

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



**“ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS  
DE ANCHOVETA *Engraulis ringens* CON  
HARINA DE CAMOTE *Ipomoea  
batatas*”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
PESQUERO

FERNANDEZ MONTOYA MARGOT  
RODRÍGUEZ ROSALES MIGUEL ÁNGEL

Callao, 2018

PERÚ

**“ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS  
DE ANCHOVETA Engraulis ringens CON  
HARINA DE CAMOTE Ipomoea  
batatas”**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS

Av. Juan Pablo II N° 300 - Bellavista, Callao, Perú, Teléfono 4-201590

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**

A los veintisiete días del mes de diciembre del dos mil dieciocho, siendo Las 12:00 horas, se reunió el JURADO DE EXPOSICIÓN de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad, conformado por los siguientes docentes de la Universidad Nacional del Callao.

Dr. JUVENCIO HERMENEGILDO BRIOS AVENDAÑO : PRESIDENTE  
Mg. NÉSTOR GOMERO OSTOS : SECRETARIO  
Ing. RAMIRO GUEVARA PÉREZ : VOCAL  
Ing. CARLOS HUMBERTO PONTE ESCUDERO : SUPLENTE

Con el fin de dar inicio a la Exposición a cargo de los Bachilleres MARGOT FERNANDEZ MONTOYA y MIGUEL ÁNGEL RODRIGUEZ ROSALES, quienes han cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero, al sustentar el Informe de Investigación (tesis) titulado: "**ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS DE ANCHOVETA Engraulis ringens CON HARINA DE CAMOTE Ipomoea batatas**"

Con el quórum reglamentario de Ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente, se dio inicio a la exposición. Luego de las preguntas formuladas y efectuadas las deliberaciones propias del Jurado examinador, llegaron al siguiente acuerdo.

Por **UNANIMIDAD** con el Calificativo de **MUY BUENO** a los Expositores Bachilleres: **MARGOT FERNANDEZ MONTOYA y MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ ROSALES.**

Siendo las 14:00 horas del día veintisiete del mes de diciembre del 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS

  
Dr. JUVENCIO H. BRIOS AVENDAÑO  
Presidente del Jurado de Exposición



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS

  
Mg. NÉSTOR GOMERO OSTOS  
Secretario del Jurado de Exposición



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS

  
Ing. RAMIRO GUEVARA PÉREZ  
Vocal del Jurado de Exposición

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, quienes con su amor, esfuerzo, motivación y confianza nos han permitido llegar a cumplir una de nuestras metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos principalmente a Dios, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por ser el apoyo y fortaleza en momentos de debilidad.

Gracias a nuestros padres por ser pilares y promotores de nuestros anhelos, por creer y confiar, por sus valores, principios y consejos. A nuestra familia que siempre estuvo motivándonos y apoyándonos moralmente en esta etapa de nuestras vidas.

Agradecemos a nuestros maestros y guías en este proceso: El Mg. Q.F. Néstor Gomero Ostos por compartir sus conocimientos, al Ing. Daniel Linares Farro por su apoyo incondicional en la parte experimental y un especialmente agradecimiento a nuestro asesor el Mg. Walter Alvites Ruesta, por su orientación, colaboración y recomendación en la elaboración de nuestra tesis.

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del problema .....	13
1.3. Objetivos de la investigación .....	13
1.3.1. Objetivo general .....	13
1.3.2. Objetivos específicos .....	13
1.4. Limitantes de la investigación. ....	13
1.4.1. Limitantes Teóricos. ....	13
1.4.2. Limitantes Temporales y espaciales. ....	14
CAPÍTULO II .....	15
MARCO TEÓRICO .....	15
2.1 Antecedentes .....	15
2.2. Marco .....	27
2.2.1. Teórico. ....	27
2.2.2. Conceptual .....	45
2.2.3. Teórico-conceptual .....	47
2.3. Definición de términos básicos .....	51
CAPÍTULO III .....	54
HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	54
3.1. Hipótesis .....	54
3.1.1. Variables Cualitativas .....	54

3.1.2. Variables Cuantitativas .....	54
3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	55
3.2.1. Variable independiente .....	55
3.2.2. Variable dependiente .....	56
CAPÍTULO IV .....	59
METODOLOGÍA .....	59
4.1. Tipo y diseño de la investigación .....	59
4.2. Población y muestra .....	60
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de la información documental. . .	60
4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información de campo.....	60
4.5. Análisis y procesamiento de datos: .....	62
CAPITULO V .....	66
RESULTADOS .....	66
5.1. Resultados descriptivos.....	66
5.2. Resultados inferenciales .....	75
CAPITULO VI .....	77
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	77
6.1. Contrastación de la hipótesis .....	77
6.2. Contrastación de los resultados con estudios similares .....	78
6.3. Responsabilidad ética .....	79
CONCLUSIONES .....	80
RECOMENDACIONES .....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82

ANEXOS.....	88
ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	89
ANEXO N° 02: TIPOS DE ANÁLISIS E INDICADORES.....	90
ANEXO N° 04: PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.....	91
ANEXO N° 05: PRODUCCIONES.....	92
ANEXO N° 06 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE.....	101
ANEXO N° 07: RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO.....	103
ANEXO N° 08: RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	104
ANEXO N° 09: DEGUSTACIONES.....	105
ANEXO N° 10: RESULTADOS DE LA EVALUACION SENSORIAL.....	109
ANEXO N° 11: RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS 4 PRODUCCIONES – ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO ...	115
ANEXO N°12: RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO DE DEGUSTACION EN LA EMPRESA APM TERMINALS – CALLAO.....	139

## ÌNDICE DE TABLAS

TABLA N° 2.1: COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LA ANCHOVETA .....	29
TABLA N° 2.2: ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN LA ANCHOVETA.....	30
TABLA N° 2.3: COMPONENTES MINERALES PRESENTES EN LA ANCHOVETA.....	31
TABLA N° 2.4: RENDIMIENTO FÍSICO PORCENTUAL DE LA ANCHOVETA.....	31
TABLA N° 2.5: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO SEGÚN ESPECIE, 2006-15 (TM) .....	32
TABLA N° 2.6: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA CONGELADO SEGÚN ESPECIE, 2006-15 (TM) .....	32
TABLA N° 2.7: COMPOSICIÓN EN 100G DE HARINA DE CAMOTE.....	38
TABLA N° 2.8: PRODUCCIÓN DEL CAMOTE EN EL PERÚ .....	39
TABLA 3.1: FORMULACIÓN .....	55
TABLA N° 3.2: VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES .....	57
TABLA N° 3.3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	58
TABLA N° 4.1: FICHA DE LOS CATADORES POR PRODUCCIÓN.....	63
TABLA N° 4.2: ESCALA HEDÓNICA PARA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN .....	63
TABLA N° 4.3 TIPO DE PRUEBAS PARA EVALUACIÓN SENSORIAL .....	64
TABLA N° 5.1: FORMULACIONES .....	67
TABLA N° 5.2: PORCENTAJE Y PESO POR FORMULACIÓN.....	68
TABLA N° 5.3. VARIABILIDAD ANCHOVETA VS HARINA CAMOTE .....	69
TABLA N° 5.5: COSTO DE PRODUCCIÓN SEGÚN FORMULACIÓN.....	71

TABLA N° 5.6: COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LAS HAMBURGUESAS DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE .....	72
TABLA N° 5.7: RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	72
TABLA N° 6.1: ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°1.....	109
TABLA N° 7: ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO -PRODUCCIÓN N°2.....	110
TABLA N° 8: ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°3.....	111
TABLA N° 9: ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°4.....	112
TABLA N° 10: ENCUESTAS EN APM TERMINALS-PRODUCCIÓN N°2.....	113
TABLA N° 11: ENCUESTAS EN APM TERMINALS-PRODUCCIÓN N°4 .....	114
TABLA N° 12: TABLA DE FRECUENCIA DE LA PRIMERA PRODUCCIÓN .....	115
TABLA N° 13: TABLA DE FRECUENCIA DE LA SEGUNDA PRODUCCION.....	115
TABLA N° 14: TABLA DE FRECUENCIA DE LA TERCERA PRODUCCION .....	116
TABLA N° 15: TABLA DE FRECUENCIA DE LA CUARTA PRODUCCIÓN.....	116
TABLA N° 17: ANÁLISIS DESCRIPTIVO ESTADÍSTICO .....	122
TABLA N° 18: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS.....	125
TABLA N° 19: VARIABLES DE AGRUPACIÓN.....	125
TABLA N° 20: CORRELACION DE SPEARMAN .....	126
TABLA N° 21: TABLA DE FRECUENCIA DE APARIENCIA GENERAL.....	128
TABLA N° 22: TABLA DE FRECUENCIA DE COLOR .....	128

TABLA N° 23: TABLA DE FRECUENCIA DE OLOR.....	129
TABLA N° 24: TABLA DE FRECUENCIA DE SABOR .....	129
TABLA N° 25: TABLA DE FRECUENCIA DE TEXTURA .....	130
TABLA N° 27: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS.....	137
TABLA N° 28: VARIABLES DE AGRUPACIÓN.....	137
TABLA N° 26: CORRELACIÓN DE SPEARMAN .....	138
TABLA N°27: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA DEGUSTACIÓN .....	139
TABLA N° 28: TABLA DE FRECUENCIA DE LA SEGUNDA PRODUCCIÓN DE LA DEGUSTACIÓN.....	141
TABLA N° 29: TABLA DE FRECUENCIA DE LA CUARTA PRODUCCIÓN DE LA DEGUSTACIÓN.....	141
TABLA N° 30: PRUEBA DE MANN-WHITNEY.....	143
TABLA N° 31: VARIABLES DE AGRUPACIÓN.....	143

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Lavado .....	93
Figura N° 02: Cutterizado .....	94
Figura N° 03: Retiro de la masa cuterizada.....	95
Figura N° 04: Acción previa al boleado .....	95
Figura N° 05: Boleado.....	96
Figura N° 06: Moldeado .....	97
Figura N° 07: Moldeado y almacenamiento .....	98
Figura N° 08: Pre-cocción.....	99
Figura N° 09: Enfriado.....	100
Figura N° 10: Sellado .....	100
Figura N° 11: Producto listo para la degustación N°1 .....	105
Figura N° 12: Degustación N° 1 .....	106
Figura N° 13: Producto preparado para la degustación N°2.....	107
Figura N° 14: Degustación N°2.....	107
Figura N° 15: Evaluación sensorial en APM Terminals .....	108

## ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 5.3: Formulación en Porcentaje .....	69
GRÁFICO N° 5.4: Variabilidad Anchoveta vs Harina de camote.....	70
GRÁFICO N° 5.5: Medias de aceptabilidad por cada producción .....	73
GRÁFICO N° 5.6: Gráfica de medias de los atributos de la producción N° 4 .....	74
GRÁFICO N° 6.1: Gráfico estadístico de frecuencia de las 4 producciones.....	117
GRÁFICO N° 6.2: Gráfico Estadístico de la 1° Producción .....	118
GRÁFICO N° 6.3: Gráfico Estadístico de la 2° Producción .....	119
GRÁFICO N° 6.4: Gráfico Estadístico de la 3° Producción .....	120
GRÁFICO N° 6.5: Gráfico Estadístico de la 4° Producción .....	121
GRÁFICO N° 6.6: Gráfico de medias en cada producción .....	124
GRÁFICO N° 6.7: Diagrama de cajas de las 4 producciones.....	127
GRÁFICO N° 6.8: Calificación de la apariencia general de la 4° Producción ...	130
GRÁFICO N° 6.9: Calificación del color de la 4° Producción .....	131
GRÁFICO N° 6. 10: Calificación del olor de la 4° Producción .....	132
GRÁFICO N° 6. 11: Calificación del sabor de la 4° Producción .....	133
GRÁFICO N° 6. 12: Calificación de la textura de la 4° Producción.....	134
GRÁFICO N° 6. 13: Gráfico Estadístico de degustación promedio .....	142
GRÁFICO N° 6. 14: Gráfico de medias de la degustación en APM terminals ..	144

## RESUMEN

En la industria pesquera existe gran variedad de especies hidrobiológicas que pueden utilizarse junto a otros suplementos adicionales (harina de cañihua, harina de yuca, maíz, papa, etc.) para elaborar diferentes productos para el consumo humano directo.

La hamburguesa es un producto que posee alta tendencia de consumo en nuestra sociedad, sin embargo, es importante señalar que su ingesta resulta siendo perjudicial para la salud debido al contenido de grasas saturadas que presenta en su elaboración tradicional.

Es por ello, que planteamos una nueva alternativa para este alimento, elaborando hamburguesa de anchoveta, *engraulis ringens*, con harina de camote, con la finalidad de encontrar una formulación idónea y en efecto, obtener un producto de calidad y alto nivel de aceptabilidad.

Los análisis físico-químicos y microbiológicos indicaron que las muestras poseen requisitos para ser consideradas aptas para el consumo humano directo y de calidad óptima. La evaluación sensorial, arrojó que la cuarta producción fue la que tuvo mayor aceptabilidad en relación a la calificación del aspecto general, olor, color, sabor y textura.

Las buenas prácticas de manufactura e higiene son evidenciadas en los resultados de los análisis microbiológicos, los cuales estuvieron por debajo del límite permisible recomendado por la NTS 071 - Norma sanitaria.

Para elaborar esta hamburguesa, se utilizó 3,4 kg anchoveta, 290 g de harina de camote y otros insumos más. El cutterizado se realizó a 5°C y durante 10 minutos de temperatura y tiempo respectivamente y posteriormente a ello se efectuó la pre-cocción, a temperatura de 90 °C, con un tiempo de 10 minutos. La elaboración de este producto, se llevó acabo en el Centro de Producciones y Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

## ABSTRACT

In the fishing Industry there are great varieties of hydrobiological species that can be used together with other additional supplements such as cañihua flour, yucca flour, corn, potatoes, etc. to produce different products for direct human consumption.

Hamburger is a product that has a high consumption trend in our society, however, it is important to note that the intake of this product is harmful to health due to the content of saturated fats. Therefore, we proposed a new alternative for this food by elaborating anchoveta burgers, (*engraulis ringens*) with sweet potato flour.

The purpose of proposing this is to find a suitable formulation and to obtain a product of quality with high level of acceptability. Physical-chemical and microbiological investigation indicate that the sample has requirements to be reflected on for direct and quality human use optimum. The sensory evaluation showed that the fourth production was the one that had significant acceptability in relation to the qualification of the general appearance, smell, color, flavor and texture.

Fine manufacturing and hygiene practices are evidenced in the results of the microbiological analyzes, which were below the permissible limit recommended by NTS 071 (Sanitary standard).

To make this burger, 3.4kg anchovy, 290g flour of sweet potato was used and other supplies. This experiment was carried out at 5°C, with a time of 10 minutes. Respectively and after that the cooking time was at 90°C, with a time of 10 minutes. The elaboration of this product was carried out in the Production Center and Laboratories of the Faculty of Fisheries and Food Engineering of the University National of Callao.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto se realizó con el objetivo de elaborar hamburguesas de Anchoveta (*Engraulis ringens*), con agregado de harina de camote (*Ipomoea batatas*), como sustituyente parcial de la harina de trigo, dentro de su formulación.

Este trabajo viene a constituir una alternativa de presentación del pescado con ingredientes nativos y dirigidos a apoyar en parte la solución del problema que aqueja al país que es el hambre y la desnutrición.

La investigación sobre la medición de la aceptabilidad y calidad de las hamburguesas de anchoveta representa un estudio nuevo en nuestro país, y tiene como misión generar una alta aceptabilidad y calidad para este tipo de producto, ofreciendo una hamburguesa de sabor agradable, buena textura y altamente nutritivo, de esta manera buscamos fomentar el consumo de la Anchoveta, así como innovar en el trabajo de la industria pesquera con productos nuevos para ofrecer al mercado nacional e internacional.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Las dificultades para lograr el consumo de anchoveta en la población han llevado al desarrollo de nuevos productos que logren superar las barreras sensoriales, como color, sabor y olor, así como mejorar las propiedades funcionales de sus principales componentes: las proteínas, ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 3, como el EPA y DHA.

Se sabe que existe gran demanda por las hamburguesas de carne y pollo, pero estos productos carecen de ciertas propiedades nutricionales que posee la anchoveta. A su vez, estos productos son elaborados con harina de trigo.

La anchoveta es un recurso marino abundante, cuya composición química en 100 g. es: humedad 70,8%, grasa 8,2%, proteína 19,1%, sales minerales 1,2% y calorías 185kcal. Lo que justifica aplicarlo en la elaboración de distintos productos, en este caso específico para la elaboración de hamburguesas que serán destinadas al consumo humano directo para elevar su nivel nutricional.

La harina de trigo actualmente presenta un bajo enriquecimiento en vitaminas y proteínas, su consumo implica una deficiencia en el funcionamiento del organismo humano, el cual provoca un metabolismo lento, por ende, la acumulación de grasas en el cuerpo.

Se requiere elaborar un producto inocuo a base de anchoveta con sustitución total de la harina trigo por harina de camote, para alcanzar la aceptabilidad de los consumidores. Por lo tanto, el producto final debería ser de calidad. Su obtención depende de la formulación de la hamburguesa y también va en función a ciertos parámetros determinantes como la

temperatura y el tiempo de pre cocción, al cual se tiene que someter la hamburguesa, para coagular sus proteínas, proporcionar textura a la porción, y a la vez reducir su carga bacteriana.

## 1.2. Formulación del problema

¿Con qué formulación, temperatura y tiempo de cutterizado obtendremos, hamburguesas de anchoveta con harina de camote de calidad y aceptabilidad? a Temperatura y Tiempo constante (90 °C y 10 minutos de pre cocción).

## 1.3. Objetivos de la investigación

### 1.3.1. Objetivo general

Elaborar hamburguesas de anchoveta con harina de camote.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la formulación idónea.
- Precisar la temperatura y el tiempo de cutterizado.
- Determinar la calidad del producto final.
- Medir el grado de aceptabilidad del producto final.

## 1.4. Limitantes de la investigación.

### 1.4.1. Limitantes Teóricos.

Como limitaciones teóricas, podemos mencionar que debido a la insuficiente cantidad de fuentes de información que traten el tema de elaboración de hamburguesas, o procesamiento de anchoveta para el

consumo humano directo, fue necesario ir a las instalaciones del ITP, ya que una parte fundamental del desarrollo de nuestro trabajo fue la entrevista en profundidad que forzosamente se tuvo que realizar con un especialista que estuvo inmiscuido en el proyecto de elaboración de alimentos empanizados y a la vez, tenga conocimiento sobre la pesca en el mar peruano.

Es importante mencionar cuando fuentes informativas como artículos, libros o sitios web, sean insuficientes para desarrollar la investigación, es indispensable estar consciente de que se tendrá que acudir hasta el lugar en donde se encuentra la información que se necesita, por lo que también es importante contar con tiempo disponible, organización y recursos económicos que solventen los gastos del lugar al que se tenga que acceder.

#### 1.4.2. Limitantes Temporales y espaciales.

En cuanto a limitantes temporales y espaciales, que se presentaron durante el desarrollo de la investigación de este trabajo, podemos mencionar la escasez de anchoveta, en nuestro litoral.

Al realizar las pruebas experimentales, se tuvieron que postergar algunas producciones programadas, al no poder contar con la materia prima. Esta limitación se generó debido a una dispersión de los cardúmenes de anchoveta por temporada de invierno.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Para el desarrollo del trabajo de investigación se han consultado trabajos similares realizados a nivel nacional e internacional como se indica:

##### 2.1.1 Internacionales

A. CONNELL J. J. Y HARDY R.<sup>1</sup> en **Avances de tecnología de los productos pesqueros**, sostienen que el surimi es el tejido muscular de pescado picado, congelado y lavado que contiene una pequeña cantidad de azúcar. Hace aproximadamente 20 años los tecnólogos de los alimentos japoneses, descubrieron que el tejido muscular de pescado picado, tratado de esta forma podría almacenarse en estado congelado durante mucho más tiempo que el mismo material sin tratar. Desde entonces se han elaborado enormes cantidades de surimi tanto a bordo como en puerto.

---

<sup>1</sup> CONNELL J. J. Y HARDY R.<sup>1</sup>, **Avances de tecnología de los productos pesqueros**, España, Editorial Acribia S.A. 1987.. pp: 90

B. GUERRERO, I. y et al. en **Tecnología de productos de origen**

**acuático**<sup>2</sup>, afirma que la elaboración de surimi data de mediados de la década de 1960, cuando la industria pesquera japonesa se familiarizó con el uso de crioprotectores para conservar el músculo del pescado en congelación, manteniendo sus propiedades funcionales, es entonces que la producción de surimi se populariza.

El consumo de productos de imitación elaborados a partir de surimi que permite destinar especies pesqueras de escaso valor para su producción está en expansión en los países occidentales. El reto principal del sector alimentario y de la pesca es la obtención de surimi a partir del máximo número de especies subutilizadas y de escasa aptitud para el consumo directo, para optimizar así el rendimiento de las capturas. Por otro lado, los mercados occidentales, comparados con los orientales tienen poco conocimientos del proceso y consumo escaso número de productos obtenidos a partir del surimi, por lo cual el sector tiene muchas posibilidades de expansión a través de la innovación y aplicación de la oferta de productos y adaptación a las preferencias de nuevos mercados, las cuales solo se pueden ofrecer si se tienen conocimientos profundos de las bases de la tecnología de la elaboración de estos productos.

---

<sup>2</sup> GUERRERO, I., ROSMINI M. y ARMENTA R, **Tecnología de productos de origen acuático**, México DF. Editorial Limusa S.A. 2009. pp: 331-358

C. MADRID A., MADRID J. Y MADRID R. en **El pescado y sus productos derivados**<sup>3</sup>, menciona que el surimi es una pasta de pescado que se pica, se somete a lavado con agua y se le añaden productos diversos (sal, azúcares, polifosfatos) para que se conserve adecuadamente en estado congelado. Este surimi congelado es la materia prima que después de descongelación y una serie de operaciones diversas, se emplea en la preparación de diversos productos tales como el ya citado Kamaboko o gel de pescado, embutidos de pescado, palitos, gambas, etc.

D. HALL, GEORGE M. en **Tecnología del procesado del pescado**<sup>4</sup>, sostiene que históricamente los japoneses producían diariamente surimi y lo transformaban en productos de Kamaboko. Ello era necesario porque en los comienzos no existía la posibilidad de conservar en congelación y el surimi por sí mismo no era estable. Cuando el almacenamiento en congelación ya fue posible se encontró que la capacidad de gelificación disminuía al descongelar. El descubrimiento de los crioprotectores permitió que el volumen de producción de surimi aumentará enormemente, haciendo necesario el escalado de cada etapa de proceso si bien manteniendo el espíritu del proceso original.

---

<sup>3</sup> MADRID A., MADRID J. Y MADRID R. **El pescado y sus productos derivados**. Zaragoza. Editorial: A. Madrid Vicente Ediciones. 1999. pp: 133-134.

<sup>4</sup> HALL, GEORGE M.; **Tecnología del procesado del pescado**. Zaragoza. Editorial Acribia S. A. 2001. p 85.

E. RUITER, A. en **El pescado y los productos derivados de la pesca**<sup>5</sup>:

afirma que los bloques de pasta de pescado congelados se emplean para la producción de barritas empanadas, filetes y pastelillos de pescado que se distribuyen en estado congelado, para la elaboración de albóndigas, croquetas, patés y embutidos, así como diferentes productos texturizados y extrusionados. La calidad de estos productos depende mucho de las propiedades de las proteínas de la especie del pescado y de los parámetros de la fabricación. Entre los últimos también debe tenerse en cuenta la actividad de la proteasa alcalina endógena, estable al calor, que puede ocasionar el ablandamiento de gel.

F. HALL, G. en **Tecnología del proceso del pescado**<sup>6</sup>; sostiene que la diferencia esencial entre surimi y pescado picado es que, en este último no hay separación de proteínas sarcoplasmáticas y lípidos y, por lo tanto, los componentes que favorecen la inestabilidad (enzimas, pigmentos hemínicos y lípidos) se encuentran todavía presentes. Esto provoca cambios en la textura u sabor durante el almacenaje. Los productos de pasta de pescado se asemejan más, en esencia, a los filetes que a los productos surimi, por lo que cualquier cambio en las características (por ej., tipo de filete) se aprecia rápidamente debido a que las modificaciones de la textura suelen ir en detrimento de la aceptación por parte del

---

<sup>5</sup> RUITER, ADRIAAN. **El pescado y los productos derivados de la pesca**. Zaragoza. Editorial Acribia S.A. 1999. pp: 353.

<sup>6</sup> HALL, GEORGE. **Tecnología del procesado del pescado**. Zaragoza. Editorial Acribia S. A. 2001. pp: 93 - 94.

consumidor, incluso antes de que se detecten cambios de sabor, se considera un acicate importante la eliminación de los componentes desestabilizantes en la producción de surimi.

G. RANKEN, M. en **Manual de industrias alimentarias de los alimentos**<sup>7</sup>;

concluye que la elaboración de las burgers o hamburguesas que la carne se prepara mediante picado o corte en escamas. Puede añadirse un poco de sal, los ingredientes, si se considera preciso, y se mezcla todo en condiciones cuidadosamente controladas; el grado de troceado y de mezcla controla en gran medida las propiedades de cohesión y la calidad comestible de la hamburguesa acabada. La mezcla pasa entonces a alimentar un formador de hamburguesas en el que reciben la forma adecuada mediante presión o compresión. Algunas de estas máquinas tienden a orientar las fibras de la carne en una dirección, hecho que puede provocar diferencias de encogimiento al cocinarlas y su consiguiente deformación. Esto puede superarse, en el caso de las hamburguesas que se pretende sean circulares, dándoles en principio una forma ligeramente elíptica.

H. GARCIA, O. y et al. en **Evaluación físico-química de carnes para hamburguesas bajas en grasas con inclusión de harina de quinchoncho (Cajanus cajan) como extensore**<sup>8</sup>; describe que la

---

<sup>7</sup> RANKEN, M. D. **Manual de industrias alimentarias de los alimentos**. Zaragoza. 2º Edición. Editorial Acribia S.A. 1993. pp: 8.

<sup>8</sup> GARCIA, O. y et al. **Evaluación físico-química de carnes para hamburguesas bajas en grasas con inclusión de harina de quinchoncho (Cajanus cajan) como extensor**.

carne para hamburguesa es, desde el punto de vista microbiológico, más susceptible a contaminación que los productos cárnicos enteros y embutidos, debido a que el área superficial expuesta al entorno es mayor, facilitando la penetración y disponibilidad de oxígeno a los microorganismos, por lo que se deben implementar buenas prácticas de manufactura durante las operaciones de procesado, molido y adición de condimentos. Las hamburguesas pueden ser formuladas con fibra, almidón y proteínas para mejorar sus características organolépticas y también para proveerles de propiedades saludables.

- I. CARRILLO M., VELASCO, O.H., GAMERO, M. E IBARRA, M. en **Desarrollo de hamburguesa utilizando granza de frijol extrudido (*phaseolus vulgaris*) como agente extensor**<sup>9</sup> sostiene que las proteínas de origen vegetal también reducen la rancidez oxidativa de las tortas de carne de bovino debido a la gran cantidad de antioxidantes que contienen. Trabajos de investigación han demostrado que las tortas de carne de bovino congeladas por largo tiempo tienen un sabor más deseable cuando contienen proteínas de soya.

---

Universidad del Zulia. Revista Científica}401vcoal,. XXII, num. 6. Maracaibo, Venezuela. 2012. pp: 498.

<sup>9</sup> CARRILLO M., VELASCO, O.H., GAMERO, M. E IBARRA, M. **Desarrollo de hamburguesa utilizando granza de frijol extrudido (*phaseolus vulgaris*) como agente extensor**. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto Politécnico Nacional e Instituto Tecnológico de Durango. 2010. pp: 2.



J. EI INSTITUTO TOMAS PASCUAL SANZ en **Las proteínas**<sup>10</sup>, define que las proteínas son macromoléculas que están formadas por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno fundamentalmente, aunque también pueden contener minerales como azufre, hierro y fósforo. La parte más pequeña en que pueden dividirse son unas unidades estructurales denominadas aminoácidos.

K. RODRIGUEZ F. en **Estructura y propiedades de aminoácidos y péptido**<sup>11</sup>, sostiene que un aminoácido es una molécula orgánica que en su estructura contiene un grupo amino (NH<sub>2</sub>) y un grupo carboxilo (COOH). Los aminoácidos son los monómeros a partir de los cuales se forman las proteínas, en cuyo caso pasan a denominarse residuos de aminoácidos debido a la pérdida de los elementos del agua al unirse dos aminoácidos. En la naturaleza existen más de 300 aminoácidos diferentes, pero solo 20 de ellos se encuentran codificados en el DNA y por tanto son los constituyentes de las proteínas en donde se encuentran contenidos en distintas proporciones.

L. JOAQUÍN RAMÍREZ y MARCELA AYALA ACEVES en **Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan?**<sup>12</sup>, define que las enzimas son proteínas,

---

<sup>10</sup>INSTITUTO TOMAS PASCUAL SANZ. **Las proteínas**. *Vive sano*. Suplemento III: 1 a 4. 13 mayo 2010.

<sup>11</sup>FABIÁN RODRÍGUEZ. **Estructura y propiedades de aminoácidos y péptidos**. Disponible en: [http://sevuprimero.weebly.com/uploads/9/8/6/3/9863937/estructura\\_y\\_propiedad\\_es\\_de\\_p\\_ptidos\\_y\\_aminocidos\\_fabin\\_rodriguez.pdf](http://sevuprimero.weebly.com/uploads/9/8/6/3/9863937/estructura_y_propiedad_es_de_p_ptidos_y_aminocidos_fabin_rodriguez.pdf) . Consultado el 27 de setiembre del 2017

<sup>12</sup>JOAQUÍN RAMÍREZ RAMÍREZ, MARCELA AYALA ACEVES. **Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan?**. *Revista Digital Universitaria*. Vol. 15 (Num. 12). Diciembre 2014.

polímeros formados por aminoácidos covalentemente unidos entre sí, que catalizan en los organismos una gran variedad de reacciones químicas. La actividad catalítica de las enzimas depende de que mantengan su plegamiento, es decir, su estructura tridimensional. En esta estructura tridimensional se forman cavidades, llamadas “sitio activo”, las cuales muestran afinidad por las moléculas específicas (sustratos) que se convertirán en productos. La combinación de grupos funcionales químicos presentes en estas cavidades genera un conjunto de interacciones covalentes y no covalentes entre la proteína y el sustrato, que hacen que la conversión de éste en un producto se vea favorecida. Como cualquier catalizador, al finalizar la transformación del sustrato y liberarse el producto del sitio activo, la enzima regresa a su estado original y puede involucrarse en un nuevo ciclo de catálisis. Las enzimas pueden utilizarse también fuera de las células: desde hace milenios el ser humano las ha aprovechado. Sus aplicaciones más antiguas tienen que ver con la alimentación, por ejemplo, la producción de pan y queso.

M. Según POKORNY, YANISHLIEVA N, GORDON en **Antioxidantes de los alimentos, aplicaciones prácticas**.<sup>13</sup>, Los antioxidantes son más efectivos en extender el periodo de inducción cuando son adicionados a un aceite que no ha sufrido mucho deterioro, siendo poco efectivos en

---

<sup>13</sup> POKORNY J, YANISHLIEVA N, GORDON M. **Antioxidantes de los alimentos aplicaciones prácticas**. España : Acribia; 2001

retardar la descomposición de lípidos ya deteriorados, por lo que se recomienda que los antioxidantes deben ser adicionados a los alimentos tan como sea posible para alcanzar su máxima protección contra la oxidación.

### 2.1.2 Nacionales

- A. LA SOCIEDAD NACIONAL DE PESQUERÍA, en la **Revista Innovate Perú**<sup>14</sup> menciona que ante las dificultades para lograr el consumo de anchoveta en la población, la disminución de los volúmenes de captura de anchoveta para consumo humano en los últimos años y el compromiso con los grandes problemas de la Agenda Nacional, como la salud pública –desnutrición crónica y anemia– han llevado a las empresas asociadas a la Sociedad Nacional de Pesquería a plantear la Agenda, con la finalidad de identificar una nueva generación de productos que permitan enriquecer alimentos “vehículo”, superando barreras sensoriales, como sabor y olor, así como maximizar las propiedades funcionales y nutraceuticas de sus principales componentes: las proteínas y derivados, y las grasas ricas en ácidos grasos poliinsaturados de la serie Omega 3, específicamente, EPA y DHA, ampliamente reconocidos por sus beneficios en la salud humana.
- B. GUEVARA P. RAMIRO, en **Elaboración de fish cake o queque de pescado enriquecido con quinua cocida**,<sup>15</sup> sostiene que debido a

---

<sup>14</sup> SOCIEDAD NACIONAL DE PESQUERÍA Y REVISTA INNOVATEPERU, **Agenda de innovación tecnológica para la utilización de la Anchoveta**. Consultado el 12 de Setiembre del 2017. d en: <https://www.snp.org.pe/wp-content/uploads/2017/01/SNP-AIT-ANCHOVETA-ENRIQUECIMIENTO-DE-ALIMENTOS-13-01-17-02.pdf>

<sup>15</sup> GUEVARA PEREZ, RAMIRO; **Elaboración de Fish Cake O Queque De Pescado Enriquecido con Quinua Cocida**, 2011; p.8. Consultado el 12 de Setiembre del 2017. Disponible en:

que a partir del año de 1997 el mar peruano ha ido sufriendo modificaciones bio-oceanográficas, fenómeno que está trayendo como consecuencia la disminución de muchas de las especies hidrobiológicas que se utilizan para el consumo humano directo y la industria. La anchoveta (*Engraulis Ringens*), especie considerada como un recurso ictiológico del mayor volumen biológico existente en nuestro mar y que hace más de 60 años se le viene utilizando para elaborar harina en aceite de pescado. En los últimos años, se viene reorientando el uso de la especie anchoveta destinándolo al consumo humano directo, ya que se están obteniendo resultados satisfactorios de aceptación elaborando diferentes tipos de productos: conservas, productos curados, productos congelados y últimamente para la elaboración de pastas y embutidos.

C. EL INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ, **Anchoveta, “Un recurso alternativo para el procesamiento de Surimi”**<sup>16</sup>. Define al Surimi de Anchoveta como: un concentrado de proteínas miofibrilares provenientes del músculo de Anchoveta (*Engraulis ringens*), que se obtiene por lixiviación en agua fría de la pulpa del pescado fresco separada mecánicamente; mezclado con agentes crioprotectores para estabilizar las proteínas miofibrilares de la desnaturalización durante el almacenamiento en congelación y presentado en bloques rectangulares congelados de 10 Kg de capacidad, envasados en bolsas pigmentadas de polietileno de alta densidad.

---

[http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/Junio\\_2011/IF\\_GUEVARA\\_PEREZ\\_FIPA/INFORME%20FINAL.PDF](http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Junio_2011/IF_GUEVARA_PEREZ_FIPA/INFORME%20FINAL.PDF).

<sup>16</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ, **Anchoveta: un recurso alternativo para el procesamiento de surimi**, Consultado el 12 de setiembre del 2017.

Disponible en: <http://www.oannes.org.pe/upload/201609221348111619995485.pdf>

D. RAMIRO GUEVARA, P. en **Tecnología de Elaboración de Nuevos Productos Pesqueros**<sup>17</sup>; define que las hamburguesas son productos derivados de las pastas de pescado, elaboradas mediante una formulación especial a partir de carne molida sin lavar o lavada y mezclada con insumos e ingredientes y aditivos, dando como resultado un producto de un buen color, olor agradable, textura firme y de un peso de 80 gramos. El producto para lograr su estabilidad y conservación, luego del mezclado y moldeado recibe un tratamiento térmico de cocción por un periodo de 15 minutos efectivos a la temperatura de 103 G.C utilizando vapor directo, luego es enfriado y embolsado, sellado y congelado a -20 G.C.

E. MELGAREJO I. Y M. MAURY; en **Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans* “BOQUICHICO”**<sup>18</sup>; sostiene que la hamburguesa de pescado es un producto elaborado a partir de carne de pescado obtenida mediante la técnica de separación mecánica a la cual se adiciona condimentos y saborizantes, para que una vez homogenizado se proceda a moldear. Después de concluir esta operación se procede a un pre – tratamiento térmico.

F. RAMIRO GUEVARA, P. en **Elaboración de hamburguesas de pescado sustituyendo el insumo pan molido por pulpa de papa cocida**<sup>19</sup>; afirma que el producto hamburguesas de pescado, es un producto alimenticio elaborado con pulpa virgen o lavada de pescado, siendo la pulpa de mayor utilización la pulpa virgen, por cuanto permite reducir costos de producción, así mismo se utilizan: insumos,

---

<sup>17</sup> RAMIRO GUEVARA, P. **Tecnología de Elaboración de Nuevos Productos Pesqueros**; Callao; 2005; pp: 48

<sup>18</sup> MELGAREJO I. Y M. MAURY; **Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans* “Boquichico”**; Iquitos-Perú; Revista Amazónica de Investigación UNAP; 2002; pp 80-81.

<sup>19</sup> RAMIRO GUEVARA, P. **Elaboración de hamburguesas de pescado sustituyendo el insumo pan molido por pulpa de papa cocida**. Callao.2009. pp: 10

ingredientes, saborizantes y conservadores. Para elaborar el producto hamburguesas de pescado se incorpora operaciones de habilitación de las materias primas e insumos, así como operaciones de elaboración del producto como son: mezclado y batido, boleado, pesado, moldeado, pre cocido, enfriado, embolsado y sellado, congelado y almacenamiento al estado congelado. Se debe remarcar que el producto hamburguesas, luego de su pre cocimiento a vapor se encuentra listo para su consumo, sin embargo, para alargar la vida útil del mismo luego de la cocción y enfriado, se congela hasta la temperatura de -20°C, se almacena a dicha temperatura.

G. ITP en **Fichas técnicas**<sup>20</sup>; define que la hamburguesa es un producto cocido, preparado y congelado, fabricado a partir de pulpa de pescado y presentado en bolsas de polietileno de ½ kg de peso u otro envase según requerimiento. La materia prima utilizada en el proceso es principalmente pescado pelágico con alto grado de frescura, que después de una primera etapa del descabezado y eviscerado se somete a un proceso de despulpado, para luego mezclar la pulpa resultante con una serie de ingredientes que proporcionan al producto final características estándares de sabor, color y textura. La masa homogénea es moldeada en porciones individuales y sometidas a pre cocción para inactivar bacterias, enzimas y consolidar la forma del producto, el cual es posteriormente enfriado y congelado individualmente a -20 °C para luego ser envasado en bolsas y cajas almacenadas a -18 °C.

---

20 ITP. **Fichas técnicas**. Consultado el 12 de Setiembre de 2017. Disponible en: <http://www.itp.gob.pe/>

## 2.2. Marco

### 2.2.1. Teórico.

#### A. MATERIA PRIMA - ANCHOVETA (*Engraulis ringens J.*)

##### **Biología**

KLEEBERG F. Y NIETO M. en **La Industria Pesquera en el Perú**<sup>21</sup>

define a la Anchoveta como un pez pequeño, cuya talla oscila entre 12cm y 18cm cuando es adulto. Pertenece a la familia Engraulidae. Su cuerpo es alargado poco comprimido, cabeza larga, el labio superior se prolonga en un hocico y sus ojos son muy grandes. Su color varía de azul oscuro a verdoso en la parte dorsal y es plateada en el vientre.

Se reúne en enormes cardúmenes que habitan la costa del Perú y la parte norte del litoral de Chile (34°0`5 y 37°0`5); ocupando preferentemente las aguas de la corriente costera hasta las 50 millas de distancia, aunque ocasionalmente se le encuentra en áreas mucho más alejadas de la costa.

##### **Taxonomía**

La descripción taxonómica de la anchoveta según.<sup>22</sup>

- ✓ Reino: Animal
- ✓ Phylum: Chordata
- ✓ Sub Phylum: Vertebrata

---

<sup>21</sup>KLEEBERG F. Y NIETO M. **La Industria Pesquera en el Perú**. Fondo de Desarrollo Editorial. Peru, 2001. Pp 21

<sup>22</sup>IMARPE, **Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú**, Callao, 18 de setiembre del 2017. Disponible en: <http://d-f.scribdassets.com/docs/9nu7z960owqn448.pdf>

- ✓ Super Clase: Pisces
- ✓ Clase: Osteichthyes
- ✓ Familia: Engraulidae
- ✓ Género: Engraulis
- ✓ Especie: Engraulis ringens

### **Distribución**

JORDÁN RÓMULO Y CHIRINOS DE VILDOSO en **Conocimiento actual sobre biología, ecología y pesquería**<sup>23</sup> describe la distribución de la anchoveta de la siguiente manera: “La anchoveta, *Engraulis ringens* existe en las costas del Perú y Chile. Según Shweigger (1964) su expansión geográfica está limitada al norte por Punta Aguja (5°50’S) y Lota (37°04’S) al sur.

Un nuevo registro en la zona de Zorritos ampliaría su distribución de 143 millas al norte (Chirichingo inédito), de la anteriormente conocida. Del Solar (1942) alude a la presencia de la anchoveta frente a Cabo Blanco y aunque no indica la especie, de tratarse de *E. ringens* el registro anteriormente mencionado sería una confirmación.

La anchoveta vive en la franja de aguas relativamente frías de la Corriente Costanera Peruana, caracterizada por gran renovación de nutrientes en las capas superficiales y alta productividad biológica.

---

<sup>23</sup>INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. **Conocimiento Actual sobre Biología, ecología y Pesquería.** *La Anchoveta*, Callao; 1996. pp 4

Tiene una distribución preferentemente costera encontrándose las mayores concentraciones dentro de las 50 millas y ocasionalmente en áreas más alejadas de la costa llegando a sobrepasar las 100 millas.

Durante la primavera y el verano las mayores concentraciones se encuentran cerca de la costa, en tanto que en el invierno se produce una dispersión de los cardúmenes hacia las zonas más alejadas, En el área de su distribución estos desplazamientos son variables en tiempo y espacio.”

TABLA N° 2.1:  
COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LA ANCHOVETA

<b>COMPONENTE(100g)</b>	<b>PROMEDIO (%)</b>
Humedad	70,8
Grasa	8,2
Proteína	19,1
Sales Minerales	1,2

<b>ENERGIA(100 g)</b>	<b>kcal</b>
Calorías	185

FUENTE: IMARPE, ITP. 1996, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú.

TABLA N° 2.2:  
 ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN LA ANCHOVETA

ÀCIDO GRASO		PROMEDIO (%)
C14:0	Mirístico	10,1
C15:0	Pentadecanoico	0,4
C16:0	Palmítico	19,9
C16:1	Palmitoleico	10,5
C17:0	Margárico	1,3
C18:0	Esteárico	4,6
C18:1	Oleico	12,3
C18:2	Linoleico	1,8
C18:3	Linolénico	0,6
C20:0	Aráquídico	3,7
C20:1	Eicosaenoico	traz.
C20:3	Eicosatrienoico	1,3
C20:4	Araquidónico	1,0
C20:5	Eicosapentanoico	18,7
C22:3	Docosatrienoico	1,1
C22:4	Docosatetraenoico	1,2
C22:5	Docosapentaenoico	1,3
C22:6	Docosahexaenoico	9,2

FUENTE: IMARPE, ITP. 1996, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú.

TABLA N° 2.3:  
COMPONENTES MINERALES PRESENTES EN LA ANCHOVETA.

<b>MACROELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>
Sodio (mg/100g)	78,0
Potasio (mg/100g)	241,4
Calcio (mg/100g)	77,1
Magnesio (mg/100g)	31,3

FUENTE: IMARPE, ITP. 1996, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú.

TABLA N° 2.4:  
RENDIMIENTO FÍSICO PORCENTUAL DE LA ANCHOVETA.

RENDIMIENTOS	%
Eviscerado	82-88
Eviscerado descabezado HG	59-68
Filete con piel	40-45
Harina de pescado	21-25
Aceite de pescado	2-5
Filete mariposa ahumado(caliente)	28-32

FUENTE: IMARPE, ITP. 1996, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN en **Anuario estadístico pesquero y acuícola 2015**<sup>24</sup>; concluye que entre los años 2006 al 2015 que el desembarque de recursos marítimos para consumo humano directo para la Anchoqueta está en aumento en relación con años anteriores.

TABLA N° 2.5:  
DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA CONSUMO  
HUMANO DIRECTO SEGÚN ESPECIE, 2006-15 (TM)

Especie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Anchoqueta	43 464	75 089	98 594	106 529	120 196	125 151	83 009	104 937	58 296	83 122

FUENTE: MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Anuario estadístico pesquero y acuícola 2016

También concluye que entre los años 2006 al 2015 el desembarque de recursos marítimos para congelado donde se consideran las hamburguesas según especie también está disminuyendo ligeramente.

TABLA N° 2.6:  
DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA  
CONGELADO SEGÚN ESPECIE, 2006-15 (TM)

Especie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Anchoqueta	1 268	5 286	12 265	11 517	15 160	28 483	9 879	5 056	2 948	4 314

FUENTE: MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Anuario estadístico pesquero y acuícola 2016.

<sup>24</sup>MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Desembarque 2006 – 2015. Anuario estadístico pesquero y acuícola 2012. 2012, Vol. 4, pp. 37 – 40.

## B. CAMOTE

### **Denominación de la especie**

La denominación Camote viene de la palabra náhuatl camotli, que significa <<raíz blanda>>, y la planta tiene este nombre por tener, como parte principal, la raíz y por ser ésta de consistencia blanda”<sup>25</sup>

### **Nombres comunes**

FOLKER Fausto, en **La Batata (Camote) Estudio de la planta y su producción comercial**, menciona que el camote es una raíz tuberosa, también denominada batata, boniato o moniato en los países de habla castellana como Venezuela, Argentina, Puerto Rico y se le llama Camote en Perú, Ecuador, Chile, México, Bolivia, Panamá y Centroamérica. Se designa en otros idiomas occidentales como: batata doce en portugués, patata douce en francés, patata dolce en italiano, batate en alemán, sweet potato en inglés.<sup>26</sup>

### **Taxonomía.**<sup>27</sup>

La clasificación taxonómica del camote, según ZOSIMO HUAMÁN (1992).

- ✓ Reino : Plantae
- ✓ División : Magnoliophyta

---

<sup>25</sup> HERNÁNDEZ, Francisco. **Antigüedades de la Nueva España**. Editorial Pedro Robredo, México, 1946. p. 85

<sup>26</sup> FOLKER, Fausto. **La Batata (Camote) Estudio de la planta y su producción comercial**. Editorial Hemisferio del Sur, San José Costa Rica, 1978, p. 35

<sup>27</sup> HUAMÁN, Zósimo. **Botánica Sistemática y Morfología de la planta de Batata o Camote**. Boletín de información técnica 25. p.5, Junio 1992.

- ✓ Clase : Magnoliopsida
- ✓ Sub clase : Asteridae
- ✓ Orden : Solanales
- ✓ Familia : Convolvaceae
- ✓ Género: Ipomoea
- ✓ Espécie: *Ipomoea batata* L

### **Distribución geográfica:**

El género *Ipomoea* de la familia *Convolvaceae* tiene alrededor de 600 especies distribuidas en los trópicos y subtrópicos de todo el mundo. El camote (*Ipomoea batatas*) es una de las ocho especies de la sección *Batatas* nativa que abarca desde México hasta el centro de Sudamérica<sup>28</sup>

### **Descripción botánica del Camote**

El Camote es una planta perenne, cultivada anualmente, pertenece a la familia de convolvuláceas (*Convolvaceae*). A diferencia de la papa que es un tubérculo, o esqueje engrosado, el camote es una raíz comestible con muy altas propiedades nutricionales para el consumo. Es una especie hexaploide con 90 cromosomas y con presencia de autoincompatibilidad, por lo que la única vía para producir frutos es la polinización cruzada.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup>LINARES E. R. y PEREDA R. **El Camote**. Biodiversitas. Editorial CONABIO. Mexico 2008 p. 11

<sup>29</sup>CUSUMANO Cosme, **Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de tucumán (argentina)**. Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Editorial Famaillá. Tucumán-República Argentina 2013, pp.2

### **Condiciones de cultivo y siembra.<sup>30</sup>**

- **Clima:** Constituye un cultivo de gran producción durante todo el año, desde las regiones tropicales hasta llegar a los 2500 msnm de altitud, en las tierras andinas de Ecuador.
- **Luz solar:** Requiere de 12 a 13 horas diarias de luz.
- **Altitud:** Se adaptan desde el nivel del mar hasta los 2,500 m de altitud, sin embargo se obtienen mejores rendimientos entre 0 y 900 msnm.
- **Temperaturas:** Entre 12°C y 28 °C.
- **Tipo de suelo:** prefiere suelos con buena aireación, buen drenaje, livianos y con alto contenido de materia orgánica. Los tipos van desde el franco arenoso hasta el franco arcilloso, con un pH entre 5.2 y 7.7.
- **Precipitación:** Se produce en zonas de precipitación anual de 400 a 1,400 mm/año, pero de preferencia durante menor precipitación obtiene su mejor producción y en áreas de mucha precipitación hay bajas de producción por la falta de luminosidad y baja temperatura.
- **Tiempo de cosecha:** cuando el follaje de la planta adquiere un tono verde pálido; es el momento en que las raíces tuberosas tienen la mejor presentación de mercado y la mayor conservación y resistencia al manipuleo. A los 90 a 120 días después de la siembra de bejucos.

---

<sup>30</sup> PAGALO, Jacqueline. **Proyecto de Factibilidad de la creación de una empresa elaboradora de camotes al horno en forma de snack light en Guayaquil.** Trabajo de grado. Ingeniería Comercial y Empresarial. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Economía y Negocios . Guayaquil. 2010, pp. 57

## **Propiedades nutricionales**

Reynoso, et al (1994), mencionan que el camote es un recurso importante para la alimentación humana por su contenido elevado de carbohidrato y gran parte de estos son de fácil digestibilidad, excelente fuente de provitamina A (carotenoides), provee más del 100% del requerimiento dietario recomendado. También se considera fuente de vitamina C, potasio, hierro y calcio. Se conoce que el camote puede complementarse con los cereales, debido a que contiene aminoácidos esenciales como la lisina y treonina en cantidades apreciables y superiores al trigo.<sup>31</sup>

## **Variedades de camote**

Según Achata (1990), citado por Denen (1991), existen diversidad de variedades de camote cultivadas en el Perú, se diferencian por el color de la piel, pulpa y la forma. Comercialmente se distinguen solo tres variedades: amarillas, blancas y moradas. Las variedades más comerciales son “Paramonguito Mejorado” y “Jonathan” (amarillas) y “Morado Legítimo”, “Morado Limeño” y “Morado Bambeado” (moradas).<sup>32</sup>

## **Usos de camote**

Larena, et al (1994), menciona que el camote es de uso versátil. El 50% de la producción mundial se destina al consumo humano en forma fresca en África, Asia y América Latina, el 40% de la producción en Asia se utiliza

---

<sup>31</sup> BACIGALUPO, A.; REYNOSO, Z. **Sustitución Parcial de la Harina de Trigo por el Camote en la Panificación**. Análisis Científicos de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú. 1975. p. 147-165.

<sup>32</sup> DENEN Hetty.. **El Mercado Potencial del Camote**.. Tesis Universidad Agrícola Wageningen - Holanda. Dpto. de Marketing e Investigación de Mercado. CIP (Centro Internacional de la Papa). Departamento de Ciencias Sociales. 1991 p. 83

como alimento para animales. En el Perú, la raíz del camote como insumo en el procesamiento agroindustrial se remonta a los años 1960 y 1970, cuándo la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) y el instituto de Investigaciones Agroindustriales (IIA), realizaron investigaciones para el uso de harina y puré de batata como sucedáneo de la harina de trigo en la elaboración de pan. Otras alternativas son en forma de chips, congelados, enlatados, deshidratados, dulces, obtención de antocianinas, almidón, producción de alcohol etílico. etc.<sup>33</sup>

- Alimento: El tubérculo se consume de muchas formas: cocido, al horno, machacado, en mermelada y otros dulces, etc.
- Medicinal: Contra el prurito, hinchazones, como bactericida y fungicida. Actúa contra la picadura de insectos como chinches y escorpiones, infecciones de la piel, caracha, várices, reumatismo, como antiinflamatorio, vulnerario y galactógeno.
- Forraje: Las hojas, tallos y tubérculos sirven como forraje para diversos ganados.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup>LARENA, DE LA F.Y ACCATINO, P. **Producción y Uso de la Batata o Camote (Ipomea batata)**. Centro Internacional de la Papa (CIP); Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago de Chile 1994. Editorial la Platina, p. 79

<sup>34</sup>Benavides, R. 2011. **El Camote Valor Nutricional y Sus Usos En La Repostería. Ecuador**. (En línea). Consultado, 30 de Octubre. 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1219/1/06%20GAS%20008%20TITULO%20DE%20LA%20TESINA.pdf>.

TABLA N° 2.7:  
COMPOSICIÓN EN 100g DE HARINA DE CAMOTE

Energía kcal	353
Energía Kj	1477
Agua g	9,9
Proteínas g	2,1
Grasa total g	0,9
Carbohidratos totales g	84,3
Carbohidratos disponibles g	81,3
Fibra cruda g	1,8
Fibra dietaria g	3,0
Cenizas g	2,8
Calcio mg	153
Fósforo mg	99
Zinc mg	0,30
Hierro mg	5,70
Retinol µg	1542
Vitamina A µg	709
Tiamina mg	0,17
Riboflavina mg	0,17
Niacina mg	1,67
Vitamina C mg	7,90

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Tablas peruanas de composición de alimentos. Lima. Ministerio de salud/INS. 8va edición. 2009.



TABLA N° 2.8:  
PRODUCCIÓN DEL CAMOTE EN EL PERÚ

PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA, LA HORTICULTURA Y LA JARDINERÍA COMERCIAL POR PRODUCTO, ENE-MAR 2012-2016										
Producto	Miles de toneladas					Variación porcentual				
	2012	2013	2014	2015	2016 <sup>p</sup>	2012/ 11	2013/ 12	2014/ 13	2015/ 14	2016/ 15
Camote	255,6	259,7	256,0	292,7	271,2	-1,7	1,6	-1,4	14,3	-7,4

FUENTE: Boletín Estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola. Sistema Integrado de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura del Perú. Marzo 2016

### Procesamiento y uso

Scott et al (1991), examinaron la evolución y potencial de la producción de camote (*Ipomoea batatas* L) en el Perú. Analizaron las tendencias históricas, superficies cosechadas, producción, rendimientos, tasas de crecimiento, demanda del producto, canales de comercialización y los usos alternativos del camote para el consumo humano, consumo animal y procesamiento agroindustrial, por lo que es un cultivo importante, con grandes perspectivas en el país.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> SCOTT, J.; HERRERA, J.; ESPINOLA, N.; DAZA, M.; FONSECA, C.; FANO, H.;  
EI  
**Camote en el Perú: Producción, Demanda Actual y Perspectivas Agroindustriales. Desarrollo de Productos de Raíces y Tubérculos América Latina.** Centro Internacional de la Papa Editorial INIA Tacuarembó.: Lima (Perú), 1991. p.111—119.

### C. Aditivos Transglutaminasa

La Transglutaminasa<sup>36</sup> (R-glutaminil-peptido  $\gamma$ -glutaminil-transferasa), es una enzima que cataliza las reacciones de entrecruzamiento de los grupos  $\gamma$ -carboxiamida de los residuos de glutamina y los grupos  $\epsilon$ -amino de los residuos de lisina. Esta enzima se utiliza en la tecnología de alimentos para reestructurar los enlaces proteicos de productos cárnicos, lácteos y pescados, por lo que es considerada un eficiente aditivo de unión de proteínas.

#### **Funciones de la transglutaminasa<sup>37</sup>**

- Capacidad de unión: otorga estructura ya que el enlace covalente catalizado por la TG es difícil de romper bajo una acción no enzimática. Una vez que se ha formado la carne reconstituida, no se dispersa ni siquiera con el congelado o cocimiento.
- Capacidad gelificante: otorga textura.
- Resistencia física: otorga firmeza.
- Retención de Humedad
- Elasticidad
- Viscosidad y estabilidad de emulsión
- Termoestabilidad (Ejemplo: se puede producir una gelatina que soporte un tratamiento térmico de 100 °C durante 1/2 hora).

---

<sup>36</sup>PORTILLA M. et al. **Importancia de la producción de transglutaminasa microbiana para su aplicación en alimentos.** *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. Vol. 4 (Num. 8). Junio 2012.

<sup>37</sup> JOZAMI BARREIRO, FLORENCIA; SESELOVSKY, ROMINA. **Usos de la transglutaminasa en la industria alimentaria. Elaboración de carne reconstituida.** *Invenio*. vol. 6 (núm. 10). pp. 157-164. Junio 2003.

- Mejora el valor nutricional de las proteínas: la TG puede ser utilizada para introducir aminoácidos ausentes en proteínas que no tienen una composición ideal.

Es una enzima extensamente presente en la naturaleza (hígado y músculos de los mamíferos y en ciertos tejidos vegetales), que ha aportado propiedades físicas revolucionarias en el ámbito de la tecnología de los alimentarios.

La producción para uso industrial fue posible con el aislamiento y purificación de una enzima secretada por un microorganismo taxonómicamente clasificado como una variante de *Streptoverticillium mobaraense*, actualmente denominado *Streptomyces mobaraense*. Esta enzima forma enlaces covalente en las proteínas, propiedad fundamental de una transglutaminasa, y se denominó transglutaminasa microbiana (MTGasa).<sup>38</sup>

El uso de la MTGasa en la industria alimentaria, inicio en Japón con la elaboración del surimi (pescado reestructurado). Muchas investigaciones se han desarrollado para demostrar el efecto de MTGasa sobre las propiedades del surimi tratado con MTGasa. En los geles de surimi tratados con MTGasa, la fuerza y la cantidad de enlaces incrementan, mientras que el monómero miosina decrece en relación al

---

<sup>38</sup>TRESPALACIOS SOSA, MARIA DEL PILAR. **Gelificación de productos avícolas por alta presión isostática: actividad sinérgica de la transglutaminasa microbiana**. Doctora en Ciencias de los Alimentos. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona. 2007.

contenido de la enzima. La MTGasa agregada al surimi, cataliza la reacción de entrecruzamiento de las proteínas, ya que encontraron que la cadena de miosina desaparece al hacer pruebas en geles SDS-PAGE. También reportaron que más de 3 moles de MTGasa/100 g de surimi se consideran efectivos para mejorar las propiedades físicas del producto. Sin embargo, también se han reportado trabajos donde el efecto de MTGasa en los geles de surimi varía dependiendo del tipo de pescado (Portilla, 2012).

SAL.- El cloruro de sodio es un elemento mineral y abundante en la naturaleza y generalmente se encuentra bajo dos formas: como sal de minas y como sal solar.

Este elemento no solo se utiliza como saborizante, ya que juega un rol importante en la formación de la elasticidad y la textura del producto terminado. De acuerdo a las investigaciones de Tanikawa, si se agregara 3 % de sal a la mezcla de pasta homogenizada a base de pescado, el resultado será la presencia de una fuerte elasticidad en el producto final. Lo mencionado se explica en el sentido de que el contenido de la humedad de la masa molida es de más a menos 85 % y si se añadiera 3 % de sal a la carne corresponde a 0.6 moles, que es un rango óptimo para disolver la miosina de la carne de pescado.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup>MASA SANTOS. **Manual técnico de Pastas de pescado – ITP.** 1996

## SACAROSA

- ✓ Descripción: Disacárido compuesto por glucosa y fructosa obtenido de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L., fam. Gramíneas), que la contiene en un 15 – 20 %, o de la raíz de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L. var. rapa, fam. Quenopodiáceas), que la contiene en un 10 – 17 %.
- ✓ Propiedades y usos: La sacarosa es hidrolizada en el intestino delgado a fructosa y glucosa, que son absorbidas. Es edulcorante y demulcente. Aumenta la viscosidad y palatabilidad de los líquidos.<sup>40</sup>

## PRODUCTO TERMINADO

Hamburguesa.- El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina) define a la hamburguesa como: un producto elaborado con carne picada con el agregado de sal, glutamato de sodio y ácido ascórbico. Su contenido de grasa no podrá exceder del 20 %”.

Según el informe de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias - UNAP-IQUITOS, **Revista Amazónica de Investigación Alimentaria** afirma que la hamburguesa de pescado es un producto elaborado a base de carne molida sin piel, ni espinas ni escamas, mezclado con diversos ingredientes, pre-cocido y congelado con la finalidad de que su textura, forma y otras características se asemejen

---

40 ACOFARMA. **Ficha de información técnica.** Consultado el 20 de setiembre del 2017. <http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/6399-d916af5554b38f07c7a5b0d5005e03acfd15e672/main/files/Sacarosa.pdf>

a la hamburguesa que se elabora a partir de carne de res (González, 1990)<sup>41</sup>

CARNE: se define como carne, a la masa muscular de los animales de sangre caliente, que se utilizan para el consumo humano. Sin embargo, también podemos definirla como aquellos tejidos animales que pueden emplearse como alimento. Dependiendo de la procedencia de la carne, se presenta diferente coloración y de ahí se parte para una clasificación<sup>42</sup>:

- Carne roja: aquí se incluye a la procedencia de ganado vacuno, porcino y lanar en su mayoría y la proveniente de equinos, cabras, antílopes, llamas, camellos, búfalos y conejos.
- Carne avícola: carne obtenida de gallinas, pavos, gansos, etc.
- Carne de animales marinos: entre estos tenemos en la mayor parte a peces, los mejillones, almejas, langostas, ostras, cangrejos, etc.
- Carne de caza: que es la procedente de animales no domesticados o silvestres.

TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS: Las hamburguesas son productos derivados de las pastas de pescado, elaboradas mediante una formulación especial a partir de la carne molida

---

<sup>41</sup> UNAP – IQUITOS, REVISTA AMAZÓNICA DE INVESTIGACIÓN ALIMENTARIA, **Elaboración de hamburguesa a partir de prochylopus nigricans "boquichico"**

.Consultado el 20 de diciembre del 2017. Disponible en: <http://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol2/8.pdf>

<sup>42</sup> SECOFI, **Guías empresariales: Embutidos**, Editorial Limusa S. A. de C. V., 2000, México, D.F., pp: 92.



sin lavar o lavada y mezclada con insumos e ingredientes y aditivos, dando como resultado un producto de un buen olor, olor agradable, textura firme y un peso de 80 g.

El producto para lograr su estabilidad y conservación, luego del mezclado y moldeado recibe un tratamiento térmico de cocción por un periodo de 14 minutos efectivos a la temperatura de 10 °C. utilizando vapor directo, luego es enfriado y embolsado-sellado y congelado a -20 °C.

El producto para ser consumido puede prepararse de diferentes formas: frito, horneado, cocido en agua, como guiso, a la parrilla, a la brasa, etc.

El producto es aprovechado íntegramente y posee un nivel nutricional elevado, mayor que la carne que le dio origen.<sup>43</sup>

## 2.2.2. Conceptual

### A. Materia prima

Es la parte fundamental y originaria del producto terminado. Inicialmente es un recurso natural el cual es procesado con la finalidad de ser vendido y distribuido a diversas empresas productoras, bien sea industriales o de servicio.

En resumen, se denomina materia prima a todo aquel bien que se transforma mediante un proceso productivo, finalmente dando como resultado a un bien de consumo. Por lo que se entiende que, es el primer eslabón de una sucesión de fabricación.

---

<sup>43</sup>RAMIRO GUEVARA, **Tecnología de elaboración de nuevos productos pesqueros**. Callao. 2005. Pp.48

La materia prima puede someterse a diferentes procesos, algunas veces se manipula hasta convertirse en un producto semielaborado y luego entra a otros procesos diferentes hasta volverse en un producto terminado, es decir, en un bien de consumo.

#### Importancia de la materia prima

En cualquier mercado, para que el producto sea considerado competitivo, debe ser de calidad y presentar un buen precio.

La materia prima es uno de los elementos más determinantes en la definición del costo final de un producto. El producto terminado es el resultado de la aplicación de procesos sobre las materias primas entrantes, por lo que se considera el costo de cada materia prima y el valor del proceso aplicado en la fijación del costo final del producto. Igualmente, la calidad de la materia prima, se ve reflejada en la calidad.

#### B. Suplemento adicional

Se pueden considerar como materias primas no cárnicas que se emplean en la elaboración de productos cárnicos, pueden ser materiales proteínicos, que tengan como finalidad sustituir parcialmente a la carne que se emplearía en el producto. Estos extensores presentan alto contenido proteico y de funcionalidad variable, por ende pueden sustituir de manera proporcional a la proteína cárnica en la formulación de un producto alimenticio.

Si tomamos en cuenta a los extensores cuyas proteínas poseen características semejantes a las que presentan las proteínas cárnicas; no se alteran las características cualitativas y nutritivas del producto final.

### C. Insumos

Un Insumo es aquel factor de producción que se incorpora a la elaboración de un producto, Por lo tanto, el insumo, se emplea en una actividad que tiene como finalidad la obtención de un bien más complejo, tras haber sido sometido a una serie de procesos y técnicas determinadas.

Por lo general, los insumos suelen reducir sus propiedades para transformarse y pasar a formar parte del producto final.

Dentro de los insumos se pueden considerar a los ingredientes que se utilizan en una receta gastronómica por ejemplo, los insumos del pan incluyen harina, sal, agua y levadura. Una salsa, por otra parte, necesita de diversos insumos (como cebolla, pimienta, tomates, ajo, crema, etc.).

### D. Producto final

Se denomina también producto terminado, ya que es un objeto destinado al consumidor final. Es el producto que ya no requiere preparación adicional o modificación para ser comercializado.

## 2.2.3. Teórico-conceptual

### A. Materia prima

Para la elaboración de este trabajo de investigación, definimos a la anchoveta, como materia prima, ya que es considerado un alimento altamente nutritivo, y también es un recurso de abundancia en nuestro litoral marítimo,

Según las fuentes citadas, se describe la composición química nutricional de la anchoveta, y la distribución de esta especie.

Según los estudios de IMARPE (1996) en Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú, sostiene que: La anchoveta es un recurso marino abundante, cuya composición química en 100 g. es: humedad 70,8%, grasa 8,2%, proteína 19,1%, sales minerales 1,2% y calorías 185 kcal.

JORDÁN RÓMULO Y CHIRINOS DE VILDOSO en Conocimiento actual sobre biología, ecología y pesquería<sup>44</sup> describe la distribución de la anchoveta de la siguiente manera: “La anchoveta, *Engraulis ringens* existe en las costas del Perú y Chile. Según Shweigger (1964) su expansión geográfica está limitada al norte por Punta Aguja (5°50’S) y Lota (37°04’S) al sur.

Por lo general, el mayor volumen de este recurso hidrobiológico es destinado a las industrias que procesan harina y aceite de pescado, y por otra parte, también se utiliza en la elaboración de alimentos para animales. Es por ello, que mediante este trabajo de investigación planteamos elaborar un producto cuyo destino sea el consumo humano directo.

## B. Suplemento adicional

El uso de extensores, aunque se haya generado como respuesta a un problema básicamente económico, abre también relevantes perspectivas respecto al aprovechamiento de fuentes alternativas de proteínas.

---

<sup>44</sup>INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. **Conocimiento Actual sobre Biología, ecología y Pesquería.** *La Anchoveta*, Callao; 1996. pp 4

En la elaboración de este producto, empleamos la harina de camote, como extensor y podemos evidenciar su importancia en la siguiente descripción:

Reynoso, et al (1994), menciona que el camote es un recurso importante para la alimentación humana por su contenido elevado de carbohidrato y gran parte de estos son de fácil digestibilidad, excelente fuente de pro-vitamina A (carotenoides), provee más del 100 por ciento del requerimiento dietario recomendado. También se considera fuente de vitamina C, potasio, hierro y calcio. Se conoce que el camote puede complementarse con los cereales, debido a que contiene aminoácidos esenciales como la lisina y treonina en cantidades apreciables y superiores al trigo.<sup>45</sup>

Consecuentemente, aprovechamos estos componentes nutricionales que posee el camote, lo cual potenciará de manera conjunta con la anchoveta, el aporte proteico para la elaboración del producto final.

### C. Insumos

Son sustancias de uso permitido. Término utilizado para describir aquellos ingredientes no cárnicos o aditivos o ambos, empleados en la elaboración de los productos cárnicos, aprobadas por la autoridad sanitaria competente o el Codex Alimentarius

---

<sup>45</sup> BACIGALUPO, A.; REYNOSO, Z. **Sustitución Parcial de la Harina de Trigo por el Camote en la Panificación**. Análisis Científicos de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú. 1975. p. 147-165.

#### D. Hamburguesa

Es un producto procesado cárnico, homogenizado, moldeado y, sometido a tratamiento térmico, elaborado a base de carne y con la adición de sustancias de uso permitido.

Es la "masa" con carne que se adereza a placer, se le da forma circular aplanada y finalmente se cocina a la plancha o a la parrilla.

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina) define a la hamburguesa como: un producto elaborado con carne picada con el agregado de sal, glutamato de sodio y ácido ascórbico. Su contenido de grasa no podrá exceder del 20 %".

Por lo general, este producto se elabora con carne de res o pollo, sin embargo la hamburguesa que se desarrolló en este trabajo de investigación, será con carne de anchoveta, sustituyendo parcialmente con la harina de camote.

Actualmente frente a la depredación de otras especies hidrobiológicas tenemos como alternativa el uso de la carne de anchoveta para la elaboración de la hamburguesa; sin embargo debido a que la carne de esta especie, posee color oscuro, necesariamente tiene que ser mezclado con un insumo como es la harina de camote que posee color blanco, que posteriormente forma una emulsión y en efecto, el producto terminado tendrá un color muy aceptable con sabor agradable y suave.

Sabemos que la obtención de un producto de buena calidad van a depender de las condiciones de la calidad de la materia prima, textura o viscosidad adecuada de la masa cruda, que nos permita moldearlo sin que la masa se rompa y así obtener un producto que tenga textura firme.

La elaboración del producto nuevo como es la hamburguesa de anchoveta con harina de camote papa es una alternativa para la buena alimentación, por la cantidad de nutrientes y grasas insaturadas que contiene y debido a su bajo costo (camote y pescado).

### 2.3. Definición de términos básicos

- A. Recepción de materia prima: Es la primera etapa en la elaboración de los alimentos y en este paso es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura, y temperatura no mayor a 4,4 °C.
- B. Fileteado.- Los filetes frescos son las masas musculares de la anchoveta, aptas para el consumo humano; de tamaño y forma irregulares que se separan del cuerpo del pescado mediante cortes netos, paralelos a la columna vertebral, así como los trozos en que se cortan dichas lonjas para facilitar el proceso
- C. Lavado.- Se prepara una mezcla con agua y hielo hasta conseguir una temperatura de menor o igual a 4.4 °C y se introducen los filetes de anchoveta, se usa esta mezcla con la finalidad de eliminar sangre y restos de vísceras de los filetes.
- D. Pesado de insumos.- Mediante el uso de la balanza se procede a medir la masa de cada uno de los insumos según el porcentaje requerido de cada uno.
- E. Cutterizado.- Para este proceso usamos el cutter, el cual nos Permiten procesar tanto carne fresca como también carne congelada

prepicada. Durante el molido de la carne se adiciona la sal para la disolución de la proteína soluble en sal, posteriormente se adiciona los insumos. Es necesario controlar la temperatura de la pasta la cual no debe exceder los 10 °C y el batido dura un promedio de 15 a 18 minutos.

- F. Moldeado.- Acción de moldear (dar forma en un molde), el moldeo es una operación en la que se da a alimentos viscosos o pastosos diversas formas o tamaños. Generalmente, tras el mezclado. Se toma luego del boleado y se procede a prensar cada hamburguesa la cual debe tener un peso de 80 g, obteniendo la forma comercial. Para nuestro caso el moldeado tiene una forma circular de 10 cm. de diámetro y 8 mm de espesor.
- G. Pre-cocción.- Las hamburguesas de anchoveta con harina de camote, deben ser cocidas a vapor de agua, con el fin de coagular las proteínas más no desnaturalizarlas.
- H. Eliminación de papel manteca.- Se realiza manualmente e inmediatamente cuando sale del cocinador evitando de esta manera que el papel se adhiera a la hamburguesa, seguidamente se colocan en fuentes para su posterior enfriado.
- I. Enfriado.- es la acción que se hace para que el producto recién salido de un tratamiento térmico se adecue a la temperatura ambiente. La finalidad del cambio brusco de temperatura es mantener la elasticidad de la emulsión, reafirmar la textura, además de bajar rápidamente la

temperatura interna del producto de tal manera que la acción bioquímica y microbiana sea insignificante.

- J. Almacenamiento.- El lugar de almacenamiento del producto debe ser construido de materiales de fácil limpieza y ubicarse en un lugar cerrado, seco y bien ventilado alejado de lugares que puedan contaminarlo como basureros o agua estancada. En los depósitos de almacenamiento los alimentos deben ser ubicados según el criterio de PEPS (los primeros en entrar deben ser los primeros en salir para su comercialización o consumo) de tal forma a que el producto se mantenga el menor tiempo posible en el lugar.
- K. Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. Hipótesis

##### Hipótesis general

Elaborando las hamburguesas con la siguiente formulación: anchoveta 68 %, harina camote 5,8 %, cebolla 7 %, margarina 1,50 %, aceite 1,50 %, ajos 0,60 %, huevos 4 %, pimienta 0,05 %, comino 0,05 %, azúcar 0,80 %, sal 1,8 %, transglutaminasa 0,30 %, leche en polvo 6 %, agua helada 2,60 %, a 5 °C y 10 minutos de temperatura y tiempo de cutterizado respectivamente, obtendremos hamburguesas de anchoveta con harina de camote de calidad y aceptabilidad.

##### VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1. Variables Cualitativas

- ✓ Calidad del producto final
- ✓ Aceptabilidad

#### 3.1.2. Variables Cuantitativas

- ✓ Formulación
- ✓ Temperatura de cutterizado
- ✓ Tiempo de cutterizado

## 3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### 3.2.1. Variable independiente



#### Formulación

a. Definición conceptual: Expresión obtenida como resultado de un cálculo, mediante una fórmula.



Definición operacional: Proceso que se lleva a cabo para la realización del producto, este consta de una formulación a base de:

TABLA 3.1:  
FORMULACIÓN

SP		
INSUMOS	Anchoveta	68%
	Harina de camote	5,8%
	Cebolla	7%
	Margarina	1,50%
	Aceite	1,50%
	Ajos	0,60%
	Huevos	4%
	Pimienta	0,05%
	Comino	0,05%
	Azúcar	0,80%
	Sal	1,8%
	Transglutaminasa	0,30%
	Leche en polvo	6%
	Agua helada	2,60%

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Temperatura de cutterizado:
  - a. Definición Conceptual: Temperatura que se da en el cuter durante el proceso y que debe estar entre 3°C. a 5°C.
  - b. Definición Operacional: Temperatura medida mediante termómetro y mantener la T° a 5°C como máximo, durante el proceso de cutterizado.

- ✓ Tiempo de cutterizado
  - a. Definición Conceptual: inicia cuando alcanza la temperatura de cutterizado hasta que el producto salga del cuter.
  - b. Definición Operacional: es medido mediante cronómetro durante 10 minutos.

### 3.2.2. Variable dependiente

- ✓ Calidad del producto final
  - a. Definición conceptual: Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una persona o cosa que permiten apreciarla con respecto a las restantes de su especie.
  - b. Definición operacional: se medirá a través de los análisis sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos, empleando tablas de puntuación y tablas de rangos de calidad aceptable.

- ✓ Aceptabilidad
  - a. Definición Conceptual: es la aceptabilidad de la hamburguesa determinado por los consumidores
  - b. Definición Operacional: es el nivel de preferencia medido por la Tabla Hedónica.

TABLA Nº 3.2:  
VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Nº	TIPOS	DENOMINACIONES	INICADORES
1	VARIABLE INDEPENDIENTE	FORMULACIÓN	anchoveta 68%, harina camote 5,8%, cebolla 7%, margarina 1,50%, aceite 1,50%, ajos 0,60%, huevos 4%, pimienta 0,05%, comino 0,05%, azúcar 0,80%, sal 1,8%, transglutaminasa 0,30%, leche en polvo 6%, agua helada 2,60%.
		TEMPERATURA DE CUTTERIZADO	T1 T2
		TIEMPO DE CUTTERIZADO	t1 t2
2	VARIABLE DEPENDIENTE	CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL.	Análisis organolépticos Análisis fisicoquímico Análisis microbiólogo.
		ACEPTABILIDAD	Análisis sensorial.

FUENTE: elaboración propia

TABLA Nº 3.3:  
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADOR
V. Independiente Formulación	Cuantitativo	kilogramos	Harina de camote: 5,8% Anchoveta: 68%
V. Independiente Temperatura de cutterizado	Cuantitativo	Grados Celsius	T1 T2
V. Independiente Tiempo de cutterizado	Cuantitativo	Minutos	t1 t2
V. Dependiente calidad	Cuantitativo	Tabla de calidad	5. Muy bueno 4. bueno 3. regular 2. malo 1. desagradable
V. Dependiente. Aceptabilidad	Cualitativo	Tabla Hedónica	7 Puntos

FUENTE: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1. Tipo y diseño de la investigación

##### 4.1.1 Tipo de investigación

Experimental, porque se seleccionarán, siguiendo un modelo, las variables independientes: la formulación, la temperatura y tiempo de cutterizado de la hamburguesa de anchoveta con harina de camote, fueron manipulados para provocar cambios esperados en las variables dependientes: calidad y aceptabilidad de la hamburguesa de anchoveta con harina de camote.

##### 4.1.2 Diseño de la investigación

Diseño experimental puro sin pre prueba, con post prueba y grupo control.

R	G <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
R	G <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
R	G <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>
R	G <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	O <sub>4</sub>
R	G <sub>5</sub>	-	O <sub>5</sub>

Donde:

R = Asignación al azar o aleatorización

G = Grupos

X = Tratamiento (V.I.) O

= Mediciones

- = Grupo Control

#### 4.2. Población y muestra

Está determinada por 300 hamburguesas procedentes de 5 pruebas experimentales de 60 unidades por cada prueba. Por cada prueba se tomará en forma aleatoria:

- ✓ Análisis microbiológico: 05 hamburguesas
- ✓ Análisis físico-químicos: 05 hamburguesas
- ✓ Análisis sensorial: 10 hamburguesas

En total para poder hacer nuestro análisis de calidad y aceptabilidad del producto final elegiremos al azar 20 hamburguesas por producción.

#### 4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de la información documental.

Se recolectaron los datos experimentales en Fichas Ayuda Memoria.

#### 4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información de campo.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de análisis documental accediendo a diferentes fuentes de información tales como libros, boletines, revistas, folletos, y sitios web.

Posteriormente, a las pruebas experimentales se emplearon unidades de observación y herramientas de medición de tendencia, como las encuestas, a través de cuestionarios previamente establecidos.

Para elaborar nuestro producto, se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

- Equipo cuter con capacidad de 25 Kg/batch.
- Selladora térmica SAMWIN SF - 400s
- Cámara de almacenamiento de producto congelado.
- Cocinador rectangular estético a vapor directo, con capacidad de 200 Kg. /batch.
- Combustible (Petróleo).
- Balanzas
- Papel poligasa
- Papel manteca
- Bandejas de aluminio.
- Tablas acrílicas
- Fuentes de losa
- Fuente de acero para cocinador
- Fuentes cribadas
- Formateadoras
- Cuchillos
- Cucharon de madera
- Caja sanitaria
- Baldes
- Guantes térmicos
- Manguera

La elaboración de este producto, se llevó acabo en el Laboratorio de la FIPA ubicado en Chucuito - La Punta, entre las fechas de Octubre 2017 - Diciembre 2017.

#### 4.5. Análisis y procesamiento de datos:

##### A. Evaluación sensorial

Para la recolección de datos en la evaluación sensorial de nuestro producto, se emplearon encuestas asignadas a 30 personas que calificaron nuestro producto.

Estas encuestas se elaboraron en base al formato descrito en la Tabla N°4.1, de la página 64.

Los formatos de las encuestas fueron elaborados en función a la Prueba Hedónica, en la cual se solicita al catador (juez) calificar la hamburguesa de anchoveta con harina de camote, en base a su percepción de agrado respecto a las características intrínsecas, que presenta el producto.

Para esta prueba se utilizó la escala descrita en la tabla N° 4.2 de la página 64. La cantidad de personas que se designaron para la evaluación, cumple con los requerimientos definidos en este procedimiento. (Véase la tabla N° 4.3 de la página 65).

La finalidad de este análisis fue determinar la aceptabilidad de nuestro producto.

TABLA N° 4.1:  
FICHA DE LOS CATADORES POR PRODUCCIÓN

MUESTRA DE GRADO DE ACEPTABILIDAD	APARIENCIA GENERAL	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
Me gusta muchísimo					
Me gusta mucho					
Me gusta ligeramente					
Ni me gusta, ni me disgusta					
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 4.2:  
ESCALA HEDÓNICA PARA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

DESCRIPCION	VALOR
Me gusta muchísimo	7
Me gusta mucho	6
Me gusta ligeramente	5
Ni me gusta, ni me disgusta	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

Fuente: Anzaldúa Morales. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. 1994

TABLA N° 4.3

TIPO DE PRUEBAS PARA EVALUACIÓN SENSORIAL

Número de prueba	Tipo de prueba	Tipo de panel y N° de panelistas	N° de muestras por prueba	Análisis de los datos
1	Muestras simples	No entrenados: 80 o mas Entrenados: 3-10	1 muestra por degustación	Análisis de varianza

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos. 1984.

B. Evaluación física

Se realizó en el laboratorio de Chucuito, se evaluó la calidad, peso y talla de la materia prima e insumos, que se utilizaron en la elaboración de nuestro producto.

C. Evaluación química-proximal

Este análisis se llevó acabo en CERTILAB con la finalidad de evaluar la composición de la hamburguesa de anchoveta con harina de camote (humedad, proteínas, grasa, ceniza, carbohidratos, calorías).

D. Evaluación microbiológica

Este análisis fue realizado en el laboratorio de CERTILAB, con el fin de evaluar la calidad sanitaria y la inocuidad de nuestro producto.

Las unidades formadoras de colonias (U FC/g) que se evidenciaron con los análisis, fueron evaluados con lo establecido en la "NTS 071 - Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. De esta manera, se determinó el grado de inocuidad del producto.

## E. Plan de análisis estadístico de datos

Los datos correspondientes a este análisis, se procesaron en el programa SPSS – Statics, con la finalidad de analizar la varianza de las degustaciones. Este cálculo fue realizado con los métodos no paramétricos de Rho de Spearman, Kruskall-Wallis y Mann-Whitney, con un nivel de confianza de 95%.

Este tipo de análisis nos permitió determinar la combinación idónea (formulación, temperatura y tiempo de cutterizado) para elaborar nuestro producto, ya que fuimos disminuyendo interacciones y mejorando las calibraciones de las formulaciones.

Posteriormente con los datos reordenados, estos fueron procesados y analizados para determinar si existen diferencias significativas entre las unidades experimentales.

Finalmente mediante un análisis descriptivo se reafirmaron los resultados obtenidos en la prueba hedónica.

## CAPITULO V

### RESULTADOS

En el desarrollo experimental se realizaron producciones de las cuales cada uno de ellos cuenta con sus respectivos parámetros para elaborar este producto, posteriormente fueron evaluados a través de las degustaciones y encuestas de satisfacción y consecuentemente se obtuvo la mejor formulación, temperatura y tiempo de cocción para elaborar hamburguesa de anchoveta con harina de camote.

Los resultados ponen de manifiesto, los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales, que se requiere para elaborar eficientemente este producto.

#### 5.1. Resultados descriptivos

##### 5.1.1 Resultados descriptivos físicos

Se realizaron 4 producciones de hamburguesa de anchoveta con harina de camote, a través de las degustaciones, se determinó la formulación de mayor aceptabilidad, siendo esta la 4° producción. (Véase la tabla N° 5.1 de la página 68).

TABLA N° 5.1:  
FORMULACIONES

	<b>1º Formulación</b>	<b>2º Formulación</b>	<b>3º Formulación</b>	<b>4º Formulación</b>
Anchoveta	62%	64%	66%	68%
Harina de camote	11,8%	9,8%	7,8%	5,8%
Cebolla	7%	7%	7%	7%
Margarina	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Aceite	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
Ajos	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
Huevos	4%	4%	4%	4%
Pimienta	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Comino	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Azúcar	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%
Sal	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%
Transglutaminasa	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
Leche en polvo	6%	6%	6%	6%
Agua helada	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

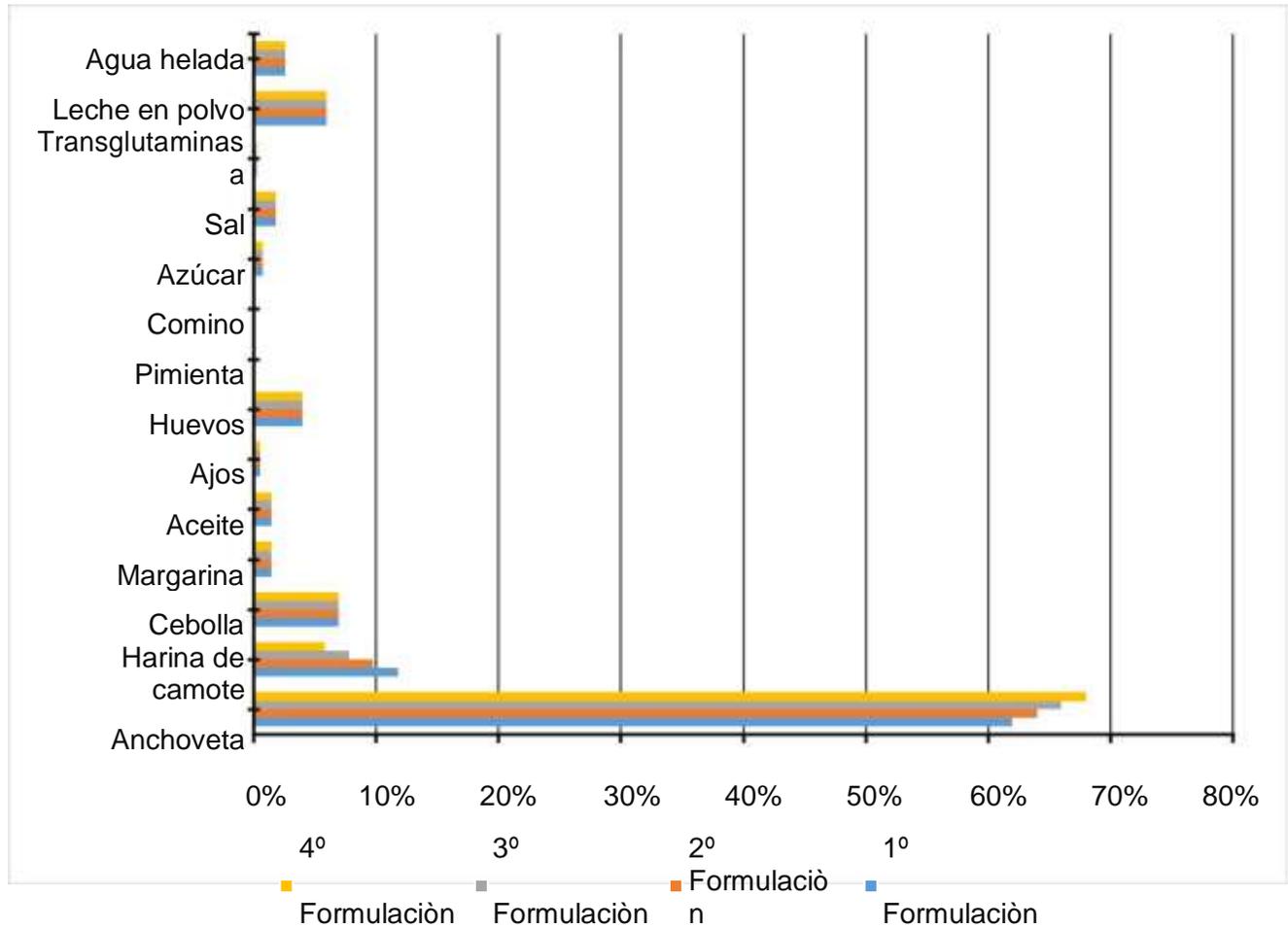
TABLA N° 5.2:  
PORCENTAJE Y PESO POR FORMULACIÓN

	1º F	Peso(Kg)	2º F	Peso(Kg)	3º F	Peso(Kg)	4º F	Peso(Kg)
Anchoveta	62%	3,100	64%	3,200	66%	3,300	68%	3,400
Harina de camote	11,8%	0,590	9,8%	0,490	7,8%	0,390	5,8%	0,290
Cebolla	7%	0,350	7%	0,350	7%	0,350	7%	0,350
Margarina	1,50%	0,075	1,50%	0,075	1,50%	0,075	1,50%	0,075
Aceite	1,50%	0,075	1,50%	0,075	1,50%	0,075	1,50%	0,075
Ajos	0,60%	0,030	0,60%	0,030	0,60%	0,030	0,60%	0,030
Huevos	4%	0,200	4%	0,200	4%	0,200	4%	0,200
Pimienta	0,05%	0,003	0,05%	0,003	0,05%	0,003	0,05%	0,003
Comino	0,05%	0,003	0,05%	0,003	0,05%	0,003	0,05%	0,003
Azúcar	0,80%	0,040	0,80%	0,040	0,80%	0,040	0,80%	0,040
Sal	1,80%	0,090	1,80%	0,090	1,80%	0,090	1,80%	0,090
Transglutaminasa	0,30%	0,015	0,30%	0,015	0,30%	0,015	0,30%	0,015
Leche en polvo	6%	0,300	6%	0,300	6%	0,300	6%	0,300
Agua helada	2,60%	0,130	2,60%	0,130	2,60%	0,130	2,60%	0,130
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N° 5.3

FORMULACIÓN EN PORCENTAJE



Fuente: Elaboración propia

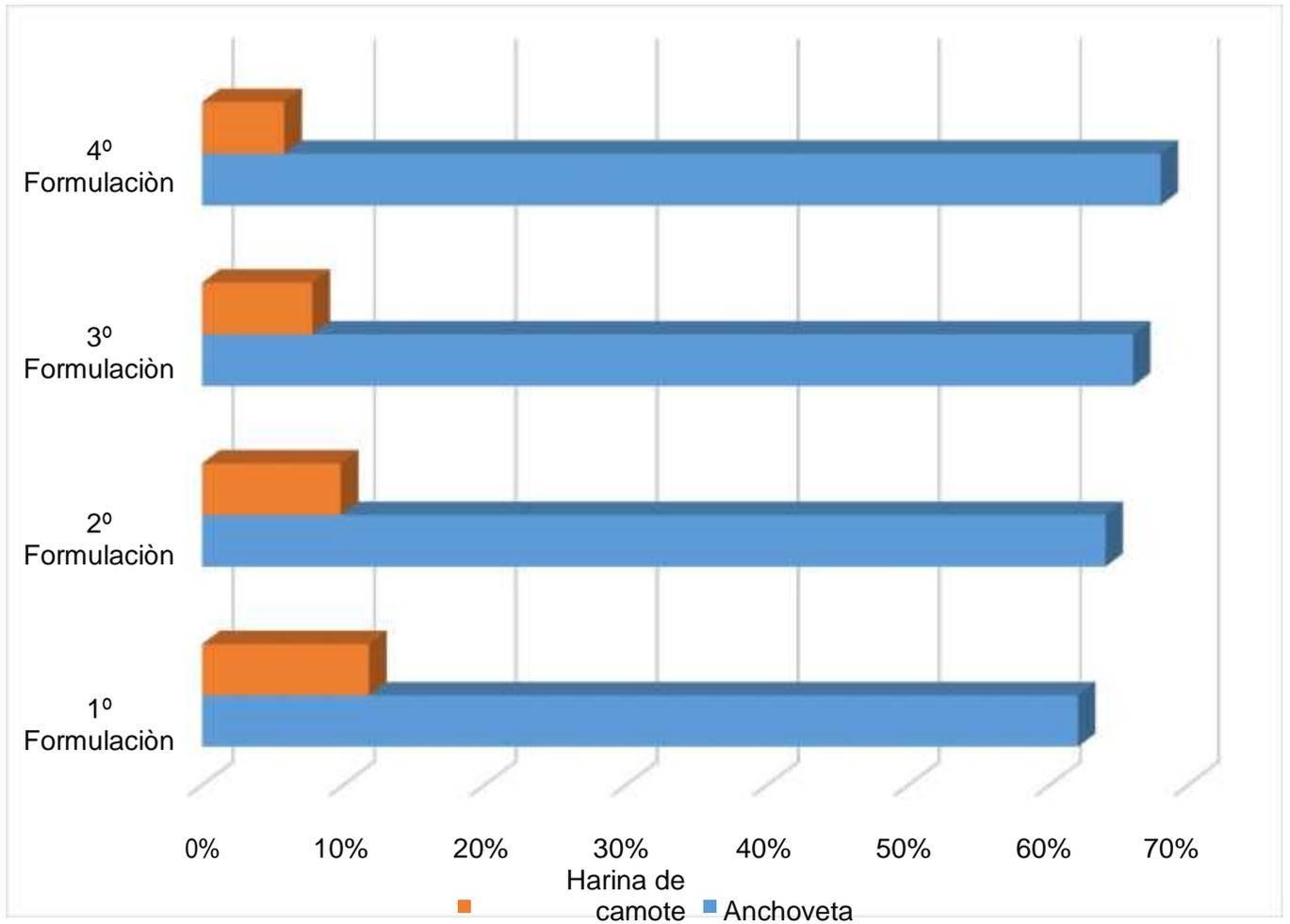
TABLA N° 5.3.

VARIABILIDAD ANCHOVETA VS HARINA CAMOTE

INSUMO	1° Formulación	2° Formulación	3° Formulación	4° Formulación
Anchoveta	62%	64%	66%	68%
Harina de camote	11,8%	9,8%	7,8%	5,8%

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 5.4  
VARIABILIDAD ANCHOVETA VS HARINA CAMOTE



Fuente: Elaboración

Propia

TABLA N° 5.5:  
COSTO DE PRODUCCIÓN SEGÚN FORMULACIÓN

	1º F	Peso(Kg)	Precio	2º F	Peso(Kg)	Precio	3º F	Peso(Kg)	Precio	4º F	Peso(Kg)	Precio
Anchoveta	62%	3,100	S/. 3,10	64%	3,200	S/. 3,20	66%	3,300	S/. 3,30	68%	3,400	S/. 3,40
Harina de camote	11,8%	0,590	S/. 3,54	9,8%	0,490	S/. 2,94	7,8%	0,390	S/. 2,34	5,8%	0,290	S/. 1,74
Cebolla	7%	0,350	S/. 0,70									
Margarina	1,50%	0,075	S/. 0,75									
Aceite	1,50%	0,075	S/. 0,53									
Ajos	0,60%	0,030	S/. 0,30									
Huevos	4%	0,200	S/. 1,00									
Pimienta	0,05%	0,003	S/. 0,06									
Comino	0,05%	0,003	S/. 0,06									
Azúcar	0,80%	0,040	S/. 0,11									
Sal	1,80%	0,090	S/. 0,09									
Transglutaminasa	0,30%	0,015	S/. 30,00									
Leche en polvo	6%	0,300	S/. 9,00									
Agua helada	2,60%	0,130	S/. 0,13									
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>S/. 49,37</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>S/. 48,87</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>S/. 48,37</b>	<b>100%</b>	<b>5,000</b>	<b>S/. 47,87</b>
<b>Unidades de 80 Gr. Aprox.</b>												

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2 Resultado descriptivo Químico Proximal

TABLA N° 5.6:  
COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LAS HAMBURGUESAS DE  
ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE

COMPONENTES	RESULTADO	UNIDADES
Humedad	64,59	g/100g
Proteína	16,78	g/100g
Grasa cruda	7,12	g/100g
Cenizas	2,67	g/100g
Fibra cruda	0,28	g/100g
Carbohidratos	8,84	g/100g
Energía total	165,44	Kcal/100g
Energía proveniente de carbohidratos	20,7	%
Energía proveniente de grasas	38,73	%
Energía proveniente de proteína	40,57	%

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3 Resultado descriptivo Microbiológico

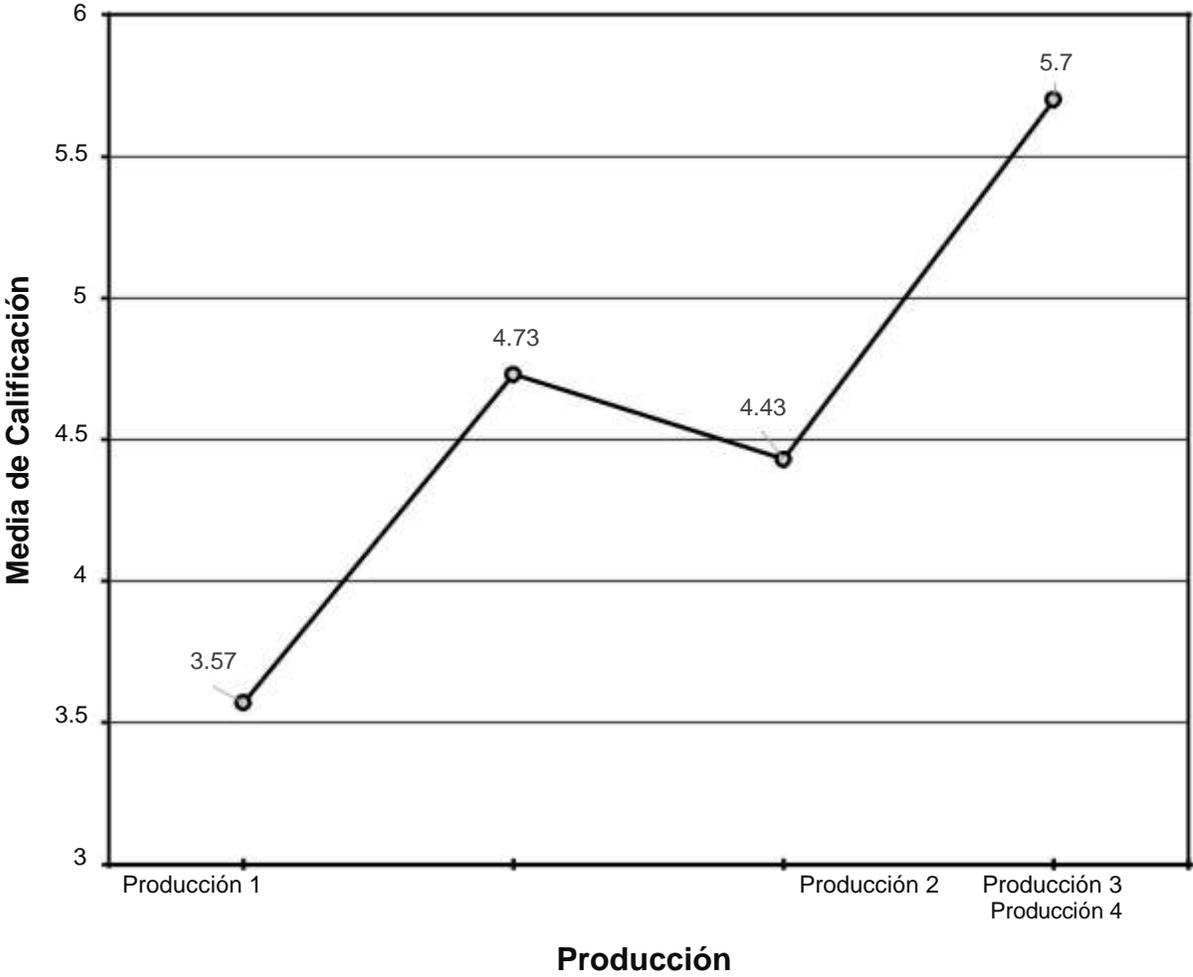
TABLA N° 5.7:  
RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO

ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
Aerobios Mesófilos	60	UFC/g
Escherichia coli	<10	UFC/g
Salmonella sp	Ausencia	/25g
Staphylococcus aureus.	<10x10 Estimado	UFC/g

Fuente: Elaboración propia

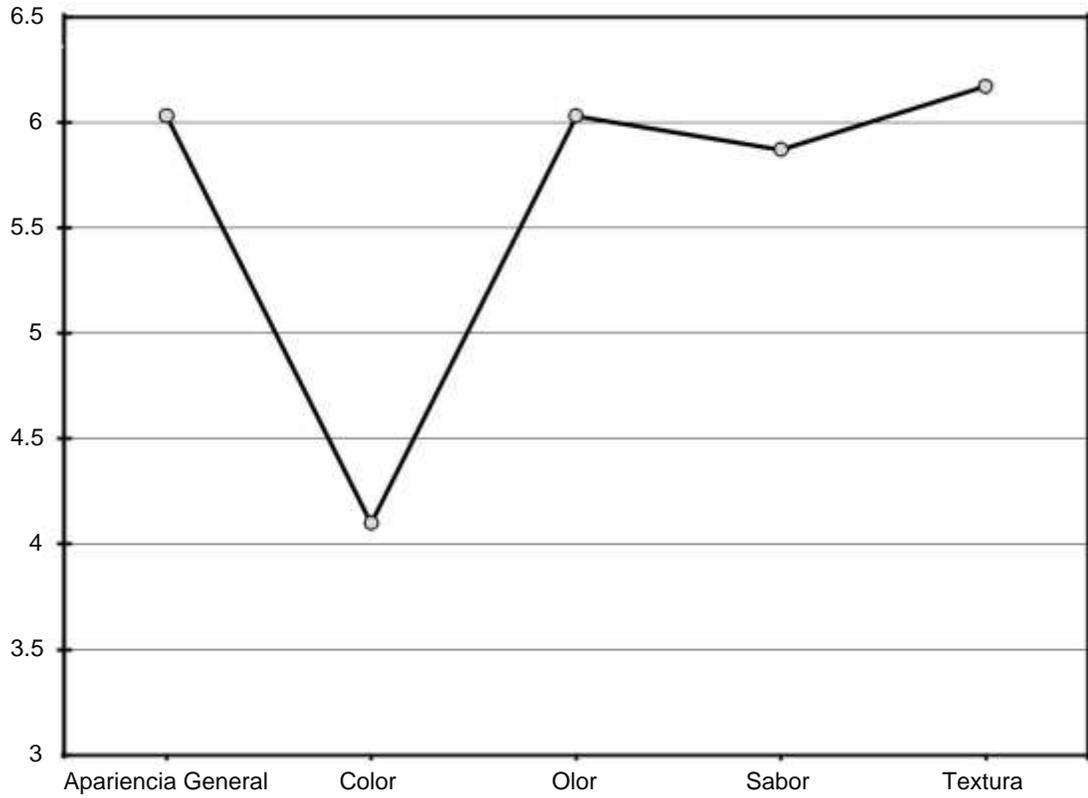
5.1.4 Resultado descriptivo del análisis sensorial.

GRÁFICO N° 5.5  
GRÁFICO DE MEDIAS DE ACEPTABILIDAD POR CADA PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.6  
GRÁFICO DE MEDIAS POR ACEPTABILIDAD CON RESPECTO A CADA ATRIBUTO DE LA PRODUCCION 4.



Fuente: elaboración propia

## 5.2. Resultados inferenciales

### 5.2.1 Resultados inferenciales del análisis químico proximal

En la Tabla N°5.6 de la página 73, se pueden observar los resultados del análisis químico proximal obtenido de la formulación de mejor calificación en el análisis sensorial. En el Anexo N°07 de la página 103, se muestra los resultados del Laboratorio CERTILAB.

En los resultados químicos, podemos encontrar que la producción N° 4, posee un alto nivel nutritivo, ya que tiene gran cantidad de proteínas (16,78 g) y bajo contenido de grasa (7,12 g), esto demuestra su gran aporte nutricional. (Véase la tabla N° 5.6, de la página 73).

### 5.2.2 Resultados inferenciales del análisis microbiológico.

Este producto, se encuentra debajo del índice permisible de esterilidad según los criterios de sanidad e inocuidad establecidos en la NTS O71 - Norma sanitaria, lo que nos indica, que nuestras producciones fueron elaboradas en condiciones inocuas. (Véase el Anexo N° 08, página 104)

### 5.2.3 Resultados inferenciales del análisis sensorial.

Las pruebas de aceptabilidad se realizaron mediante la aplicación de encuestas a 30 panelistas que degustaron las hamburguesas de anchoveta con harina de camote y consecuentemente, calificaron cada

producto con un puntaje establecido en la escala hedónica, según su percepción de agrado.

El software utilizado para los análisis estadísticos de fiabilidad de datos, fue el programa SPSS.

En el gráfico N°5.5 de la página 74, se puede observar que la hamburguesa de anchoveta con harina de camote, elaborada en la producción N° 4, presenta una aceptabilidad media de 5,7 la cual es superior a las medias de obtenidas en las degustaciones de las producciones: 1, 2 y 3.

Esto indica una tendencia de mayor aceptabilidad de la 4° producción en comparación a las otras producciones.

Se realizó comparaciones estadísticas en la producción N° 4 para detallar cuál de las 7 calificaciones respecto a sus atributos, fue la mejor. (Véase el gráfico N° 5.6 de la página 75).

Los resultados del análisis sensorial de la cuarta producción, respecto a las características intrínsecas del producto, dieron los siguientes puntajes promedios: Apariencia general (6,03), color (4,1), olor (6,03), sabor (5,87) y textura (6,17). Los resultados se pueden observar detalladamente en el anexo N° 10.

## CAPITULO VI

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 6.1. Contrastación de la hipótesis

- De acuerdo a los resultados encontrados, podemos afirmar que con la siguiente formulación: anchoveta 68%, harina camote 5,8%, cebolla 7%, margarina 1,50%, aceite 1,50%, ajos 0,60%, huevos 4%, pimienta 0,05%, comino 0,05%, azúcar 0,80%, sal 1,8%, transglutaminasa 0,30%, leche en polvo 6%, agua helada 2,60%, a 5°C de temperatura y durante 10 minutos de cutterizado, obtendremos hamburguesas de anchoveta con harina de camote de buena calidad y aceptabilidad.
- La calidad de este producto, fue determinado por los resultados del análisis químico-proximal y microbiológico, los cuales evidenciaron su alto aporte nutritivo y demostraron su inocuidad, respectivamente.
- La aceptabilidad se determinó mediante las encuestas de evaluación sensorial, los cuales demostraron que la prueba con mayor grado de aceptabilidad en comparación a los otros tratamientos, fue el producto elaborado con la formulación dada en la hipótesis.

## 6.2. Contrastación de los resultados con estudios similares

- Melgarejo I. y Maury M. en Elaboración de Hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans*, "BOQUICHICO", describe la elaboración de su producto con un proceso de cocción a 85 °C durante 10 minutos. En nuestro trabajo se utilizó un tiempo de cocción y temperatura de 10 minutos y 90°C respectivamente, para el producto final.
- Gonzales. O. en Tecnología de procesamiento: hamburguesa de pescado. sostiene que: "la hamburguesa de pescado es un producto a base de carne molida mezclado con diversos ingredientes, pre-cocido y congelado con la finalidad de que sus características se asemejen a la hamburguesa que se elabora a partir de carne de res", y de manera similar, en la elaboración de nuestro producto, consideramos como referencia, las características sensoriales de una hamburguesa tradicional, los cuales fueron demostrados en la medición de aceptabilidad de los consumidores.
- Además. Guevara nos indica que: "El mezclado de la masa del preformado (pasta) debe realizarse a temperaturas que no superen los 10 °C para evitar la desnaturalización de las proteínas o se contamine con microorganismos y el tiempo de pre cocción no debe superar los 10 minutos; al elaborar nuestro producto", considerando esta indicación obtuvimos la hamburguesa con una textura adecuada, suave adhesiva y moldeable, idónea para su consumo.

### 6.3. Responsabilidad ética

#### 6.3.1 Responsabilidad ética medio ambiental

Sabemos que es imprescindible y fundamental el cumplimiento de la legislación ambiental, pero lo asumimos como el punto mínimo desde donde partir, y consecuentemente las medidas que tomamos para el desarrollo de nuestro producto, van más allá de los mínimos.

En la elaboración de la hamburguesa de anchoveta con harina de camote, se evitó ocasionar cualquier indicio de contaminación ya que se tuvo un control adecuado de los desechos industriales y tóxicos, a su vez utilizamos productos no agresivos con el medio ambiente, en su mayoría insumos orgánicos.

#### 6.3.2 Responsabilidad ética social

Durante el desarrollo de las pruebas experimentales, se pudo producir gran cantidad de hamburguesas, de los cuales una cantidad mínima se designó como muestras para degustaciones y estudios de laboratorio y gran parte de nuestra producción, fue donado a trabajadores auxiliares del laboratorio de la FIPA - Chucuito y también a los pescadores del Callao. Aspiramos materializar este proyecto a largo plazo e insertar este producto en programas de caridad, albergues, etc.

#### 6.3.3 Responsabilidad ética personal

Para el desarrollo de este trabajo, tuvimos diversas fuentes de información, las cuales fueron citados cuando fue necesario y de manera prudente.

Gran parte del trabajo, consta de resultados e inferencias de creación y elaboración propia, en base a nuestros conocimientos y en consecuencia evitamos cualquier incidencia de plagio.

## CONCLUSIONES

- Habiendo efectuado los ensayos correspondientes llegamos a concluir que la formulación que contiene: anchoveta 68%, harina camote 5,8%, cebolla 7%, margarina 1,50%, aceite 1,50%, ajos 0,60%, huevos 4%, pimienta 0,05%, comino 0,05%, azúcar 0,80 %, sal 1,8%, transglutaminasa 0,30%, leche en polvo 6%, agua helada 2,60%, el cual presentó un exquisito sabor, sin el fuerte olor característico a la anchoveta y con una textura óptima por lo que hace que sea consumido con facilidad.
- Las buenas prácticas de manufactura e higiene son evidenciadas en los resultados de los análisis microbiológicos, los cuales estuvieron por debajo del límite permisible para cada agente microbiano.
- Las evaluaciones de los análisis sensoriales se hicieron a través de panelistas entrenados. Además estos análisis sensoriales también se realizaron con personas no entrenadas. de la empresa portuaria APM TERMINALS - CALLAO; en ambos lugares el resultado fue el mismo, la producción N°4 tuvo mayor grado de aceptabilidad.
- El valor biológico y proteico por el contenido de omega 3 es notable y permite mejorar los hábitos alimenticios de la población de bajos recursos económicos.
- El uso de la transglutaminasa como aditivo, permitió que el producto obtenga una mejor consistencia. La textura, fue uno de los atributos con mejor calificación en la prueba sensorial.

## RECOMENDACIONES

- Aprovechar de nuestro recurso hidrobiológico, la anchoveta y fomentar su consumo, ya que se distribuye en casi la totalidad del mar territorial peruano y además hay que considerar su alto componente nutritivo, así que debemos de impulsar el consumo humano directo de esta especie, creando diversas alternativas para su incursión como alimento predilecto en nuestro país.
- Es importante destacar las ventajas comparativas de la hamburguesa, como: bajo precio, rendimiento, aporte proteico y las características sensoriales destacadas, mediante las encuestas.
- Organizar eventos o ferias tecnológicas para incentivar la innovación y la transferencia tecnológica con la finalidad de que los estudiantes generen aportes relevantes y constructivos en el desarrollo de la sociedad y de la universidad.
- Usar materias primas de buena calidad, nos permitirá elaborar producto con adecuadas características organolépticas.
- Evitar que la temperatura en el cutterizado supere los 4°C pues esto descompone la materia prima.
- Esperar que la proteína se solubilice, para la adición de insumos y condimentos e inmediatamente batirlo, para lograr la emulsión y en consecuencia, la obtención de la masa cruda del producto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Bartolo Estrella, Dolly. (2013), Propiedades nutricionales y antioxidantes de los alimentos. Revista e Investigación Universitaria, Vol. 2 (1): 47-53.
- ✓ Bermejo, A. (2008). La *Anchoveta es la Solución* Revista Pesca (p. 3). Lima, Perú.
- ✓ Carrillo M., Velasco, O.H., Gamero, M. e Ibarra, M. (2010) Desarrollo de hamburguesa utilizando granza de frijol extrudido (*phaseolus vulgaris*) como agente extensor. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto Politécnico Nacional e Instituto Tecnológico de Durango. pp: 2.
- ✓ CODEX STAN 192. (1995). Norma general para los aditivos alimentarios. Informe de la 15a Reunión del Comité del Codex sobre productos cárnicos elaborados. Copenhague, 8–12 de octubre de 1990. pp.17-62.
- ✓ Connell J. J. Y Hardy R. (1987). Avances de tecnología de los productos pesqueros, España, Editorial Acribia S.A. Pp:90
- ✓ Cubero N. Aditivos Alimentarios. (2002) Editores Mundi-prensa. Madrid-España

- ✓ García, O. y otros (2012). Evaluación físico-química de carnes para hamburguesas bajas en grasas con inclusión de harina de quinchoncho (*Cajanus cajan*) como extensor. Universidad del Zulia. Revista Científica XXII, num. 6. Maracaibo, Venezuela. pp: 498
  
- ✓ Guerrero, I., Rosmini M. y Armenta R, (2009) Tecnología de productos de origen acuático, México DF. Editorial Limusa S.A. pp: 331-358
  
- ✓ Guevara, R. (2011) Elaboración de Fish Cake O Queque De Pescado Enriquecido con Quinoa Cocida,. p8 Consultado el 12 de Setiembre del 2017. Disponible en:  
[http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/Junio\\_2011/IF\\_GUEVARA\\_PEREZ\\_FIPA/INFORME%20FINAL.PDF](http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Junio_2011/IF_GUEVARA_PEREZ_FIPA/INFORME%20FINAL.PDF).
  
- ✓ Guevara, R. (2009). Elaboración de hamburguesas de pescado sustituyendo el insumo pan molido por pulpa de papa cocida. Callao.
  
- ✓ Guevara, R. (2005) Tecnología de Elaboración de Nuevos Productos Pesqueros; Callao.
  
- ✓ Hall, George M. (2001). Hamburguesas. Tecnología del procesado del pescado. Zaragoza. Editorial Acribia S. A.. pp: 93-94
  
- ✓ IMARPE, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú, Callao, 18 de setiembre del 2017. Disponible en: <http://d-f.scribdassets.com/docs/9nu7z960owqn448.pdf>

- ✓ IMARPE, Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú, Callao, 18 de setiembre del 2017.  
Disponible en: <http://d-f.scribdassets.com/docs/9nu7z960owqn448.pdf>
- ✓ INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. (1996). La Anchoveta. Conocimiento Actual sobre Biología, ecología y Pesquería. Callao. pp:4
- ✓ INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ, Anchoveta: un recurso alternativo para el procesamiento de surimi, Consultado el 12 de setiembre del 2017. Disponible en: <http://www.oannes.org.pe/upload/201609221348111619995485.pdf>
- ✓ INSTITUTO TOMAS PASCUAL SANZ.(2010) Las proteínas. *Vive sano*. Suplemento III: 1 a 4.
- ITP. Fichas técnicas. Consultado el 12 de Setiembre de 2017. Disponible en: <http://www.itp.gob.pe/>
- ✓ Jozami Barreiro, Florencia; Seselovsky, Romina. (2003) Usos de la transglutaminasa en la industria alimentaria. Elaboración de carne reconstituida. *Invenio*. vol. 6 (núm. 10). pp. 157-164.
- ✓ Kleeberg F. Y Nieto M. (2001) La Industria Pesquera en el Perú. Fondo de Desarrollo Editorial. Peru, pp:21
- ✓ Madrid A., Madrid J. Y Madrid R. El pescado y sus productos derivados. Zaragoza. Editorial: A. Madrid Vicente Ediciones. 1999. pp: 133-134.
- ✓ Masa Santos. (1996). Manual técnico de Pastas de pescado – ITP.

- ✓ Melgarejo I. Y M. Maury; (2002) Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans* "BOQUICHICO"; Iquitos-Perú; Revista Amazónica de Investigación UNAP;. pp 80-81.
- ✓ Pokorny J, Yanishlieva N, Gordon M. (2001) Antioxidantes de los alimentos aplicaciones prácticas. España: Editorial Acribia;
- ✓ Portilla M. et at. (2012). Importancia de la producción de transglutaminasa microbiana para su aplicación en alimentos. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. Vol. 4 (Num. 8).
- ✓ Ramírez Joaquín, Ayala Aceves Marcela. Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan? *Revista Digital Universitaria*. Vol. 15 (Num. 12). Diciembre 2014.
- ✓ Ranken, M. D. (1993) Manual de industrias alimentarias de los alimentos. Zaragoza. 2º Edición. Editorial Acribia S.A.
- ✓ Rodríguez Messina Fabián. Estructura y propiedades de aminoácidos y péptidos. Consultado el 19 de setiembre. Disponible en:  
[http://sevuprimero.weebly.com/uploads/9/8/6/3/9863937/estructura\\_y\\_propiedades\\_de\\_pptidos\\_y\\_aminocidos\\_fabin\\_rodrquez.pdf](http://sevuprimero.weebly.com/uploads/9/8/6/3/9863937/estructura_y_propiedades_de_pptidos_y_aminocidos_fabin_rodrquez.pdf) .
- ✓ Ruiten, Adriaan. (1999). El pescado y los productos derivados de la pesca. Zaragoza. Editorial Acribia S.A. pp: 353.
- ✓ Salas Maldonado Alberto Clemente, (2008) Uso de antioxidantes para la estabilidad oxidativa de la pulpa de anchoveta (*Engraulis ringens*) almacenada en congelación. UNMSM, Lima – Perú

- ✓ SECOFI, (2000) . Embutidos, Guías empresariales: Editorial Limusa S. A. de C. V., México, D.F. pp: 92.
- ✓ Sociedad Nacional De Pesquería Y Revista Innovateperu, Agenda de innovación tecnológica para la utilización de la Anchoveta. Consultado el 12 de Setiembre del 2017. Disponible en:  
<https://www.snp.org.pe/wp-content/uploads/2017/01/SNP-AIT-ANCHOVETA-ENRIQUECIMIENTO-DE-ALIMENTOS-13-01-17-02.pdf>
- ✓ Trespacios Sosa, Maria Del Pilar. (2007) Gelificación de productos avícolas por alta presión isostática: actividad sinérgica de la transglutaminasa microbiana. Doctora en Ciencias de los Alimentos. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ✓ UNAP – Iquitos, Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA A PARTIR DE *Prochylodus nigricans* "BOQUICHICO" Consultado el 20 de diciembre del 2017. Disponible en: <http://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol2/8.pdf>.

- ✓ Wirth, Fleishwirtsch.(1990) Salado y curado de embutidos cocidos y productos curados cocidos. España. Editorial Zaragoza, Acribia pp. 52-57.
- ✓ Y.H. Hui, I. Guerrero Y M. Rosmini.(2001). Elaboración de hamburguesas. Ciencia de la Carne y Aplicaciones. 2006. Editorial Marcel Derker, New York. Cap. 20.

## **ANEXOS**

### ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÒTESIS	VARIABLES	METODOLOGÌA	POBLACIÒN
¿Con qué formulación, temperatura y tiempo de cutterizado obtendremos, hamburguesas de anchoveta con harina de camote de calidad y aceptabilidad? A T° (90°C) y Tiempo (10 min) de pre cocción constante.	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Elaborar hamburguesas de anchoveta con harina de camote.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÌFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar la formulación más idónea.</li> <li>✓ Precisar la temperatura y el tiempo de cutterizado.</li> <li>✓ Determinar la calidad del producto final.</li> <li>✓ Medir el grado de aceptabilidad del producto final.</li> </ul>	<p>Elaborando las hamburguesas con la siguiente formulación: anchoveta 68%, harina camote 5,8%, cebolla 7%, margarina 1,50%, aceite 1,50%, ajos 0,60%, huevos 4%, pimienta 0,05%, comino 0,05%, azúcar 0,80%, sal 1,8%, transglutaminasa 0,30%, leche en polvo 6%, agua helada 2,60%, a 5°C y 10 minutos de temperatura y tiempo de cutterizado respectivamente, obtendremos hamburguesas de anchoveta con harina de camote de calidad y aceptabilidad.</p>	<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formulación</li> <li>✓ Temperatura y tiempo de cutterizado</li> </ul> <p><b>VARIABLES DEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad del producto final</li> <li>✓ Aceptabilidad</li> </ul>	<p>✓ Nivel de investigación: explicativa</p> <p>✓ Tipo de investigación es experimental.</p> <p>✓ El diseño de la investigación corresponde es puro sin pre prueba, con post prueba y grupo control.</p> <p>R G<sub>1</sub> X<sub>1</sub> O<sub>1</sub> R G<sub>2</sub> X<sub>2</sub> O<sub>2</sub> R G<sub>3</sub> X<sub>3</sub> O<sub>3</sub> R G<sub>4</sub>X<sub>4</sub> O<sub>4</sub> R G<sub>5</sub> - O<sub>5</sub></p> <p>Donde: R =Asignación al azar o aleatorización G = Grupos X = Tratamiento (V.I.) O = Mediciones - = Grupo Control</p>	<p><b>POBLACIÒN</b> Está determinada por 300 hamburguesas procedentes 5 pruebas experimentales de 60 unidades cada prueba.</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis microbiológico: 05 muestras</li> <li>✓ Análisis fisicoquímicos: 05 muestras</li> <li>✓ Análisis sensorial: 10 muestras</li> </ul> <p>En total para poder hacer nuestro análisis de calidad y aceptabilidad del producto final elegiremos al azar 20 muestras por producción.</p>

## ANEXO N° 02: TIPOS DE ANÁLISIS E INDICADORES

Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Análisis Sensorial<sup>46</sup></b>	Apariencia Olor Textura Color Sabor	<p style="text-align: center;">Según la siguiente escala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Me gusta muchísimo</li> <li>• Me gusta mucho.</li> <li>• Me gusta ligeramente</li> <li>• No me gusta, ni me disgusta</li> <li>• Me desagrada ligeramente</li> <li>• Me desagrada mucho</li> <li>• Me desagrada muchísimo.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Con puntajes del 1 hasta 7 puntos correspondiente a cada una de las cinco indicadores.</p>
<b>Análisis Físico – Químico<sup>47</sup></b>	Análisis Proximal	Grasa Proteína Humedad y Etc.
<b>Análisis Microbiológico<sup>48</sup></b>	Aerobios Mesófilos (30°C)	Min: 10 <sup>4</sup> UFC/g. Máx: 10 <sup>5</sup> UFC/g
	<i>Escherichia coli</i>	Min : 10 UFC/g Máx :10 <sup>2</sup> UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Min :10 <sup>2</sup> (UFC/g) Máx :10 <sup>3</sup> (UFC/g)
	<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g

<sup>46</sup> Guerrero I. y M. Arteaga. Tecnología de carnes: elaboración y preservación de productos carnosos. Editorial Trillas S. A. México, D. F. 2° Edición. 1998. pp: 57.

<sup>47</sup> NTP 200.002 – 2012.

<sup>48</sup> RM 591 – 2008 – MINSA.



ANEXO N° 04: PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

**PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DEL CONSUMIDOR**  
**MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE

FECHA DE PRODUCCION:.....

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS: COLOR, OLOR, TEXTURA Y SABOR

1. PRUEBE LA MUESTRA.
2. MARQUE CON UN SEGÚN SU PERCEPCION DEL PRODUCTO.
3. POR FAVOR, DEJE SU COMENTARIO.

INDICADORES DE EVALUACION	1	2	3	4	5	6	7
APARIENCIA GENERAL							
COLOR							
OLOR							
SABOR							
TEXTURA							
<b>CATADOR:</b>							

COMENTARIO:

---



---



---

ANEXO N° 05: PRODUCCIONES  
PRODUCCIÓN CON LA 4° FORMULACION  
(MAYOR ACEPTABILIDAD)

1. Recepción de materia prima

En esta primera etapa se realizó, un examen físico organoléptico, para determinar la calidad de la materia prima en cuanto a su calidad sanitaria, para esto compramos la materia prima en el Terminal Pesquero de Ventanilla, a primeras horas del día para poder encontrar especies de mejor calidad.

2. Lavado

Se lavó con abundante agua para eliminar residuos, huesos pequeños trozados, sangre etc. Asimismo con el lavado estamos reduciendo la carga microbiológica.

3. Fileteado

En este proceso se procedió a filetear la materia prima, se tuvo que extraer gran contenido muscular para obtener mayor rendimiento.

4. Despellejado

Se procedió a retirar la piel del músculo, porque así es como se requiere tener la materia prima para elaborar la hamburguesa.

## 5. Lavado de la pulpa

Después de realizar la recepción de materia prima en el laboratorio, se procedió con el lavado de las ollas y dejarlas limpias para elaborar la salmuera. Luego de este procedimiento, se llenaron las dos ollas grandes hasta la mitad para introducir un paquete de sal y así elaboramos la salmuera.

FIGURA N° 01

LAVADO



*Figura N° 01. Lavado*

Fuente: Elaboración Propia

## 6. Pesado de acuerdo a formulación

Procedimos con el pesado de la materia prima y los ingredientes para realizar la emulsión. Tuvimos que tener cuidado al momento de pesar, ya que de eso depende la definición de características de la hamburguesa

## 7. Cutterizado

Esta operación se divide en dos etapas, en la primera se mezcla la pulpa de la anchoveta, con la sal y los condimentos y se acciona el cutter para alcanzar la difusividad de la proteína del pescado, mediante el batido en esta máquina.

Después de unos minutos se le agrego, harina de camote, leche en polvo, aceite, margarina, ajino moto y finalmente hielo y huevo para que la temperatura no supere los 4°C. hasta obtener una pasta. Siendo ayudado por una cuchara de madera para facilitar la operación.

El tiempo máximo para el cutterizado fue de 10 minutos

FIGURA N° 02  
CUTTERIZADO



Fuente: Elaboración Propia.

## 8. Boleado

Procedemos a retirar la pasta que obtuvimos en el cutter, este procedimiento es realizado manualmente, tomando porciones de más o menos 80 g. enseguida se le da la forma al producto de bola.

FIGURA N° 03  
RETIRAMOS LA MASA DEL CUTER



Fuente: Elaboración Propia

Colocamos aceite en unos recipientes para empezar a realizar el boleado de la pasta. (Véase la figura N°4)

FIGURA N° 04  
ACCIÓN PREVIA AL BOLEADO



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N°05  
BOLEADO



Fuente: Elaboración Propia

#### 9. Pesado

Previo a este procedimiento, se realizó la calibración de la balanza, para obtener pesos de 80 g.

Teniendo la balanza ya calibrada procedemos a pesar las masas emboladas, previamente elaboradas y darles el peso que se solicita, hay que tener mucho cuidado en el peso ya que dependerá mucho de la uniformidad de las hamburguesas.

## 10. Moldeado

Para este proceso se utilizó tres moldeadoras de hamburguesa diferentes:

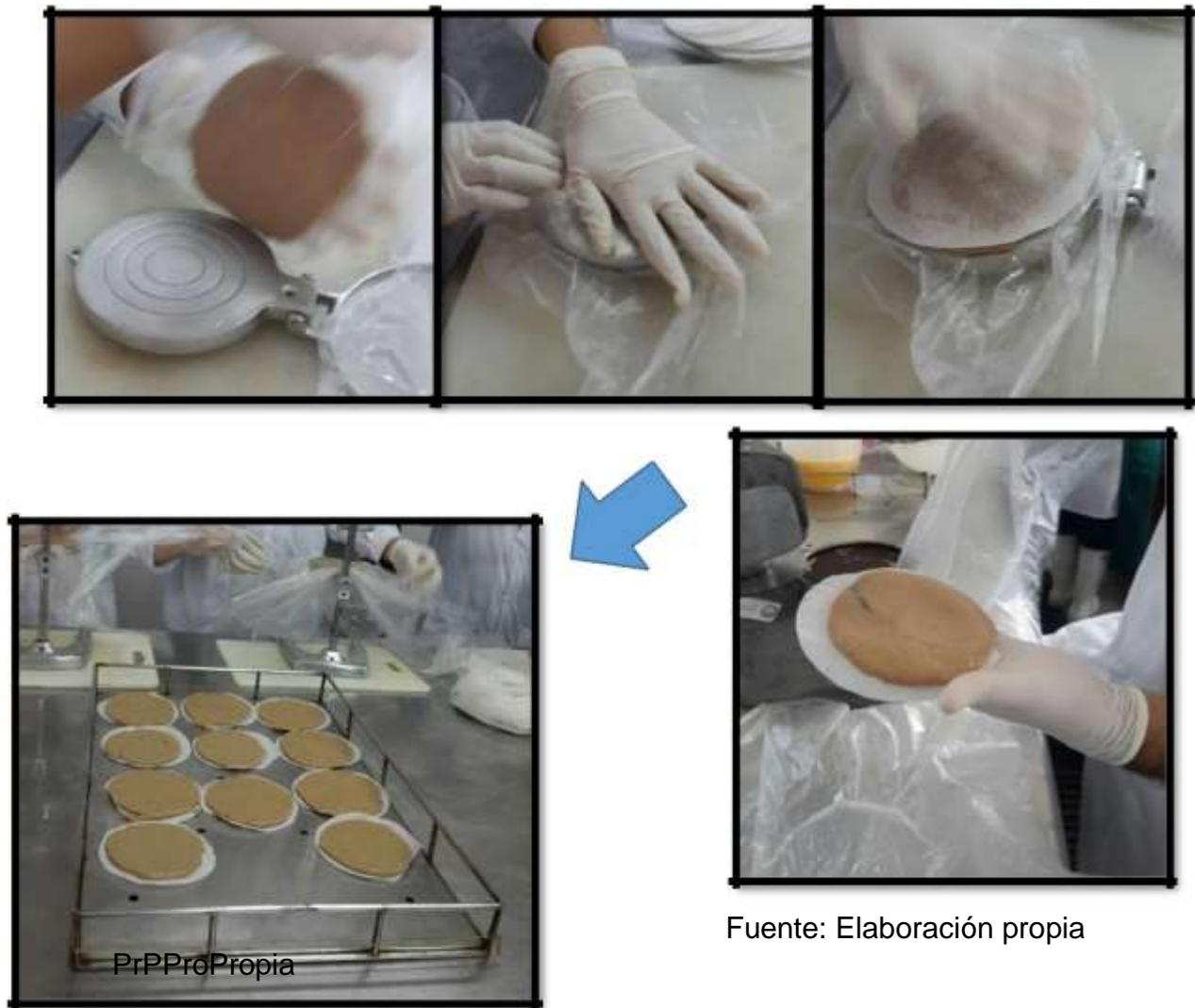
FIGURA N° 06  
MOLDEADO



Fuente: Elaboración Propia

Se aplanaron las masas colocando papel manteca debajo. Inmediatamente, el producto se coloca en las canastillas para el proceso de pre-cocción. Esto debe ser en poco tiempo para evitar la desnaturalización de las proteínas que por lo general, empiezan a degradarse a 10 °C. de temperatura.

FIGURA N° 07  
MOLDEADO Y ALMACENAMIENTO



Después de moldear la masa, se colocaron los productos en las canastillas, evitando que no estén juntas para que no se deterioren.

## 11. Pre-Cocción

Una vez ordenados todas las canastillas, se llevaron las hamburguesas al cocinador apilándolas en columnas una sobre otra para realizar el proceso de cocción, donde permanecerá según los siguientes parámetros: Temperatura: 90 °C, Tiempo efectivo: 10 minutos, Presión: de 2 lb/ pulg<sup>2</sup>

Este proceso se lleva a cabo con la finalidad de reducir la carga bacteriana y coagular las proteínas, facilitar la manipulación e inhibir la acción enzimática de las lipasas responsables de la oxidación de los lípidos.

FIGURA N° 08  
PRE-COCCIÓN



Fuente: Elaboración Propia

## 12. Enfriado

Luego del proceso de pre- cocción se deja enfriar el producto a temperatura ambiente y enseguida se procede al embolsado.

FIGURA N° 09

ENFRIADO



Fuente: Elaboración Propia

13. EMBOLSADO Y SELLADO

El producto formado bajo la forma de una hamburguesa tuvo que ser embolsado y sellado, para lo cual se utilizaron bolsas de polipropileno y en cada bolsa se introduce 04 unidades del producto que hacen un peso de 320 g. aproximadamente.

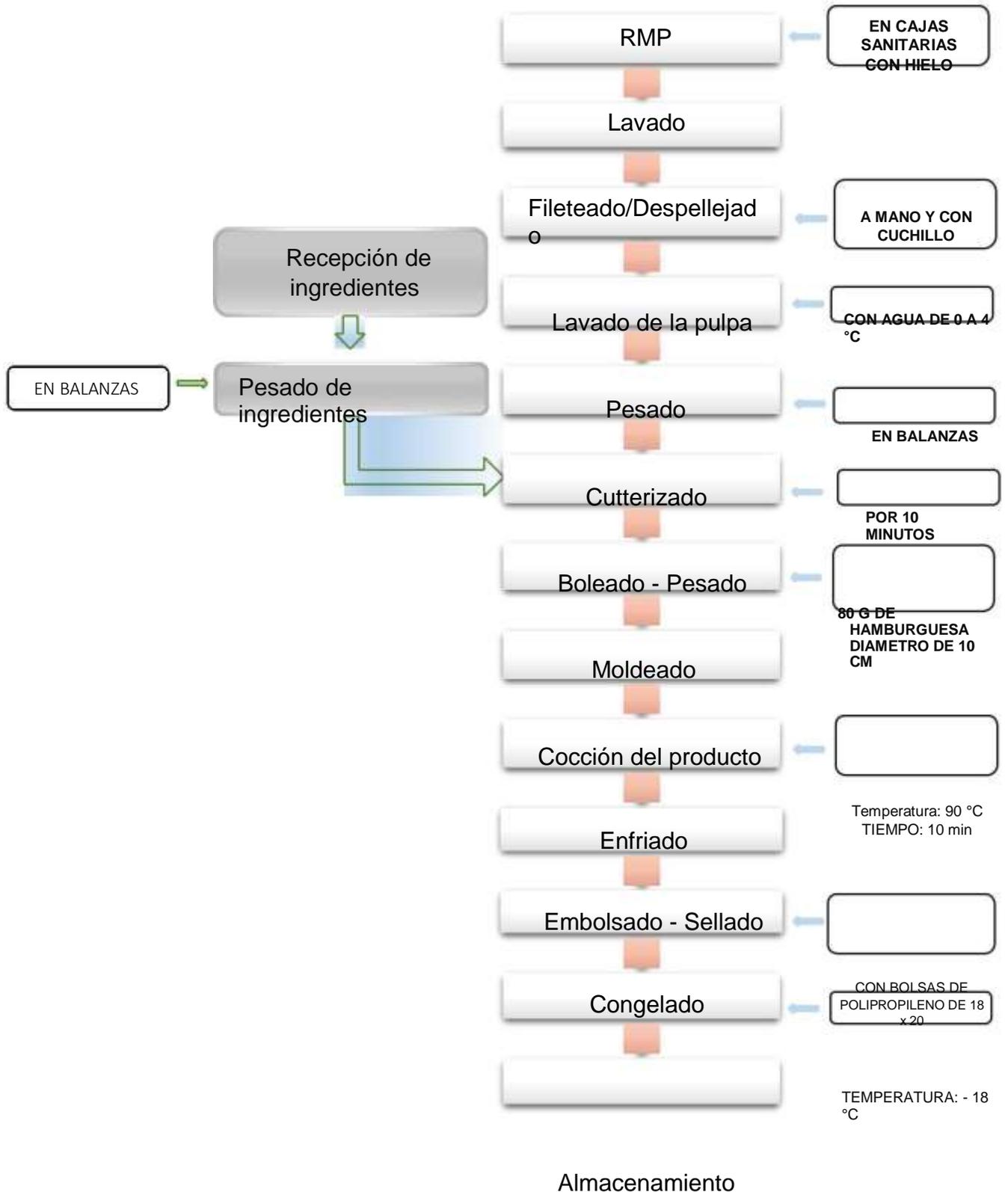
FIGURA N° 10

SELLADO



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 06  
 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE  
 HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE





**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO, DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE.**



## ANEXO N° 07: RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO



**CERTILAB**

### INFORME DE ENSAYO N° N5744 - 2017

**Solicitante:** *FERNANDEZ MONTOYA MARGOT*  
**Dirección:** *Calle 2 PV. El Olivar I Mz. C Lt. 17 Lima - Lima - San Martín de Porres*  
**Solicitud de Ensayo N°:** *4485-2017/N*  
**Nombre del Producto:** *HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE*  
**Cantidad recibida:** *300 g aprox.*  
**Presentación:** *Envasado en 01 bolsa de polietileno transparente sellada.*  
**Fecha de recepción:** *01 de diciembre de 2017*  
**Fecha de ejecución de ensayos:** *Del 04 al 06 de diciembre de 2017*

#### ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	64,59	g/100g
02	Proteína	16,78	g/100g
03	Grasa cruda	7,12	g/100g
04	Cenizas	2,67	g/100g
05	Fibra cruda	0,28	g/100g
06	Carbohidratos	8,84	g/100g
07	Energía total	165,44	Kcal/100g
08	Energía proveniente de carbohidratos	20,70	%
09	Energía proveniente de grasas	38,73	%
10	Energía proveniente de proteína	40,57	%

#### Métodos de ensayo utilizados:

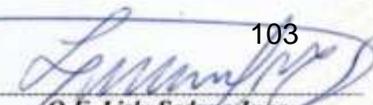
01. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 205: 1986 Moisture.
02. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 221-223: 1986 Crude protein.
03. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 212: 1986 Fat.
04. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 228-229: 1986 Ash.
05. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. Volumen 14/7, Pág. 230: 1986 Crude fiber.
06. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Carbohidratos, por diferencia.
07. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Calorías, por cálculo.
08. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
09. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.
10. Tabla de composición de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos. Agapito Francia, Teodoro: 2005 Por cálculo.

**OBSERVACIONES:** Para el cálculo de valor energético no se considera la fibra en los carbohidratos.

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relaciona únicamente a las muestras analizadas. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- El muestreo, las condiciones de muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a CERTILAB es responsabilidad del solicitante.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA (Declaración exigida por el Reglamento de Uso del Símbolo de Acreditación y Declaración de la Condición de Acreditado DA-acr-05R. Sin embargo, el organismo emisor está ACREDITADO ante el INACAL).
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de CERTILAB.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha de emisión.

San Miguel, 07 de diciembre de 2017



  
**Q.F. Lisy Sedano Inga**  
 Laboratorio de Físico Química  
 CQFP: 11894 LIMA

## ANEXO N° 08: RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO



**CERTILAB**

### INFORME DE ENSAYO N° N5743 - 2017

**Solicitante:** *FERNANDEZ MONTOYA MARGOT*  
**Dirección:** *Calle 2 PV. El Olivar 1 Mz. C Lt. 17 Lima - Lima - San Martín de Porres*  
**Solicitud de Ensayo N°:** *4484-2017/N*  
**Nombre del Producto:** *HAMBURGUESA DE ANCHOVETA CON HARINA DE CAMOTE*  
**Cantidad recibida:** *600 g aprox.*  
**Presentación:** *Envasado en 01 bolsa de polietileno transparente sellada.*  
**Fecha de recepción:** *01 de diciembre de 2017*  
**Fecha de ejecución de ensayos:** *Del 01 al 05 de diciembre de 2017*

#### ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	N. Aerobios mesófilos	60	UFC/g
02	N. E. coli	<10	UFC/g
03	Det. Salmonella sp.	Ausencia	/25g
04	N. Staphylococcus aureus	<10x10 Estimado	UFC/g

#### Métodos de ensayo utilizados:

01. AOAC 990.12, Cap. 17.2.07, 20Th Ed.: 2016 Aerobic Plate Count in Foods.
02. AOAC 991.14, Cap. 17.3.04, 20Th Ed.: 2016 Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods.
03. ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Método 1, Pág. 172-176 2da Ed. Reimpresión 2000: 1983 *Salmonella* sin determinación serológica.
04. ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Método 1, Pág. 231-233, 2da Ed., Reimpresión 2000: 1983 *Staphylococcus aureus*. Recuento de Estafilococos Coagulasa Positivos. Método 1 (siembra directa en placas de agar de Baird-Parker).

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relaciona únicamente a las muestras analizadas. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- El muestreo, las condiciones de muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a CERTILAB es responsabilidad del solicitante.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA (Declaración exigida por el Reglamento de Uso del Símbolo de Acreditación y Declaración de la Condición de Acreditado DA-acr-05R. Sin embargo, el organismo emisor está ACREDITADO ante el INACAL).
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de CERTILAB.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha de emisión.

San Miguel, 07 de diciembre de 2017



*Sara León Marín*  
**Biol. Sara León Marín**  
**Laboratorio de Microbiología**  
**C.B.P. 8889**

ANEXO N° 09: DEGUSTACIONES

FIGURA N° 11

PRODUCTO LISTO PARA LA DEGUSTACIÓN N°1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 12  
DEGUSTACIÓN N°1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 13  
PRODUCTO PREPARADO PARA LA DEGUSTACIÓN N°2



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 14  
DEGUSTACIÓN N°2



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 15  
EVALUACIÓN SENSORIAL



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 10: RESULTADOS DE LA EVALUACION SENSORIAL

TABLA N° 6.1:  
ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°1

CATADOR	APARIENCIA GENERAL	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
1	5	4	4	1	4	4
2	5	5	3	2	3	4
3	4	4	3	1	3	3
4	5	4	3	2	2	3
5	4	5	3	2	2	3
6	6	4	3	1	3	3
7	6	5	3	3	3	4
8	4	5	4	1	4	4
9	6	5	3	3	4	4
10	6	5	4	1	3	4
11	6	5	4	3	3	4
12	6	5	3	3	2	4
13	5	4	3	2	3	3
14	4	4	3	3	2	3
15	4	4	4	2	2	3
16	5	4	4	1	3	3
17	6	5	3	2	3	4
18	5	4	4	1	3	3
19	4	4	3	3	4	4
20	4	4	3	3	2	3
21	5	5	4	3	4	4
22	5	4	4	1	3	3
23	4	4	3	3	4	4
24	4	4	4	3	2	3
25	5	4	2	2	3	3
26	5	5	3	3	4	4
27	4	5	2	3	4	4
28	4	4	4	2	4	4
29	4	5	4	3	4	4
30	6	5	4	1	2	4

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 7:  
ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO -PRODUCCIÓN N°2

CATADOR	APARIENCIA GENERAL	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
1	6	6	5	2	5	5
2	6	6	4	4	6	5
3	4	4	4	4	5	4
4	6	6	5	2	5	5
5	6	5	6	4	6	5
6	4	4	5	2	6	4
7	5	5	5	2	6	5
8	6	4	6	4	5	5
9	5	6	6	4	4	5
10	4	5	6	4	5	5
11	5	4	6	3	6	5
12	6	4	5	2	6	5
13	6	4	4	2	6	4
14	5	4	5	3	4	4
15	4	5	4	2	5	4
16	6	6	6	2	6	5
17	5	4	6	4	5	5
18	4	4	4	4	6	4
19	4	6	5	4	4	5
20	5	5	6	3	5	5
21	6	6	5	3	4	5
22	4	6	5	2	4	4
23	4	5	5	3	6	5
24	5	6	6	4	4	5
25	6	6	4	4	4	5
26	5	4	4	4	5	4
27	5	6	6	4	5	5
28	5	5	6	4	4	5
29	5	5	5	3	6	5
30	5	4	6	3	5	5

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 8:  
ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°3

CATADOR	APARIENCIA GENERAL	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
1	4	3	4	4	4	4
2	4	4	4	4	6	4
3	4	3	3	4	6	4
4	4	3	5	4	6	4
5	5	4	4	4	6	5
6	3	3	5	3	5	4
7	5	4	5	4	6	5
8	4	5	4	4	4	4
9	4	3	3	4	6	4
10	5	5	4	5	5	5
11	4	5	5	5	5	5
12	3	5	3	3	5	4
13	3	5	4	5	7	5
14	4	3	3	5	6	4
15	3	4	5	5	7	5
16	3	3	5	3	6	4
17	5	3	4	4	7	5
18	5	3	3	5	4	4
19	3	5	5	5	5	5
20	5	5	5	3	5	5
21	4	5	4	3	4	4
22	3	4	5	3	5	4
23	5	4	3	3	5	4
24	5	3	4	5	4	4
25	3	5	5	4	6	5
26	3	5	5	5	5	5
27	4	4	4	4	6	4
28	5	3	5	3	7	5
29	5	3	5	4	4	4
30	4	4	4	5	7	5

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 9:  
ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO-PRODUCCIÓN N°4

CATADOR	APARIENCIA GENERAL	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
1	5	4	6	7	6	6
2	6	3	6	7	7	6
3	6	5	7	7	5	6
4	7	3	6	5	5	5
5	7	5	7	6	7	6
6	7	4	6	7	7	6
7	5	3	6	5	5	5
8	5	5	7	6	7	6
9	7	5	5	5	7	6
10	5	5	5	5	5	5
11	5	3	7	6	6	5
12	6	5	5	5	6	5
13	7	5	5	5	7	6
14	5	5	7	7	7	6
15	7	5	7	7	5	6
16	7	4	6	5	6	6
17	7	4	6	7	5	6
18	5	5	6	5	7	6
19	7	4	6	6	6	6
20	7	3	7	5	5	5
21	6	3	5	5	7	5
22	6	3	5	7	7	6
23	7	3	6	5	7	6
24	6	4	5	6	7	6
25	6	5	7	7	5	6
26	7	4	7	6	6	6
27	5	5	5	5	6	5
28	5	5	6	5	7	6
29	5	3	5	5	5	5
30	5	3	7	7	7	6

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 10:  
ENCUESTAS EN APM TERMINALS-PRODUCCIÓN N°2

CATADOR	APARIENCIA	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
	GENERAL					
1	5	6	6	3	6	5
2	6	5	6	3	4	5
3	4	5	5	4	6	5
4	6	5	5	2	5	5
5	4	6	4	3	4	4
6	6	6	4	3	6	5
7	4	4	5	4	5	4
8	6	6	4	4	7	5
9	6	3	5	3	3	4
10	3	6	5	4	5	5
11	5	6	6	4	5	5
12	5	4	6	4	7	5
13	4	3	5	4	6	4
14	5	6	6	4	4	5
15	6	6	3	3	6	5
16	2	6	3	4	6	4
17	6	6	6	3	6	5
18	6	4	6	4	4	5
19	6	6	4	3	6	5
20	4	7	4	4	5	5
21	7	6	5	2	5	5
22	2	6	5	3	5	4
23	3	5	6	3	3	4
24	6	6	7	3	4	5
25	4	4	4	7	5	5

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 11:  
ENCUESTAS EN APM TERMINALS-PRODUCCIÓN N°4

CATADO R	APARIENCIA GENERAL	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PROMEDIO
1	5	7	5	6	7	6
2	5	4	7	6	5	5
3	7	4	5	7	4	5
4	5	5	5	5	6	5
5	6	6	7	5	6	6
6	4	3	7	5	7	5
7	4	4	4	7	4	5
8	3	5	4	4	7	5
9	6	5	6	5	7	6
10	3	4	6	5	7	5
11	7	5	6	6	6	6
12	6	7	7	5	7	6
13	7	6	6	6	6	6
14	7	5	3	6	7	6
15	7	5	7	7	7	7
16	3	3	5	6	6	5
17	5	5	5	7	6	6
18	6	5	7	5	7	6
19	5	4	6	6	7	6
20	7	6	7	7	7	7
21	7	3	5	5	6	5
22	6	4	7	5	7	6
23	7	5	5	6	7	6
24	6	7	7	5	5	6
25	6	3	7	4	6	5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 11: RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS 4 PRODUCCIONES – ENCUESTAS EN LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO  
TABLA N°

TABLA N° 12:

TABLA DE FRECUENCIA DE LA PRIMERA PRODUCCIÓN

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me disgusta ligeramente	13	43,3	43,3	43,3
	Ni me gusta, ni me disgusta	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la primera producción consta de un total de 30 degustaciones, en donde los resultados muestran 13 degustaciones, con respuestas: “Me disgusta ligeramente” y 17 degustaciones con respuestas de: “Ni me gusta, ni me disgusta”. Es decir hubo tendencia de indiferencia sobre el primer producto.

TABLA N° 13: TABLA DE FRECUENCIA DE LA SEGUNDA PRODUCCION

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni me gusta, ni me disgusta	8	26,7	26,7	26,7
	Me gusta ligeramente	22	73,3	73,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la segunda producción consta de un total de 30 degustaciones, en donde los resultados muestran 8 degustaciones en donde las respuestas fueron “Ni me gusta, ni me disgusta” y 22 degustaciones en el cual las respuestas fueron “Me gusta ligeramente”. Se infiere que el 2° producto, tiene una ligera tendencia de aceptabilidad.

TABLA N° 14:  
TABLA DE FRECUENCIA DE LA TERCERA PRODUCCION

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni me gusta, ni me disgusta	17	56,7	56,7	56,7
	Me gusta ligeramente	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la tercera producción consta de un total de 30 degustaciones, en donde los resultados muestran 17 degustaciones en donde las respuestas fueron “Ni me gusta, ni me disgusta” y 13 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta ligeramente”. Se evidencia una tendencia de rechazo sobre el 4° producto.

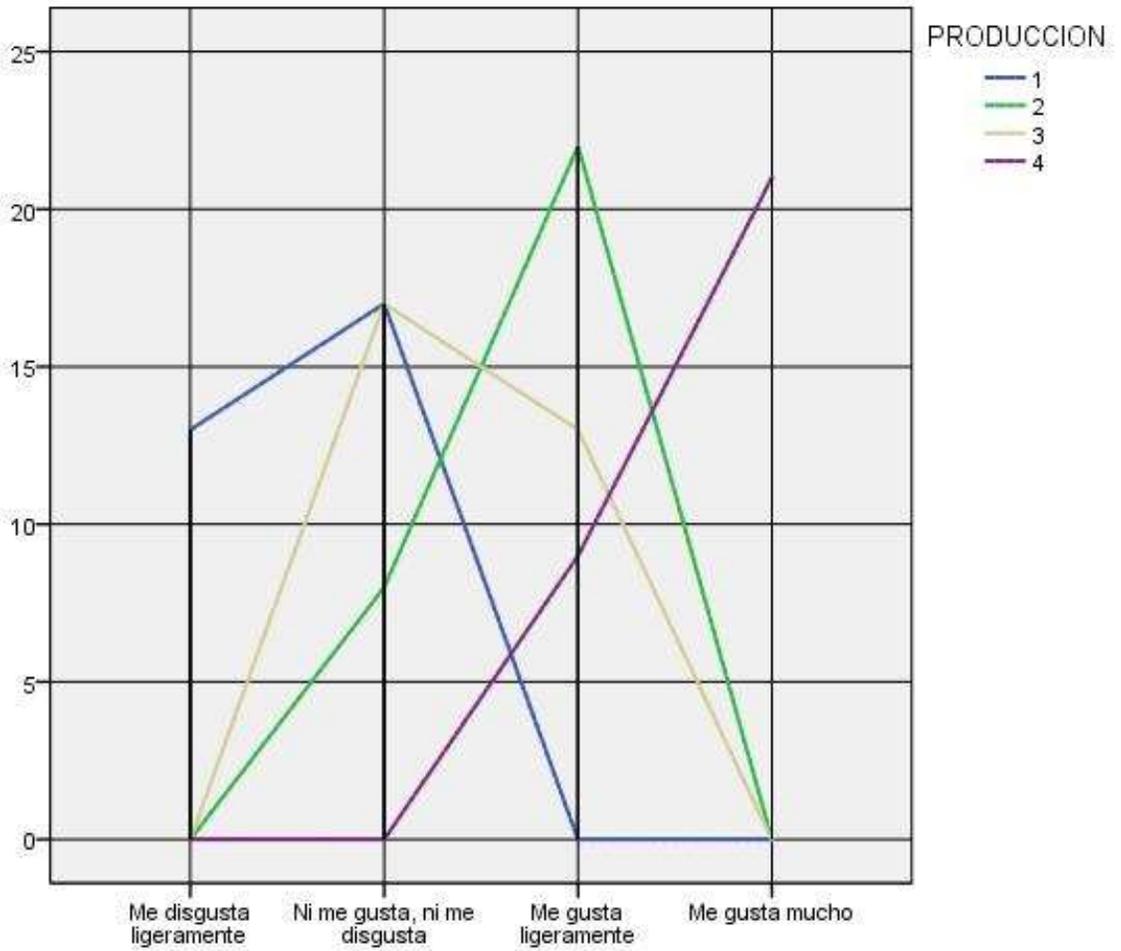
TABLA N° 15:  
TABLA DE FRECUENCIA DE LA CUARTA PRODUCCIÓN

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	9	30,0	30,0	30,0
	Me gusta mucho	21	70,0	70,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la cuarta producción consta de un total de 30 degustaciones, en donde los resultados muestran 9 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta ligeramente” y 21 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta mucho”.

GRÁFICO N° 6.1  
 GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LAS 4 PRODUCCIONES



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico estadístico de las cuatro producciones muestra las frecuencias de las respuestas ante las degustaciones de cada producción.

GRÁFICO N° 6.2  
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA 1° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

Análisis.- El gráfico estadístico de evaluación respecto a la primera producción muestra las frecuencias de las respuestas con respecto las degustaciones en un gráfico de barras.

GRÁFICO N° 6.3  
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA 2° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico estadístico de evaluación respecto a la segunda producción muestra las frecuencias de las respuestas con respecto a las degustaciones en un gráfico de barras.

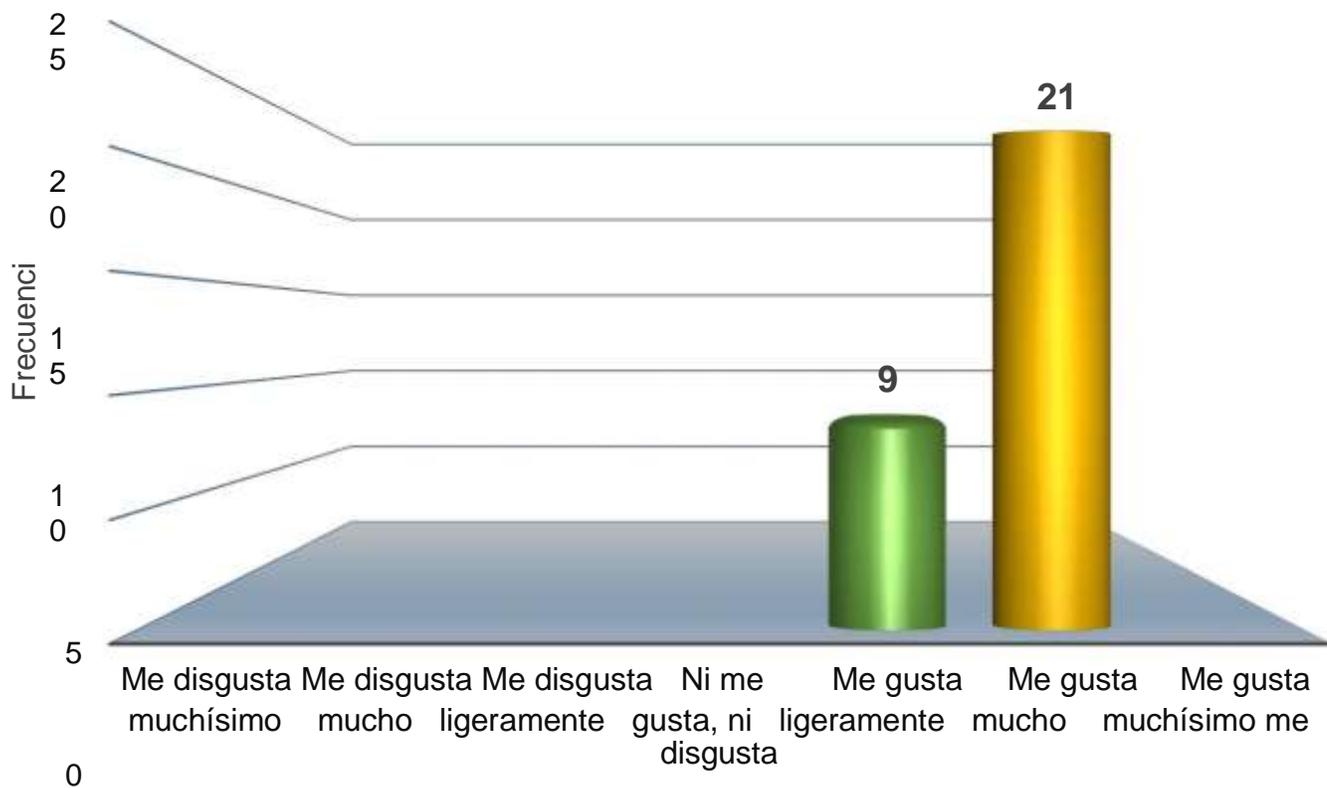
GRÁFICO N° 6.4  
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA 3° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico estadístico de evaluación respecto a la tercera producción muestra las frecuencias de las respuestas ante las degustaciones en un gráfico de barras.

GRÁFICO N° 6.5  
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico de evaluación de la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas ante las degustaciones en un gráfico de barras.

TABLA N° 17:  
ANÁLISIS DESCRIPTIVO ESTADÍSTICO

		PRODUCCION 1	PRODUCCION 2	PRODUCCION 3	PRODUCCION 4
N	Válidos	30	30	30	30
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,57	4,73	4,43	5,70
Error típ. de la media		,092	,082	,092	,085
Mediana		4,00	5,00	4,00	6,00
Moda		4	5	4	6
Desv. típ.		,504	,450	,504	,466
Varianza		,254	,202	,254	,217
Asimetría		-,283	-1,112	,283	-,920
Error típ. de asimetría		,427	,427	,427	,427
Curtosis		-2,062	-,824	-2,062	-1,242
Error típ. de curtosis		,833	,833	,833	,833
Rango		1	1	1	1
Mínimo		3	4	4	5
Máximo		4	5	5	6
Suma		107	142	133	171

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

## ANALISIS DESCRIPTIVO ESTADISTICO (VEASE TABLA N° )

### Producción N°1

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 3.57, mediana de 4.00, moda de 4.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo - 0.283, lo que indica asimetría izquierda ( $Media < Mediana < Moda$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -2.062, lo cual indica distribución platicurtica.

### Producción N°2

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 4.73, mediana de 5.00, moda de 5.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo - 1.112, lo que indica asimetría izquierda ( $Media < Mediana < Moda$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -0.824, lo cual indica distribución platicurtica.

### Producción N°3

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 4.43, mediana de 4.00, moda de 4.

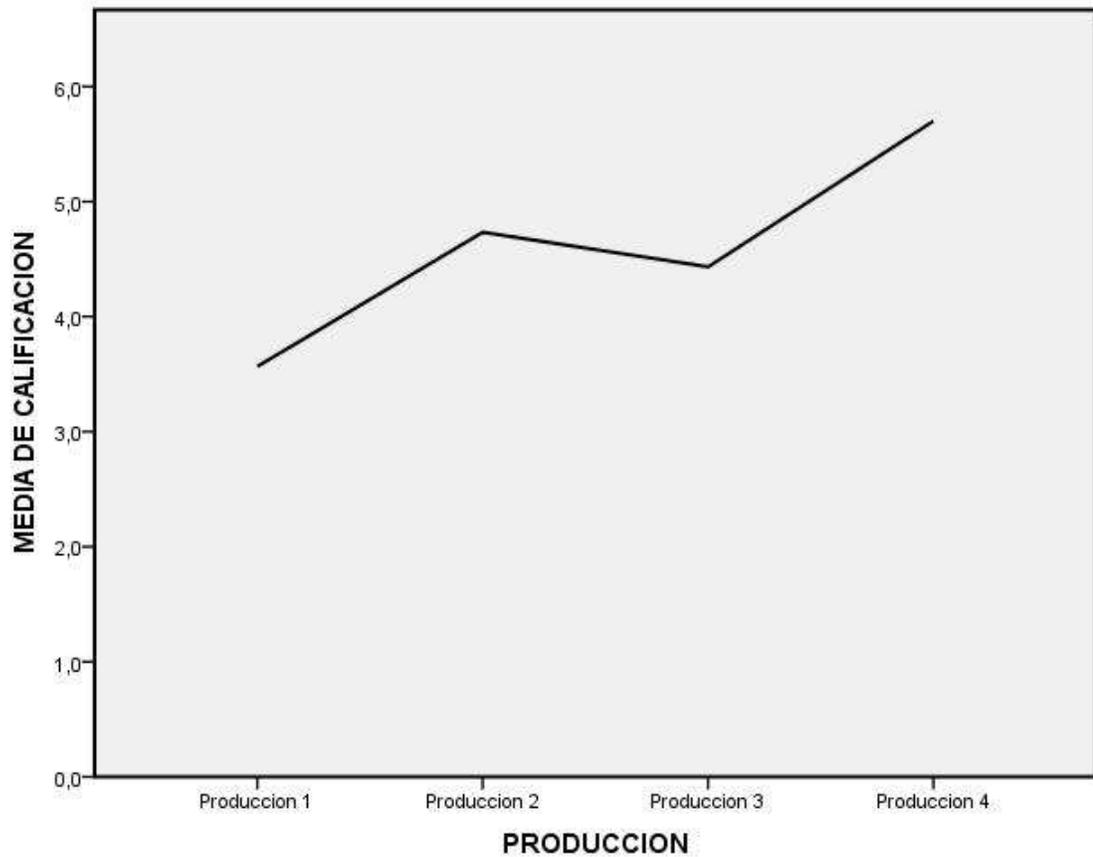
Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría positivo 0.283, lo que indica asimetría derecha ( $Moda < Mediana < Media$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -2.062, lo cual indica distribución platicurtica.

### Producción N°4

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 5.70, mediana de 6.00, moda de 6.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo - 0.920, lo que indica asimetría izquierda ( $Media < Mediana < Moda$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.242, lo cual indica distribución platicurtica.

GRÁFICO N° 6.6  
GRÁFICO DE MEDIAS DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico de evaluación de medias en cada producción representa a los promedios para las cuatro producciones acerca de las calificaciones que obtuvieron de las degustaciones.

**TABLA N° 18:**  
**PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS**

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

INDICADOR	PRODUCCION	N	RANGO PROMEDIO
NIVEL DE SATISFACCIÓN	1	30	22,58
	2	30	66,03
	3	30	53,13
	4	30	100,25
	Total	120	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

**TABLA N° 19:**  
**VARIABLES DE AGRUPACIÓN**

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS<sup>a,b</sup>

PARAMETRO	NIVEL DE SATISFACCIÓN
Chi-cuadrado	85,352
gl	3
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: PRODUCCION

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.-Suponiendo: Hipótesis nula: El nivel de satisfacción es el mismo según la producción.

Hipótesis estadística alterna: El nivel de satisfacción en cada atributo es distinto.

Observamos en la Prueba de Kruskal-Wallis, el p-valor=0.000 que es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza Hipótesis nula y podemos afirmar que el nivel de satisfacción no es el mismo según la producción.

TABLA N° 20:  
CORRELACION DE SPEARMAN

CORRELACION DE SPEARMAN			PRODUCCION	NIVEL DE SATISFACCIÓN
Rho de Spearman	PRODUCCION	Coeficiente de correlación	1,000	,748**
		Sig. (bilateral)	-	,000
		N	120	120
	NIVEL DE SATISFACCIÓN	Coeficiente de correlación	,748**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	-
		N	120	120

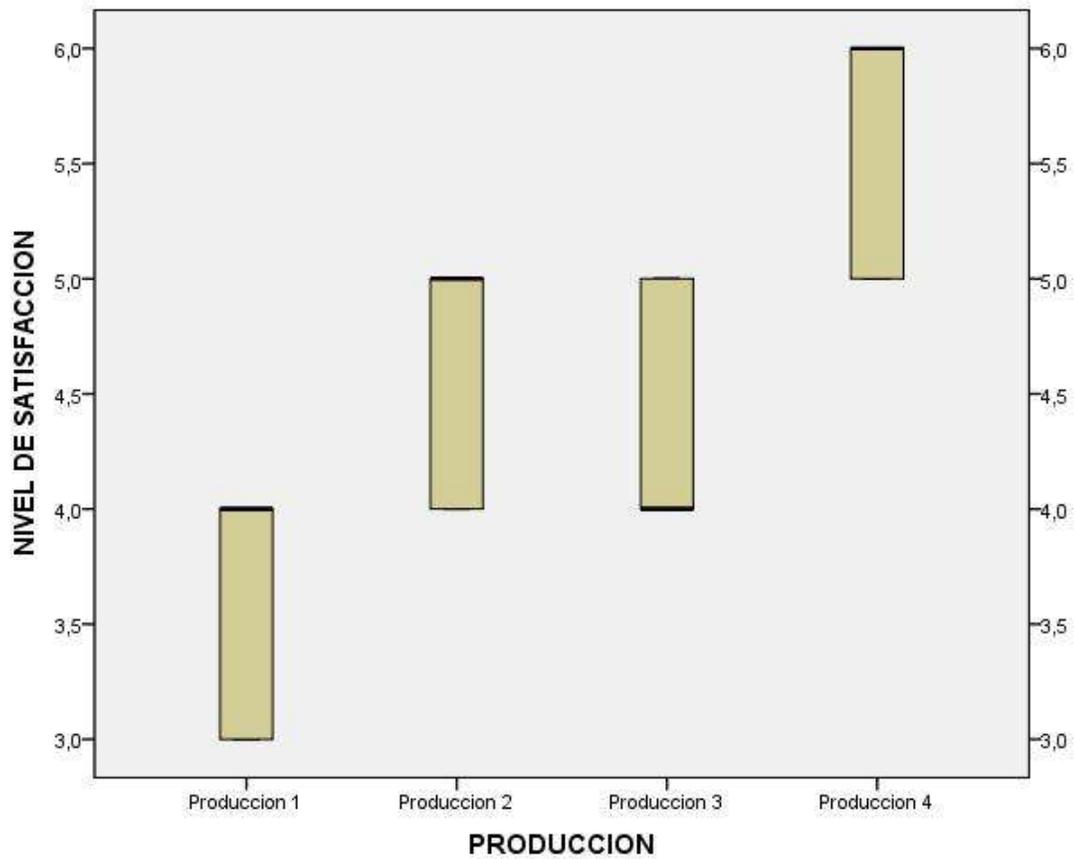
\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- Dado que el p-valor es menor a 0.05, rechazamos la hipótesis nula, por consiguiente existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el nivel de satisfacción está relacionado significativamente con la percepción sobre la calidad de la producción.

Por otro parte el coeficiente de correlación de Spearman es 0.748, lo cual indica una relación positiva de nivel moderado, a mayor nivel de satisfacción se tendrá también una mejor percepción sobre la calidad de la producción.

GRÁFICO N° 6.7  
DIAGRAMA DE CAJAS DE LAS CUATRO PRODUCCIONES



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El diagrama de las cajas de las cuatro producciones muestra que no existen datos atípicos, por otra parte el diagrama de cajas corrobora asimetría las rayas en negrita para la producción 1, producción 2 y producción 4 indican asimetría izquierda, la producción 3 tiene asimetría derecha debido a que la raya en negrita esta para abajo

**RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO DE MAYOR  
ACEPTABILIDAD – CUARTA PRODUCCION**

TABLA N° 21:

TABLA DE FRECUENCIA DE APARIENCIA GENERAL

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	11	36,7	36,7	36,7
	Me gusta mucho	7	23,3	23,3	60,0
	Me gusta muchísimo	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- En la tabla de frecuencia de apariencia general para la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad), observamos que 11 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta ligeramente”, 7 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta mucho” y 12 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta muchísimo”, para el atributo apariencia general.

TABLA N° 22:

TABLA DE FRECUENCIA DE COLOR

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me disgusta ligeramente	10	33,3	33,3	33,3
	Ni me gusta, ni me disgusta	7	23,3	23,3	56,7
	Me gusta ligeramente	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- En la tabla de frecuencia de color para la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad), observamos que 10 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me disgusta ligeramente”, 7 de las respuestas a las degustaciones fueron “Ni me gusta, ni me disgusta” y 13 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta ligeramente”, para el atributo color.

TABLA N° 23:  
TABLA DE FRECUENCIA DE OLOR

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	9	30,0	30,0	30,0
	Me gusta mucho	11	36,7	36,7	66,7
	Me gusta muchísimo	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- En la tabla de frecuencia de olor para la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad), observamos que 9 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta ligeramente”, 11 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta mucho” y 10 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta muchísimo”, para el atributo olor.

TABLA N° 24:  
TABLA DE FRECUENCIA DE SABOR

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	14	46,7	46,7	46,7
	Me gusta mucho	6	20,0	20,0	66,7
	Me gusta muchísimo	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- En la tabla de frecuencia de sabor para la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad), observamos que 14 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta ligeramente”, 5 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta mucho” y 10 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta muchísimo”, para el atributo sabor.

TABLA N° 25:

TABLA DE FRECUENCIA DE TEXTURA

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	9	30,0	30,0	30,0
	Me gusta mucho	7	23,3	23,3	53,3
	Me gusta muchísimo	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- En la tabla de frecuencia de textura para la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad), observamos que 9 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta ligeramente”, 7 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta mucho” y 14 de las respuestas a las degustaciones fueron “Me gusta muchísimo”, para el atributo textura.

GRÁFICOGRÁFICON°6N°.8  
CALIFICACIÓN DE LA APARIENCIA GENERAL DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

Análisis.- El gráfico de evaluación de apariencia general respecto a la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas a las degustaciones para la variable apariencia general de la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad).

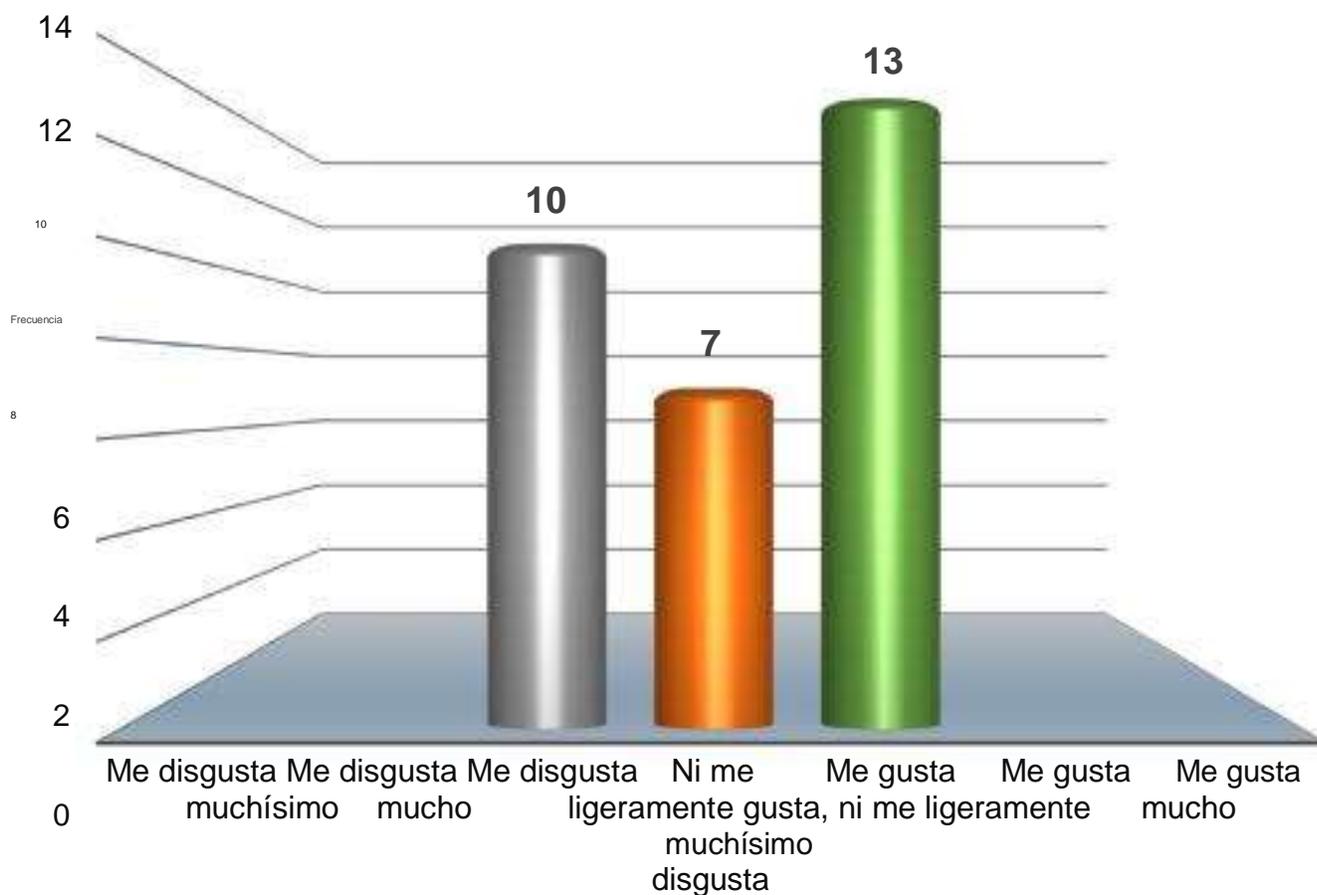
GRÁFICO N° 6.9  
CALIFICACIÓN DEL COLOR DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

Análisis.- El gráfico de evaluación de color respecto a la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas a las degustaciones para la variable color de la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad).

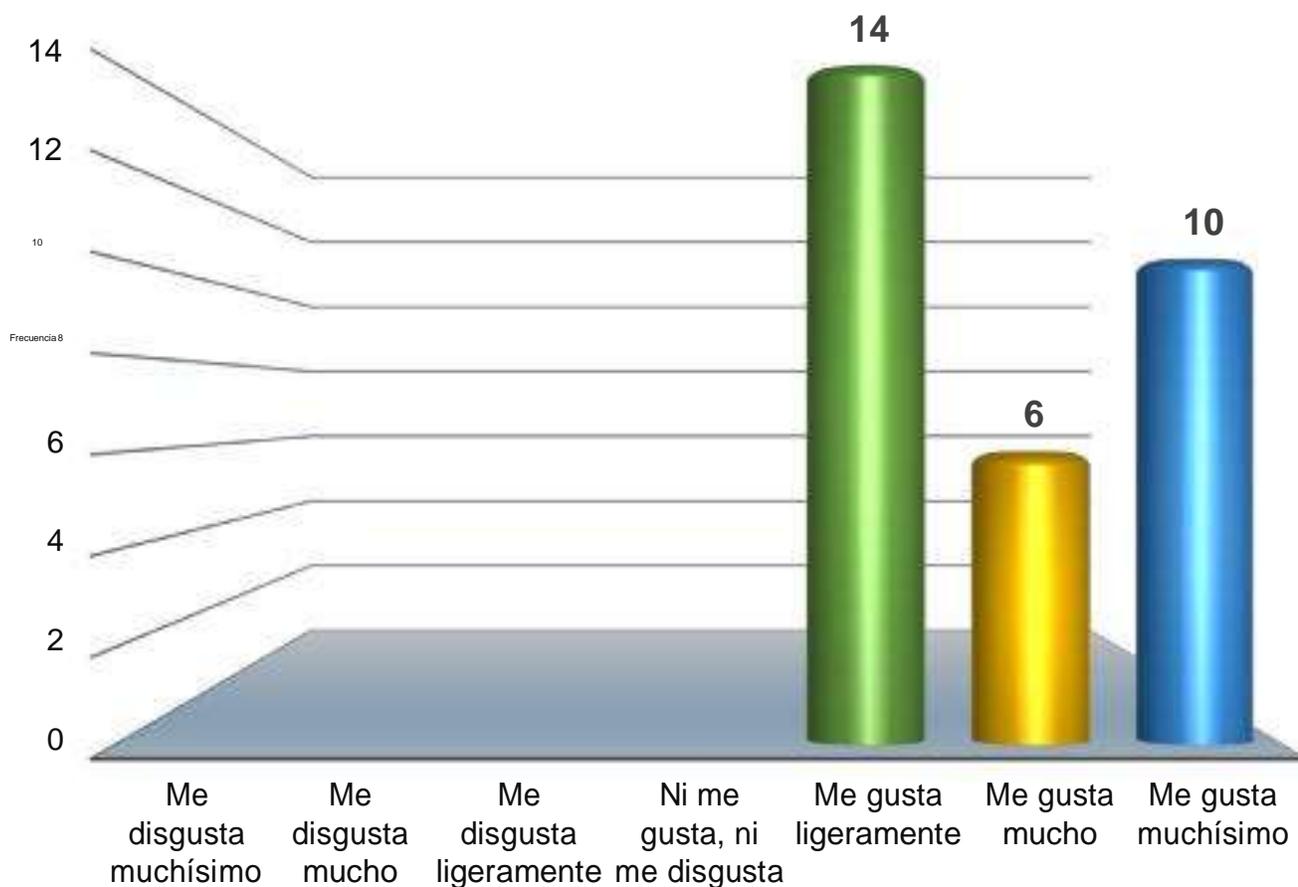
GRÁFICO N° 6.10  
 GRÁFICO N°  
 CALIFICACIÓN DEL OLOR DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

Análisis.- El gráfico de evaluación de olor respecto a la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas a las degustaciones para la variable olor de la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad).

CALIFICACIÓN DEL GRÁFICO SABOR N° DE 6.11 LA 4° PRODUCCIÓN  
 CALIFICACIÓN DEL SABOR DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

Análisis.- El gráfico de evaluación de sabor respecto a la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas a las degustaciones para la variable sabor de la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad).

GRÁFICO N° 6.12  
 CALIFICACIÓN DE LA TEXTURA DE LA 4° PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- El gráfico de evaluación de textura respecto a la cuarta producción muestra las frecuencias de las respuestas a las degustaciones para la variable textura de la cuarta producción (la de mayor aceptabilidad).

TABLA N° 26:  
ANÁLISIS DESCRIPTIVO ESTADÍSTICO DE LA CUARTA PRODUCCIÓN

		Apariencia. General	Color	Olor	Sabor	Textura
N	Válidos	30	30	30	30	30
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		6,03	4,10	6,03	5,87	6,17
Error típ. de la media		,162	,162	,148	,164	,160
Mediana		6,00	4,00	6,00	6,00	6,00
Moda		7	5	6	5	7
Desv. típ.		,890	,885	,809	,900	,874
Varianza		,792	,783	,654	,809	,764
Asimetría		-,068	-,205	-,063	,277	-,344
Error típ. de asimetría		,427	,427	,427	,427	,427
Curtosis		-1,780	-1,733	-1,454	-1,757	-1,636
Error típ. de curtosis		,833	,833	,833	,833	,833
Rango		2	2	2	2	2
Mínimo		5	3	5	5	5
Máximo		7	5	7	7	7
Suma		181	123	181	176	185

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

## ANÁLISIS

### Aspecto General

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 6.03, mediana de 6.00, moda de 7.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo -0.068, lo que indica asimetría izquierda ( $\text{Media} < \text{Mediana} < \text{Moda}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.780, lo cual indica distribución platicúrtica.

### Color

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 4.10, mediana de 4.00, moda de 5.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo -0.205, lo que indica asimetría izquierda ( $\text{Media} < \text{Mediana} < \text{Moda}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.733, lo cual indica distribución platicúrtica.

### Olor

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 6.03, mediana de 6.00, moda de 6.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo -0.063, lo que indica asimetría izquierda ( $\text{Media} < \text{Mediana} < \text{Moda}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.454, lo cual indica distribución platicúrtica.

### Sabor

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 5.87, mediana de 6.00, moda de 5.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría positivo 0.277, lo que indica asimetría derecha ( $\text{Moda} < \text{Mediana} < \text{Media}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.757, lo cual indica distribución platicúrtica.

### Textura

Se cuenta con 30 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 6.17, mediana de 6.00, moda de 7. Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo -0.344, lo que indica asimetría izquierda ( $\text{Media} < \text{Mediana} < \text{Moda}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -1.636, lo cual indica distribución platicúrtica.

TABLA N° 27:  
PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

INDICADOR	ATRIBUTO	N	Rango promedio
NIVEL DE SATISFACCIÓN	Apariencia general	30	88,45
	Color	30	24,82
	Olor	30	88,78
	Sabor	30	81,53
	Textura	30	93,92
	Total	150	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

TABLA N° 28:  
VARIABLES DE AGRUPACIÓN

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS<sup>a,b</sup>

	NIVEL DE SATISFACCIÓN
Chi-cuadrado	57,441
gl	4
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: ATRIBUTO

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- Suponiendo

Hipótesis estadística nula: El nivel de satisfacción es el mismo según el atributo  
Hipótesis estadística alterna: El nivel de satisfacción en cada atributo es distinto.

Observamos en la Prueba de Kruskal-Wallis, el p-valor=0.000 que es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza Hipótesis nula y podemos afirmar que el nivel de satisfacción no es el mismo según el atributo.

TABLA N° 26:  
CORRELACIÓN DE SPEARMAN

CORRELACION DE SPEARMAN		ATRIBUTO	NIVEL DE SATISFACCIÓN	
Rho de Spearman	ATRIBUTO	Coeficiente de correlación	1,000	,232 **
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	150	150
	NIVEL DE SATISFACCIÓN	Coeficiente de correlación	,232 **	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	150	150

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- Dado que el p-valor es menor a 0.05, rechazamos la hipótesis nula, por consiguiente existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el nivel de satisfacción está relacionado significativamente con los atributos del producto.

Por otro parte el coeficiente de correlación de Spearman es 0.232, lo cual indica una relación positiva de nivel moderado, a mayor nivel de satisfacción se tendrá también una mejor percepción sobre los atributos del producto.

ANEXO N°12: RESULTADOS DEL ANALISIS ESTADISTICO DE DEGUSTACION EN LA EMPRESA APM TERMINALS – CALLAO

TABLA N°27:  
ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA DEGUSTACIÓN

		PRODUCCION 2	PRODUCCION 4
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
Media		4,72	5,68
Error típ. de la media		,092	,125
Mediana		5,00	6,00
Moda		5	6
Desv. típ.		,458	,627
Varianza		,210	,393
Asimetría		-1,044	,345
Error típ. de asimetría		,464	,464
Curtosis		-,998	-,527
Error típico de curtosis		,902	,902
Rango		1	2
Mínimo		4	5
Máximo		5	7
Suma		118	142

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

## Análisis

### Producción 2

Se cuenta con 25 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 4.72, mediana de 5.00, moda de 5.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría negativo -1.044, lo que indica asimetría izquierda ( $\text{Media} < \text{Mediana} < \text{Moda}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -0.998, lo cual indica distribución platicúrtica.

### Producción 4

Se cuenta con 25 elementos válidos, los cuales tienen las siguientes medidas de tendencia central: media de 5.68, mediana de 6.00, moda de 6.

Por otra parte observamos que cuenta con un coeficiente de asimetría positivo 0.345, lo que indica asimetría derecha ( $\text{Moda} < \text{Mediana} < \text{Media}$ ) y un coeficiente de curtosis negativo -0.527, lo cual indica distribución platicúrtica.

TABLA N° 28:

TABLA DE FRECUENCIA DE LA SEGUNDA PRODUCCIÓN DE LA DEGUSTACIÓN

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni me gusta, ni me disgusta	7	28,0	28,0	28,0
	Me gusta ligeramente	18	72,0	72,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la segunda producción consta de un total de 25 degustaciones, en donde los resultados muestran 7 degustaciones en donde las respuestas fueron “Ni me gusta, ni me disgusta” y 18 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta ligeramente”.

TABLA N° 29:

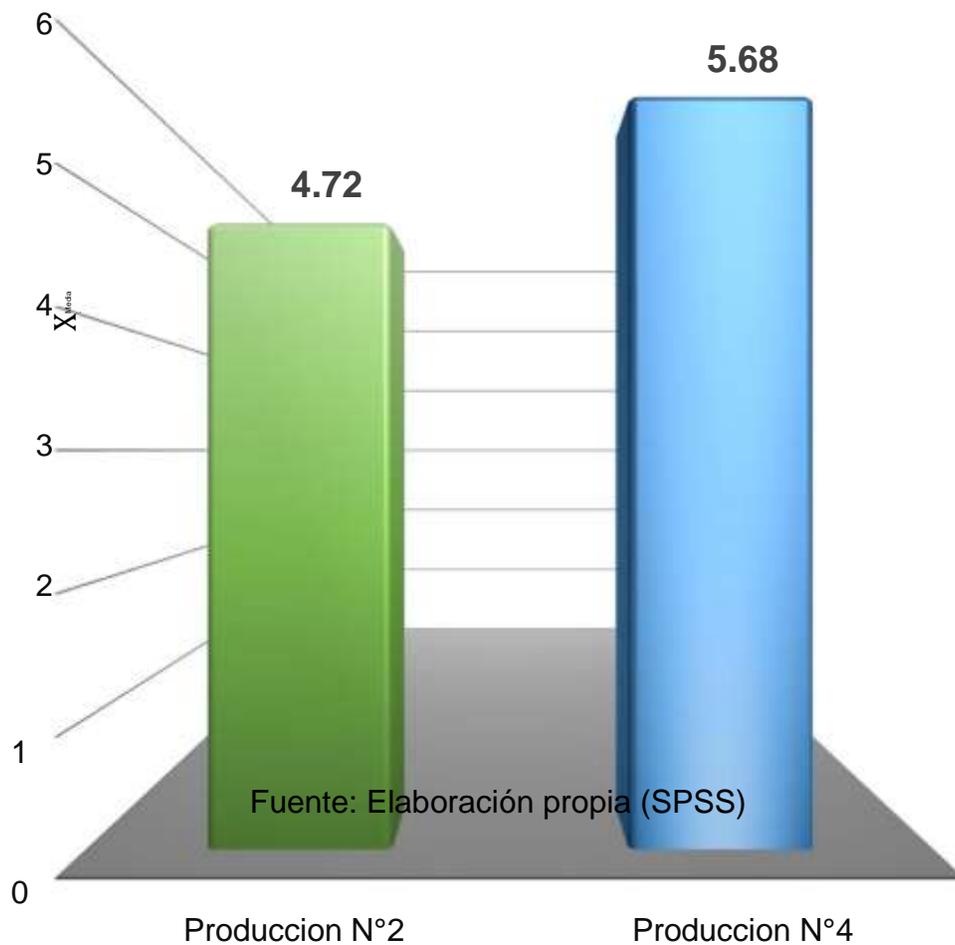
TABLA DE FRECUENCIA DE LA CUARTA PRODUCCIÓN DE LA DEGUSTACIÓN

Indicadores		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me gusta ligeramente	10	40,0	40,0	40,0
	Me gusta mucho	13	52,0	52,0	92,0
	Me gusta muchísimo	2	8,0	8,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- La tabla de frecuencia de la cuarta producción consta de un total de 25 degustaciones, en donde los resultados muestran 10 degustaciones en donde las respuestas fueron “me gusta ligeramente”, 13 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta mucho” y 2 degustaciones en donde las respuestas fueron “Me gusta muchísimo”.

GRÁFICO ESTADÍSTICO DE DEGUSTACIÓN PROMEDIO  
GRÁFICO N° 6.13  
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE DEGUSTACIÓN PROMEDIO



Análisis.- La gráfica estadística de degustación promedio muestra a la producción 2 y producción 4 con sus respectivos promedios graficados en barras.

TABLA N° 30:  
PRUEBA DE MANN-WHITNEY

PRUEBA DE MANN-WHITNEY

	PRODUCCION	N	Rango promedio	Suma de rangos
SATISFACCIÓN	PRODUCCION 2	25	16,60	415,00
	PRODUCCION 4	25	34,40	860,00
	Total	50		

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

TABLA N° 31:  
VARIABLES DE AGRUPACIÓN

PRUEBA DE MANN-WHITNEY<sup>a</sup>

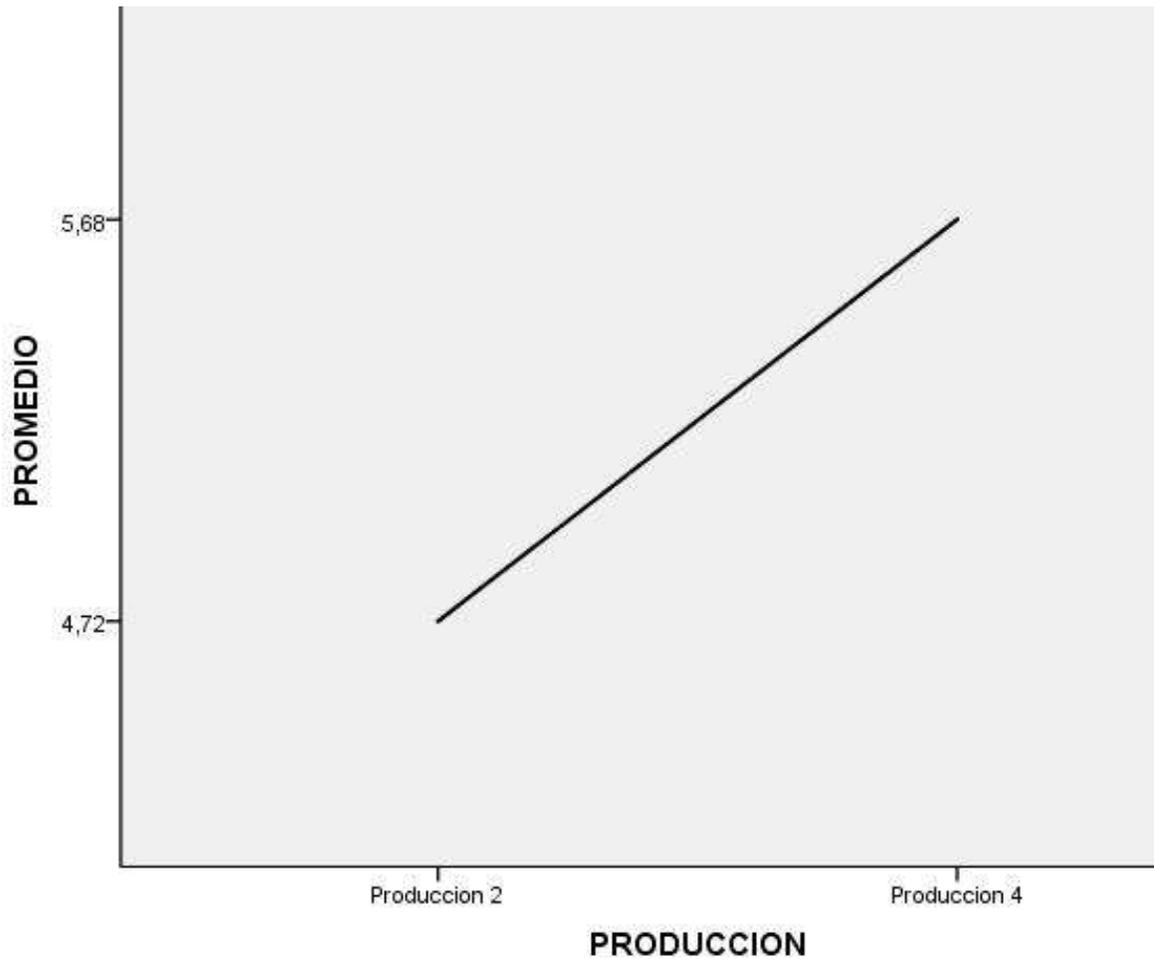
ANALISIS	SATISFACCIÓN
U de Mann-Whitney	90,000
W de Wilcoxon	415,000
Z	-4,814
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: PRODUCCION	

Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- Suponiendo, Hipótesis estadística nula ( $H_0$ ): El nivel de satisfacción es el mismo según la producción

Observamos en la Prueba de Mann-Whitney, el p-valor=0.000 es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza Hipótesis nula y podemos afirmar que el nivel de satisfacción no es el mismo según la producción.

GRÁFICO N° 6.14  
GRÁFICO DE MEDIAS DE LA DEGUSTACIÓN EN APM TERMINALS



Fuente: Elaboración propia (SPSS)

Análisis.- Realizamos el gráfico de medias de la degustación representado en líneas para la Producción 2 y Producción 4.

Este gráfico describe la comparación de medias en ambos productos. Se observa mayor grado de aceptabilidad en la producción 4.