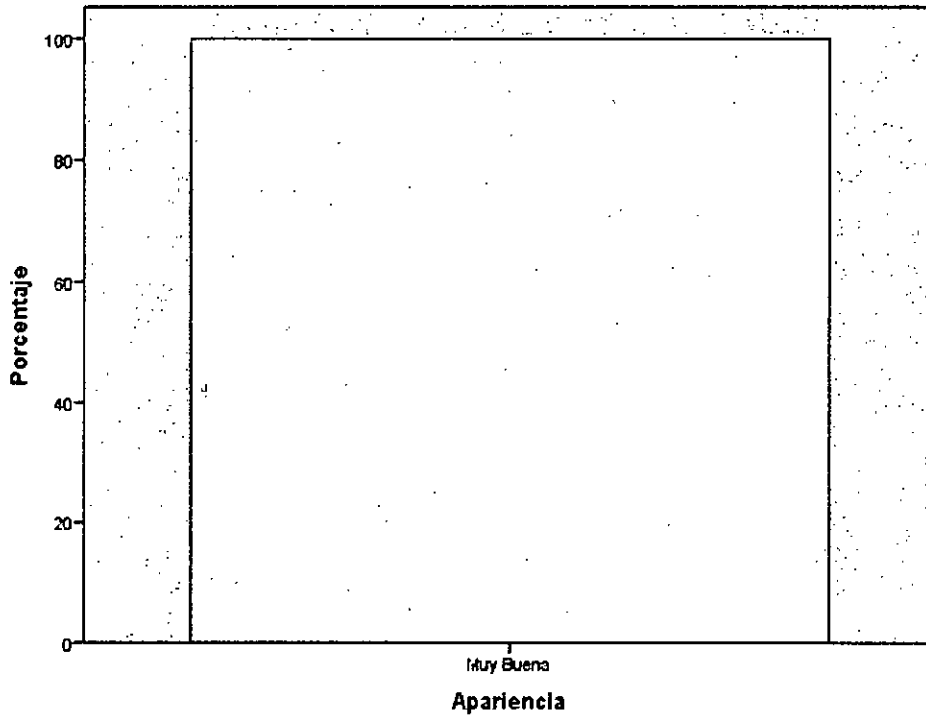
**CUADRO N° 6.45  
RESUMEN DE LA APARIENCIA  
CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA APARIENCIA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.26  
APARIENCIA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

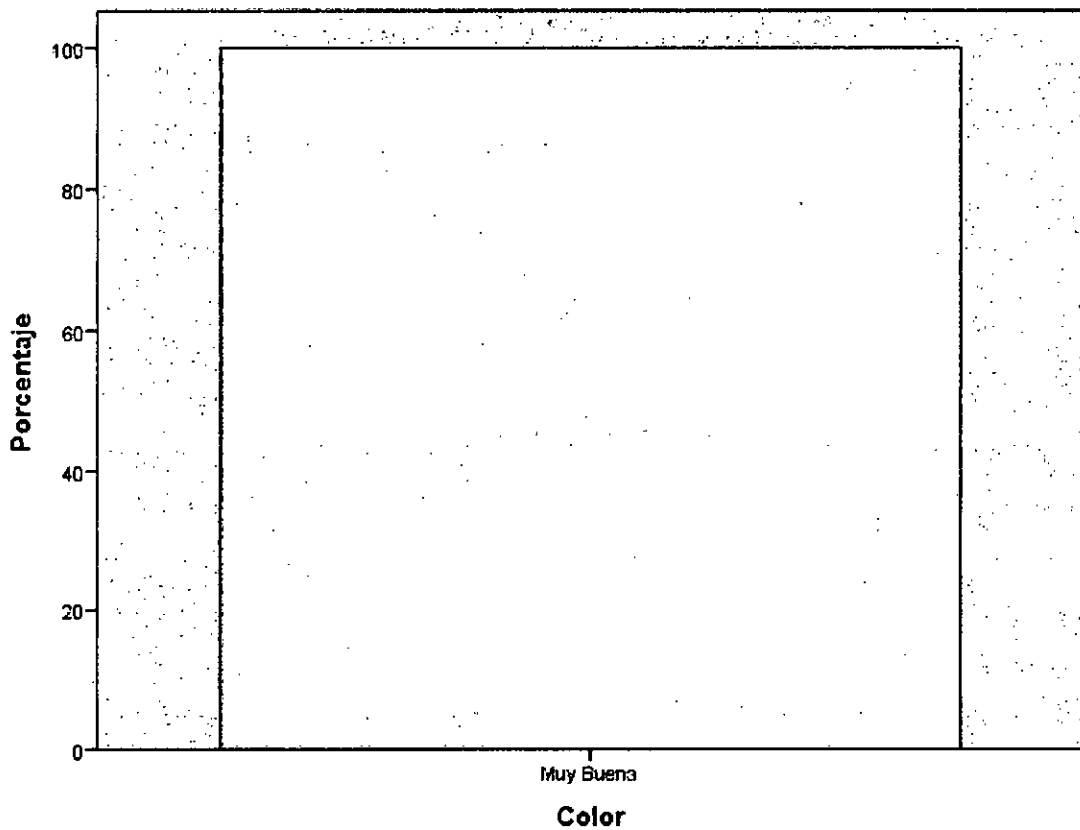
**CUADRO N° 6.46**  
**RESUMEN DEL COLOR**  
**CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL COLOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.27**  
**COLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

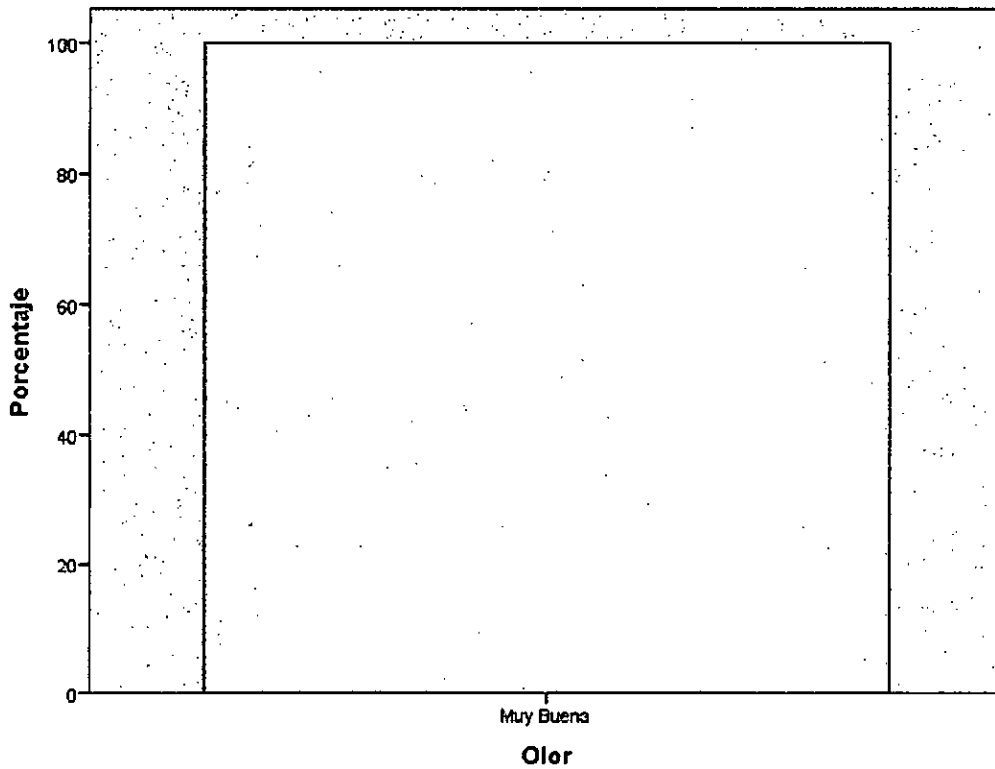
**CUADRO N° 6.47  
RESUMEN DEL OLOR DEL PRODUCTO  
CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL OLOR**

				PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
	FRECUENCIA	PORCENTAJE			
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO N° 6.28  
OLOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia



**CUADRO N° 6.48  
RESUMEN DE LA LIMPIEZA**

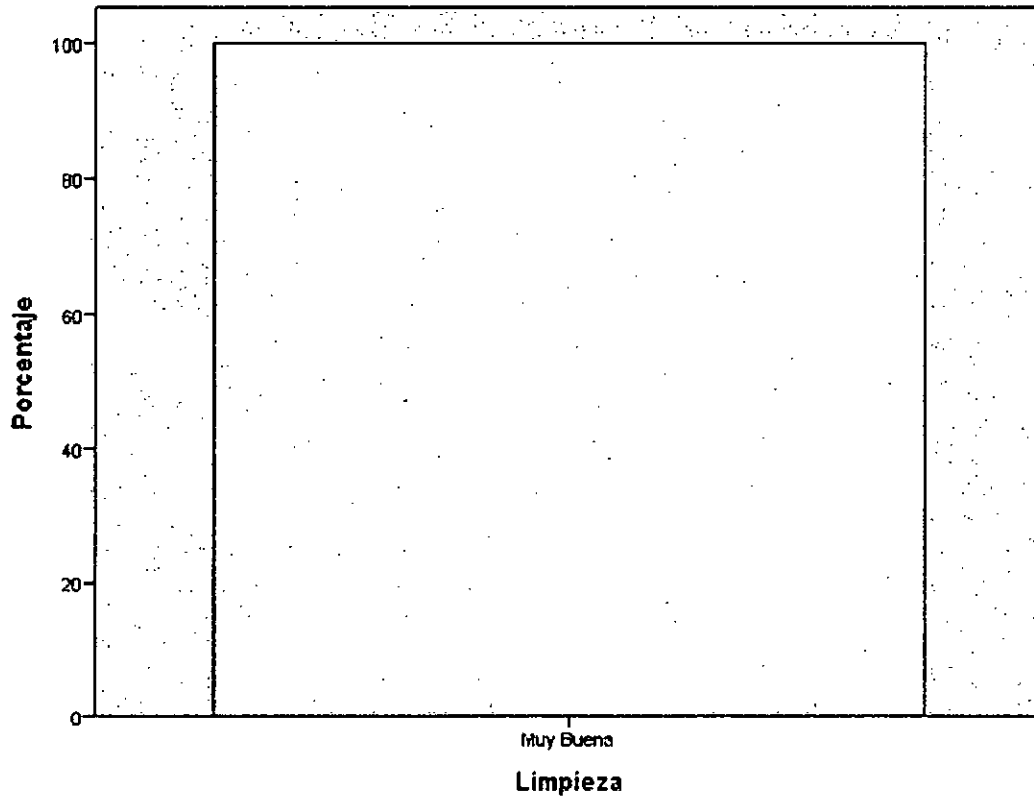
**CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.29  
LIMPIEZA DEL PRODUCTO**



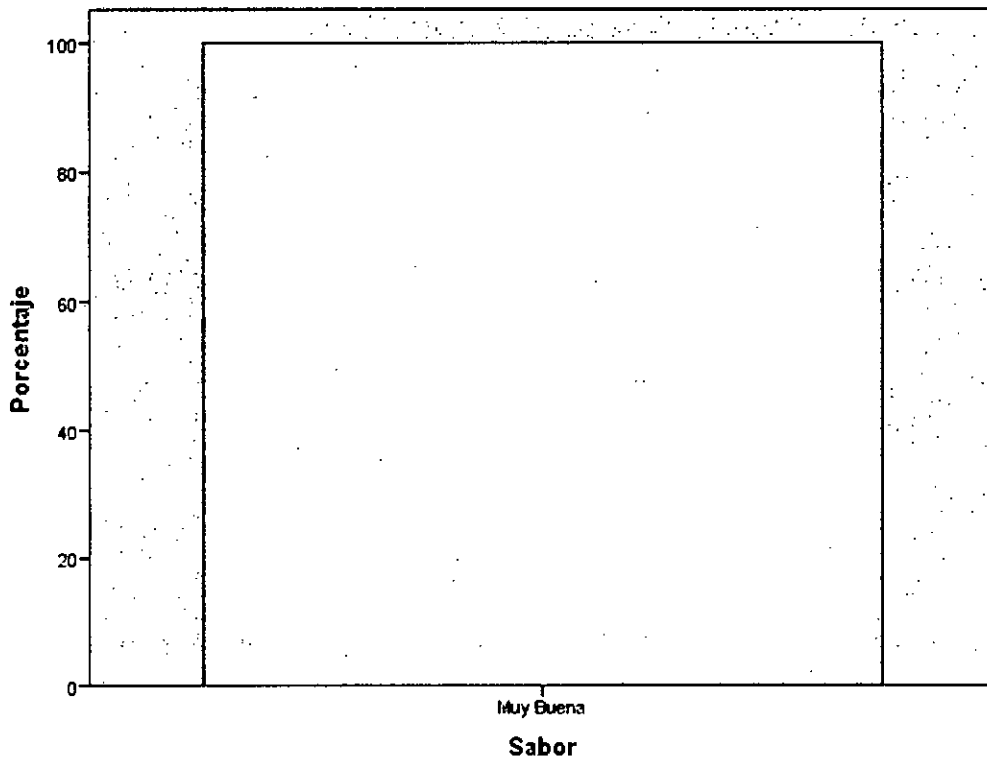
Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.49**  
**RESUMEN DEL SABOR DEL PRODUCTO**  
**CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**  
**TABLA DE FRECUENCIA DEL SABOR**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

F  
 Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.30**  
**SABOR DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.50  
RESUMEN DE LA TEXTURA DEL PRODUCTO**

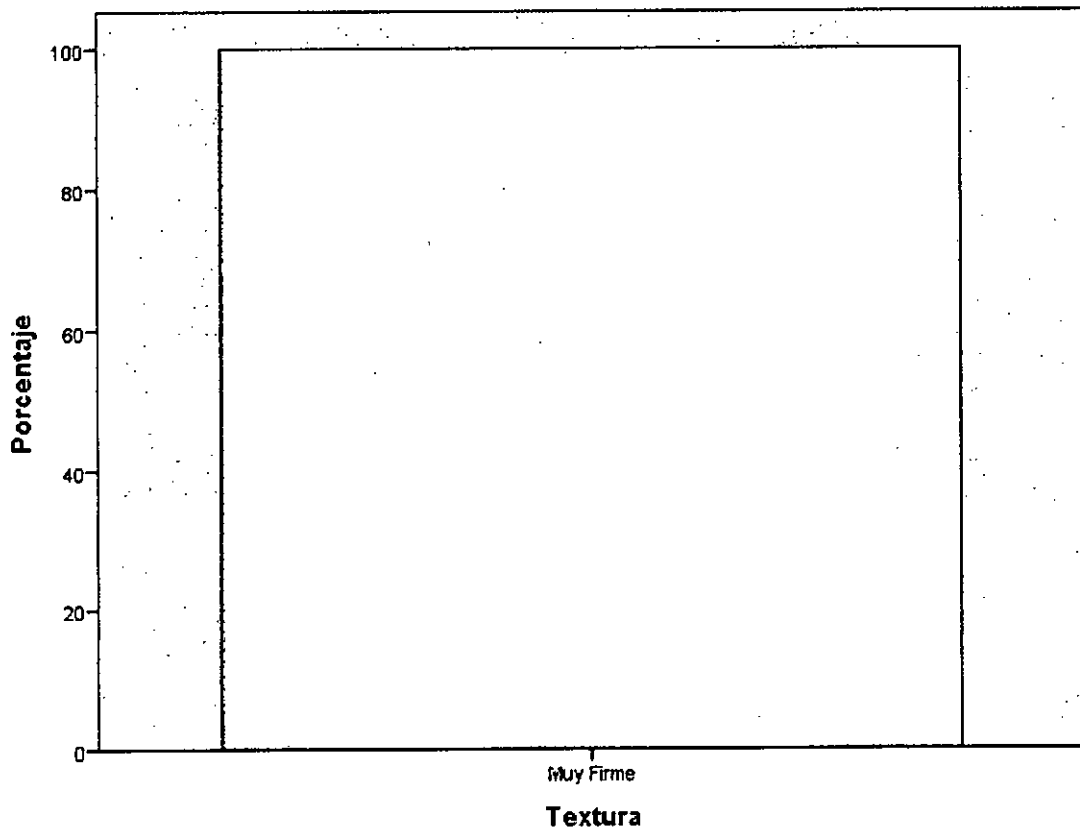
**CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA TEXTURA**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Firme	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO N° 6.31  
TEXTURA DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

Handwritten signatures in the bottom right corner of the page.

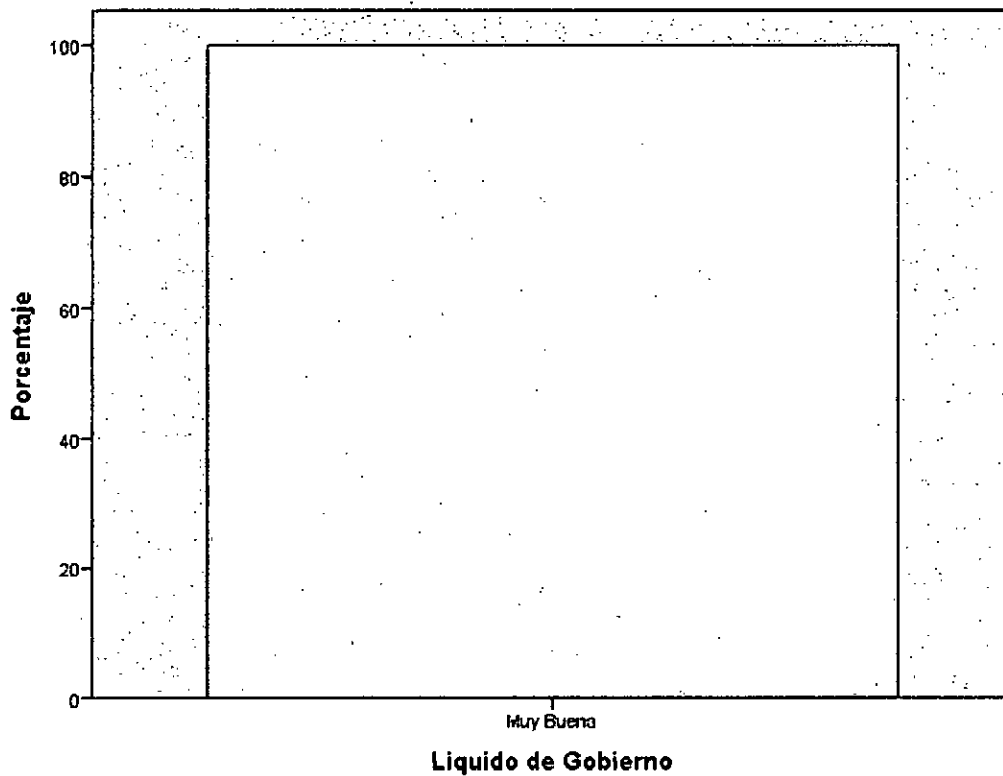
**CUADRO N° 6.51  
RESUMEN DEL LIQUIDO DE GOBIERNO DEL PRODUCTO  
CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DEL LIQUIDO DE GOBIERNO**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Buena	6	100,0	100,0	100,0

F  
Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.32  
LIQUIDO DE GOBIERNO DEL PRODUCTO**



Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 6.52**

**RESUMEN DE LA CANTIDAD DE SAL**

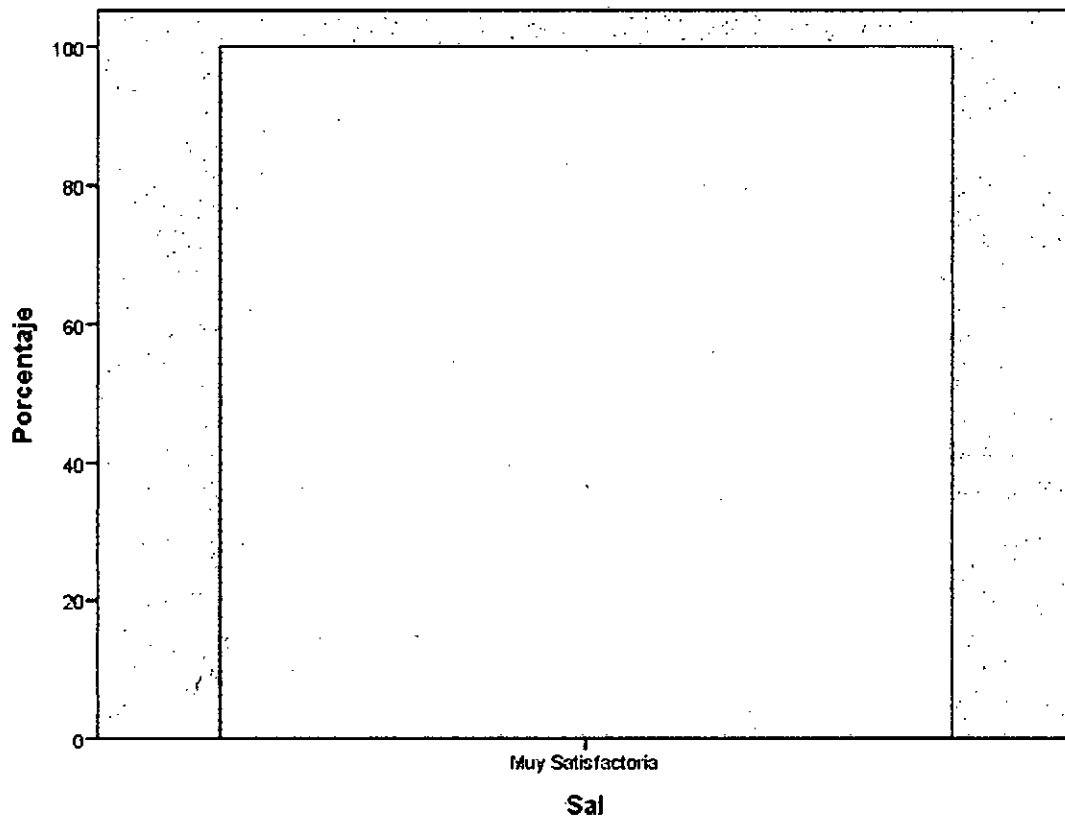
**CUARTA PRUEBA EXPERIMENTAL**

**TABLA DE FRECUENCIA DE LA CANTIDAD DE SAL**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Muy Satisfactoria	6	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 6.33**  
**CANTIDAD DE SAL**



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar el Análisis Estadístico se ha practicado a cada prueba experimental y en cada uno de los factores evaluados sensorialmente y los resultados obtenidos difieren de los productos de la primera prueba experimental con los resultados de la segunda, tercera y cuarta prueba experimental, indicándose que los resultados de las pruebas experimentales segunda, tercera y cuarta, si bien tienen similitud, pero existe alguna diferencia en el valor de alguno de los factores evaluados como es la textura de la salsa, que en el caso de la tercera y cuarta formulación se aprecia que alcanzan los 14°Brix

Las pruebas tercera y cuarta, tienen similitud en todos los factores evaluados, demostrándose que la tercera y cuarta prueba experimental son sensorialmente mejores en su calificación, como se muestran en los cuadros N°6.12 y N°6.16.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and strokes, located in the bottom right corner of the page.

**6.7 Determinación de la muerte térmica de la espora del *Clostridium botulinum***

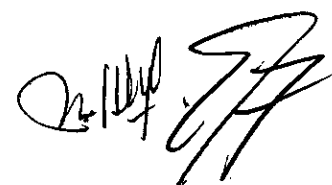
**CUADRO N° 6.53**

**LECTURAS DE TEMPERATURA DEL AUTOCLAVE Y PRODUCTOS POR LOS SENSORES DE LA TERMOCUPLA**

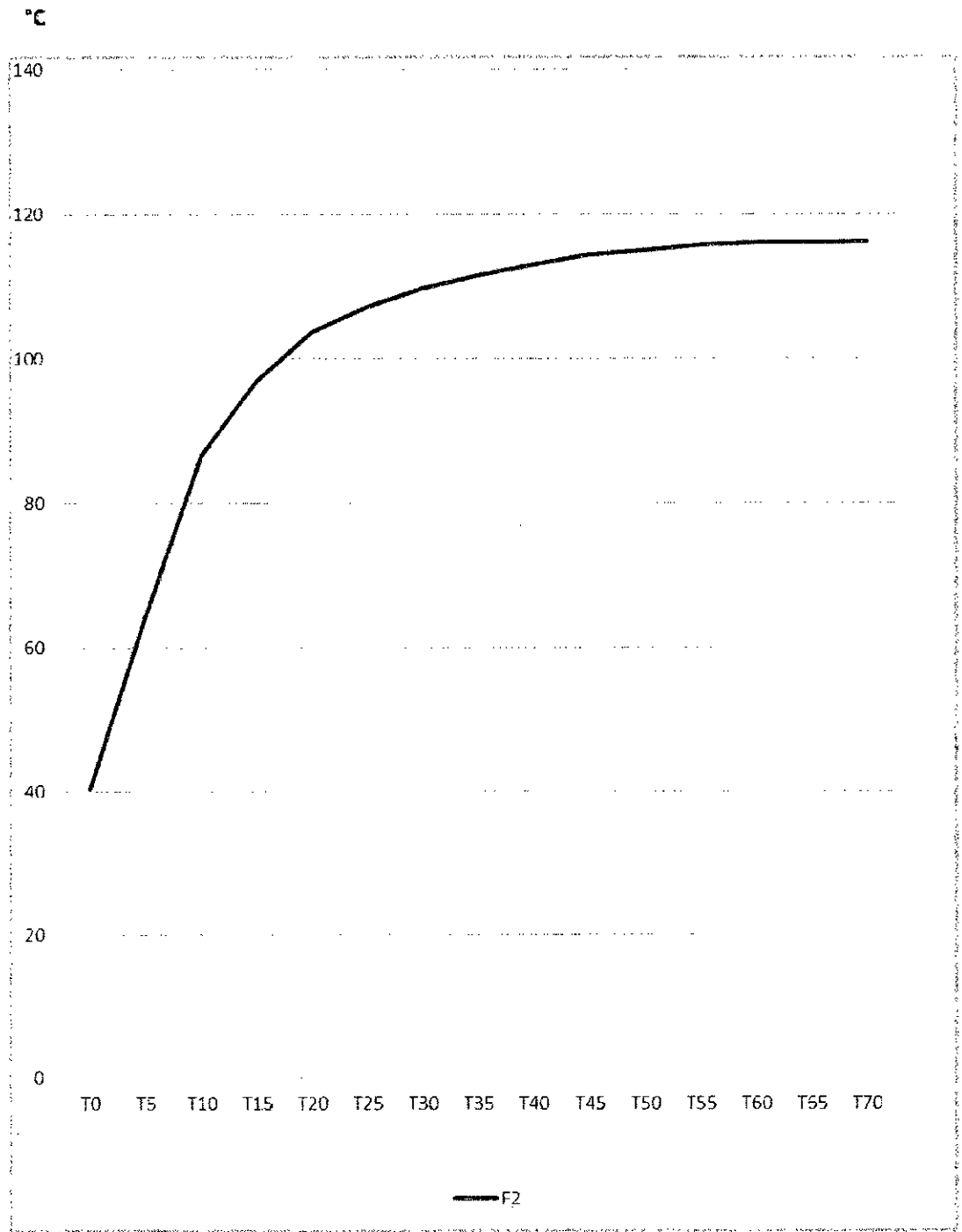
	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Hora</b>
T0	116.2	40.4	37.9	53.5	11:52
T5	117.3	64.3	44.2	76.7	11:57
T10	118.1	86.7	60.5	100.2	12:02
T15	119.6	97.8	71.8	109.5	12:07
T20	110.1	103.7	84.7	111.4	12:12
T25	111.1	107.2	92.8	113.3	12:17
T30	111.8	109.8	99.3	114.3	12:22
T35	112.5	111.6	103.6	115.1	12:27
T40	112.9	113.1	107.9	115.7	12:32
T45	113.5	114.4	111	116.2	12:37
T50	113.8	115	112	116.5	12:42
T55	114	115.7	113.9	116.6	12:47
T60	113.9	116	114.9	116.6	12:52
T65	113.8	116.1	115.1	116.6	12:57
T70	113.6	116.2	115.7	116.4	13:02

Fuente: Elaboración Propia

La información fue tomada cada 5 minutos por 04 sensores de una termocupla, donde el sensor N° 1 corresponde a la temperatura del autoclave y los sensores N°2, N°3 y N°4, se insertaron en el centro térmico del envase, es decir, unos milímetros por debajo del eje de abscisas y ordenadas. Todo el resultado se observa en la lectura de los sensores, información que se ha utilizado para elaborar los gráficos respectivos N°6.34, N°6.35, N°6.36, N°6.37 y N°6.38.



**GRÁFICO N° 6.34**  
**DEL CALENTAMIENTO DEL PRODUCTO CONTROL DEL**  
**PIROMETRO**

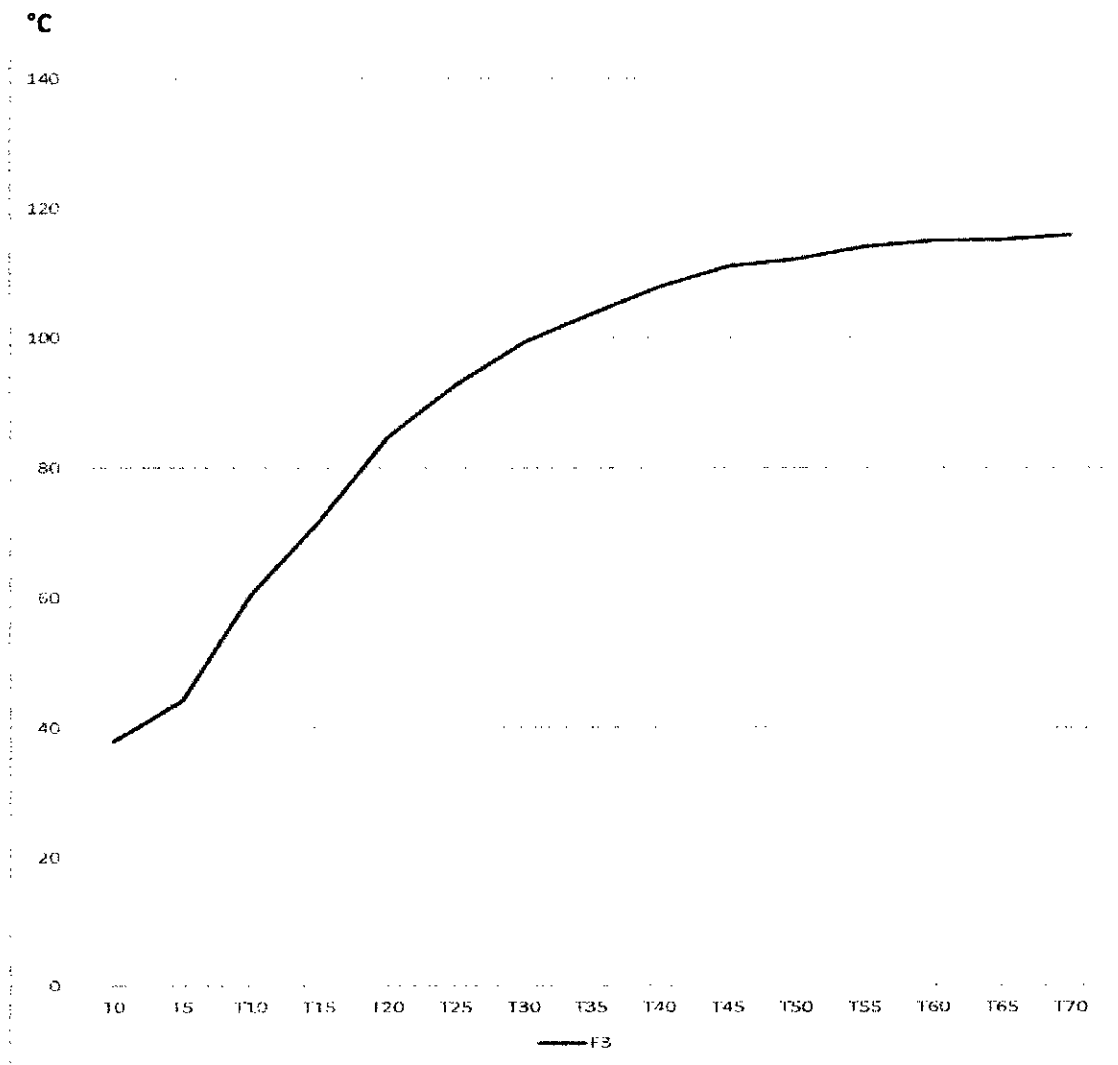


Fuente: Elaboración Propia



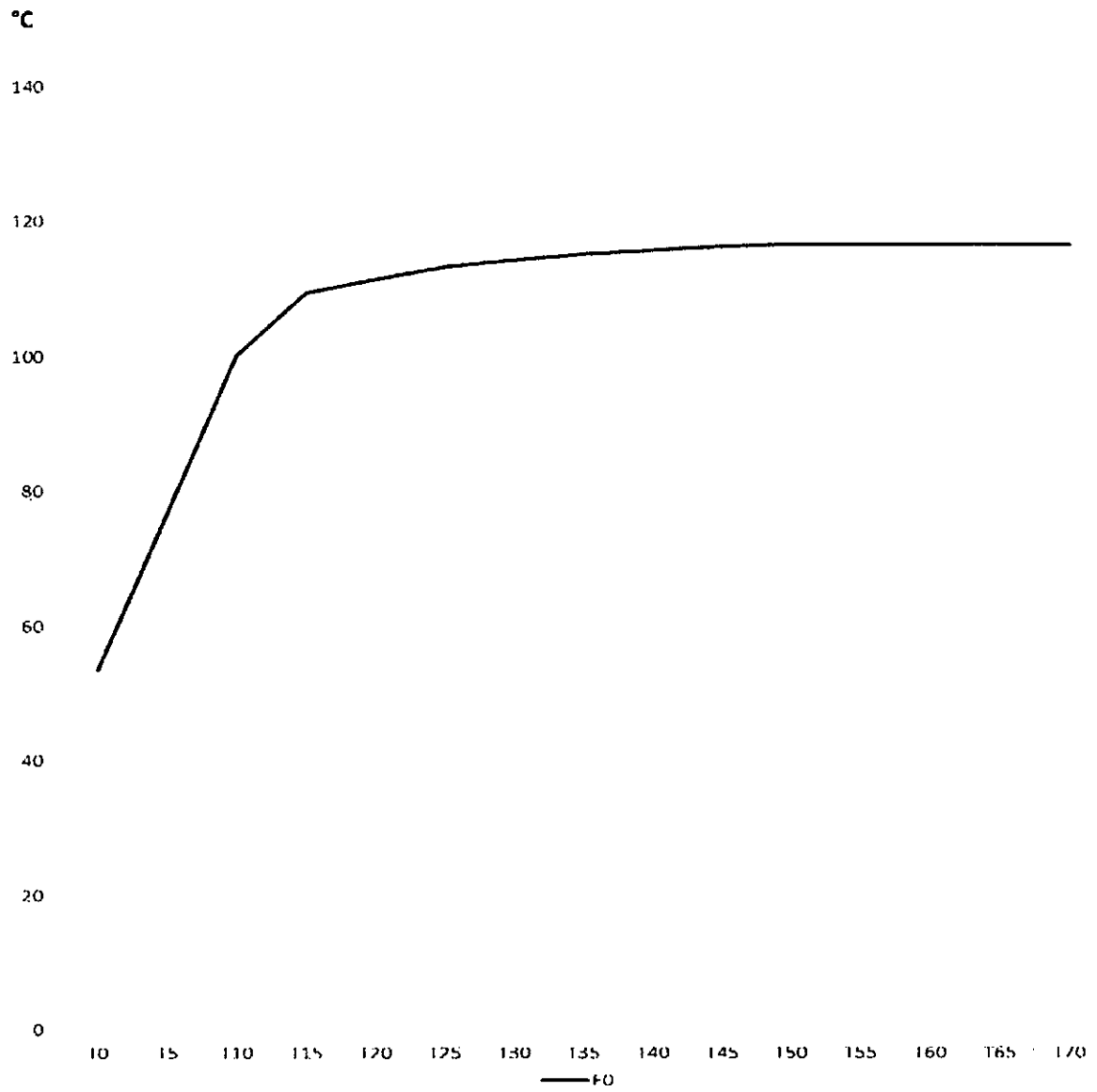
GRÁFICA N° 6.35

CALENTAMIENTO DEL AUTOCLAVE CONTROLADO MEDIANTE EL PRIMER SENSOR DE LA TERMOCUPLA



Fuente: Elaboración propia

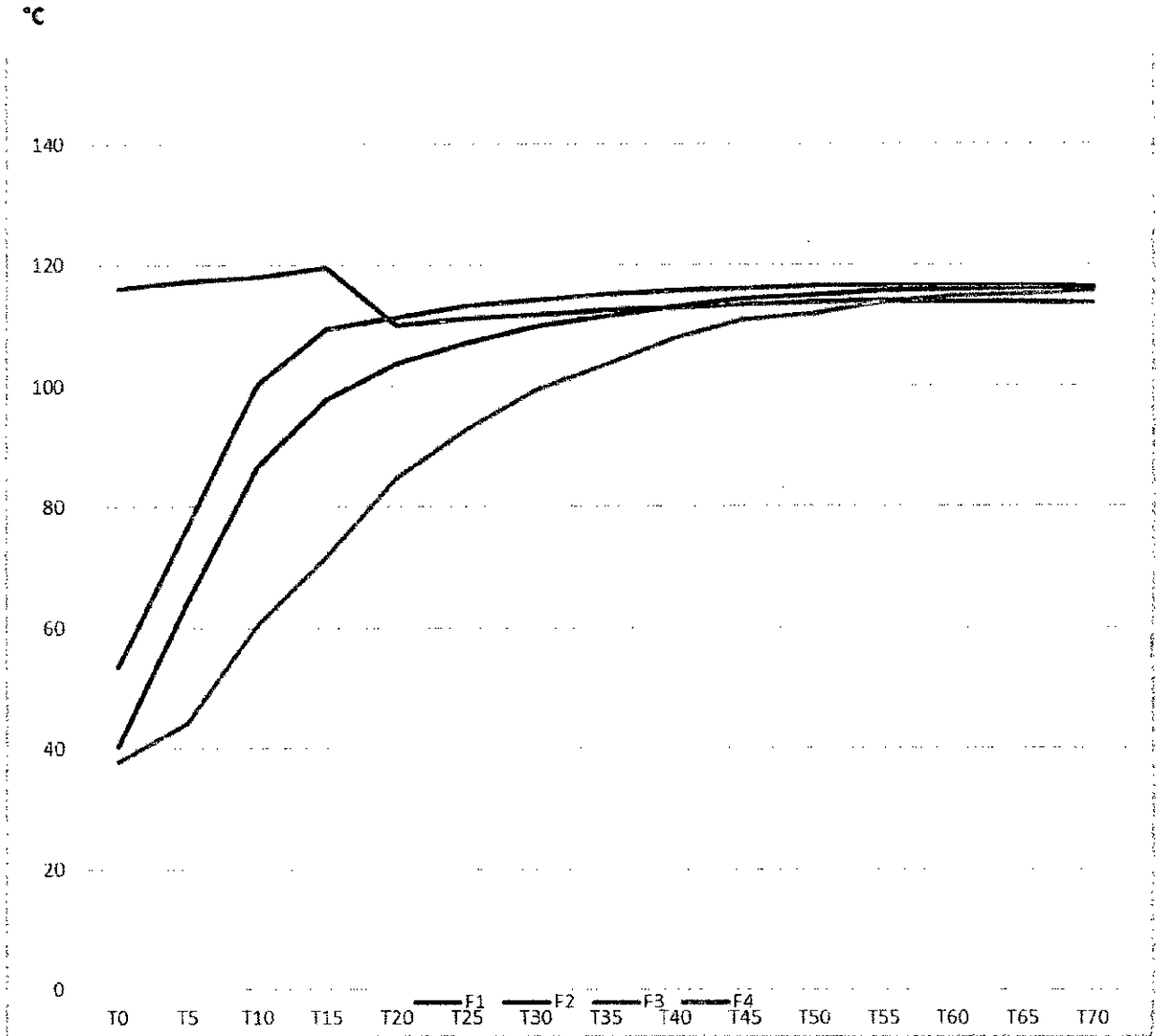
**GRÁFICO N° 6.36**  
**CALENTAMIENTO DEL PRODUCTO CON EL SENSOR N° 3**



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA N° 6.37

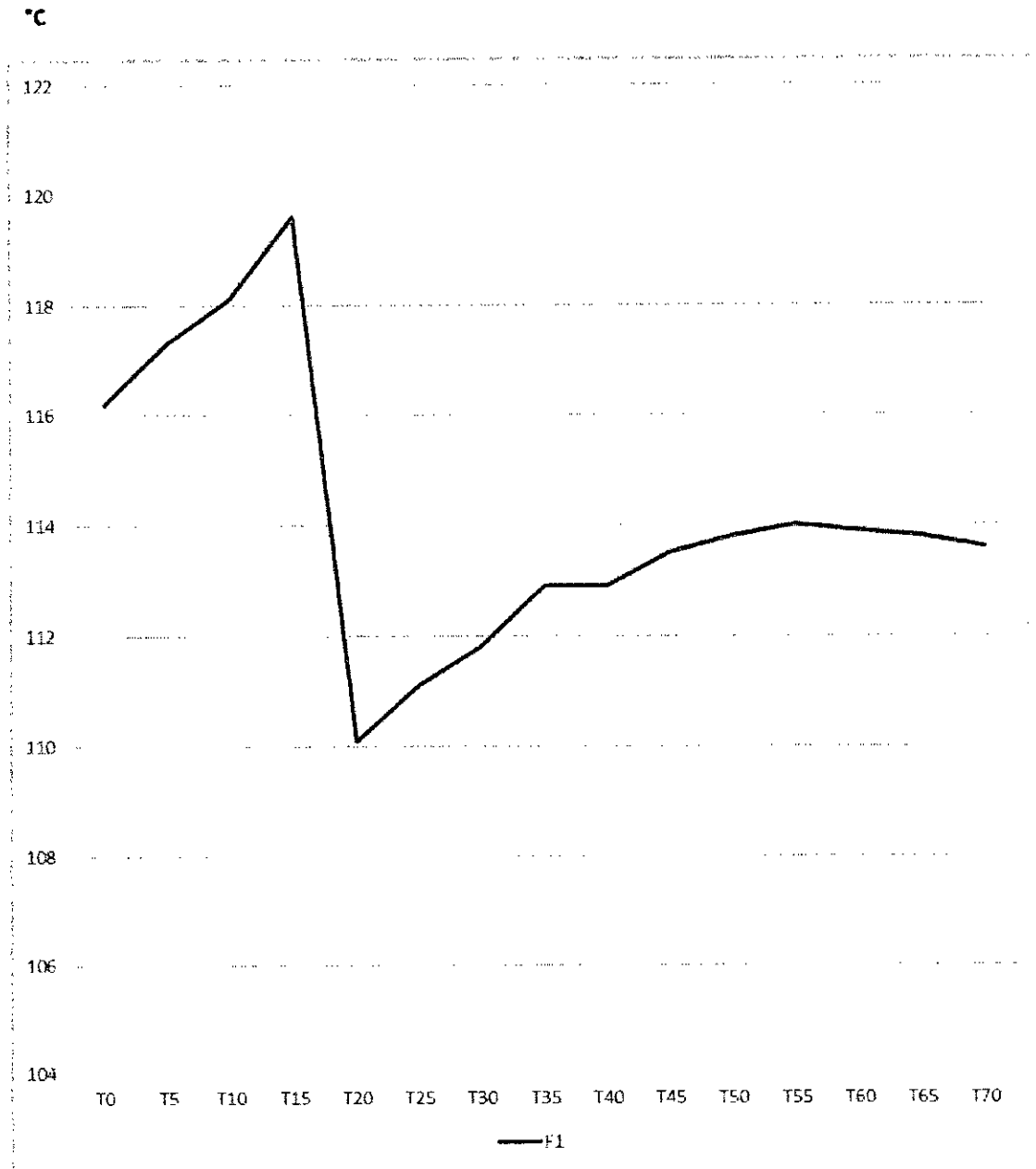
DETERMINACION DEL F<sub>0</sub> DEL PRODUCTO CONSERVAS DE FILETE DE CABALLA FRITADO ( *Scomber japonicus*) EN SALSA SECO DE CHAVELO



Fuente: Elaboración propia

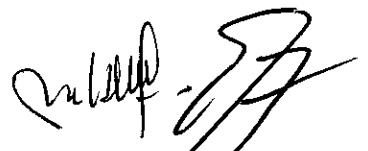
GRÁFICA N° 6.38

ENFRIAMIENTO DEL AUTOCLAVE Y DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia

La información del cuadro N° 53, nos indica que luego de transcurrido 50 minutos del proceso de esterilización la temperatura del autoclave se iguala a la temperatura del punto más frío del producto, por lo que a partir de este punto se toma en cuenta el tiempo de muerte térmica de la espora del *Clostridium botulinum*, obteniendo un  $F_0$  equivalente a 8 minutos, tiempo suficiente para destruir a dicha espere, antes de iniciarse el enfriamiento del producto, que se hace a sobre – presión, ingresando al autoclave una combinación de aire y agua fría impulsada por una electrobomba desde la cisterna y hasta que la temperatura descienda hasta 40° C en el autoclave y el producto.

A handwritten signature in black ink, consisting of a cursive name followed by a stylized monogram or set of initials.

## **VII. DISCUSIÓN.**

### **7.1 DE LA MATERIA PRIMA**

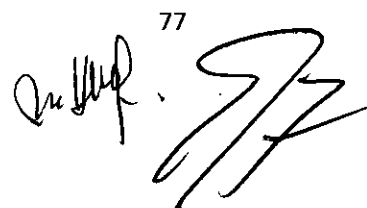
La especie caballa (*Scomber Japonicus*) es de naturaleza pelágica y si se tiene en cuenta el cuadro N° 01, cuando la especie es extraída de su medio natural con tallas superiores a 30 cm. es posible obtener un rendimiento de hasta 40% habilitada a filetes con piel y si se tiene en consideración el cuadro N° 02, el valor biológico de los productos que se elaboran están compuestos de aminoácidos esenciales como la lisina, metionina, isoleusina y triptófano en valores bastante altos dependientes de la frescura de la materia prima, así como los ácidos grasos esenciales como el omega 3, 4 y 6, sales minerales orgánicas y vitaminas.

### **7.2 DEL PRODUCTO**

El producto objeto de la investigación está tipificado como un plato preparado, por qué no requiere que se agregue ningún insumo para ser consumido, ya que la salsa utilizada como líquido de gobierno está compuesta de 20 ingredientes e insumos, los mismos que se han adaptado de la comida tradicional regional para presentarse como una comida enlatada y cuya vida útil sanitaria es de 4 años, cuando se trabaja, teniendo en consideración las Normas Sanitarias DS N° 040-2001-PE, como es el presente caso.

### **7.3 DE LA TECNOLOGIA DE LA ELABORACION DEL PRODUCTO**

La materia prima y los insumos se han trabajado de acuerdo a las Normas Sanitarias DS N° 040-2001-PE, así la cocción de los filetes se ha efectuado en 15 minutos efectivos a 102°C y la esterilización en 65 minutos efectivos a 116°C para asegurar la destrucción de los microorganismos más resistentes al calor, enfriándose luego a sobre presión (20 lb./inch<sup>2</sup>), para provocar el shock térmico de algunas

77  


esporas de microorganismos que podrían haber resistido el tratamiento térmico.

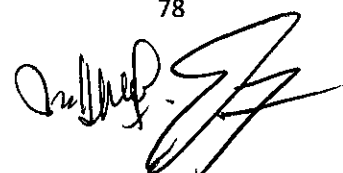
#### **7.4 DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES**

El trabajo de Investigación ha consistido en el desarrollo de tres pruebas experimentales variando o modificando el porcentaje de algunos de los insumos utilizados para la elaboración de la salsa y una repetición de la tercera prueba experimental, es decir la que ofreció en la evaluación sensorial las mejores calificaciones. En la cuarta prueba experimental se repitió los parámetros de la tercera prueba experimental en lo que se refiere al número de insumos e ingredientes de la tercera prueba experimental y los resultados obtenidos fueron similares como se observan en los cuadros N°12 y N°16 de la Evaluación sensorial.

#### **7.5 DE LA EVALUACION DE LA TERMORESISTENCIA DE LA ESPORA DEL *Clostridium botulinum***

Además se debe de mencionar que en la cuarta prueba experimental se realizó la prueba de determinación del Fo del proceso de esterilización del producto, cuyos gráficos se están dando a conocer en los resultados, utilizando una termocupla de 4 sensores.

Debemos de mencionar que la conserva de filetes de caballa frito en salsa seco de chavelo, elaborado en la cuarta prueba experimental no se compara con otro producto pesquero, siendo por lo que se considera el trabajo inédito, ya que la salsa de chavelo en la Región Piura se utiliza para la preparación y consumo de carnes rojas (cecinas fritadas) de cerdo y vacuno, es decir es para presentar al consumidor comidas de consumo inmediato, siendo la primera vez que se usa la salsa de chavelo para elaborar un producto enlatado.

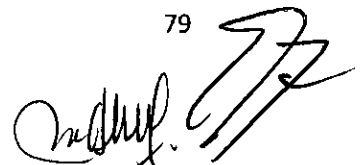


## 7.6 DE LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Teniendo en consideración los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del producto de la cuarta prueba experimental analizada en los aspectos de:

- Apariencia
- Color
- Olor
- Limpieza
- Sabor
- Textura
- Liquido de gobierno y
- Sal

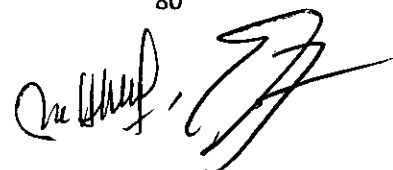
La evaluación sensorial practicada a los productos obtenidos, con participación de 10 jueces no entrenados, los mismos que al calificar los atributos de los productos, de las pruebas experimentales N°2, N°3 y N°4, se les ha obtenido la media que equivale a 80 puntos por cada muestra de las conservas de filetes de caballa frito (*Scomber japonicus*) en salsa seco de chavelo, es aceptable y además cumple con los requisitos sanitarios, teniendo en cuenta la normas de procesamiento de productos enlatados (NORMA SANITARIA DS. N°040-2001-PE), realizando como parte del proceso de Investigación el control de almacenamiento de cuarentena para evaluar la posibilidad de presencia de la espora de la bacteria *Clostridium botulinum* welch, microorganismo sobre el cual se ha trabajado el tratamiento térmico del producto, observándose después, que en ninguna de los envases con producto hay presencia de dicha bacteria, considerándose apto y sanitario para el consumo humano directo, así mismo se ha comprobado con el uso de la termocupla, que en el tiempo del período de esterilización, la temperatura del punto más frío del producto enlatado se iguala a la temperatura del autoclave que es el equipo donde se realiza el proceso de esterilización, de allí la razón de que al trabajo de Investigación debe de considerarse como Inédito,





debido a que la salsa seco de chavelo frito, por primera vez se está utilizando para caracterizar a un producto pesquero, como son las conservas filetes de caballa frito, ya que ésta salsa es típica utilizarlo para sazonar carnes de cerdo, vacuno salado y fritos, en comidas de consumo inmediato en la Región Piura.

#### **7.7 EVALUACION DE LOS RESULTADOS FISICO-QUIMICOS Y BIOQUÍMICOS DEL PRODUCTO TERMINADO, ELABORADO POR LA EMPRESA CERTIFICADORA INTERTEK**

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

FECHA DE ENTREGA: 25/03/2018

PRODUCTO: filete de caballa en salsa de chabalo

**CALCULO DE CARBOHIDRATOS Y ENERGIA**

LAB	16276
ENSAYOS	
PROTEINA (N x 6,25) %	19.52
GRASA %	13.20
CENIZA %	1.89
HUMEDAD %	65.30
	99.91
CARBOHIDRATOS %	0.09

ENERGIA TOTAL	16276
PROTEINA x 4 kcal/100g	78.08
GRASA x 9 kcal/100g	118.6
CARBOHIDRATOS x 4 kcal/100g	0.36
ENERGIA TOTAL kcal/100g	197.2

  
ING. JOSE ISLA GUERRA  
ANALISTA



## 7.8. CONCLUSIONES

El desarrollo del proceso de elaboración de las conservas de filete de caballa frito (*Scomber japonicus*) en salsa seco de chavelo, nos ha permitido obtener un nuevo producto enlatado que podría ser motivo de que la Empresa Privada utilizara dicha formulación para elaborar productos enlatados de mayor valor agregado, con la finalidad de llevarlo al mercado nacional e internacional.

## VIII. REFERENCIALES

1. Bergeret (1958). Conservación de los Alimentos Vegetales. Montevideo – Uruguay: Editorial Salvat.
2. Boatella, F., (2004). Química y Bioquímica de los Alimentos. Barcelona: Editorial Ediciones Universidad de Barcelona.
3. Burgues y Cutting. (1976). El Pescado y las Industrias derivadas de la Pesca. España: Editorial Acribia Zaragoza.
4. Cardin A. (1993). Tecnología Pesquera. Barcelona: Editorial Universidad Barcelona.
5. Cream P. (1993). Tecnología Pesquera. Canadá.
6. Cowell, J. (1985). Control de Calidad del Pescado. España: Editorial Acribia.
7. Cutting, C. (1965). Tecnología Pesquera. Inglaterra.
8. Derrodier, M. (1976). Conservación de los Alimentos. España: Editorial Acribia.
9. Fernández, V. (2017). Elaboración de conservas de Anchoveta, utilizando como complemento la Salsa de Arracacha - Tesis FIPA UNAC.
10. Esquin (1980). Biochemistry Food. Inglaterra.
11. Fenema (2000). Química de los Alimentos. España: Editorial Acribia.
12. Formoso (1974–2000). Procesos Industriales al alcance de todos. España: Editorial Reverté.
13. Gastón A. (2008). Gastronomía Peruana.
14. Grande C. (1958). Ciencia de los Alimentos. Barcelona -España: Editorial Salvat.
15. Guevara P. (1990). Formulación y Elaboración de Salsas para productos Pesqueros Enlatados – Trabajo de Investigación FIPA – UNAC.
16. Guevara P. (1982). La Industria Pesquera y su Problemática – Capitulo Ingenieros Pesqueros – Colegio de Ingenieros del Perú.
17. Guevara P. (1989). Tecnología de Elaboración de Productos Pesqueros que utiliza la Industria Pesquera de la URSS– Viajes de Estudio.
18. Hoces S. (1972). Tecnología Pesquera. MIPE – Perú.

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a personal name, possibly 'Diego' or similar, followed by a large flourish. There is a small number '84' written near the top of the signature.

19. Instituto de Fomento Pesquero (1990). Elaboración de Nuevos Productos. Chile.
20. Sancho E., Bota, J., Castro. (1986). Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos. Barcelona – España: Editorial – Alfa y Omega – Ediciones Universitarias.
21. Jacobs B. (1996). Química y Tecnología de los Alimentos. España. Editorial Sait.
22. Luis LL. (2017). Comida casera.
23. Gallardo, M. (1986). Instituto de Investigaciones Pesqueras. España: Editorial Vigo.
24. López, M., (1986). Universidad de Santiago de compostelo – Valor nutricional de los Alimentos Enlatados Pesqueros. España.
25. Mark, E. (1978). Procesos en la Elaboración de Alimentos. España. Editorial Sait.
26. Noriega, C. (2008). Gastronomía Pesquera-USMP- Perú.
27. Ovstrovsky. (1965). Fundamentos de la Tecnología Pesquera. Moscú: Editorial MIR.
28. Pimentel H. (1968). Productos enlatados que pueden elaborarse de las especies pesqueras, agregando líquidos de Gobierno que están formados con varios ingredientes vegetales – UNALAM.
29. Poter. (1978). Química de los alimentos. España: Editorial Acribia.
30. Porturas, O. (2000). Procesamiento y Conservación de Productos Hidrobiológicos – Facultad de Pesquería – UNALAM.

**IX. APENDICE**

**9.2 Descripción fotográfica del Proceso de Elaboración de Conservas de Filetes de Caballa Frito (*Scomber japonicus*) en salsa de Chavelo.**

Fotografía N°01



*Ilustración propia*

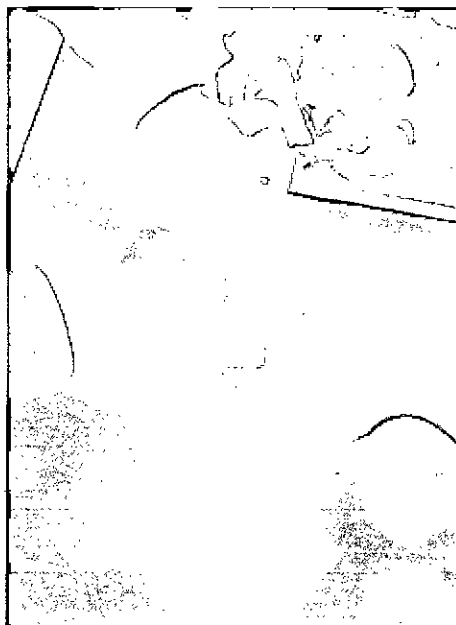
Fotografía N°02



*Ilustración propia*

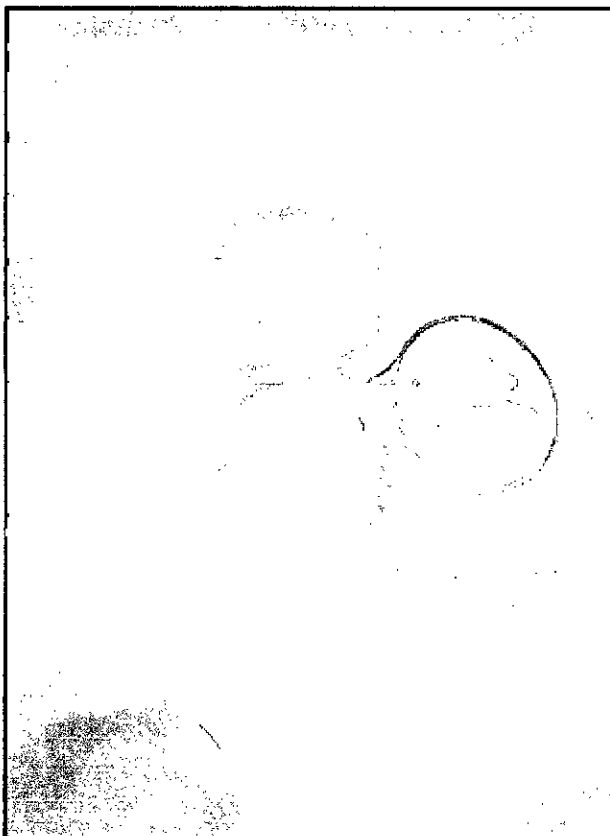
*Quilley* 86 *[Signature]*

Fotografía N°03



*Ilustración propia*

Fotografía N°04



*Ilustración propia*

87  
Jelly. *JF*



Fotografía N°05



*Ilustración propia*

Fotografía N°06



*Ilustración propia*

Fotografía N°07



*Ilustración propia*

Fotografía N°08



*Ilustración propia*

Fotografía N°09



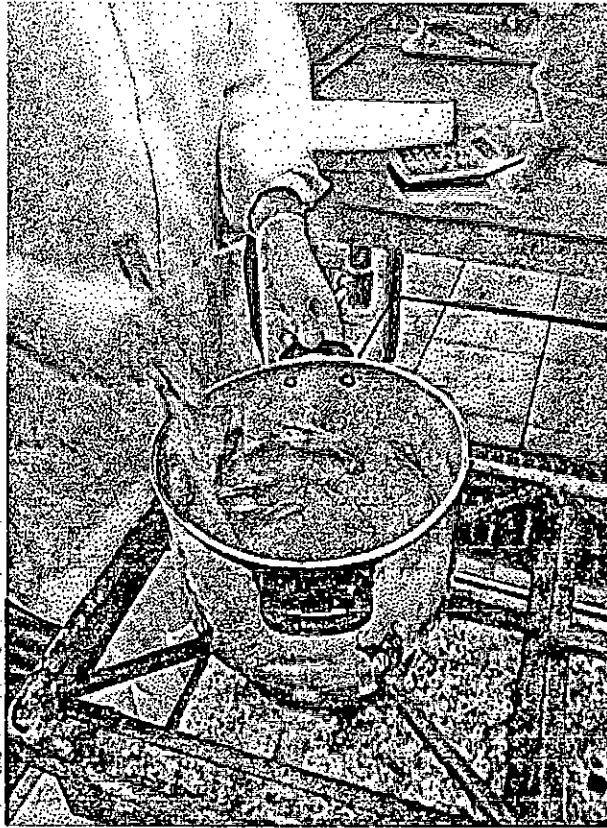
*Ilustración propia*

Fotografía N°10



*Ilustración propia*

Fotografía N° 11



*Ilustración propia*

Fotografía N° 12



*Ilustración propia*

Fotografía N°13



*Ilustración propia*

Fotografía N°14



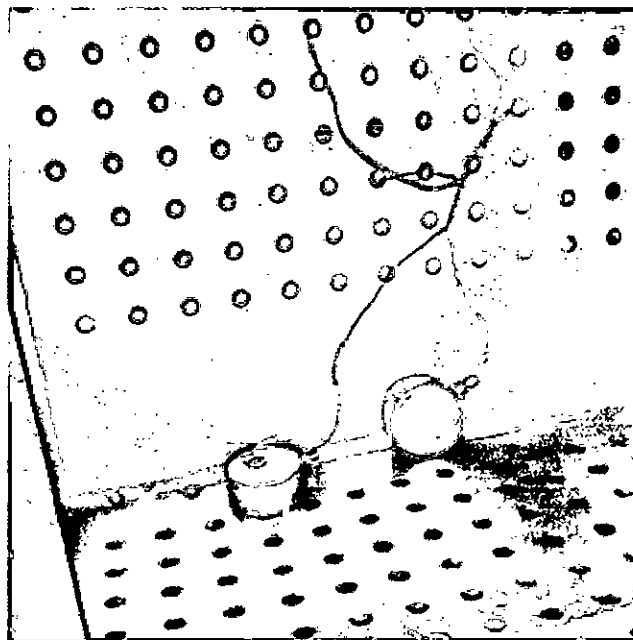
*Ilustración propia*

Fotografía N°15



*Ilustración propia*

Fotografía N°16



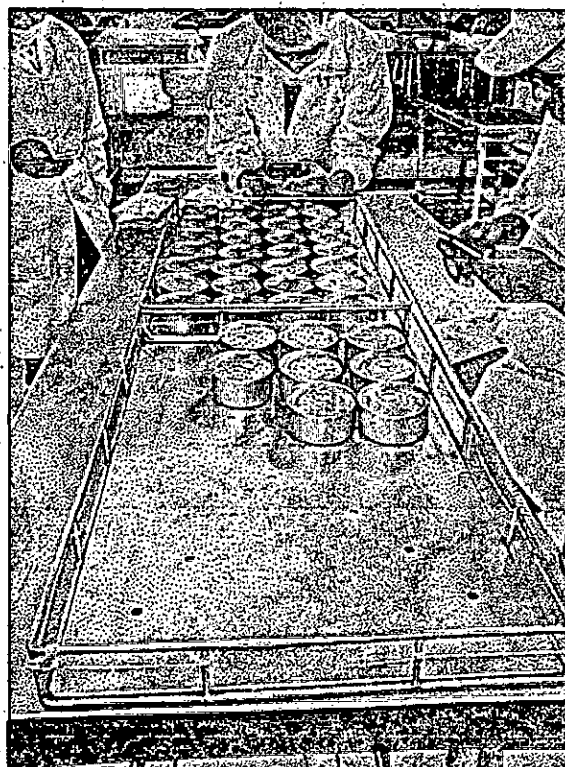
*Ilustración propia*

Fotografía N°17



*Ilustración propia*

Fotografía N°18



*Ilustración propia*

94  
Cuevas

X. ANEXO

10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS			METODOLOGIA	POBLACION
<p>Teniendo en cuenta el inadecuado uso de la materia prima pesquera, se plantea la elaboración de un nuevo producto, utilizando una salsa que es característica en la región Piura.</p> <p>El filete de caballa cocido dentro de un envase de hojalata, combina perfectamente con la salsa seco de chavelo formando un nuevo producto.</p>	<p>Objetivo General :</p> <p>- Mediante pruebas experimentales se ha logrado diseñar la composición del producto conservas de filetes de caballa en salsa seco de chavelo.</p> <p>- Objetivos específicos :</p> <p>1. Desarrollar la mejor formulación del producto.</p> <p>2. Desarrollar la mejor formulación de la salsa seco de chavelo.</p> <p>3. Determinar los parámetros de cocción.</p>	<p>El uso de 20 insumos e ingredientes nos permitieron obtener la mejor formulación de la salsa seco de chavelo, así como lograr elaborar un producto que tiene características sensoriales agradables, nutricionales y sanitarias.</p> <p>Operacionalización de Variables.</p>			<p>El tipo de Investigación es Aplicada y experimental.</p> <p>Técnicas de recolección de datos.</p> <p>a. Para análisis proximal por triplicado.</p> <p>% humedad</p> <p>% proteínas</p> <p>% A. Grasos</p> <p>% S. Minerales</p> <p>b. Flujo de procesos.</p> <p>c. Caracterización funcional de atributos.</p> <p>- Color</p> <p>- Aroma</p> <p>- Sabor</p> <p>- Olor</p>	<p>Cantidad de materia prima a utilizar por prueba experimental 5.0 kg. X c/30 latas tipo tuna</p> <p>- La materia prima y los insumos se seleccionan de acuerdo a su calidad.</p> <p>- La materia prima y los insumos se habilitan.</p> <p>- El análisis sensorial son realizados de acuerdo a las normas sanitarias.</p>
		Variable	Dimensión	Indicador		
		Composición física porcentual de la salsa.	Componentes básicos de los insumos e ingredientes.	% Humedad		
				% Proteínas		
Uso del nuevo producto.	Composición proximal del nuevo producto elaborado.	% A. Grasos				
		% S. Minerales				
Calidad sensorial.	Método de Análisis Decisivo, basado en la	Capacidad de retención de sabor y aroma.				





	<p>4. Determinar los parámetros de esterilización, con el uso del termopares.</p> <p>5. Determinar las características sensoriales del producto.</p>			<p>Tabla de Frecuencias.</p>	<p>- Composición proximal del producto.</p>	
--	--	--	--	------------------------------	---	--

