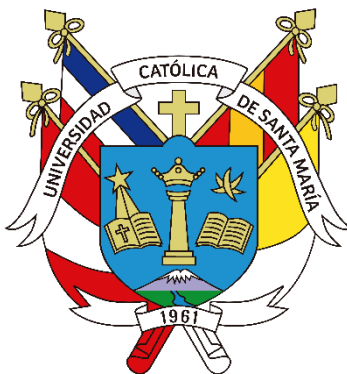


Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



**Determinación de los parámetros tecnológicos del procesamiento de
hamburguesa a base de pota (*Dosidicus Gigas*)**

Tesis presentada por el Bachiller:

Yabar Ortiz, Luis Ricardo

ORCID: 0009-0006-8397-5891

para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industria Alimentaria

Asesor:

Mg. García Lazo, Helard Arturo

ORCID: 0000-0002-0205-7938

Arequipa - Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 12 de Julio del 2024

Dictamen: 009004-C-EPIDA-2024

Visto el borrador del expediente 009004, presentado por:

1995227021 - YABAR ORTIZ LUIS RICARDO

Titulado:

**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS DEL
PROCESAMIENTO DE HAMBURGUESA A BASE DE POTA
(DOSIDICUS GIGAS)**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

**29330109 - PAZ ZEGARRA MARIO OTTO LEONIDAS
DICTAMINADOR**



**29311468 - ARENAS RODRIGUEZ MARTHA BEATRIZ
DICTAMINADOR**



**29215790 - SALAS GARCIA JOSE EDUARDO
DICTAMINADOR**



Determinación de los parámetros tecnológicos del procesamiento de hamburguesa a base de pota (*Dosidicus Gigas*)

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	4%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	img.lpderecho.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	vlex.com.pe Fuente de Internet	1%
7	doku.pub Fuente de Internet	1%
8	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%

DEDICATORIAS

A Dios por derramar sus bendiciones
y darme salud para lograr mis objetivos
y también otorgarme una familia maravillosa
quienes han creído en mí siempre.

A mis padres que dieron todo el esfuerzo y
sacrificio para brindarme todo su amor,
comprensión, ejemplo de superación,
fortaleza, me dieron valores, muchos de mis
logros se los debo a ellos.

A ti Yulino que creíste en mí, ahora que
estas en el cielo, aquí te dejo mi esfuerzo.

Querida mamá no tengo palabras suficientes
para expresar mi gratitud por tu apoyo
incondicional en mi tesis, tu aliento constante
me motivaron a superar mis desafíos y
alcanzar mis metas, te amo y te agradezco
infinitamente.

A mis hijas, hermanos, sobrinos y cuñados, etc.,
por confiar en mí, por alentarme y apoyarme
para poder conseguir mi objetivo y su amor de familia.

Gracias a todos.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Determinación de los parámetros tecnológicos del procesamiento de hamburguesa a base de pota (*Dosidicus Gigas*)”.

En el presente trabajo de investigación se reportó los resultados que abarcan cuatro capítulos: En el Primer Capítulo, se trató de plantear el problema de la investigación y la justificación del problema.

En el Segundo Capítulo, se presentaron las bases teóricas del trabajo de investigación con referencia a la descripción de la materia prima y sus características propias, seguido de antecedentes de investigaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema, así como los objetivos e Hipótesis.

En el Tercer Capítulo, se trató del planteamiento operacional de la investigación, como la Metodología, Diseños experimentales desde la Materia prima seguido de los Experimentos y culminando con diagramas de los procesos experimentales de elaboración.

En el Cuarto Capítulo, se dio a conocer los resultados obtenidos de las pruebas experimentales. Finalmente se mencionaron las Conclusiones y Recomendaciones

Experimento N.º 01: Se optimizó el Proceso de Escaldado como medida de ablandamiento para la obtención de la pasta teniendo dos temperaturas: 80°C y de 90° C con tiempos que fluctúan entre los 8 a 12 minutos. Teniendo en este proceso el más óptimo a la Temperatura de 90°C con un tiempo de 12 minutos.

Experimento N.º 02: Se determinó la cantidad de porcentajes de los aditivos y las proporciones de los insumos teniendo como el más óptimo a la mezcla N°2 ,la cual consta de lo siguiente: pasta de pota (65%), maicena (6.25%), leche en polvo (5%), aceite vegetal (2%), manteca vegetal (1.25%), ajo en polvo(0.75%), cebolla en polvo (0.75%), pimienta molida(0.5%), azúcar(0.5%), sal(2.5%), glutamato monosódico (0.5%), huevo (15%).

Experimento N°03: Se determinó la cantidad en porcentajes de dos tipos de harina: Harina de haba y de soja en porcentajes de 5%, 6%, 11%, 12% ,16% y 18%.

Teniendo como resultado el más óptimo a la harina de soja con un porcentaje del 12%

Experimento N.º 04: Se optimizó el Proceso de Fritado como medida de ablandamiento para la obtención de la pasta teniendo dos temperaturas: 140°C y de 160° C con tiempos que fluctúan entre los 3 a 6 minutos. Teniendo en este proceso el más óptimo a la Temperatura de 140°C con un tiempo de 6 minutos.

Experimento Final de Vida útil: Se determinó la vida en anaquel para la hamburguesa de pota a través de las pruebas de acidez. Por lo tanto, según estas estimaciones, se proyecta que la acidez del producto alcance el límite permisible de 5.5 en aproximadamente en 22 días cuando se almacena bajo las condiciones dadas de temperatura entre -2 °C y -18 °C. Esto implica que la vida útil estimada del producto sería alrededor de 22 días antes de que la acidez exceda el límite aceptable planteando una conservación en refrigeración entre -2 °C y -18 °C.

Análisis de caracterización final: Se realizaron pruebas de análisis químico proximal, análisis microbiológico y análisis fisicoquímico de la hamburguesa de pota. Por último, culmino con las Conclusiones y Recomendaciones del presente trabajo.

Palabras Clave: Pota, procesamiento, valor nutricional.

ABSTRACT

The present research work entitled “Determination of the technological parameters of the processing of hamburger based on squid (*Dosidicus Gigas*)”.

In this research work, the results that cover four chapters were reported: In the First Chapter, an attempt was made to raise the research problem and the justification of the problem.

In the Second Chapter, the theoretical bases of the research work were presented with reference to the description of the raw material and its characteristics, followed by Background of national and international research related to the drink, and objectives and Hypotheses.

In the Third Chapter, the operational approach of the research was discussed, such as the Methodology, Experimental designs from the Raw Material followed by the Experiments and culminating with diagrams of the experimental production processes.

In the Fourth Chapter, the results obtained from the experimental tests were announced. Finally, the Conclusions and Recommendations were mentioned.

Experiment N°01: The Blanching Process was optimized as a softening measure to obtain the pulp, having two temperatures: 80°C and 90° C with times that fluctuate between 8 to 12 minutes. Having in this process the Temperature of 90°C with a time of 12 minutes.

Experiment No. 02: The amount of percentages of the additives and the proportions of the inputs were determined, with mixture No. 2 as the most optimal, which consists of the following: squid paste (65%), cornstarch (6.25%) , milk powder (5%), vegetable oil (2%), vegetable shortening (1.25%), garlic powder (0.75%), onion powder (0.75%), ground pepper (0.5%), sugar (0.5%), salt (2.5%), monosodium glutamate (0.5%), egg (15%).

Experiment N°03: The amount in percentages of two types of flour was determined: Bean and soy flour in percentages of 5%, 6%, 11%, 12%, 16% and 18%.

Having as the most optimal result soy flour with a percentage of 12%

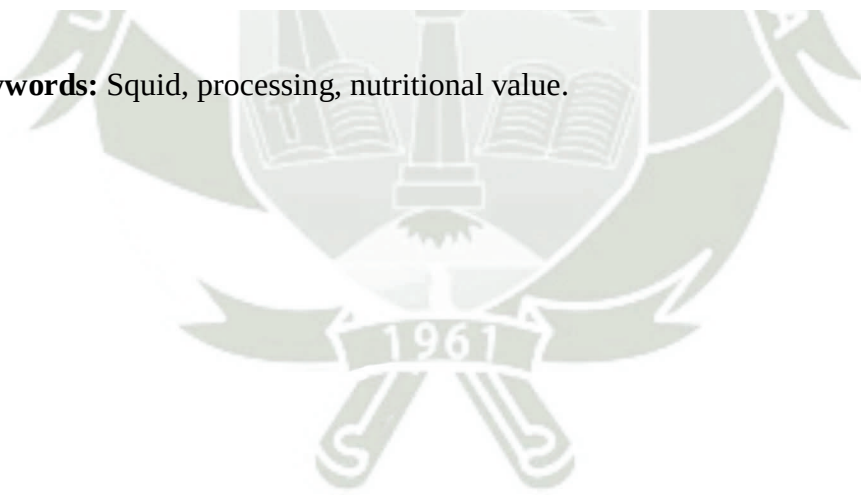
Experiment No. 04: The Frying Process was optimized as a softening measure to obtain the paste, having two temperatures: 140°C and 160°C with times that fluctuate between 3 to 6 minutes. Having in this process the most optimal temperature of 140°C with a time of 6 minutes.

End of Shelf Life Experiment: The shelf life for the squid burger was determined through acidity tests. Therefore, based on these estimates, the acidity of the product is projected to reach the permissible limit of 5.5 in approximately 22 days when stored under the given temperature conditions between -2 °C and -18 °C. This implies that the estimated shelf life of the product would be around 22 days before the acidity exceeds the acceptable limit, considering refrigeration conservation between -2 °C and -18 °C.

Final characterization analysis: Proximal chemical analysis, microbiological analysis and physicochemical analysis tests were carried out on the squid burger.

Finally, I conclude with the Conclusions and Recommendations of this work.

Keywords: Squid, processing, nutritional value.



INDICE

DEDICATORIAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE GRÁFICAS	
INDICE DE DIAGRAMAS	
INDICE DE FOTOGRAFÍAS ¹⁰	
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	2
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	3
1.1.Descripción del Problema	3
1.2.Justificación del Problema	3
1.2.1 SOCIAL.....	3
1.2.2 CIENTÍFICA -TECNOLÓGICA.....	4
1.2.3 ECONÓMICA.....	4
CAPITULO II.....	5
2.MARCO TEÓRICO	6
2.1. Bases Teóricas de la Investigación.....	6
2.1.1.DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA	6
2.1.2.DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	8
2.1.3.CRECIMIENTO	11
2.1.4.MADURACIÓN	12
2.1.5.ECOLOGÍA Y ALIMENTACIÓN	12
2.1.6.CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	13
2.1.7.CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS.....	19
2.1.8.CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	24
2.1.9.Usos.....	25
2.2 ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	29
2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
2.3.1 OBJETIVO GENERAL:	30
2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:	30
2.4 HIPÓTESIS.....	30
CAPITULO III.....	31
3.PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	32
3.1 METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	32
3.2 VARIABLES A EVALUAR	33

3.3 MATERIALES Y METODOS	36
3.3.1 MATERIA PRIMA	36
3.3.2 OTROS INSUMOS.....	41
3.3.3 ADITIVOS ALIMENTARIOS	47
3.3.4 MATERIALES Y REACTIVOS	48
3.3.5 EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	49
3.4 ESQUEMA EXPERIMENTAL.....	50
3.4.1 METODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS.....	50
3.4.2 DESCRIPCION DEL PROCESO	51
3.4.3 DISEÑO DE EXPERIMENTOS- DISEÑOS ESTADISTICOS.....	57
3.4.4 CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL	68
CAPITULO IV	69
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	70
4.1 CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA.....	70
4.2 EVALUACION DE EXPERIMENTOS.....	72
4.2.1 EXPERIMENTO 1: ESCALDADO.....	72
4.2.2 EXPERIMENTO 2: MEZCLADO	84
4.2.3 EXPERIMENTO 3: EMPANIZADO.....	93
4.2.4 EXPERIMENTO 4: FRITADO.....	107
4.2.5 VIDA ÚTIL.....	119
4.3 CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	123
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES.....	130
REFERENCIAS.....	131
ANEXOS	134
FOTOGRAFIAS.....	158

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 ESCALA ARBITRARIA PARA DETERMINAR LA MADUREZ EN LA POTA	12
TABLA N° 2 COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LA POTA	13
TABLA N° 3 COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIO DE LA POTA	14
TABLA N° 4 CONTENIDO DE NITROGENO PROTEICO Y NO PROTEICO DE LA POTA	15
TABLA N° 5 COMPONENTES MINERALES DE LA POTA.....	15
TABLA N° 6 CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL CUERPO	15
TABLA N° 7 COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LA POTA.....	21
TABLA N° 8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DERIVADOS DE LA POTA.....	26
TABLA N° 9 PRODUCCION NACIONAL DE POTA – 2013-2022	28
TABLA N° 10 PROYECCION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE POTA - 2023-2032.....	28
TABLA N° 11 PRODUCCION NACIONAL DE POTA POR TIPO DE UTILIZACION - 2013-2022.....	28
TaABLA N° 12 CONTROLES DE LA EXPERIMENTACION	32
TABLA N° 13 VARIABLES EN LA MATERIA PRIMA.....	33
TABLA N° 14 VARIABLES EN EL PROCESO	33
TABLA N° 15 VARIABLES EN EL PRODUCTO FINAL	34
TABLA N° 16 VARIABLES EN EL PROCESO DE COMPARACION	34
TABLA N° 17 CONTROL DE OBSERVACIONES	35
TABLA N° 18 REQUERIMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS	48
TABLA N° 19 ANALISIS FISICO QUIMICO DE LA MATERIA PRIMA	57
TABLA N° 20 ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA MATERIA PRIMA	57
TABLA N° 21 ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LA MATERIA PRIMA.....	57
TABLA N° 22 ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PRODUCTO FINAL	68
TABLA N° 23 ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL	68
TABLA N° 24 ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO FINAL	68
TABLA N° 25 CARACTERISTICAS DEL ESCALDADO 80°C POR 11 MINUTOS.....	72
TABLA N° 26 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 13 MINUTOS	74
TABLA N° 27 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 10 MINUTOS	75
TABLA N° 28 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 12 MINUTOS	77
TABLA N° 29 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO	79
TABLA N° 30 ANOVA PARA TEMPERATURA DE ESCALDADO (80°C Y 90°C)	81
TABLA N° 31 ANOVA PARA TEMPERATURA DE ESCALDADO EN TIEMPOS.....	82
TABLA N° 32 TUKEY PARA ESCALDADO (TIEMPOS)	83
TABLA N° 33 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LA FORMULA 1	84
TABLA N° 34 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LA FORMULA 2	86
TABLA N° 35 CARACTERISTICAS OBSERVADA DE LA FORMULA 3.....	87
TABLA N° 36 COMPARACION DE LAS FORMULAS UTILIZADAS EN LA MEZCLA	89
TABLA N° 37 ANOVA PARA MEZCLA DE HAMBURGUESA (FORMULACION 1, 2 Y 3)	91
TABLA N° 38 TUKEY PARA MEZCLA DE HAMBURGUESA (FORMULA 1, 2 Y 3)	92
TABLA N° 39 CARACTERISTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 5%	93
TABLA N° 40 CARACTERISTICAS ODEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 11%	94
TABLA N° 41 CARACTERISTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS AL 16%.....	96
TABLAN° 42 CARACTERISTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 6%	97
TABLA N° 43 CARACTERISTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA AL 12%.....	99

TABLA N° 44 CARACTERISTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA AL 18%.....	101
TABLA N° 45 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO.....	102
TABLA N° 46 ANOVA PARA EMPANIZADO (HARINA DE HABAS - HARINA DE SOYA)	104
TABLA N° 47 ANOVA PARA PORCENTAJE DE HARINA (5%, 11%, 16%, 6%, 12% Y 18%)	105
TABLA N° 48 TUKEY PARA PORCENTAJE DE HARINA (5%, 11%, 16%, 6%, 12% Y 18%)	106
TABLA N° 49 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 4 MINUTOS.....	107
TABLA N° 50 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 6 MINUTOS.....	109
TABLA N° 51 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 3 MINUTOS.....	110
TABLA N° 52 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 5 MINUTOS.....	112
TABLA N° 53 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO	113
TABLA N° 54 ANOVA PARA FRITADO (140°C - 160°C).....	116
TABLA N° 55 ANOVA PARA TIEMPOS DE FRITADO.....	117
TABLA N° 56 TUKEY PARA TIEMPOS DE FRITADO.....	118
TABLA N° 57 CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA DE ACIDEZ -VIDA UTIL DEL PRODUCTO	119
TABLA N° 58 VIDA UTIL DEL PRODUCTO DE ACUERDO A LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO	121
TABLA N° 59 ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL	127
TABLA N° 60 ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO FINAL	127
TABLA N° 61 ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PRODUCTO FINAL	127

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA N° 1 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 11 MINUTOS	72
GRÁFICA N° 2 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 13 MINUTOS	74
GRÁFICA N° 3 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 10 MINUTOS	76
GRÁFICA N° 4 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 12 MINUTOS	77
GRÁFICA N° 5 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL ESCALDADO A 80°C Y 90°C	79
GRÁFICA N° 6 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA FÓRMULA 1	85
GRÁFICA N° 7 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA FÓRMULA 2	86
GRÁFICA N° 8 CARATERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA FÓRMULA 3	88
GRÁFICA N° 9 COMPARACIÓN DE LAS FÓRMULAS UTILIZADAS EN LA MEZCLA	89
GRÁFICA N° 10 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 5%	93
GRÁFICA N° 11 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 11%	95
GRÁFICA N° 12 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 16%	96
GRÁFICA N° 13 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 6%.....	98
GRÁFICA N° 14 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 12%.....	99
GRÁFICA N° 15 CARACTERÍSTICAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 18%.....	101
GRÁFICA N° 16 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO	103
GRÁFICA N° 17 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 4 MINUTOS	107
GRÁFICA N° 18 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 6 MINUTOS	109
GRÁFICA N° 19 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 3 MINUTOS	111
GRÁFICA N° 20 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 5 MINUTOS	112
GRÁFICA N° 21 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO	114
GRÁFICA N° 22 CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA DE ACIDEZ - VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO....	120
GRÁFICA N° 23 ESTIMACIONES VIDA ÚTIL A LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO	122

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 MORFOLÓGIA DE LA POTA: A) VISTA DORSAL Y B) VISTA VENTRAL	7
FIGURA N° 2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POTA (DOSIDICUS GIGAS).....	8
FIGURA N° 3 DISTRIBUCIÓN DE LA POTA EN LA COSTA PERUANA	10
FIGURA N° 4 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA FIBRA MUSCULAR DE BACALAO	17
FIGURA N° 5 POTA CORTADA EN TIRAS.....	37
FIGURA N° 6 POTA EN FILETE GROSOR NATURAL.....	37
FIGURA N° 7 POTA EN FILETE LAMINADO PRECOCIDO	37
FIGURA N° 8 POTA EN BISTECK	38
FIGURA N° 9 POTA EN RABAS.....	38
FIGURA N° 10 POTA EN TIRAS CONGELADAS.....	38
FIGURA N° 11 POTA EN ANILLAS CONGELADAS	39
FIGURA N° 12 POTA EN BOTONES	39
FIGURA N° 13 POTA EN ALAS CONGELADAS O PRECOCIDAS	39
FIGURA N° 14 TENTÁCULO CONGELADO O PRE COCIDO, CORTE BAILARINA SIN UÑAS	40
FIGURA N° 15 TENTÁCULO CONGELADO O PRE COCIDO, CORTE EN RODAJAS.....	40
FIGURA N° 16 POTA DESMENUZADA CONGELADA PRE COCIDA	40

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	54
DIAGRAMA N° 2 DIAGRAMA LÓGICO	55
DIAGRAMA N° 3 DIAGRAMA DE FLUJO EXPERIMENTAL.....	56

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 1 HAMBURGUESA A CON HARINA DE HABA.....	159
FOTOGRAFÍA N° 2 HAMBURGUESA A CON HARINA DE SOYA	159
FOTOGRAFÍA N° 3 HAMBURGUESA B CON HARINA DE HABA.....	160
FOTOGRAFÍA N° 4 HAMBURGUESA B CON HARINA DE SOYA	160
FOTOGRAFÍA N° 5 HAMBURGUESA A CON HARINA DE HABA FRITA.....	161
FOTOGRAFÍA N° 6 HAMBURGUESA A CON HARINA DE SOYA FRITA	161
FOTOGRAFÍA N° 7 HAMBURGUESA B CON HARINA DE HABA FRITA	162
FOTOGRAFÍA N° 8 HAMBURGUESA B CON HARINA DE SOYA FRITA	162

INTRODUCCIÓN

La pota o calamar gigante es uno de los principales productos peruanos en materia de exportación; sin embargo, a nivel nacional no se conoce los beneficios nutricionales de esta; por lo que no tiene mayor acogida en el mercado.

La gran oportunidad de negocio que representa este mercado que se encuentra en pleno crecimiento y el hecho de que actualmente no existan empresas que comercialicen hamburguesas de pota en el Perú, son algunas de las razones por las cuales me decidí a realizar la siguiente investigación.

En este contexto, se pretende elaborar una hamburguesa de pota, aportando beneficios para el bienestar de la población. Uno de sus principales componentes es el Omega 3 presentes en su composición. Respecto al contenido en vitaminas, en la pota destacan la vitamina B3, o niacina, y la B12. De los minerales, los más abundantes son el fósforo, el potasio y el magnesio.

Este producto puede ser consumido por toda la población como parte de la alimentación diaria. Además, con el fin de promover el consumo y realzar el valor de la pota en el mercado nacional, sabiendo que es un súper alimento de excelente calidad y de bajo costo que puede estar al alcance de todos.



CAPITULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción del Problema

La hamburguesa de pota, es un producto transformado para el consumo directo, su utilización en nuestra región Arequipa es limitada; por un manejo inadecuado de la producción de materia prima.

Nuestras especies hidrobiológicas son aprovechadas sólo para el consumo directo de los pobladores más no aplican tecnologías para así obtener productos transformados.

En nuestra Región es necesaria la introducción de tecnologías aplicadas que incentiven el desarrollo social, cultural y económico. La elaboración de hamburguesa a partir de pota, es una buena alternativa de solución para el sector alimentario; empresarial e industrial, se crearían empleos, desarrollo tecnológico para nuestra región, etc, porque la producción de hamburguesas con valor agregado u otras innovaciones tecnológicas son escasas.

La finalidad es aprovechar la carne de pota, para comenzar a consumir esta especie en hamburguesas. Es un producto novedoso y una buena manera de comercializar el producto. Por consiguiente, estimularía el consumo de este recurso como fuente alternativa de proteínas.

1.2. Justificación del Problema

1.2.1 Social

Hoy en día posicionarse en el rubro de procesamiento de alimentos, es un reto muy grande en nuestro país, es por ello la importancia que consideramos pueda tener el desarrollo de la presente investigación, ya que la instalación de una planta de hamburguesas de pota contribuirá con la oferta de nuevos puestos de trabajo en forma directa e indirecta, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país y la región Arequipa.

1.2.2 Científica -Tecnológica

Es importante destacar que la globalización ha hecho posible el avance de la industria alimentaria colocando en el mercado tecnologías de punta adecuadas a nuestros tiempos, para la producción de mezclas adecuadas que permitan obtener una hamburguesa de pota, proporcionando un sabor agradable, textura y color atractivo, de tal manera que se garantice su aceptación por los consumidores, a su vez tener un valor agregado en la parte nutricional.

1.2.3 Económica

La materia prima a utilizar en el desarrollo de la presente investigación, será la pota. Su alta demanda en el mercado hace que pueda ser adquirida a precios bajos, de allí que se puede asegurar que los productos finales puedan ser accesibles para el consumidor.

Los insumos que se han de emplear en el proceso de las hamburguesas, pueden ser encontrados en el mercado local, son muy comerciales por ende su producción no demandará un costo elevado.

La presente investigación busca contribuir con el mercado laboral dando oportunidad a los jóvenes para su desarrollo profesional.



CAPITULO II

2.MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas de la Investigación

2.1.1. Descripción Biológica

La pota es un cefalópodo que pertenece a la familia Ommastrephidae, especie *Dosidicus gigas*, que alcanza un peso de aproximadamente 50 kg y una longitud de manto (LM) de 1,2 m. Nigmatillun et al (2001). Dicha información esta refrendada en la siguiente descripción. Perú (2023).

El calamar gigante presenta la siguiente clasificación taxonómica según Roper et al. (1984) y Álamo y Valdivieso (1987).

Phylum: Mollusca

Clase: Cephalopoda

Orden: Decápoda

Suborden: Theutoidea

Superfamilia: Architeutacea

Familia: Ommastrephidae

Género: *Dosidicus*

Especie: *Dosidicus gigas*

Esta especie es uno de los calamares más abundantes en el mundo y juega un rol importante en el ecosistema de las aguas abiertas en la región sudeste del Océano Pacífico Nesis (1970). La pota es una especie oceánica que realiza migraciones hacia la costa relacionadas con procesos de alimentación y reproducción. Su distribución térmica es bastante amplia, abarcando desde los 16°C hasta los 30°C en aguas ecuatoriales, por lo cual se le considera como una especie euritérmica. Markaida, (2001). En la Figura 1 se muestra su morfología. Salvo (2016).

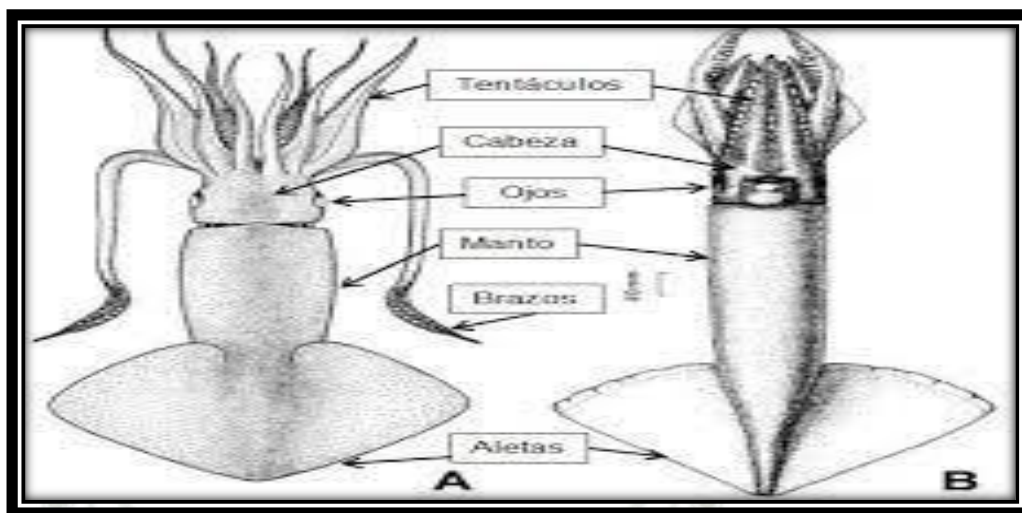


FIGURA N° 1 ESTRUCTURA MORFOLÓGICA DE LA POTA: A) VISTA DORSAL Y B) VISTA VENTRAL

Fuente: Roper (1984) y Wormuth (1976)

Es un predador activo siendo los copépodos, anfípodos hipéridos, eufásidos, langostinos, pelágicos, cangrejos rojos “langostillas” (*Pleuroncodes planipes*), moluscos heterótrofos, calamar, octópodos pelágicos y muchos peces las especies presa más comunes. La gama de alimentación cambia continuamente con el crecimiento del depredador, desde invertebrados macroplactónicos y peces en estado alevín (en juveniles) a peces de mayor tamaño (en adultos). Salvo (2016).

Su crecimiento corporal es rápido habiéndose reportado ejemplares de 1,5 m de longitud de manto. Se estima que la tasa promedio de crecimiento mensual es de 6 cm durante el primer año de su vida y de 2 cm durante el segundo año de vida Roper (1995).

Por otro lado, de acuerdo a lo reportado por IMARPE (1993), los principales predadores del calamar gigante son los cetáceos tales como la ballena y el cachalote, además de lobos marinos, así como otras especies mayores.

Otra de las causas que incrementan la mortalidad natural de este recurso es el canibalismo de las hembras adultas que predan o se alimentan de los ejemplares machos de su misma especie después de la reproducción.

La pota presenta dimorfismo sexual ya que las hembras poseen un manto más ancho y 4 abultado en la parte media, mientras que el macho presenta un manto cilíndrico y recto Nesis (1983). De acuerdo con Biarnason, (1989), este cefalópodo es un organismo de color marrón brillante que puede cambiar a un color pálido continuamente; es de aspecto impresionante por su gran tamaño con respecto a la mayoría de los otros calamares en el mundo.

2.1.2. Distribución geográfica

El *Dosidicus gigas* es una especie pelágica con amplia distribución en el este del Océano Pacífico, desde California (37°N) hasta el sur de Chile (47°S), y desde las costas del Norte y Sudamérica en los 125°W, por lo que Nesis (1983) afirma que las más grandes concentraciones ocurren en las afueras de las costas peruanas en el hemisferio sur y en el Golfo de California en el hemisferio norte, tal y como se aprecia en la Figura 2.

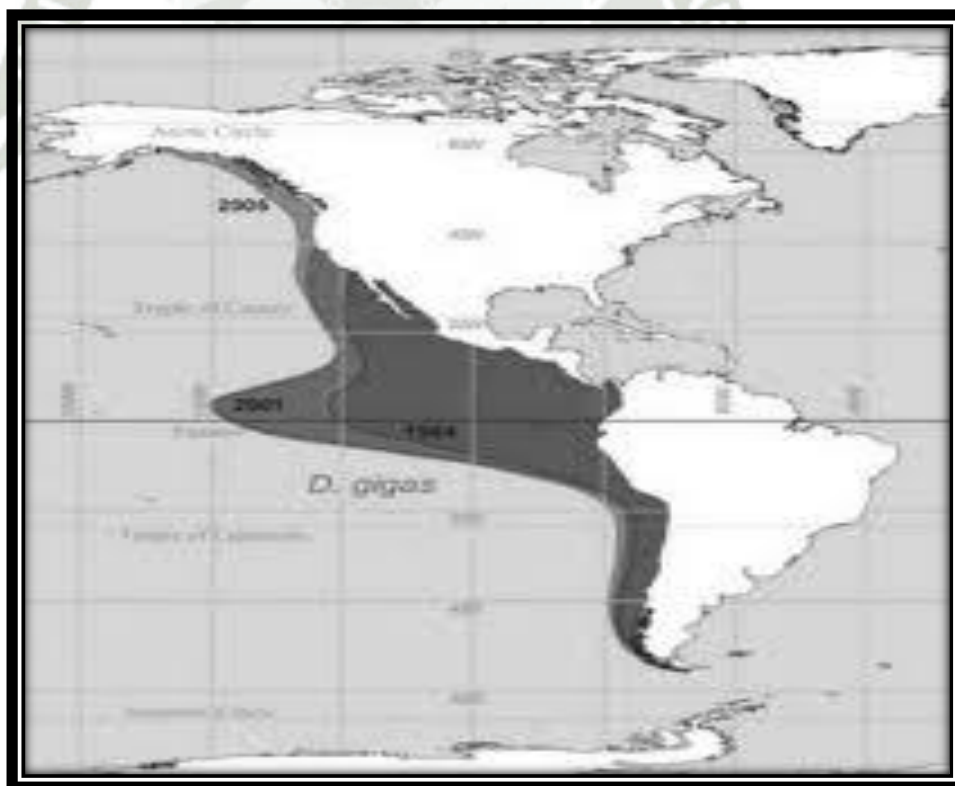


FIGURA N° 2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POTA (*DOSIDICUS GIGAS*)
Fuente: Nigmatullin et al (2001).

La distribución de esta especie está asociada con los recursos pelágicos de la costa oeste de América, tales como la anchoveta peruana (Chile y Perú), la anchoveta californiana en la costa oeste de Baja California, la sardina y caballa en el Golfo de California Valdivieso (1986). Como es el caso para muchas otras especies de calamares, el *Dosidicus gigas* exhibe una considerable variabilidad en su distribución y abundancia relativa a los cambios de las condiciones ambientales marinas. Salvo (2016).

Uno de los más importantes parámetros ambientales es la temperatura superficial del mar (SST). Muchos investigadores han encontrado una relación muy cercana entre la temperatura superficial del mar y los niveles de abundancia del *Dosidicus gigas* Nesis (1983).

Según Rubio y Salazar (1992), la zona comprendida entre Paita y Cabo Blanco, frente a Punta Sal y Zorritos, Talara y Matarani (Figura 3), es la de mayor concentración de pota gigante a nivel artesanal en la costa peruana. Otra zona de considerable concentración de este recurso se observó en Punta Falsa a 75 millas náuticas (mn) de la costa.

Áreas consideradas como regulares y pobres en concentración del recurso se encontraron frente a Chimbote a 120 mn de la costa. Además, definieron la distribución vertical de la pota, identificación de cardúmenes con ecogramas entre los 3 y 270 metros de profundidad, los mismos presentan un comportamiento diferente en el día y la noche. Salvo (2016).

Durante el día las mayores concentraciones se registraron entre 180 y 190 metros y durante la noche, en periodos de cuarto menguante y luna nueva, entre los 30 y 50 metros de profundidad. Salvo (2016).

El estímulo luminoso de las lámparas provoca un ascenso de los cardúmenes hasta 10 y 30 metros de profundidad Roper (1984) afirma que el calamar gigante es una especie que se encuentra tanto en aguas oceánicas como neríticas, con una distribución vertical que abarca desde la superficie hasta los 500 metros de profundidad. Es más abundante a lo largo de la costa de

América del Sur, en donde los ejemplares han sido encontrados en aguas a temperaturas entre 26 y 28°C. Salvo (2016).

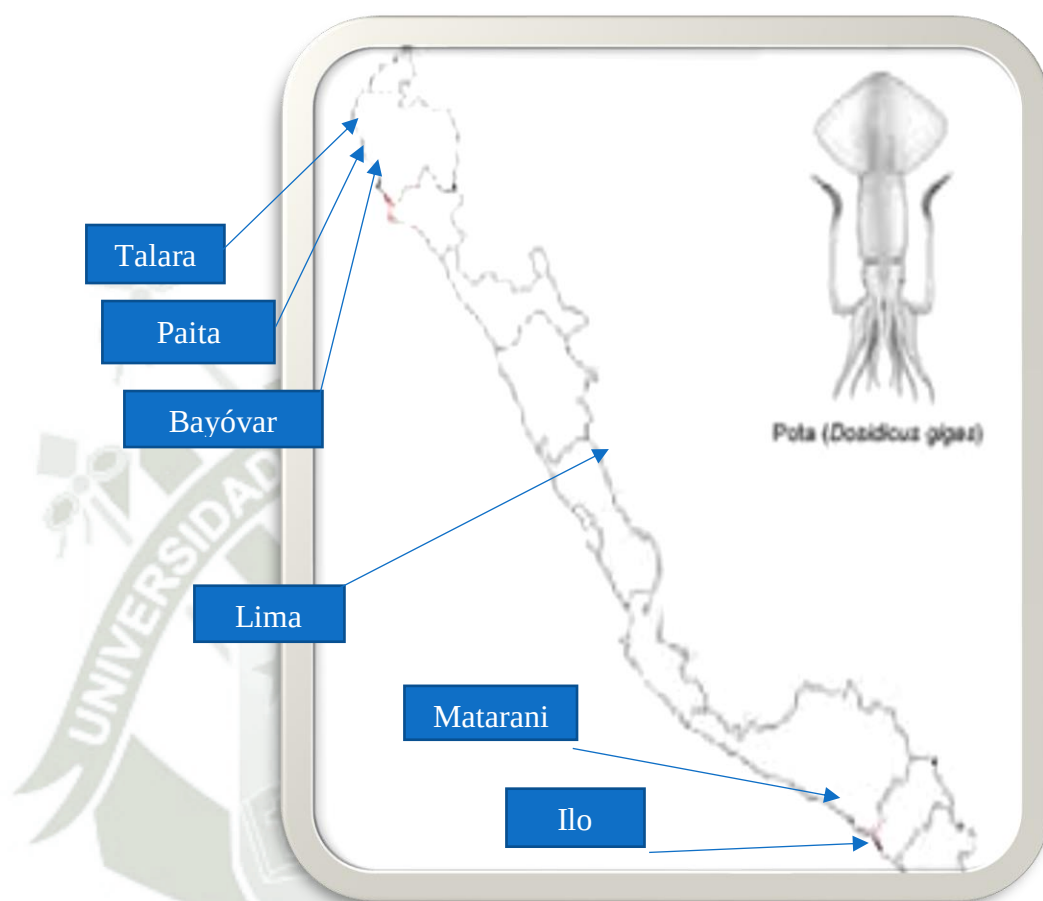


FIGURA N° 3 DISTRIBUCIÓN DE LA POTA EN LA COSTA PERUANA
Fuente: Sueiro & De la Puente (2013).

El calamar gigante se caracteriza por tener una alta abundancia, como los observados en los últimos años frente a Perú y otros países, relacionados con cambios en las condiciones ambientales que propician su incremento poblacional o su disponibilidad. Se considera al calamar gigante como un recurso de oportunidad por cuanto no existe seguridad que la abundancia que se observa en la actualidad persista en el tiempo Mariategui (1996).

Nesis (1970 y 1983) postula que las migraciones horizontales del calamar gigante son muy extensas y se pueden dividir en dos tipos principales: migraciones pasivas, en las cuales se dejan a merced de las corrientes, entre ellos las masas de huevos fertilizados, paralarvas y juveniles (ocasionalmente

adultos). Los juveniles se dispersan desde el área de desove a lo largo de una amplia área hacia el oeste y del Ecuador con el curso de las corrientes de vientos alisios y de frontera este.

Mientras que las migraciones activas solo las realizan los adultos en proceso de maduración, quienes forman grandes y densos grupos de cientos de animales, viajando a una velocidad entre los 5-10 y 20-25 km/h CIBNOR (2003). El desplazamiento general de los adultos migrantes es hacia áreas más productivas y tras el periodo de alimentación vuelven a las áreas de desove costeras, madurando gradualmente Nesis (1970 y 1983).

2.1.3. **Crecimiento**

Según Nesis (2002) indica que el crecimiento promedio de la longitud del manto de la pota es de 20 a 25 cm durante el primer año y de 10 a 12 cm durante el segundo.

Las potas más grandes, de más de 40-50cm de longitud de manto, son probablemente de 3-4 años de edad, y su tasa de crecimiento es desconocida. Arenas (2014).

Los ejemplares de 210 a 35 cm de longitud de manto de la zona de Perú y Chile, tienen un año de edad y los comprendidos en el rango de 30-50 cm tienen dos años.

Los especímenes más grandes de pota cuidadosamente medidos y pesados poseen una longitud de mano de 106 cm y un peso corporal entre 31 y 35 Kg. La máxima longitud del manto corresponde a 115-120 cm, la cual equivale a un peso total de 50Kg. Arenas (2014).

La estructura por tamaños de la pota en el Perú mostro un amplio rango que abarcó desde 13 a 106 cm de longitud de manto, con distribuciones unimodales y bimodales durante el año, excepto en 1192 y comienzos de 1993 en los que se presentan los ejemplares más grandes capturados, los que estuvieron compuestos por varios grupos modales; presentando algunas diferencias en las capturas por las flotas. Arenas (2014).

2.1.4. Maduración

Se encontró que la proporción sexual fue de 1.7.3 con predominio de las hembras y que el rango de las tallas de los ejemplares hembras analizadas estaba entre los 15 y 47 cm y de los machos entre los 12 y 45 cm. En el océano abierto peruano- chileno la mayoría de los machos maduran a una longitud de manto menor de 20 – 25 cm y la mayoría de hembras a 40 cm o más. En la determinación sexual de la pota se utiliza una escala arbitraria sugerida por Nesis (2001) que indica cuatro estadios para hembras y tres para machos, mostrada en la siguiente tabla:

TABLA N° 1 : ESCALA ARBITRARIA PARA DETERMINAR LA MADUREZ EN LA POTA

ESTADIO	MACHO	HEMBRA
1	Inmaduro	Inmadura
2	Presenta espermatozoides en sacaendémicos	Glándulas nidimentales aumentan de tamaño
3	Maduro	Algunos huevos maduros en oviducto
4		Oviductos llenos de huevos (madura)

Fuente: IMARPE (2015)

2.1.5. Ecología y Alimentación

La pota es una especie euriérmica, su rango usual de temperatura es de 15 – 8°C. Las mayores concentraciones de este recurso se registraron en el hemisferio sur a 15- 23°C y de 25 – 28°C en el hemisferio norte. La pota efectúa migraciones verticales subiendo a la superficie en la noche, Según Nesis (2001) la pota busca alimento cerca de la superficie, mayormente luego de la caída del sol ó antes de la salida de éste. A media noche la tasa de alimentación disminuye.

Las migraciones horizontales de la pota son bastantes extensivas. Una característica de esta especie es su migración anual en masa a las aguas

costeras del sur del Perú, norte y centro de Chile. Los individuos más grandes son los primeros en empezar la migración. La mayor migración se produce en el verano y otoño del hemisferio sur. Arenas (2014).

Los mictópodos constituyen el principal alimento de la pota especialmente las especies *Myctophurn* y *Symbolophorus*, las cuales suben a la superficie de noche. Otros alimentos de considerable importancia para esta especie son el calamar (mayormente de la misma especie) y el plancton. Los mictópodos juegan el principal rol en la alimentación de calamares o de todas las tallas, el plancton ocupa el segundo lugar. También se alimentan de peces como el congrio, merluza y sardina. Para su alimentación la pota, captura su presa usando sus dos largos tentáculos. Estos son contráctiles y tienen el extremo ensanchado y aplanado; poseen cuatro hileras de ventosas rodeadas de anillos de garfios quitinosos (córneos), pudiendo lanzarlos con increíble rapidez. Arenas (2014).

2.1.6. Características Físico-Químicas

Composición Física

La composición física promedio de la pota se muestra en la Tabla N°2.

TABLA N° 2 :COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LA POTA

COMPONENTES (%)	DOSIDICUS GIGAS ¹	LOLIGO SP ²	TODARODES PACIFICUS ³
Manto o tubo	49.3	39.3	39
Aletas	13.4	11.8	10
Tentáculos y cabeza	21.4	20.2	28
Vísceras y otros	15.4	28.8	24

Fuente: ¹ IMARPE/ITP (1996), ²Borderías (1982), ³Kreuzer (1984)

En el mismo se puede apreciar que el mayor porcentaje del peso corporal de la pota corresponde al manto (49,30%), seguido por los tentáculos, las vísceras y las aletas IMARPE/ITP (1996).

Composición química y valor nutritivo

La carne de la pota es rica en proteínas similar al pescado de carne blanca. En su composición se encuentran todos los aminoácidos esenciales; además, tiene un alto contenido de ácidos grasos polinsaturados, los cuales juegan un rol importante en la dieta, protegiendo a los adultos mayores de los problemas cardiovasculares Kreuze (1984).

En la Tabla 3 se muestra la composición química promedio del manto fresco de la pota *Dosidicus gigas*, la cual se caracteriza por tener un contenido aceptable de proteínas y bajo en grasa Maza et al., (2003).

TABLA N° 3 : COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIO DE LA POTA

COMPONENTES (%)	Abugoch (1999)	Maza (2003)	Rosas(2007)
Humedad	82.28	82.4	83.78
Proteína Total	15.32	16.4	14.3
Grasa Cruda	0.87	0.71	0.93
Ceniza	1.31	1.41	1.13
NNP	0.27	-	0.86
Sales Minerales	1.7	1.9	1.5
pH	6.3	6.5	6.4

Fuente: (IMARPE/ITP, 1996).

La pota presenta un contenido apreciable de sales minerales como el sodio (198,2 mg/100 g), potasio (321,9 mg/100 g), calcio (9,1 mg/100 g) y magnesio (45,6 mg/100 g), así como lípidos ricos en ácidos grasos polinsaturados, principalmente el ácido eicosapentenoico (C20:5, EPA) 16,7% y ácido docosahexenoico (C22:6, DHA) 46,9%. Salvo (2016).

Además, la composición de ácidos grasos del calamar es muy similar a la de los tejidos de peces magros o de carne blanca como la lisa y el lenguado Sikorski (1994). En los cefalópodos, el nitrógeno no proteico (NNP) es la

fracción hidrosoluble de compuestos extractables constituidos principalmente por el cloruro de amonio (NH_4Cl), bases volátiles totales (N-BVT), trimetilamina (N-TMA), aminoácidos libres (metionina, arginina), péptidos, hipoxantina y entre otros, que confieren el mal sabor “ácido-amargo” de la especie, en la Tabla 4 se muestran algunos datos Maza et al., 2003).

TABLA N° 4 : CONTENIDO DE NITROGENO PROTEICO Y NO PROTEICO DE LA POTA

COMPONENTES (%)	CANTIDAD	PORCENTAJE
Nitrógeno Proteico	13.66	60.5
Nitrógeno No Proteico	8.9	39.5
Bases Volátiles Totales	182.32	-

Fuente: Salvo (2016).

TABLA N° 5 : COMPONENTES MINERALES DE LA POTA

MACROELEMENTO	PROMEDIO (%)
Sodio (mg/100 g)	198.2
Potasio (mg/100 g)	321.9
Calcio (mg/100 g)	9.1
Magnesio (mg/100 g)	45.6

Fuente: Arenas (2014).

TABLA N° 6 : CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL CUERPO

TEXTURA	FIRME
Peso de la pota entera(g)	800-2000

Fuente: IMARPE (2012)

Estructura muscular

Suzuki (1987) menciona que en los animales existen tres tipos de músculo:

- a) Estriado, que constituye la carne de los animales de abastos o del pescado.
- b) Liso que se encuentra en los músculos y en las vísceras.
- c) Cardíaco, que es más o menos una estructura intermedia entre las 2 anteriores.

La estructura de la capa muscular del calamar es muy diferente a la del pescado Giddings (1980) A continuación, se describirán brevemente cada una de ellas. Una fibra muscular contiene todos los componentes típicos de las células de un organismo eucariótico. La mayor parte del volumen celular está ocupada, sin embargo, por un manojo de miofibrillas, cada una hasta de 5 μm de diámetro, que discurren en paralelo al eje longitudinal de la fibra (Figura 4) Salvo (2016).

La Figura 4 muestra una ampliación de una zona del músculo de pescado. Las fibras musculares, que son la unidad más pequeña del músculo, están unidas por tejido conectivo (endomisio) y cubiertas por mioseptos. La fibra muscular del jurel (peso: 100 g; longitud 19 cm; pH del músculo: 6,22) tiene un diámetro de 50 a 70 μm y una longitud de 5 a 6 mm, la longitud y el diámetro varían según la especie. Salvo (2016).

El diámetro de las fibras del músculo rojo, varían en el jurel entre 1/3 y 1/7 que las del músculo blanco, habiendo más tejido conectivo alrededor de las fibras musculares en el músculo rojo que en el blanco Sikorski (1994).

En las fibras musculares del pescado, se pueden observar claramente las estrías, que en el músculo de jurel tienen un ancho de 0,4 a 0,8 μm , la fibra muscular está formada por muchas fibras paralelas, quedando el resto del espacio bañado por el sarcoplasma. Salvo (2016).

Tiene varios núcleos situados en la periferia, cerca del endomisio. Cuando se observan al microscopio las miofibrillas del músculo estriado, muestran una marcada anisotropía.

Como se puede apreciar en la Figura 4, la banda I (banda isótropa, banda clara) y la Componentes Cantidad (mg/g) Porcentaje Nitrógeno proteico (mg/g) 13,66 60,5 Nitrógeno no proteico (mg/g) 8,9 39,5 Bases volátiles

totales (mg/100 g) 182,32 - 12 banda A (banda anisótropa, banda oscura) están ordenadas alternadamente situándose la línea Z (membrana de Krause) en el centro de la banda I y una zona H ligeramente más brillante (membrana de Hensen) en el centro de la banda A. La zona H está bisecada por una línea estrecha oscura denominada línea M Bone et al., (1981).

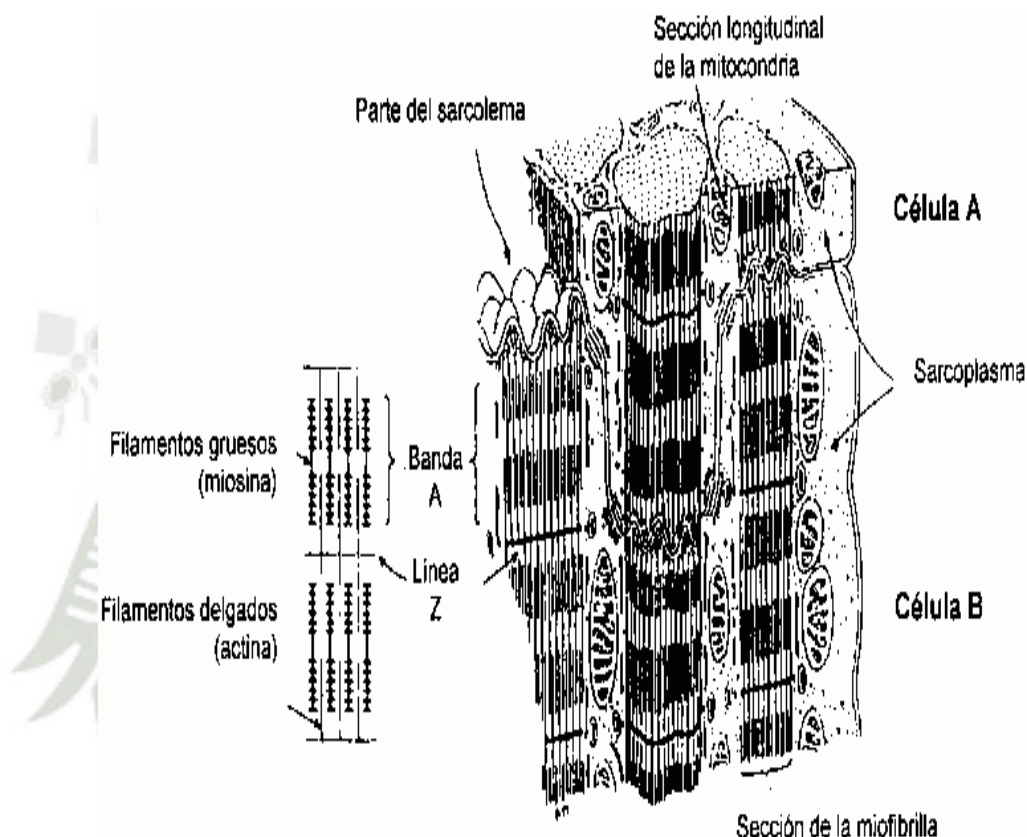


FIGURA N° 4 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA ULTRAESTRUCTURA DE UNA FIBRA MUSCULAR DE BACALAO

Fuente: Sikorski (1994)

Características de las Proteínas

Las proteínas son polímeros muy complejos, constituidos por hasta 20 aminoácidos distintos. Los aminoácidos se unen vía enlaces amida sustituidos. Los enlaces amida de las proteínas tienen parcialmente carácter de doble enlace, lo que incrementa la complejidad estructural de las proteínas. La miríada de funciones biológicas ejercidas por las proteínas sería imposible sin la complejidad de su composición, que genera una multitud de formas de

estructura tridimensional, con diferentes funciones biológicas Fennema (2010).

Las proteínas poseen propiedades nutricionales, y de sus componentes se obtienen moléculas nitrogenadas que permiten conservar la estructura y el crecimiento de quien Túnica interior Revestimiento visceral Fibras musculares Túnica externa Revestimiento exterior Sarcoplasma 14 las consume; asimismo, pueden ser ingredientes de productos alimenticios y, por sus propiedades funcionales, ayudan a establecer la estructura y propiedades finales del alimento Badui (2013) La estructura de una proteína está definida por cuatro niveles, los cuales son:

a) **Estructura primaria** Indica los aminoácidos que componen la cadena polipeptídica y el orden en que dichos aminoácidos se encuentran. La función de una proteína depende de su secuencia y de la forma que ésta adopte. En la Figura 7 se muestra el esquema de las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de la proteína Fennema (2010).

b) **Estructura secundaria** La estructura secundaria es la disposición de la secuencia de los aminoácidos en el espacio. Los aminoácidos a medida que van siendo enlazados durante su síntesis de proteínas y gracias a la capacidad de giro de sus enlaces, adquieren una disposición espacial estable. Existen 2 tipos de estructura secundaria: la α – helicoidal: ésta se forma al enrollarse helicoidalmente sobre sí misma la estructura primaria. Salvo (2016).

Se debe a la formación de enlaces hidrógeno entre el $-C=O$ de un aminoácido y el $-NH-$ y la conformación beta: en esta disposición los aminoácidos no conforman una hélice sino una cadena de zigzag, denominada disposición de lámina plegada Fennema (2010).

c) **Estructura terciaria** Dicha estructura da la información sobre la disposición de la estructura secundaria de un polipéptido al plegarse sobre sí misma originándose una conformación globular, y completa en tres dimensiones la cadena polipeptídica. Esta conformación globular facilita la absorción de agua. Salvo (2016)

d) **Estructura cuaternaria** En esta estructura se da la unión de los enlaces débiles de varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria para formar

un complejo proteico. Cada una de estas cadenas polipeptídicas recibe el nombre de protómero. Salvo (2016).

2.1.7. **Características Bioquímicas**

Desde un punto de vista estructural el músculo consiste de una masa de fibras contráctiles que generalmente descansan paralelas a un eje longitudinal del músculo y que se encuentran ligadas por el tejido conectivo, el cual emerge al final de cada fibra para formar tendones y adhesiones conectadas directamente o indirectamente al hueso. Salvo (2016).

Las proteínas constituyen el componente mayoritario de la materia seca del músculo estriado, tienen un papel fundamental en la calidad sensorial y nutritiva de alimentos de origen muscular como carnes rojas, pescados y mariscos. Las proteínas presentes en el tejido muscular se clasifican en función de su localización y solubilidad en sarcoplásmicas, miofibrilares e insolubles o del estroma (Cassens, 1994; Pérez et al., 2000).

El músculo de la pota consta de 12- 20% de proteínas sarcoplasmáticas, 75- 85% de proteínas miofibrilares (miosina) y del 2-3% de proteínas del estroma que se compone mayormente de colágeno (40-60%) y la elastina (10- 20%), las cuales forman parte de las proteínas del tejido conectivo. La masa de una fibra muscular fresca se compone de 75% de agua más el 20% de proteínas. Con respecto a las proteínas que presenta la pota tenemos:

Proteínas Sarcoplasmáticas

La fracción de proteínas sarcoplásmicas, representa cerca del 15 % del total de proteína del calamar (Ezquerro-Brauer, et al., 2002, Gómez-Guillén, et al., 2003, Sikorski y Kolodziejska, (1986). Según Nakagawa et al. (1988), las proteínas sarcoplásmicas representan del 20 al 40% de las proteínas musculares totales, las cuales son globulares y presentan una solubilidad en agua y en soluciones de baja fuerza iónica o soluciones salinas diluidas. De igual manera, Ochiai y Chow, (2000) consideran que, los compuestos que se encuentran en el sarcoplasma o miógeno de organismos de origen marino incluyen proteínas solubles en agua y en disoluciones salinas diluidas,

péptidos, aminoácidos, aminos, guanidina, purinas y urea, y a su vez tienen un rol fundamental en la regulación del metabolismo celular, directamente en la catálisis enzimática, osmorregulación y transporte celular. Además, son directa o indirectamente responsables de las características sensoriales como aroma, sabor y textura, tanto del tejido fresco como de los productos procesados. Asimismo, Watabe (1992) incluye dentro de las proteínas sarcoplasmáticas pigmentos proteicos del músculo respiratorio tales como mioglobina y citocromos y adicionalmente menciona que, las parvalbúminas también se encuentran en esta fracción. La fracción de proteína sarcoplasmática está constituida por al menos 500 proteínas individuales, incluyendo muchas enzimas metabólicas, solubles en soluciones salinas de baja fuerza iónica (fuerza iónica $\mu = 0-0.2$) Xiong (2004). La mayoría de las proteínas sarcoplasmáticas son de estructura globular con una alta densidad de cadenas laterales polares expuestas y cargadas Sibina (2019).

Proteínas Miofibrilares

Ruiz et al. (2003); Konno et al. (2003); Paredi y Crupkin (1997); Sikorski y Kolodziejska (1986) mencionados por Palafox (2008), reportan que la miosina es la proteína más importante de las miofibrilares, debido a que participa de manera crucial en la contracción muscular gracias a su actividad de ATPasa; además esta proteína ha sido de gran interés por sus aplicaciones en ciencia y tecnología de alimentos y además posee la característica de ser soluble en soluciones salinas de alta concentración. Por otro lado, la paramiosina 14 es característica de los músculos de invertebrados y para el caso de calamar esta puede representar cerca del 14% del total de las proteínas miofibrilares (Sikorski y Kolodziejska, 1986). Compuestas principalmente por actina, miosina, tropomiosina y actimiosina. Constituyen el 50-70% del contenido total de proteínas musculares por lo cual sus propiedades afectan enormemente a la calidad del músculo. La miofibrilla tiene actividad ATPasa, esta actividad en presencia de Mg^{2+} genera energía mecánica para la contracción muscular. Sibina (2019).

Proteínas Insolubles o Estroma

Estas proteínas constituyen aproximadamente el 3 % del total de las proteínas en teleósteos y cerca del 10 % en elasmobranquios. Estas proteínas son insolubles en agua, soluciones salinas. Son las proteínas responsables de la firmeza de la carne (tejido conectivo). Las proteínas de estroma están formadas principalmente por el colágeno y en menor proporción por la elastina (4:1). Sibina (2019).

Las especies marinas presentan diferencias en lo que se refiere a su composición de aminoácidos como se detalla a continuación:

TABLA N° 7 : COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LA POTA

Aminoácido	Sardina	Pota	Pulpo
Alanina	1.09	1.01	0.75
Arginina	1.01	1.47	1.19
Cistina	0.19	0.19	0.15
Fenilalanina	0.67	0.17	0.49
Glicina	0.62	0.71	0.63
Histidina	0.70	0.35	0.35
Isoleucina	0.98	0.82	0.68
Leucina	1.62	1.44	1.10
Lisina	1.60	1.52	1.07
Metionina	0.50	0.46	0.30
Treonina	0.84	0.76	0.56
Triptofano	0.23	0.21	0.17
Taurina	0.73	0.99	0.49
Valina	1.12	0.79	0.65

Fuente: Hashimoto Tabla de Composición de los Alimentos (2018).

Desnaturalización de las proteínas

En la desnaturalización de proteínas se pasa de un estado ordenado a un estado desordenado, sin romper ninguna unión peptídica. Se producen modificaciones en la conformación de las proteínas (estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria) y desenmascaramiento de zonas hidrofóbicas, dando como resultado el desplegamiento de la molécula. Desde el punto de vista nutricional, esto aumenta la digestibilidad ya que al desplegarse quedan más sitios expuestos al ataque de las proteasas Lupano (2013).

La aplicación de calor es uno de los agentes desnaturalizantes que se utilizan con mayor frecuencia en alimentos, ya que facilita la digestión de las proteínas por las enzimas hidrolíticas del tracto gastrointestinal. La aplicación de calor afecta la estabilidad de las interacciones no-covalentes de la estructura tridimensional de las proteínas, pues se eleva la entalpía de la molécula y se rompe el delicado balance de los enlaces que mantienen el equilibrio Badui (2013). Al calentar una proteína se provoca una transición súbita, y cuando se detiene la mitad de las moléculas en estado de desnaturalizado se alcanza el equilibrio, que coincide con la temperatura de transición, de “melting” T_m o temperatura de desnaturalización Cheftel, (1976); Belitz y Grotch, (1997).

Los mecanismos involucrados en la desnaturalización son varios y complejos, e involucran principalmente a los enlaces no covalentes. Al afectarse los puentes de hidrógeno, las fuerzas de Van der Waals y las interacciones electrostáticas que por naturaleza son impulsadas por la entalpía ΔH , lo que implica que son exotérmicas, causa que se desestabilicen a altas temperaturas y se estabilicen a bajas temperaturas. Salvo (2016).

Las interacciones hidrofóbicas son, por el contrario, producidas como una consecuencia de la entropía ΔS que aumenta mientras más cadenas laterales hidrofóbicas se expongan al contacto con el medio acuoso. Por lo tanto, se comportan de forma opuesta con un incremento en la temperatura, ya que se estabilizan a temperaturas altas por ser endotérmicas, y se desestabilizan a temperaturas bajas. Sin embargo, no pueden reforzarse de manera infinita pues las moléculas de agua ordenadas a su alrededor, y que dan lugar al aumento de entropía ΔS relacionado con su naturaleza, también se desordenan al elevarse la temperatura si sobrepasan valores de entre 60 y 70°C cuando presentan su máxima estabilidad. Salvo (2016).

La misma cadena de proteínas en su estructura terciaria guarda también un delicado balance, estabilizado por las interacciones no covalentes. Su entropía conformacional se ve afectada por un aumento en el calor que aumenta su energía cinética y facilita su desplegamiento.

Entonces, en el proceso de termodesnaturalización, las interacciones hidrofóbicas se refuerzan a medida que se eleva la temperatura por encima de los 60 y 70°C; las otras interacciones no covalentes se debilitan y la entropía conformacional disminuye al desordenarse la cadena polipeptídica y la temperatura de desnaturalización TD se alcanza cuando la suma de energías libres de todos los procesos involucrados es igual a cero y $KD = 1$ Fennema, (2010).

Hidratación de las proteínas

Las moléculas de agua se unen a diferentes grupos en las proteínas, como los grupos cargados mediante interacciones ión-dipolo. Así mismo, se unen al esqueleto del enlace peptídico, a los grupos amida de Asn y Gln, y al grupo hidroxilo de los residuos Ser, Thr y Tyr por interacciones dipolo-dipolo. En el caso de unión a los residuos no polares se induce una interacción dipolo-dipolo, o bien una “hidratación” hidrofóbica Belitz y Grotch, (2010).

Conforme la temperatura se incrementa, disminuyen los puentes de hidrógenos unidos y la hidratación de los grupos iónicos disminuye. Por tanto, una proteína desnaturalizada suele unir 10% más de agua que su equivalente en estado nativo, aunado al hecho de que incrementa el área superficial de las proteínas, aunque también se debe señalar que se puede dar el fenómeno de agregación, con el consiguiente incremento de las interacciones proteína-proteína y, por ende, baja la capacidad de ligar agua Badui, (2013).

La capacidad de retención de agua (CRA) se define como la capacidad que tiene la carne para retener el agua, tanto propia como añadida, cuando se le somete a un tratamiento o fuerza exterior tales como corte, triturado y el prensado (Flores y Bermell (1984); Carballo y López (2001).

La capacidad de fijación de agua de las proteínas suele disminuir a medida que la temperatura aumenta, debido al descenso tanto del número de puentes de hidrógeno como de la hidratación de los grupos iónicos. Sin embargo, si la desnaturalización se acompaña a la agregación de las moléculas proteicas, la capacidad de fijación de agua puede descender debido a las interacciones proteína-proteína. Salvo (2016).

Generalmente, las proteínas alimenticias desnaturalizadas presentan baja solubilidad en agua. Para su aplicación en los alimentos, la capacidad de retención de agua de los preparados proteicos es más importante que la fijación. La capacidad de retención de agua se refiere a la capacidad de la proteína de embeber agua y a la resistencia opuesta por una matriz proteica (como un gel, la carne o el pescado) a perderla bajo la acción de la fuerza gravitatoria Salvo (2016).

2.1.8. **Características Microbiológicas**

Se considera que la carne de pota está fresca cuando la carne es translúcida y blanda. La piel de la superficie dorsal es de color verde- rojizo y al introducirse en agua helada, se vuelve rígida y semitranslúcida, después blanquecina, luego empiezan a romperse los cromatóforos de la superficie dorsal y se inicia el deterioro que se manifiesta en un color pardo – rojizo. Arenas (2014).

Cuando la carne muestra una reacción alcalina al decrecimiento de frescura, o si la carne es cocida, las células de los pigmentos se rompen y la carne se colorea. Por acción de las bacterias se descomponen los aminoácidos produciéndose bases volátiles como el amoníaco dando como consecuencia el mal olor. Hashimoto (1989).

El proceso de degradación tiene reacciones múltiples, en la cual suceden los principales cambios acontecidos por la falta de oxígeno que debería ser llevado por la sangre a las células del organismo. Uno de los primeros pasos es la activación de la glicólisis anaeróbica y la alteración del equilibrio del sistema adenosindifosfato (ADP) y adenosintrifosfato (ATP) por el consumo y la desaparición de la fosfocreatina (fuente de fósforo inorgánico) de alta energía necesaria en la síntesis del ATP y consumo de glicógeno. Arenas (2014).

Otro cambio importante es la autólisis, que se realiza a nivel de las enzimas proteolíticas (catepsinas) formando un sustrato ideal para la activación de los microorganismos de putrefacción.

Cuando se dan condiciones de anaerobiosis, el glucógeno da lugar a la formación de ácido láctico siguiendo la ruta de Embden Meyehoff en la cual el glucógeno se transforma en una serie de compuestos intermedios fosforilados de 6 a 3 carbonos, hasta que finalmente se obtiene piruvato, el cual se reduce luego a lactato, originando así el descenso del pH. Hashimoto (1989).

Producida la muerte y cuando se ha consumido toda la reserva de fósforo de la fosfocreatina, el ATP no puede ser resintetizado y sigue una ruta degradativa regulada por enzimas del tejido muscular.

Los dos factores terminales del ATP son separados (hidrolizados) catalizados por la enzima nucleotidafosforilasa, pasando rápidamente a ADP y luego a N/IP, luego por acción de la enzima desaminasa es separado el grupo amino dando lugar al Th1P , que es el primer componente que se acumula temporalmente en el músculo, la posterior desfosforilación del IMP es catalizado por la enzima nucleotidafosforilasa la que se realiza con menor velocidad que de ATP a IMP dando lugar a la inosina(HxR), luego por acción de la núcleo- hidrolasa se degrada hasta hipoxantina(Hx) y Ribosa. Arenas (2014).

2.1.9. Usos

Los principales derivados de la pota se dividen para su uso en cinco grupos principales (Ibarra, 2006):

- **El primer grupo es en conserva**, un alimento enlatado que consiste en trozos de pota presentados en una salmuera sazónada como líquido de cobertura. Es un producto relativamente nuevo en el mercado nacional y puede emplearse como sustituto de las conservas de pescado. El procesamiento abarca corte, cocido, tratamiento para sabor, envasado, evacuación de aire y esterilización, entre otros. No requiere almacenamiento en frío. Chirinos et al. (2009).
- **El segundo grupo son los congelados de pota**, denominación genérica de un grupo de productos preparados a partir del manto, la cabeza, los tentáculos y las aletas. En su procesamiento se incorporan las operaciones básicas de preformado y congelado individual, pudiendo ser rebozados y empanados,

pre cocidos y/o pre fritos o listos para su consumo previa descongelación y calentamiento. (ITP,2007).

- **El tercer grupo es el del calamar gigante seco**, un producto tradicional en China, Japón, Corea y el Sudeste de Asia. (Félix, 2006). El producto con mayor potencial de comercialización es el **daruma**, que es el manto cocido, sazonado y congelado, lo que implica procesos de cocción y congelado. Chirinos et al. (2009).
- **El cuarto grupo es la pasta de calamar**, está compuesta de materia prima más flexible que la carne cruda, la cual puede ser utilizada para la elaboración de productos tipo surimi. A partir de esta pasta se pueden preparar otros productos como imitación de carne de camarón, embutidos con sabor a marisco, productos empanizados congelados, productos enlatados como carne molida, imitación de abulón, productos curados como calamar salado, carne ahumada de calamar, carne de calamar saborizada, etc. Chirinos et al. (2009).
- **El último grupo de productos es la harina** preparada de desechos de calamar, vísceras o calamar entero, que se considera parte de un proceso de reducción. (Ibarra,2006). Existe gran cantidad de productores artesanales de harina que se abastecen de materia prima de baja calidad donde se pudo constatar que ésta es cocida en calderos que emplean madera de algarrobo. Chirinos et al. (2009).

TABLA N° 8 :VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DERIVADOS DE LA POTA

Derivado	Ventajas	Desventajas
Conservas	No requiere cadena .de frío	• Producto relativamente nuevo. • Producto de menor demanda.

Congelados	• Proceso sencillo de fabricación. • Mercado amplio.	• Almacenamiento en frío.
Calamar seco	• Alta demanda en Asia.	• Necesita de secadores. • Almacenamiento en frío.
Pasta de calamar	Mayor valor agregado.	• Demanda mayor tecnología. • Almacenamiento en frío.
Harina	No requiere cadena de frío.	• Se elabora empleando residuos

Fuente: Chirinos et al.(2009).

Para consumo humano directo:

- Pulpo entero congelado
- Calamar entero congelado
- Tubos y tentáculos de calamar congelado.
- Tubos de pota congelados.
- Filetes de pota congelados
- Filetes laminados de pota congelada
- Tentáculos de pota congelada.
- Aletas de pota congelada.
- Cefalópodo entero sin eviscerar.
- Tubos sin piel y tentáculos sin picos.
- Tubos sin piel y sin conos.
- Filetes con o sin piel y sin telillas.
- Filetes laminados sin piel y sin telillas.
- Tentáculos en diferentes presentaciones

2.1.9.1 Estadísticas de Producción y Proyección

La producción de pota a nivel nacional se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA N° 9 : PRODUCCION NACIONAL DE POTA 2013-2022

Año	Desembarque (Toneladas Métricas)
2013	497462
2014	451061
2015	419358
2016	513796
2017	323337
2018	295975
2019	362232
2020	526902
2021	492363
2022	479256

Fuente: Empresas Pesqueras, Direcciones Regionales de Producción (DIREPRO).

TABLA N° 10 : PROYECCION DE PRODUCCION NACIONAL DE POTA 2023-2032

Año	Desembarque (Toneladas Métricas)
2023	519256
2024	557845
2025	600594
2026	639548
2027	678102
2028	717903
2029	756987
2030	791308
2031	841659
2032	848625

Fuente: Elaboración propia 2024

TABLA N° 11: PRODUCCION NACIONAL DE POTA POR TIPO DE UTILIZACION 2013-2022

AÑO	FRESCO	CONGELADO	ENLATADO	CURADO	TOTAL
2013	39884	457073	480	25	497462
2014	39457	410760	825	19	451061
2015	38989	379644	705	20	419358
2016	53384	459528	863	21	513796
2017	55050	267775	492	20	323337
2018	43358	251882	710	25	295975
2019	42154	319146	910	22	362232
2020	42525	483765	600	12	526902
2021	33416	458051	880	16	492363
2022	35485	442895	-	14	479256

Fuente: Empresas Pesqueras, Direcciones Regionales de Producción (DIREPRO).

2.2 ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- Grados (2022) en su estudio denominado “Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hamburguesas de pota con empanizado a base de quinua y kiwicha, dicho proyecto se enfoca en ofrecer una alternativa nutritiva y saludable diferente a los productos congelados de todo tipo de carne que existen en el mercado hoy día, esto con el fin de responder a las necesidades de futuros clientes, en quienes los últimos años se ha observado tendencia por llevar una alimentación más balanceada.
 - Bustos (2018) en su investigación denominada “Enriquecimiento del valor Nutricional de la Hamburguesa de pota con quinua” se priorizó como objetivo general la determinación de parámetros óptimos para la elaboración de hamburguesa de pota (*Dosidicus Gigas*) enriquecida con quinua, planteándose como objetivos específicos el determinar el porcentaje de quinua para el enriquecimiento de la hamburguesa, también determinar las características organolépticas más adecuadas para la preferencia de la hamburguesa enriquecida con quinua.
 - Robles (2020) en su investigación denominada “Elaboración de hamburguesa esterilizada en envase flexible a partir de recortes del fileteado de perico y pota. Se desarrolló un derivado cárnico esterilizado en envase flexible a partir de recortes del fileteado de perico (*Coryphaena hippurus*) y pota (*Dosidicus Gigas*) frescos y congelados cumpliendo con los requerimientos nutricionales.
- Previamente se realizó la evaluación de la materia prima y posteriormente del producto terminado teniendo en cuenta los análisis organolépticos – fisicoquímicos, nutricional, microbiológico y sensorial, este último a través de 10 panelistas no entrenados mediante una escala hedónica de 9 puntos para así valorar el producto.
- Castro (2020) en su trabajo de investigación denominado “Elaboración de croquetas a partir de nuca de calamar gigante (*Dosidicus Gigas*) se realizó con el propósito de determinar y elaborar croquetas a partir de la nuca de

calamar gigante (*Dosidicus Gigas*) y valorar el grado de aceptabilidad de los mismos. Para la obtención de las croquetas se evaluó las características físico-organolépticas del producto fresco, así mismo se determinó el análisis químico -proximal a la materia prima y al producto terminado.

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 OBJETIVO GENERAL:

“Obtener hamburguesa de pota a partir de *Dosidicus gigas* (Calamar Jumbo)”

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ❖ Cuál será la Temperatura y el tiempo óptimo de escaldado para la posterior molienda de la pota.
- ❖ Cuál será la formulación óptima de todos los ingredientes en la elaboración de la hamburguesa de pota.
- ❖ Cuál de las dos harinas (soja o habas) será la más adecuada para el empanizado.
- ❖ Cuál será la temperatura y tiempo adecuado para la fritura de la hamburguesa de pota.

2.4 HIPÓTESIS

Dado que existe una buena producción de (pota) a nivel nacional y aprovechando su alto valor nutricional, será posible elaborar la hamburguesa de pota con una buena aceptación por parte de los consumidores.



CAPITULO III

3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1 METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN

La metodología de la presente investigación está básicamente dividida en las siguientes etapas las cuales están en función a los objetivos de la investigación planteada: Elaboración de hamburguesa a partir de pota.



TABLA N° 12 : CONTROLES DE LA EXPERIMENTACION

CONTROLES	CONTROLES	CONTROLES
* Físico-químicos. * Microbiológicos. * Organolépticos.	* Determinación de T ° y t adecuado para el escaldado. * Mezcla óptima para la incorporación de ingredientes * Pérdidas por cocción. * Grado de hidratación en la homogenización. * Grado de tamaño de molienda óptima. * Cantidad óptima de los empanizadores. * Formulación óptima de ingredientes y aditivos que otorguen al producto las mejores características sensoriales.	* Control de calidad * Análisis químico proximal. * Análisis microbiológico. * Análisis organoléptico * Determinación de vida útil.

Fuente: Cardenas (2015).

3.2 VARIABLES A EVALUAR

3.2.1 VARIABLES DE MATERIA PRIMA

TABLA N° 13: VARIABLES EN LA MATERIA PRIMA

Operación	Variable
Recepción de Materia Prima	Características Físico-Químicas
	- Tamaño, peso, textura - Humedad, proteína, grasa - Fibra, carbohidratos, pH.
	Características Microbiológicas
	- Estreptococos - Mesófilos Viables - Hongos y levaduras - Escherichia Coli
	Características Sensoriales
	- Apariencia y Textura - Color, olor, aroma

Fuente: Elaboración propia 2024.

3.2.2 VARIABLES DEL PROCESO

TABLA N° 14 : VARIABLES EN EL PROCESO

Operación	Variable
Escaldado	T° = temperatura 80 – 90 °C
	t' = Tiempo 8 -12min.
Mezclado	Mezclas
	M1 =Carne, Harina, Especias (72: 28)
	M2= Carne, Harina, Especias (65: 35)
	M3= Carne, Harina, Especias (58: 42)
Empanizado	Base de cobertura
	E1 = harina de habas
	E2 = harina de soya.
Fritado	T°= 140-160 °C
	t ' = 4 - 6 min.

Fuente: Elaboración propia 2024.

3.2.3 VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

TABLA N° 15: VARIABLES EN EL PRODUCTO FINAL

Operación	Variable
Análisis organoléptico	- Apariencia * Olor. - Sabor * Color.
Análisis sensorial	- Aceptabilidad. - Crocantes. - Humedad * Grasa total.
Químico proximal	- Proteína * Cenizas. - Carbohidratos * Acidez.
Microbiológico	- Numeración de aerobios mesófilos viables. - Recuento de coliformes. - Detección de salmonella. - Numeración de mohos y levaduras.

Fuente: Cardenas (2015).

3.2.4 VARIABLES DE COMPARACION

TABLA N° 16 : VARIABLES EN EL PROCESO DE COMPARACION

Operación	Variable
Escaldado	- Desnaturalización de P° - Rendimiento
Formulación de Ingredientes	- Evaluación Nutricional - Sabor
Empanizado	- Emulsificación - Sabor - Textura
Frito	- Coloración - Corteza

Fuente: Cardenas (2015).

3.2.5 CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

TABLA N° 17 : CONTROL DE OBSERVACIONES

Operación	Tratamiento	Controles
RECEPCIÓN	Inspección Visual	• Análisis Organoléptico • Análisis físico-químico • Análisis microbiológico
SELECC. Y CLASIFICAC.	Separación de impurezas y deterioro	• Inspección visual
LAVADO	Operación manual	• Inspección visual
ESCALDADO	Operación manual	• Temperatura • Tiempo
ENFRIADO	Operación mecánica Inspección visual	• Tiempo y Temperatura
TROZADO	Operación mecánica	• Inspección visual
MOLIDO	Operación mecánica Inspección visual	• Inspección visual • Tiempo y Temperatura
MEZCLADO	Operación Manual Distribuc. Homogénea	• Homogeneidad. • Inspección visual
FORMADO	Operación mecánica Inspección Visual	• Homogeneidad • Inspección visual
EMPANIZADO	Granulometría Optima Inspección Visual	• Emparejamiento • Inspección Visual
FRITADO	Temperatura Interna Inspección Visual	• Temperatura • Tiempo
ENFRIADO	Inspección Visual	• Temperatura • Tiempo
ENVASADO	Sellado al Vacío	• Presión • Material Polietileno
ALMACENAMIENTO	Inspección Visual Operación manual	• Humedad Relativa • Temperatura

Fuente: Cardenas (2015).

3.3 MATERIALES Y METODOS

3.3.1 MATERIA PRIMA

CARNE DE POTA

La pota (*Dosidicus Gigas*), es uno de los cefalópodos de mayor talla conocido y más abundantes en ambientes pelágicos, es muy frecuente encontrar esta carne en muchos platos y preparaciones culinarias.



Fuente: Imarpe -Perú 2010

PROPIEDADES

Según detalló el especialista, la alta calidad de proteínas de la pota ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños; el Omega-3 que contiene es básico para el desarrollo del cerebro y la agudeza visual de los pequeños y, en el caso de los adultos, contribuye a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos. Ancajima (2024).

Ayuda a reducir los niveles de colesterol en la. Sangre. Proporciona las proteínas y aminoácidos esenciales para una buena alimentación. La pota puede ser preparada en diversas formas y es de fácil digestión, siendo una opción ideal para. platillos en desayuno, almuerzo y cena.

También se ha comprobado, que la tinta del calamar (y de los cefalópodos en general), además de servir como condimento en diferentes recetas, contiene una serie de aminoácidos y polisacáridos muy eficaces en la prevención y curación de algunas enfermedades. Se ha averiguado que estas sustancias pueden actuar como principios activos en el tratamiento de la depresión.

Algunas de estas sustancias son las que dan a la carne de pescado ese sabor tan suave y delicioso. “El aminoácido glicocola es dulce, el ácido glutámico en forma de glutamato mono sódico es sabroso y umami”, explica el reconocido Harold McGee (2004) químico estadounidense especialista en alimentos.

FORMAS DE PRESENTACIÓN

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

Cortada en tiras bloque congelado 10 Kg. X saco master 30 Kg. - Para Carnada



FIGURA N° 5 POTA CORTADA EN TIRAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Filete grosor natural bloque congelado 10 Kg. X saco polipropileno 30 Kg.



FIGURA N° 6 POTA EN FILETE GROSOR NATURAL

Fuente: Imarpe -Perú 2010

Filete laminado pre cocido congelado bloque 10 Kg. X saco polipropileno master 30 Kg. Raw material for Daruma.



FIGURA N° 7 POTA EN FILETE LAMINADO PRECOCIDO

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Bisteck (Medida X) bolsa de polietileno 1 Kg. X caja master 10 o 20 Kg. cartón color natural, color blanco o caja impresa (según instrucciones del cliente). Con tratamiento contra la acidez o sin tratamiento.



FIGURA N° 8 POTA EN BISTECK

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Rabas (Medida X) interfoliadas congelado IQF 10 Kg. X caja master 10 o 20 Kg. cartón color natural, color blanco o caja impresa (según instrucciones del cliente). Con tratamiento contra la acidez o sin tratamiento.



FIGURA N° 9 POTA EN RABAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Tiras congeladas IQF o pre cocidas congeladas en bolsa polietileno de 1, 5 o 10 Kg. Con tratamiento contra la acidez o sin tratamiento.



FIGURA N° 10 POTA EN TIRAS CONGELADAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Anillas congeladas IQF o precocidas congeladas (Talla chica diámetro interior 2.8 cm, diámetro exterior 4.6 cm. Talla grande diámetro interior 4.6 cm, diámetro exterior 6 cm) bolsa polietileno de 5 Kg. Con tratamiento contra la acidez o sin tratamiento.



FIGURA N° 11 POTA EN ANILLAS CONGELADAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Botones IQF (Diámetro 2.8 cm) bolsa polietileno de 4 Kg.. Con tratamiento contra la acidez o sin tratamiento.



FIGURA N° 12 POTA EN BOTONES

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Alas congeladas o precocidas en bloque 10 Kg. X saco polipropileno 30 Kg.



FIGURA N° 13 POTA EN ALAS CONGELADAS O PRECOCIDAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Tentáculo congelado o pre cocido, corte bailarina sin uñas, sin pico, corte de genitales a nivel o corte individual, en bloque 10 Kg. X saco polipropileno master 30 Kg. Con tratamiento o sin tratamiento.



FIGURA N° 14 TENTÁCULO CONGELADO O PRE COCIDO, CORTE BAILARINA SIN UÑAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Tentáculo congelado o congelado pre cocido corte en rodajas bolsa 1, 5 or 10 kg. x caja master 10 o 20 Kg. Con tratamiento o sin tratamiento.



FIGURA N° 15 TENTÁCULO CONGELADO O PRE COCIDO, CORTE EN RODAJAS

Fuente : Imarpe -Perú 2010

Desmenuzado congelado pre cocido bloque 0.5, 1, 5, 7.5 o 10 Kg. x caja master de 10, 20 o 30 Kg., cartón color natural (o saco), color blanco o caja impresa (según instrucciones del cliente).



FIGURA N° 16 POTA DESMENUZADA CONGELADA PRE COCIDA

Fuente : Imarpe -Perú 2010

3.3.2 OTROS INSUMOS

➤ CLORURO DE SODIO (ClNa)

La sal se utiliza en la mayoría de los productos cárnicos, con los siguientes fines primordiales:

- ❖ Aumentar el poder de fricción del agua.
- ❖ Mejorar el sabor de la carne.
- ❖ Prolongar el poder de conservación.
- ❖ Mejorar la coloración.
- ❖ Favorecer la emulsificación de los ingredientes.

La sal cumple varias funciones en los alimentos: realza el sabor; ayuda a la conservación y seguridad de los alimentos y ayuda a mejorar la textura, la ternura y la estabilidad de éstos. La sal aumenta la palatabilidad de los alimentos, dado que además de aportar sabor salado, resalta y potencia el sabor de otros ingredientes en los alimentos. RENAPRA (2020).

En los productos cárnicos tales como salchichas, hamburguesas y jamón cocido: permite que las proteínas de la carne de diferentes estructuras moleculares se disuelvan, favoreciendo el mezclado y la liga de los componentes del producto. De esta forma, se evita el exudado de grasa y la pérdida de agua. RENAPRA (2020).

➤ GLUTAMATO MONOSÓDICO (Potenciador del Sabor)

Su principal función es la de mejorar el sabor de los productos alimenticios procesados. Por ejemplo, en la industria alimentaria ayuda a que las carnes procesadas y los aderezos sepan mejor, a que la comida congelada tenga un sabor más fresco y a que los alimentos enlatados no tengan un sabor metálico.

El glutamato monosódico, combinado con otros ingredientes, es capaz de potenciar el sabor de los alimentos y de “engañar” a nuestro paladar para hacernos creer que la comida que estamos ingiriendo es mucho mejor de lo que en realidad es.

Técnicamente hablando, el GMS es la sal de sodio del ácido glutámico y se obtiene a través de un proceso de fermentación a partir de algunos productos como la caña de azúcar, leche, algas o algunos cereales (al ser un aminoácido lo encontramos en muchos de los alimentos con contenido proteico).

El autor de este polémico aditivo es el Profesor (Kikunae Ikeda, 2017), de la Universidad Imperial de Tokio. Este profesor bioquímico estaba especializado en el campo de los mecanismos fisiológicos relacionados con la percepción.

➤ **MAIZENA**

El maíz es un cereal y como tal está conformado mayoritariamente por hidratos de carbono, aproximadamente un 10% de proteínas y una mínima cantidad de grasa, además de contener fibra, y algunas vitaminas y minerales. La Maizena, almidón de maíz, se obtiene de la molienda húmeda del maíz amarillo y – como grupo alimentario - se encuentra dentro del grupo de cereales y derivados. Es un polvo muy fino de color blanco constituido por hidratos de carbono complejos, de fácil digestión y fuente de energía. Maizena no aporta cantidades significativas de proteínas ni aporta grasas, y tiene un bajo contenido en sodio.

Resulta muy útil en la industria alimentaria, Entre sus funciones se destaca la capacidad de retener agua, provocar la formación de geles, espesar líquidos, aportar textura y actuar como anticoagulante. Maizena (2024).

➤ **CEBOLLA EN POLVO**

La cebolla deshidratada conserva el aroma de la cebolla fresca aunque por lo regular, sobretodo si se emplea el método de aspersión para su secado, este aroma se vuelve más sutil que el de la cebolla cruda. Llega a resultar bastante común que la cebolla seca se confunda con la cebolla frita deshidratada, que aunque en apariencia puede ser bastante similar a la cebolla deshidratada, tiene un sabor y aroma distintos y se emplea para diferentes cosas.

Como hemos mencionado, los alimentos, después de pasar por el proceso de deshidratación pueden molerse para obtener polvo y en el caso particular de la cebolla, es bastante común que se le someta al proceso de molido para

obtener como producto final cebolla en polvo, comúnmente utilizada en diferentes procesos en la industria alimenticia.

La cebolla deshidratada, ya sea en polvo o en forma de pequeños cubos, al incorporarse a diferentes platillos con un buen contenido de humedad, durante el proceso de cocción puede rehidratarse fácilmente, lo que permite que su sabor se libere y condimente a la perfección el guiso al que se le haya añadido. INSTANTIA (2016)

➤ **PIMIENTA EN POLVO**

Piper nigrum es una especie de la familia de las piperáceas, cultivada por su fruto, que se emplea seco como especia. El fruto es una drupa (aproximadamente 5 mm) que se puede usar entera o en polvo obteniendo variedades como la negra, blanca o verde, con la única diferencia del grado de maduración del grano.(Pepper,2012).

La pimienta obtiene su sabor picante del compuesto piperina, que se encuentra en la cáscara de la fruta y en la semilla. La piperina refinada miligramo por miligramo, es como un uno por ciento de picante que la capsaicina del chile o ají. La cáscara del grano, dejada en la pimienta negra, también contiene los terpenos olorosos incluyendo el pineno, el sabineno, el limoneno, el cariofileno, y el linalol que da ciertos toques cítricos, leñosos y florales. Estos olores faltan en la pimienta blanca, a la que se le quita la cáscara. En cambio, la pimienta blanca puede ganar algunos diversos olores (mohosos incluso) de su mayor etapa de fermentación. WIKIPEDIA (2024).

➤ **AJO EN POLVO**

Dentro de la familia botánica Alliaceae, el ajo (junto a la cebolla) es la especie más importante en lo referente a la alimentación, empleándose principalmente como condimento en un gran número de platos en todo el mundo, a los cuales les aporta un sabor característico. Generalmente, suele ser consumido en fresco, a través de los dientes o bulbillos, aunque también se usa deshidratado o procesado de varias maneras.

Por otra parte, Kemper (2000) realiza una revisión de 335 artículos publicados en relación a los usos del ajo en la medicina humana, estableciendo como las

principales sustancias activas: aminoácidos (alanina, arginina, glicina, leucina, ...), enzimas (alinasas, peroxidases, ...), minerales (Ca, K, P, Fe, ...), vitaminas (B1, B2, B6, ...) y compuestos azufrados (aliína, alicina, ajoeno, disulfuro de alilo, ...). Estos últimos se le estiman en un número de 33, los cuales son los responsables de su sabor y olor característicos, además de los efectos medicinales que proporciona. (Infoagro, 2005)

➤ **LECHE EN POLVO**

La leche en polvo es, en esencia, leche deshidratada, es decir, leche líquida a la que se le elimina el agua. El resultado es un producto en forma de polvo de color blanco amarillento que conserva casi todas las propiedades naturales de la leche, pero es menos perecedero. Se trata de un producto fácilmente transportable, de pequeño volumen y con una vida útil significativamente más larga que la leche líquida pasteurizada.

A estas particularidades se les unen los beneficios nutricionales, como su alto valor energético o una elevada cantidad de proteínas, así como una fuente importante de calcio y vitamina A si procede de la leche entera. El polvo no pierde los elementos nutritivos de la leche. Una vez reconstituida con agua posee un valor nutricional similar a la leche líquida. (Chavarrias, 2019)

➤ **ACEITE VEGETAL**

Las semillas y frutos con los que podemos fabricar este aceite provienen de plantas que se llaman oleaginosas. Ahí encontrarás al girasol, al maíz, al cacahuate, a la palma, al cártamo y por supuesto al olivo, entre otras (Pons, 2015). Si tuviste oportunidad de probarlos, habrás notado sus diferentes aromas y sabores.

Los aceites de origen vegetal, son una buena alternativa desde el punto de vista nutricional porque están naturalmente libres de colesterol (Pons, 2015). Los aceites vegetales sobresalen por una característica: resaltan el sabor de los alimentos. Se los incluye dentro de los hábitos de alimentación saludables. Antes te dijimos que están compuestos por ácidos grasos; entre ellos hay dos, el omega-3 y el omega-6, que son fundamentales para la buena salud de nuestro cuerpo Bunge (2020).

Cuando son 100% puros, es decir que no son mezclas con otros aceites, notarás que te brindan más rendimiento y su calidad es más homogénea. Bunge (2020).

➤ MANTECA VEGETAL

Técnicamente, por manteca se entiende cualquier tipo de grasa, derivada de la grasa animal o del aceite vegetal, que sea sólida a temperatura ambiente, incluida la mantequilla, la margarina, la manteca de cerdo y los aceites vegetales hidrogenados. Hoy en día, la mayoría de las mantecas se elaboran a partir de aceites vegetales como el de palma, soja o algodón.

La manteca vegetal, la mantequilla, la manteca de cerdo y la margarina pueden parecer intercambiables para muchos, sobre todo porque son sólidas a temperatura ambiente. Sin embargo, cada una de ellas posee características, composición y aplicaciones culinarias únicas.

A diferencia de la mantequilla, las mantecas vegetales contienen menos **grasas saturadas**. Una sola cucharada de manteca contiene **3,3 gramos**, **mientras que la mantequilla contiene 7,2 gramos de grasas saturadas**. Aunque las grasas saturadas pueden **eleva los niveles de colesterol**, aumentando así el riesgo de cardiopatías, **pueden formar parte de una dieta sana cuando se consumen con moderación**. Golden Agri (2023).

➤ AZUCAR

La **sacarosa** se encuentra naturalmente en muchos alimentos y comúnmente se agrega a los artículos procesados comercialmente. Es un disacárido, que está hecho de 2 monosacáridos más simples-- glucosa y fructosa. La sacarosa incluye azúcar sin refinar, azúcar granulada, azúcar morena, azúcar de repostería y azúcar turbinado. El azúcar de mesa se elabora con caña de azúcar o remolacha.

El azúcar sin refinar es granulada, sólida o gruesa. Tiene un color café. El azúcar sin refinar es la parte sólida que queda cuando se evapora el líquido del jugo de la caña de azúcar. El azúcar sin refinar y el azúcar moreno no son más saludables que el azúcar blanco granulada

Proporcionan el sabor dulce cuando se agregan a los alimentos, conservan la calidad y frescura del producto, actúan como conservantes en los alimentos procesados, mejoran el sabor en las carnes procesadas. MEDLINE (2023).

➤ **HUEVO**

El contenido comestible del huevo lo forman la clara y la yema. La clara contiene principalmente agua (88%) y proteínas, de las que la albúmina es la más importante. En la yema el 50% es agua, y el resto se reparte equitativamente entre proteínas y lípidos. Una fracción muy pequeña corresponde a otras sustancias también importantes para la nutrición y la salud.

Dada la variabilidad de tamaño de los huevos, para las estimaciones de valor nutricional del huevo consideraremos un huevo de tamaño mediano (categoría de peso M, entre 53 y 63 g de peso total, y 50 g de parte comestible). Una ración de huevos para un adulto se consideran 2 huevos de tamaño M, unos 100 g de parte comestible. HUEVO (2023)

HARINA DE SOJA

La harina de soja se obtiene de la molienda fina de granos de soja tostado, es un buen espesante para salsas con una capacidad espesante similar a la de la harina de trigo y la mitad que el almidón de maíz. Es también una excelente alternativa para rebozados dado que absorbe menos aceite que la harina de trigo convencional. En repostería, mezclada con harina de trigo (1 parte de harina de soja por cada 4 partes de harina de trigo) permite elaborar panes y bizcochos algo más densos y más jugosos que eventualmente nos permita evitar el uso de huevo. La harina de soja tiene un ligero sabor a nueces que es sutil pero delicioso. (cocinista.es, s.f.)

HARINA DE HABAS

Las habas son denominadas como las legumbres de los deportistas, esto es así debido a que es de las legumbres con mayor cantidad de propiedades alimenticias. Con esta legumbre se puede hacer un producto molido que todo conocemos como la harina de habas, una harina que conserva todos los nutrientes de esta legumbre, la única que incluso puede consumirse cruda.

Como es común hoy en día, todos aquellos alimentos que aportan una mayor cantidad de nutrientes y saben suplir muy bien a la harina de trigo, son altamente populares y su producción va en incremento. HARINA.INFO (2019)

3.3.3 ADITIVOS ALIMENTARIOS

❖ **BENZOATO DE SODIO**

Conservante Sintético. Se obtiene de manera industrial por reacción de hidróxido de sodio (E524) con ácido benzoico (E210). Se emplea para prevenir levaduras, bacterias y algunos tipos de hongos. En este aditivo la concentración es mucho más elevada que la que contienen algunos vegetales de forma natural como el clavo de olor, la rama de canela, las ciruelas, los arándanos y otros frutos rojos.

Se utiliza en jugos, bizcochos, panadería, bollería, pastelería, aderezos para ensaladas, mayonesas, salsas, conservas de pescado, comidas precocinadas, mantequillas, margarinas, caviar, refrescos, tónicas, bebidas energéticas, edulcorantes, fruta seca, aceitunas, claras de huevo, embutidos y productos cárnicos. alimentarios (2024)

❖ **SORBATO DE POTASIO**

Conservante natural o sintético. Es un derivado del ácido sórbico (E-200) que se obtiene de forma natural extraído de las bayas del árbol Sorbus Aucuparia también conocido como azarollo, ó de forma sintética a través de diferentes métodos químicos. Se utiliza para prevenir hongos y levaduras.

Se utiliza en dulces, bizcochos, panadería, bollería, pastelería, aderezos para ensaladas, mayonesas, salsas, quesos cremas unttables, yogures, lácteos, mantequillas, margarinas, mermeladas, refrescos, tónicas, bebidas energéticas, edulcorantes, fruta seca, aceitunas ,claras de huevo, embutidos y productos cárnicos. alimentarios (2024).

3.3.4 MATERIALES Y REACTIVOS

TABLA N° 18 REQUERIMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS

ANÁLISIS Y/O ENSAYO	MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVO
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	
Humedad	▪ Balanza Analítica ▪ Cápsula de Porcelana ▪ Estufa ▪ Desecador
Cenizas Totales	▪ Crisoles ▪ Desecador ▪ Mufla
Sólidos Solubles	▪ Balanza Analítica ▪ Vaso de precipitado ▪ Matraz Aforado ▪ Fiola ▪ Papel filtro ▪ Refractómetro ▪ Agua Destilada
Grasa	▪ Extractor tipo Soxhlet ▪ Estufa de desecación ▪ Perlas de vidrio ▪ Lunas de reloj ▪ Éter etílico
Fibra	▪ Balanza Analítica ▪ Embudo de vidrio ▪ Desecador ▪ Mufla ▪ Erlenmeyer ▪ Ácido Sulfúrico ▪ Hidróxido de sodio ▪ Acetona
Proteínas	▪ Equipo Kjeldahl ▪ Balanza analítica ▪ Erlenmeyer ▪ Bureta ▪ Perlas de vidrio ▪ Ácido sulfúrico ▪ Solución de hidróxido de sodio
Acidez Titulable	▪ Balanza analítica ▪ Bureta ▪ Erlenmeyer ▪ Hidróxido de sodio ▪ Fenolftaleína

	Agua destilada
Ph	- Balanza Analítica - Erlenmeyer - Potenciómetro
ANALISIS MICROBIOLOGICO	
Recuento de mohos levaduras	- Placas Petri - Medios d cultivo - Pipetas Bacteriológicas de 1 ml - Contador de colonias - Material para tinción Gram - Material para dilución de muestras - Microcultivo en cámara húmeda
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables	- Homogeneizador estéril - Balanza de precisión - Pipetas bacteriológicas - Solución salina peptonada - Placas petri esterilizadas - Espátulas de Drigalsky - Incubadora - Agar plate count - Material para tinción gram - Cuchillos, pinzas, cucharas, espátulas
FISICO-ORGANOLEPTICO	
Color	Panelistas
Olor	Panelistas
Sabor	Panelistas
Aspecto	Panelistas

Fuente : Cardenas (2015)

3.3.5 EQUIPOS Y MAQUINARIAS

A) Laboratorio

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg.
- Horno – muflaeléctrico, con termorregulador
- Estufa, con regulador de temperatura
- Extractor de Soxhlet
- Equipo de Kjeldahl con balones de 500 ml
- Molino de granos
- Cribas para harinas

- Baño de agua
- Termómetro de alta temperatura
- Equipo medidor de ph
- Viscosímetro rotacional
- Balanza 10 kg.

B) Planta Piloto

- ❖ Balanza analítica
- ❖ Freidora
- ❖ Empanizador
- ❖ Tamizadores
- ❖ Selladoras
- ❖ Maquinas Dosificadoras.

C) Otros

- Vasos precipitados de 100, 200, 500 c.c
- Matraces de 100, 200 c.c
- Buretas de 50, 100 c.c
- Probetas de 5, 10, 50 c.c
- Pipetas de 1, 5, 10 c.c
- Embudos de vidrio
- Mortero

Fuente : Cardenas (2015).

3.4 ESQUEMA EXPERIMENTAL

3.4.1 METODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS

El método propuesto para las hamburguesas de pota, tiene como base un escaldado para poder ablandar la pota y realizar el proceso de la molienda para luego realizar el mezclado de los demás ingredientes para conseguir una mezcla compacta y homogénea Seguidamente, se aplicará un empanizador buscando mejorar la consistencia de nuestro producto. Después se procederá

a freír el producto en aceite y luego posteriormente realizar un envasado como producto final.

3.4.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

a. Recepción

La materia prima: pota cruda, que se utilizará para el proceso de las hamburguesas, deberá estar exento de magulladuras, deficiencias en su apariencia, así como libre de contaminación microbiana, para ello se realizará una evaluación física de la materia prima, control de temperatura y pH.(Cardenas (2015).

b. Selección y Clasificación

Se realizará una adecuada selección de la materia prima, tomando en cuenta estándares de peso y variedad teniendo en cuenta que se utilizará solo el tubo de la pota, para la elaboración de las hamburguesas. Cardenas (2015)

c. Lavado

En esta operación se empleará agua clorada, con el fin de eliminar cualquier tipo de agente patógeno que pudiera propagarse en la materia prima, se usará hipoclorito de sodio de acuerdo las dosis recomendadas según DIGESA que son de 5 ppm. Cardenas (2015).

d. Escaldado

En esta operación se realizará el proceso de escaldado de la pota a una temperatura entre los 80 a 90°C y un tiempo de entre los 8 a 12 minutos para su respectivo ablandamiento y mejor consistencia cuando sea llevado a la molienda.

e. Enfriado

En este proceso se llevará la pota escaldada a un enfriamiento rápido a una temperatura de 2-3°C, haciendo que este cambio de temperaturas forme una masa más compacta y firme para el proceso de la molienda.

f. Trozado

El proceso de trozado se realizará en cuadrados de 2x2 para tener una mejor homogenización de la masa en el proceso de la molienda y para que esté más uniforme en la mezcla respectiva.

g. Molienda

El molido se realiza en una moledora de carne con discos de 4 mm. El objetivo de esta molienda es conseguir una textura ligeramente granulosa, la cual debe de presentar un tamaño de grano de 2 a 6 mm, que permita lograr buenas características de suavidad. En este proceso es donde se juntan las fibras cárnicas y dan lugar a la formación de una sola masa cárnica.

h. Mezclado

Para realizar la mezcla primero se obtiene la pota molida en forma de gusanos. Luego se agrega en el siguiente orden: huevo(1) maicena (25g) , leche en polvo (25g) hacer el primer amasado , seguidamente se agregará el aceite vegetal (10ml), manteca vegetal (5g) , azúcar (2g), pimienta molida (2 g) cebolla en polvo (3g) , ajo en polvo (3g) , hacemos el segundo amasado, seguidamente incorporamos el glutamato monosódico (2g) y la sal (10g) y realizamos nuestro último amasado.

Ya agregado todos los ingredientes la finalidad es mejorar el sabor y las características de suavidad en la hamburguesa.

i. Formado

En esta etapa se divide la masa cárnica en proporciones de igual peso cada una (90 - 100 g por unidad) luego con la ayuda de una formadora se le dará la forma característica a cada porción, después de ser cortada en unidades pasan a una faja transportadora, donde serán llevadas a la siguiente etapa del proceso.

j. Empanizado

Esta operación comprende la adherencia de un almidón o similar que se adherirá a la superficie de la materia prima ya elaborada. Se evaluarán como empanizadores diferentes tipos de harinas como: soya, habas. Cardenas (2015).

k. Fritado

En este proceso, el producto es sometido a la acción del calor que contendrá el aceite previamente calentado y contenido en cantidad suficiente en una paila de cocción, convenientemente acondicionada para esta operación, la cocción o fritado se dará uniformemente en toda la superficie hasta que ésta tome un color dorado y la parte interna (carne) esté convenientemente cocida, lo cual se dará cuando la temperatura interna sea mayor a los 70°C y la temperatura de cocción llega hasta los 150°C por un tiempo de 4 – 6 minutos en inmersión. Cardenas (2015).

l. Enfriado

En la etapa de enfriamiento se busca conseguir que nuestro producto posea las mejores características organolépticas y microbiológicas durante su proceso, es por ello que debe realizarse un enfriamiento rápido donde la temperatura óptima sea menor a 2° C.

m. Envasado

Una vez realizado la etapa de enfriamiento, el producto final estará listo para ser consumido, o en su defecto serán adecuadamente envasados para que puedan llegar al público consumidor. Estos productos serán adecuadamente almacenados en envases que contengan características como el polietileno de alta densidad, baja permeabilidad de oxígeno, transparencia, entre otras características, y poder así mantener sus cualidades organolépticas, físico-químicas y microbiológicas en óptimas condiciones para que puedan llegar hacia el consumidor final. Cardenas (2015).

n. Almacenamiento

El almacenamiento se realizará en cámaras de congelación para su mejor conservación y posterior distribución en el mercado.

Diagrama N° 1 Diagrama de Flujo de Proceso

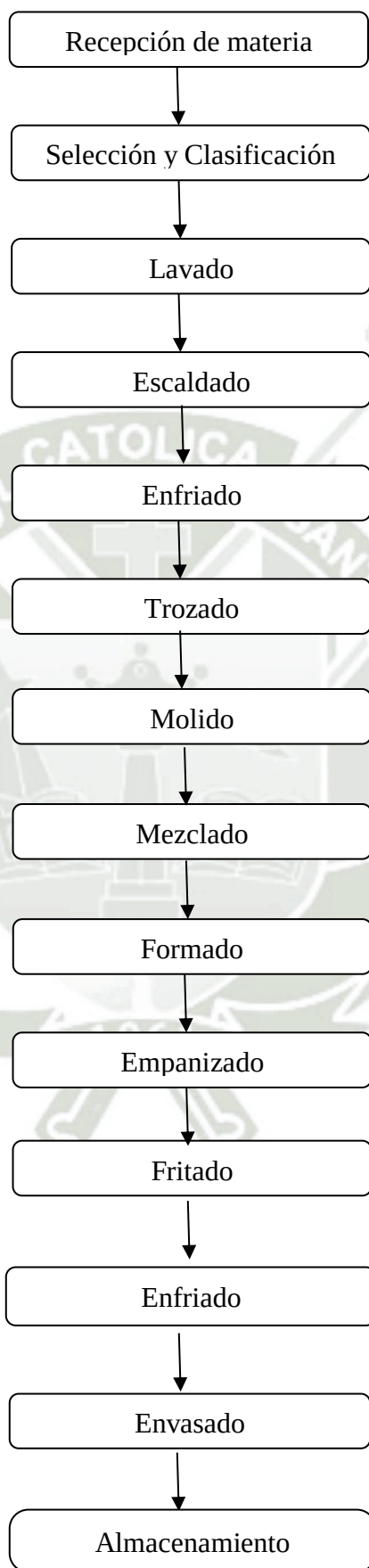


Diagrama N° 2 Diagrama Lógico

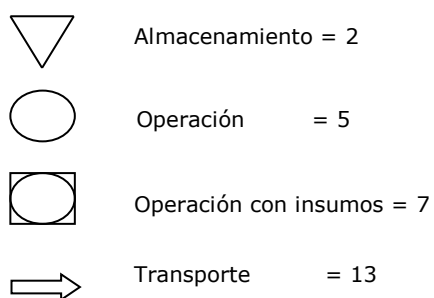
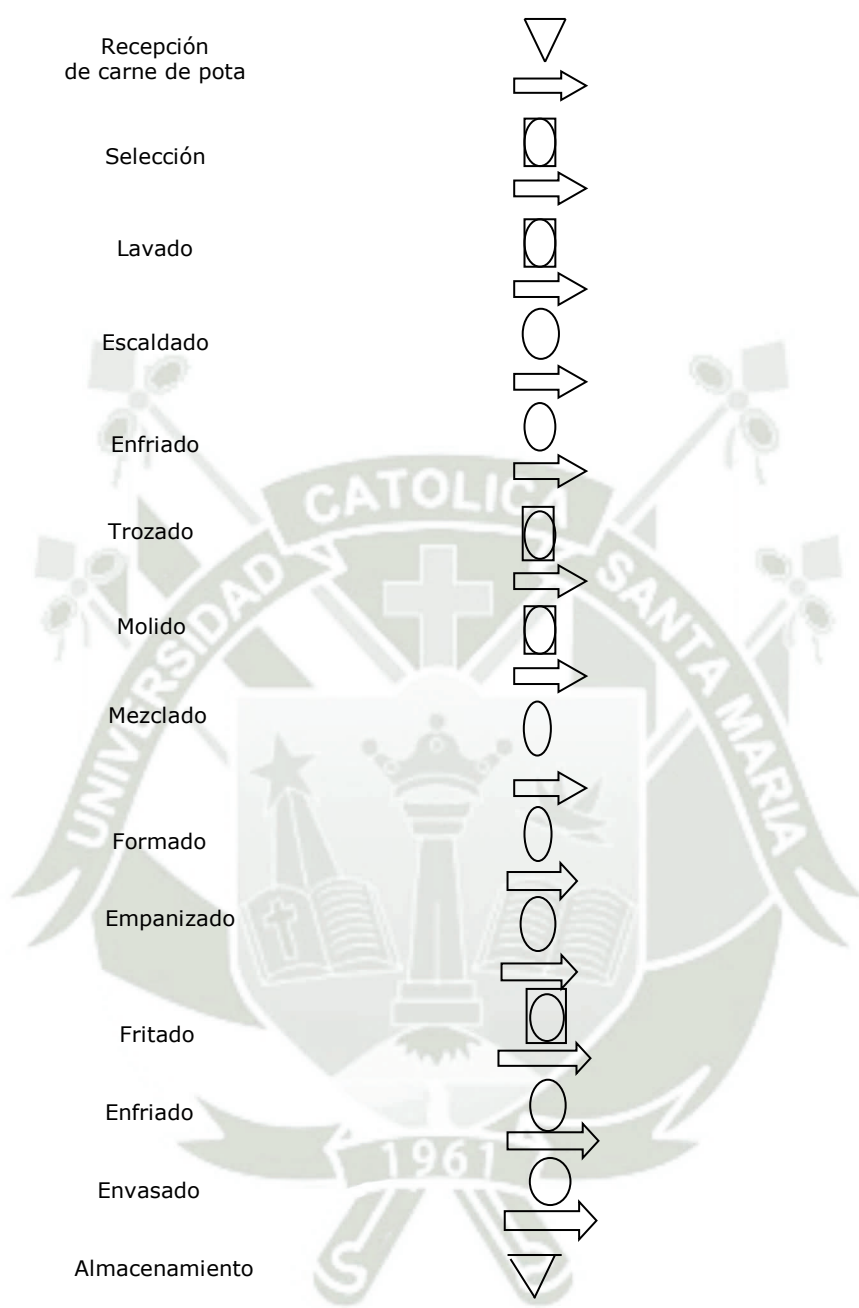
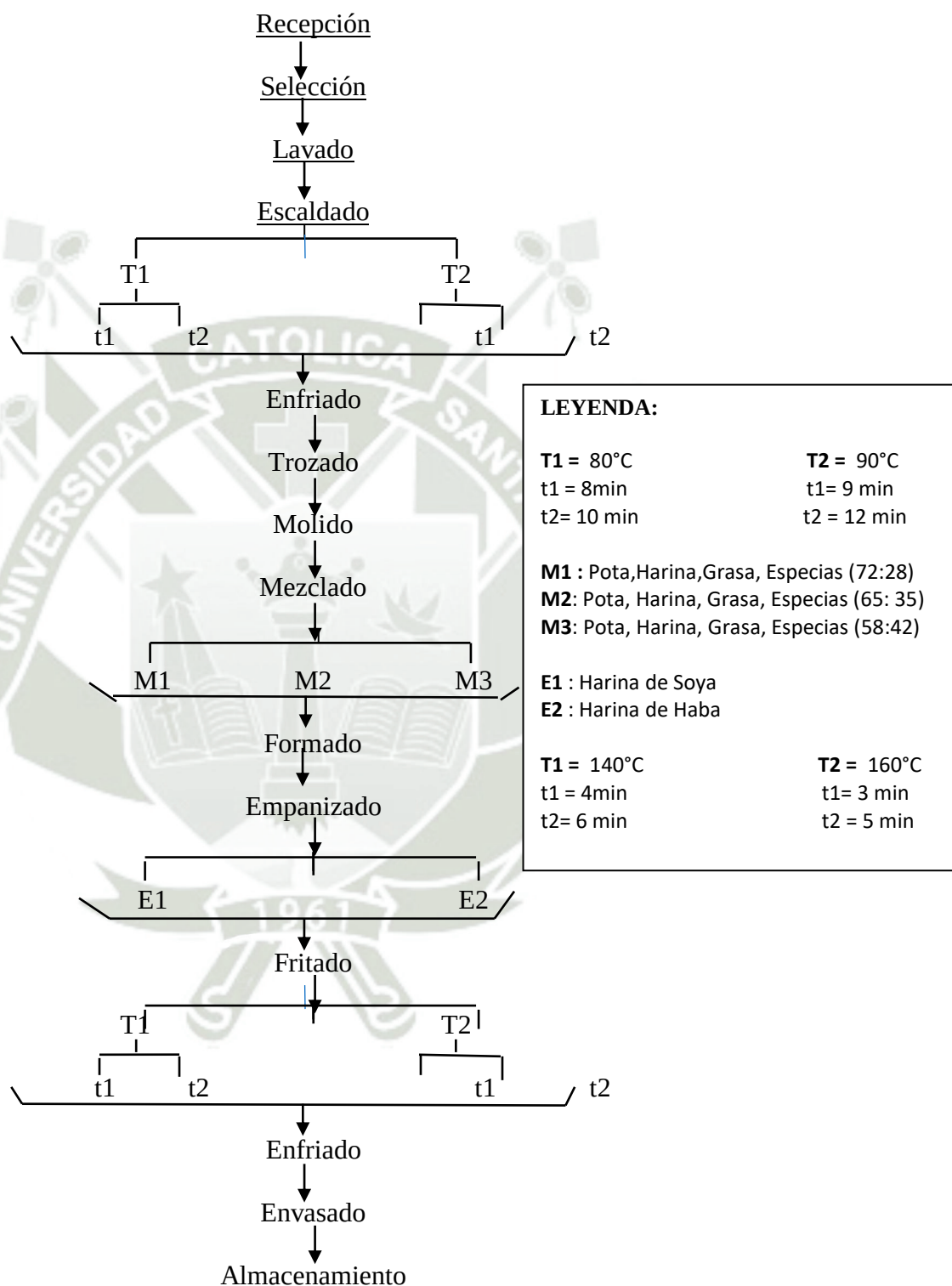


Diagrama N° 3 Diagrama de Flujo Experimental



3.4.3 DISEÑO DE EXPERIMENTOS- DISEÑOS ESTADISTICOS

EXPERIMENTO DE LA MATERIA PRIMA

TABLA N° 19 ANALISIS FISICO QUIMICO DE LA MATERIA PRIMA

CARACTERISTICA	RESULTADO (%)
Humedad	
Grasa	
Carbohidratos	
Proteínas	
Cenizas	
Energía (Kcal)	

Fuente: Cardenas (2015)

TABLA N° 20 ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA MATERIA PRIMA

RECuento	CANTIDAD
Mesófilos viables	
E.Coli	
Numeración de hongos y levaduras	
Salmonela	

Fuente: Cardenas (2015)

TABLA N° 21 ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LA MATERIA PRIMA

CARACTERISTICA	RESULTADO
Olor	
Color	
Sabor	
Textura	

Fuente: Cardenas (2015)

EXPERIMENTO N° 1:

ESCALDADO

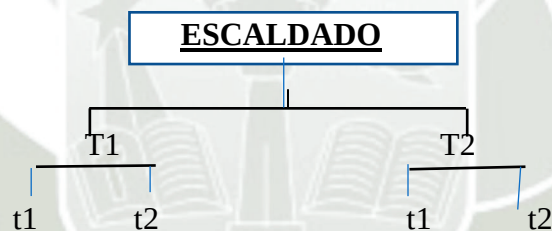
Objetivo: Determinar el mejor tiempo y temperatura para el proceso de escaldado y obtener una masa homogénea y firme para la molienda.

Variables:

Temperatura
Tiempo

Procedimiento: Se llevará a cabo el proceso haciendo una inmersión por un tiempo y temperatura determinada para la obtención de una masa homogénea.

Diseño Experimental:



Leyenda:

T1: 80° C	T2: 90°C
t1: 8 min	t1: 9 min
t2: 10 min	t2: 12 min

Presentación de Resultados:

Se realizarán pruebas de análisis sensorial donde se evaluarán los atributos de olor y color. A los resultados se les aplicará un Análisis de Varianza (ANOVA) con prueba de TUCKEY para evaluar el nivel de significancia. Cardenas (2015).

ABLANDAMIENTO DE LA MASA:

$$\text{Difusividad } NA = \frac{DACA}{Dz}$$

Donde:

NA = Difusividad a través del sólido
Z = Espesor
CA = Concentración

Diseño Estadístico

El presente experimento es representado por un diseño de bloques completamente al azar de 2 x 2 con 2 repeticiones. Cardenas (2015).

MODELO MATEMATICO

Ubicación de los termopares en las muestras de pota: centro geométrico (T1) e interfase (T2). Modelo de Transferencia de Calor

Un modelo matemático fue desarrollado para describir el proceso de escaldado de la pota. El modelo se obtuvo por un balance de energía térmica en estado no estacionario basado en la Ley de Fourier de la transferencia de calor teniendo en cuenta los siguientes supuestos: radiación térmica despreciable, propiedades físicas variables con la temperatura en cada punto del sólido y dependientes de la composición de la pota, cambios despreciables en el volumen del sólido, transferencia de materia despreciable entre el agua y la pota, la resistencia por contacto a la transferencia de calor entre las capas es despreciable, por último, se considera la pota de forma cónica perfecta con dos capas o partes concéntricas. El modelo es expresado en las ecns. (1)-(6):

Condición de frontera (esta condición se cumple para toda la superficie expuesta al agua de calentamiento):

$$-k_2 \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{\Gamma} = h(T_s - T_{\infty})$$

(6)

$$\rho_1 c_{p1} \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla(k_1 \nabla T) \quad (1)$$

Corteza:

$$\rho_2 c_{p2} \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla(k_2 \nabla T) \quad (2)$$

Condición en la interfase:

$$\nabla(k_1 \nabla T) = \nabla(k_2 \nabla T) \quad (3)$$

Condición inicial:

$$T_{(x,y,z,t=0)} = T_0 \quad (4)$$

Condición de simetría:

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial y} = \frac{\partial T}{\partial z} = 0 \text{ para } x = 0, y = 0, z=0 \quad (5)$$

EXPERIMENTO N° 2

MEZCLADO

Objetivo

Determinar la mejor mezcla proteica y el porcentaje adecuado de aditivos para una buena formación de la masa y enriquecimiento de la misma, logrando una buena cohesión y textura del producto final.

Variables:

MEZCLA N°1		MEZCLA N°2	
Pota Molida	72.22%	Pota Molida	65%
Maicena	5.56%	Maicena	6.25%
Leche en polvo	2.78%	Leche en polvo	5.0%
Aceite vegetal	1.39%	Aceite vegetal	2.0%
Manteca vegetal	0.83%	Manteca vegetal	1.25%
Ajo en polvo	0.55%	Ajo en polvo	0.75%
Cebolla en polvo	0.55%	Cebolla en polvo	0.75%
Pimienta molida	0.28%	Pimienta molida	0.50%
Azúcar	0.28%	Azúcar	0.50%
Sal	1.39%	Sal	2.50%
Glutamato monosódico	0.28%	Glutamato monosódico	0.25%
Huevo	13.89%	Huevo	15%

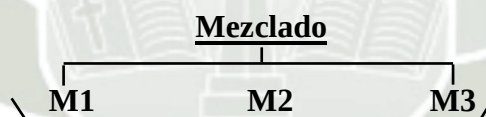
MEZCLA N°3

Pota Molida	58.17%
Maicena	6.25%
Leche en polvo	5.0%
Aceite vegetal	2.0%
Manteca vegetal	1.25%
Ajo en polvo	0.75%
Cebolla en polvo	0.75%
Pimienta molida	0.50%
Azúcar	0.50%
Sal	2.50%
Glutamato monosódico	0.25%
Huevo	15%

Procedimiento:

El mezclado nos dará varios factores a considerar tales como: propiedades sensoriales, textura, cohesividad, firmeza, etc.

Diseño Experimental:



Leyenda:

M1: Mezcla 1; M2: Mezcla 2 ; M3: Mezcla 3

Presentación de Resultados:

Se evaluarán en función a la mezcla proteica óptima mediante la aplicación del programa de mezcla posteriormente se aplicarán pruebas de análisis sensorial donde se evaluarán los atributos de textura y consistencia. A los resultados se les aplicará (ANOVA) con prueba de TUCKEY.

MEZCLADO:

Transferencia de masa: $M = k * A (C_i - C_f)$

Donde:

M: Transferencia de masa.

K: Coeficiente general de transferencia de masa.

C_i : Concentración inicial del material que está siendo transferido.

C_f : Concentración final del material transferido.

A: Área de la interfase o superficie.

Diseño Estadístico:

Diseño de bloques completamente al azar. Cardenas (2015).

EXPERIMENTO N° 3:

EMPANIZADO

Objetivo

Realizar la evaluación de la harina de soya como también la harina de haba como empanizadores y poder determinar cuál de ellas ejerce una mejor adhesión así como también determinar la apariencia en la elaboración de la hamburguesa de pota.

Variables:

- Harina de Soya
- Harina de Haba.

Procedimiento:

Se preparará las diferentes harinas a utilizar para poder determinar cuál de ellas tiene una mejor consistencia y apariencia como producto final.



Leyenda:	
Harina de habas	Harina de soya
P1: 5 %	P1: 6%
P2: 11%	P2: 12%
P3: 16%	P3: 18%
P= Porcentaje	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

EXPERIMENTO N° 4:

FRITADO

Objetivo: Determinar el tiempo y la temperatura óptima para el proceso de fritado y obtener una apariencia adecuada.

Variables:

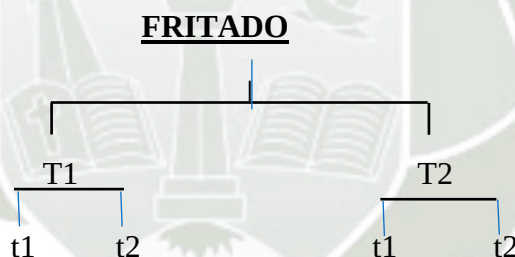
Temperatura

Tiempo

Procedimiento:

Se llevará a cabo el proceso haciendo una inmersión por un tiempo y Temperatura determinada para la obtención de un emparejamiento de crocantez adecuado.

Diseño Experimental:



Leyenda:

T1: 140° C

T2: 160°C

t1: 4min

t1: 3 min

t2: 6 min

t2: 5 min

Presentación de Resultados:

Se realizarán pruebas de análisis sensorial donde se evaluarán los atributos de olor y color. A los resultados se les aplicará un Análisis de Varianza (ANOVA) con prueba de TUCKEY para evaluar el nivel de significancia.

FRITURA :

Transferencia de calor: $Q = m c_p (T_2 - T_1)$

Donde:

Q: Calor transferido

m: Masa

C_p : Calor a presión constante.

T_1 : Temperatura de entrada.

T_2 : Temperatura de salida.

Diseño Estadístico

El presente experimento es representado por un diseño de bloques completamente al azar de 2 x 2 con 2 repeticiones. Cardenas (2015).

MODELO MATEMATICO DEL FRITADO

El proceso de transferencia de calor dentro del producto, asumiendo la misma temperatura para todas las fases, se puede modelar con un balance de energía único para todo el producto: (1)

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} + (\vec{n}_{w,G} \cdot \nabla (C_{p,w} T)) = k \cdot (\lambda \nabla T) \quad (1)$$

siendo ρ [kg m⁻³] la densidad del producto, C_p y $C_{p,w}$ el calor específico del producto y el calor específico del agua, respectivamente, en [Jkg⁻¹K⁻¹], $n_{w,G}$ el

flujo másico de agua respecto a un observador estacionario y k [$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$] la conductividad térmica. La hamburguesa es considerada como un material saturado, que no contiene fase gaseosa, cuyo mecanismo principal es el transporte de agua.

El frente de evaporación se limita a la superficie inferior del material, por lo que no hay generación de vapor interna. Por lo tanto, las ecuaciones de conservación de masa en el dominio consideran sólo agua líquida: (2)

$$\frac{\partial c_w}{\partial t} + \nabla \cdot (c_w \vec{v}_{s,G}) = \nabla \cdot (D_w \nabla c_w + D_{w,T} \nabla T) \quad (2)$$

siendo c_w [mol m^{-3}] la concentración de agua, $\vec{v}_{s,G}$ la velocidad de deformación del medio deformable en m/s , D_w [$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$] la difusividad del agua y $D_{w,T}$ [$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$] la difusividad del agua asociada a la variación de temperatura. Para simular la retracción de la carne se ha utilizado un modelo de material hiperelástico. La función de energía de deformación empleada ha sido la NeoHookeana que, para materiales incompresibles, es:

$$W_{el} = \frac{K}{2} (J_{el} - 1)^2 + \frac{\mu}{2} (\bar{I}_1 - 3) \quad (3)$$

siendo K [Pa] y μ [Pa] la masa y el módulo elástico transversal, J_{el} es el jacobiano elástico y $\bar{I}_1$ es el primer invariante del tensor de Cauchy-Green derecho modificado.

VIDA UTIL

Utilizando el producto sellado al vacío se determinará la vida útil por pruebas aceleradas. Para la hamburguesa se tomó en cuenta la acidez del producto para determinar su tiempo de vida útil. Para estas temperaturas se encontrará el índice de acidez permisible en el producto.

Tabla N° 25

Índice de acidez en la Hamburguesa

Índice de acidez mg/gramo			Índice de acidez mg/gramo		
30°C	40°C	50°C	30°C	40°C	50°C

Fuente: (Bustos Chipana , 2018)

Tabla N° 26

Vida útil a diferentes temperaturas

Temperatura °C	En días	En meses
45		
25		
14		
8		
4		
0		
-2		
-10		
-18		
-26		

Fuente: (Bustos Chipana , 2018)

3.4.4 CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL

TABLA N° 22 : ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PRODUCTO FINAL

CARACTERISTICA	RESULTADO
Olor	
Color	
Sabor	
Textura	

Fuente: Cardenas (2015).

TABLA N° 23: ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL

CARACTERISTICA	RESULTADO (%)
Humedad	
Grasa	
Carbohidratos	
Proteínas	
Cenizas	
Energía (Kcal)	

Fuente: Cardenas (2015).

TABLA N° 24 :ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO FINAL

RECuento	CANTIDAD
Mesófilos viables	
E.Coli	
Numeración de hongos y levaduras	
Staphylococcus Aureus	

Fuente: Cardenas (2015).



CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA

DATOS DE LA ESPECIE

Descripción: *Dosidicus Gigas*

La presente investigación se llevó a cabo en la Ciudad de Arequipa en los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María ubicado en las instalaciones del Parque Industrial transcurridos por el mes de diciembre 2023.

La identificación de la materia prima y las pruebas de laboratorio a desarrollar se realizaron en el Parque Industrial sede de nuestra Universidad, en el cual se encuentran los equipos necesarios para realizar las pruebas y de este modo recabar los resultados esperados para la sustentación de la presente investigación.

ANÁLISIS FÍSICO – ORGANOLÉPTICO

Se realizó el análisis físico – organoléptico de la pota fresca mediante una tabla de Análisis Organoléptico (ver Anexos) dando un resultado de 18, el cual es considerado de buena calidad para el consumo humano.

ANÁLISIS	RESULTADO	CARACTERÍSTICAS
Olor	4	Característico a mar
Color	5	Color brillante
Sabor	4	Característico de la especie
Apariencia	5	Muy firme y elástica

Fuente: Elaboración propia.

También se realizó el análisis del pH de la pota el cual nos dio un valor de 6.4 lo cual nos indica que la calidad de la pota fresca utilizada en términos de frescura es muy buena.

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA POTA FRESCA

COMPONENTES	CONTENIDO
Humedad	87.9
Proteína cruda	11.1
Grasa	0.2
Carbohidratos	-----
Cenizas	0.8

Con respecto a las BVNT la pota fresca presentó un valor de 108 mg/100g de muestra, lo cual nos indica que la materia prima utilizada es de buena calidad. Este valor difiere del encontrado por Camargo (2011) el cual fue de 136,23 mg/100g para pota fresca. Esto puede deberse a la edad de la pota y a su espesor.

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA POTA FRESCA

ANALISIS	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES
Aerobios mesófilos (ufc/g)	10^2	$< 10^4$ - 10^5 /gr
Escherichia Coli (ufc/g)	2	< 10 - 10^2 gr
Salmonella en 25 mg	Ausencia	Ausencia /25g
Staphylococcus Aureus	10	$< 10^2$ - 10^3
Vibrio Parahaemolyticus	Ausencia	Ausencia /25g

Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos nos indican el buen grado de calidad de la materia prima. Finalmente se concluye que el recurso es fresco y libre de microorganismos patogénicos y cumple con los requisitos establecidos por la norma; por encontrarse los resultados dentro de los límites permisibles.

4.2.1 EVALUACION DE EXPERIMENTOS

4.2.2 Experimento 1: ESCALDADO

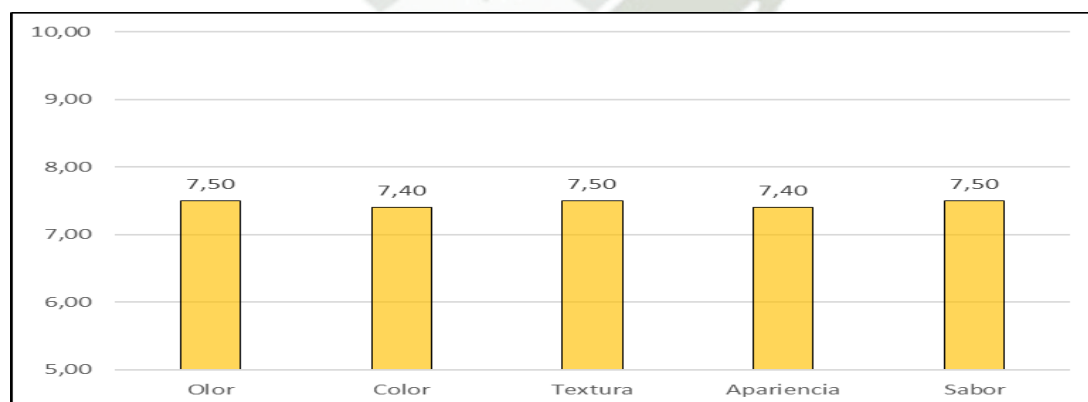
A continuación se presentan los resultados descriptivos del experimento No. 1 (Escaldado), donde se plantean los resultados puntuados para las características de olor, color, textura y apariencia y sabor, para presentar una evaluación general del experimento.

TABLA N° 25: CARACTERISTICAS DEL ESCALDADO 80°C POR 11 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7,00
2	8	8	7	8	8	7,80
3	7	7	7	7	7	7,00
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	8	7	8	7,40
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	7	7	7,20
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	8	7	7	7,20
Total	7,50	7,40	7,50	7,40	7,50	7,46

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 1 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 11 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 25 y gráfica N° 1 muestran las características observadas del proceso de escaldado llevado a cabo a 80 °C durante 11 minutos, evaluadas por un grupo de diez panelistas en relación con el olor, color, textura, apariencia y sabor del producto.

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del producto después del escaldado, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas, aunque la percepción podría considerarse neutra.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.50, lo que indica una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto después del proceso de escaldado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.40, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto tras el escaldado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, sugiriendo una evaluación neutra a positiva en relación con el gusto del producto después del proceso de escaldado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.46, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto después del escaldado según los panelistas.

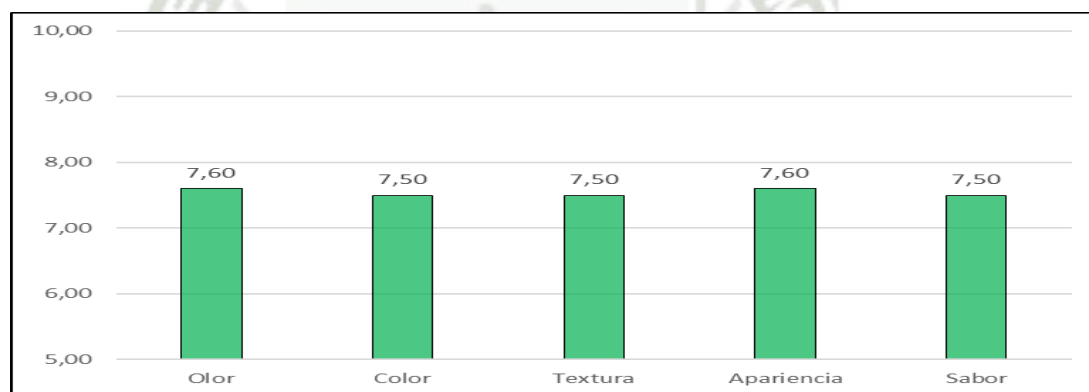
Interpretación: Los resultados muestran que el escaldado a 80 °C por 11 minutos produjo un producto con características en su mayoría bien evaluadas por los panelistas, especialmente en términos de olor, textura y sabor. La percepción sobre el color y la apariencia fue un poco menos consistente pero aún dentro de un rango aceptable. La evaluación general refleja una respuesta positiva hacia la calidad del producto después de este proceso específico de preparación.

TABLA N° 26 : CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 13 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7,00
2	8	8	8	8	8	8,00
3	8	7	7	8	7	7,40
4	8	8	8	8	8	8,00
5	8	8	8	8	8	8,00
6	7	7	7	7	7	7,00
7	8	8	8	8	8	8,00
8	7	7	7	7	7	7,00
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,60	7,50	7,50	7,60	7,50	7,54

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 2 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 80°C POR 13 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 26 y gráfica N° 2 muestran las características observadas del proceso de escaldado llevado a cabo a 80 °C durante 13 minutos, evaluadas por un grupo de diez panelistas en relación con el olor, color, textura, apariencia y sabor del producto.

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el olor del producto después del escaldado, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.50, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.

- **Textura:** La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.50, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto después del proceso de escaldado.
- **Apariencia:** En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.60, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto tras el escaldado.
- **Sabor:** Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, sugiriendo una evaluación neutra a positiva en relación con el gusto del producto después del proceso de escaldado.
- **Evaluación General:** La evaluación general promedio fue de 7.54, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto después del escaldado a 80 °C por 13 minutos según los panelistas.

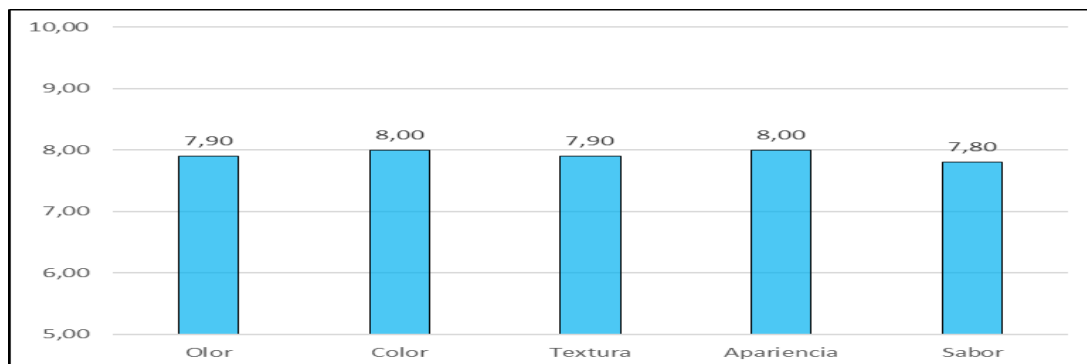
Interpretación: Los resultados muestran que el escaldado a 80 °C por 13 minutos produjo un producto bien evaluado por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La mayoría de las características fueron consistentemente bien valoradas, lo que refleja una percepción positiva hacia la calidad del producto después de este proceso de preparación específico.

TABLA N° 27: CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 10 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	8	7	8	7	7,40
2	8	8	8	8	8	8,00
3	8	8	8	8	7	7,80
4	8	8	8	8	8	8,00
5	8	8	8	8	8	8,00
6	9	9	9	9	9	9,00
7	8	8	8	8	8	8,00
8	8	8	8	8	8	8,00
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,90	8,00	7,90	8,00	7,80	7,92

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 3 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 10 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N°27 y gráfica N° 3 muestran las características observadas del proceso de escaldado llevado a cabo a 90 °C durante 13 minutos, evaluadas por un grupo de diez panelistas en relación con el olor, color, textura, apariencia y sabor del producto.

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.90 para el olor del producto después del escaldado, indicando una percepción generalmente positiva en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 8.00, sugiriendo que el producto mantuvo un color muy satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.90, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto después del proceso de escaldado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 8.00, reflejando una percepción muy favorable en términos de la presentación visual del producto tras el escaldado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.80 para el sabor, indicando una evaluación positiva pero ligeramente menos alta en relación con el gusto del producto después del proceso de escaldado.

Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.92, indicando una percepción bastante favorable hacia la calidad general del producto después del escaldado a 90 °C por 10 minutos según los panelistas.

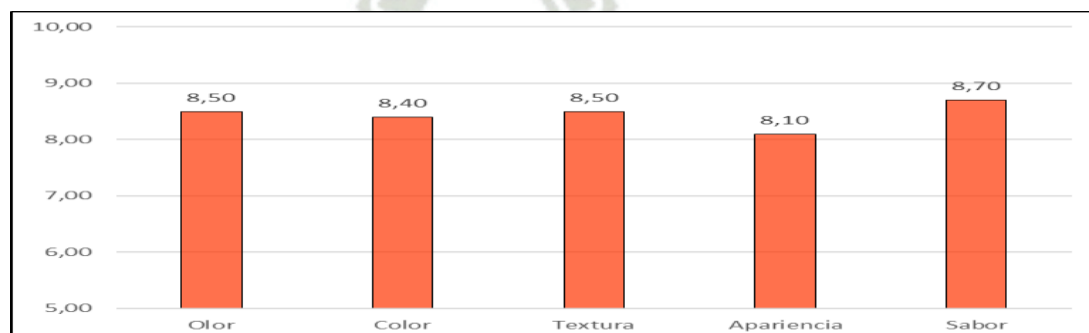
Interpretación: Los resultados muestran que el escaldado a 90 °C por 10 minutos produjo un producto bien evaluado por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. Las características de color y apariencia fueron particularmente destacadas, mientras que el sabor recibió una evaluación algo menos alta pero aún positiva. La evaluación general refleja una respuesta positiva hacia la calidad del producto después de este proceso de preparación específico.

TABLA N° 28 :CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 12 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8,40
2	9	8	9	8	9	8,60
3	8	8	9	8	8	8,20
4	8	9	8	8	9	8,40
5	9	9	9	9	8	8,80
6	9	9	8	9	9	8,80
7	8	8	9	8	9	8,40
8	9	8	8	8	9	8,40
9	9	8	8	8	8	8,20
10	8	8	9	7	9	8,20
Total	8,50	8,40	8,50	8,10	8,70	8,44

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 4 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL ESCALDADO A 90°C POR 12 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N°28 y gráfica N° 4 muestran las características observadas del proceso de escaldado realizado a 90 °C durante 12 minutos, evaluadas por un grupo de diez panelistas en relación con el olor, color, textura, apariencia y sabor del producto.

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.50 para el olor del producto después del escaldado, indicando una percepción positiva y aromática del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 8.40, sugiriendo que el producto mantuvo un color muy satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 8.50, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto después del proceso de escaldado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 8.10, reflejando una percepción aceptable pero ligeramente menos consistente en términos de la presentación visual del producto tras el escaldado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.70 para el sabor, indicando una evaluación muy positiva en relación con el gusto del producto después del proceso de escaldado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 8.44, indicando una percepción generalmente favorable hacia la calidad general del producto después del escaldado a 90 °C por 12 minutos según los panelistas.

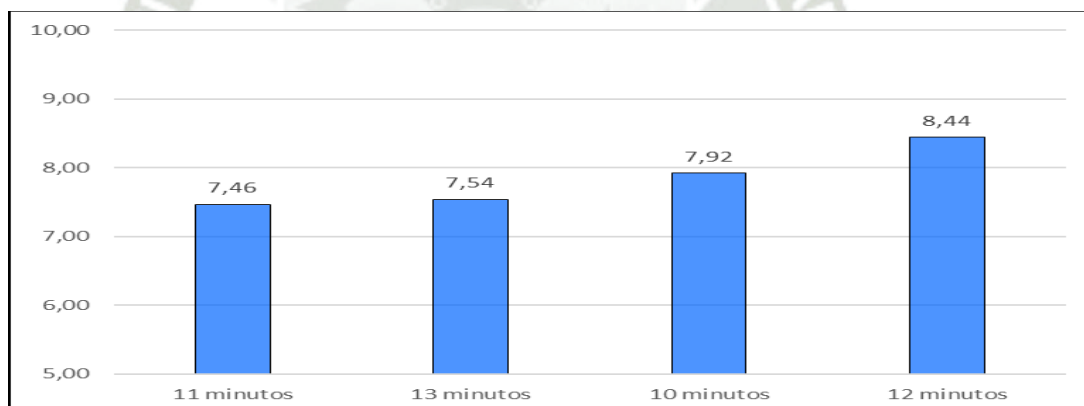
Interpretación: Los resultados muestran que el escaldado a 90 °C por 12 minutos produjo un producto bien evaluado por los panelistas en términos de olor, color, textura y sabor. El sabor fue especialmente destacado, mientras que la apariencia recibió una evaluación un poco menos consistente pero aún dentro de un rango aceptable. La evaluación general refleja una respuesta positiva hacia la calidad del producto después de este proceso de preparación específico.

**TABLA N° 29 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL
ESCALDADO**

Panelistas	80 grados		90 grados	
	11 minutos	13 minutos	10 minutos	12 minutos
1	7,00	7,00	7,40	8,40
2	7,80	8,00	8,00	8,60
3	7,00	7,40	7,80	8,20
4	8,00	8,00	8,00	8,40
5	7,40	8,00	8,00	8,80
6	7,20	7,00	9,00	8,80
7	7,80	8,00	8,00	8,40
8	7,20	7,00	8,00	8,40
9	8,00	8,00	8,00	8,20
10	7,20	7,00	7,00	8,20
Total	7,46	7,54	7,92	8,44

Fuente: Elaboración propia 2024

**GRÁFICA N° 5 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL
ESCALDADO A 80°C Y 90°C**



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N°29 y gráfica N° 5 proporcionan una comparación detallada de las características observadas del proceso de escaldado realizado a dos temperaturas diferentes (80 °C y 90 °C) y duraciones variadas (11 minutos, 13 minutos para 80 °C; 10 minutos, 12 minutos para 90 °C), evaluadas por un grupo de panelistas. Los resultados revelan diferencias significativas en las percepciones de olor, color, textura, apariencia y sabor entre los diferentes tratamientos térmicos.

1. Escaldado a 80 grados por 11 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.46.
- Color: Puntuación promedio de 7.54.
- Textura: Puntuación promedio de 7.92.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.46.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.54.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.54.

2. Escaldado a 80 grados por 13 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.54.
- Color: Puntuación promedio de 7.54.
- Textura: Puntuación promedio de 7.54.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.54.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.54.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.54.

3. Escaldado a 90 grados por 10 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.92.
- Color: Puntuación promedio de 7.92.
- Textura: Puntuación promedio de 7.92.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.92.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.92.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.92.

4. Escaldado a 90 grados por 12 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 8.44.
- Color: Puntuación promedio de 8.44.

- Textura: Puntuación promedio de 8.44.
- Apariencia: Puntuación promedio de 8.44.
- Sabor: Puntuación promedio de 8.44.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 8.44.

Interpretación: Los resultados muestran que el escaldado a una temperatura más alta (90 grados) y por más tiempo (12 minutos) produjo los resultados más favorables en todas las características evaluadas (olor, color, textura, apariencia y sabor), con una evaluación general más alta en comparación con el escaldado a 80 grados y diferentes duraciones. El aumento en temperatura y tiempo parece haber mejorado significativamente la calidad percibida del producto según la evaluación de los panelistas.

A continuación se presenta el ANOVA, en base a los resultados de la evaluación del experimento desarrollado.

Planteamiento 1.

1.- Prueba ANOVA para Escaldado (Temperaturas)

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a la temperatura de escaldado.

H_1 : Las hamburguesas de pota difieren de acuerdo a la temperatura de escaldado.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 30 ANOVA PARA TEMPERATURA DE ESCALDADO (80°C Y 90°C)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,624	1	4,624	22,321	,000
Dentro de grupos	7,872	38	,207		
Total	12,496	39			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que la presentación de las hamburguesas de Pota de acuerdo a la temperatura de escaldado desarrollado a la temperatura de 80 °C y 90 °C difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre los tratamientos aplicados en el estudio durante la temperatura del escaldado de Pota para elaborar la hamburguesa.

Planteamiento 2.

1.- Prueba ANOVA para Escaldado (Tiempos)

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a los tiempos de escaldado.

H_1 : Las hamburguesas de pota difieren de acuerdo a los tiempos de escaldado.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor < 0,05; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 31 ANOVA PARA TEMPERATURA DE ESCALDADO EN TIEMPOS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,008	3	2,003	11,112	,000
Dentro de grupos	6,488	36	,180		
Total	12,496	39			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que la presentación de las hamburguesas de Pota de acuerdo a los tiempos de escaldado desarrollado a los tiempos de 11, 13, 10 y 12 minutos difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre los tiempos aplicados en el estudio durante el escaldado de Pota para elaborar la hamburguesa.

Planteamiento 3.

1.- Prueba TUKEY para Escaldado (Tiempos)

Ho: No existe diferencias significativas entre los tratamientos

H1: Existe diferencias significativas entre los tratamientos.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza Ho y se acepta H1.

TABLA N° 32 TUKEY PARA ESCALDADO (TIEMPOS)

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
11 minutos	13 minutos	-,08000	,1895	,974	-,5913	,4313
	10 minutos	-,46000	,1895	,091	-,9713	,0513
	12 minutos	-,98000	,1895	,000	-1,4913	-,4687
13 minutos	11 minutos	,08000	,1895	,974	-,4313	,5913
	10 minutos	-,38000	,1895	,206	-,8913	,1313
	12 minutos	-,90000	,1895	,000	-1,4113	-,3887
10 minutos	11 minutos	,46000	,1895	,091	-,0513	,9713
	13 minutos	,38000	,1895	,206	-,1313	,8913
	12 minutos	-,52000	,1895	,005	-1,0313	-,0087

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H₁, es decir que existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir el tratamiento de 12 minutos con el resto de los tratamientos, difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que el tratamiento desarrollado a 90 °C en el tiempo de 12 minutos es el tratamiento óptimo para desarrollar el proceso de escaldado de Pota.

Interpretación Final del Escaldado.

El escaldado en el presente trabajo de investigación fue consultado de otro trabajo tal como Altivez Álvarez (2016) Elaboración de hamburguesas a base de papa y carragenina, donde se pudo realizar una comparación con los datos propuestos de temperatura y tiempo con los datos consignados por el otro autor, llegando a la conclusión de que el tratamiento térmico es indispensable para poder obtener la mejor consistencia como producto final.

Por lo tanto, se obtuvo un producto con las características deseadas y aceptables según lo contemplado en el análisis estadístico determinado por los panelistas consultados, es decir el tratamiento a 90° C con el tiempo de 12 minutos consiguiendo la consistencia adecuada para el proceso de molienda y así obtener la pasta para la hamburguesa.

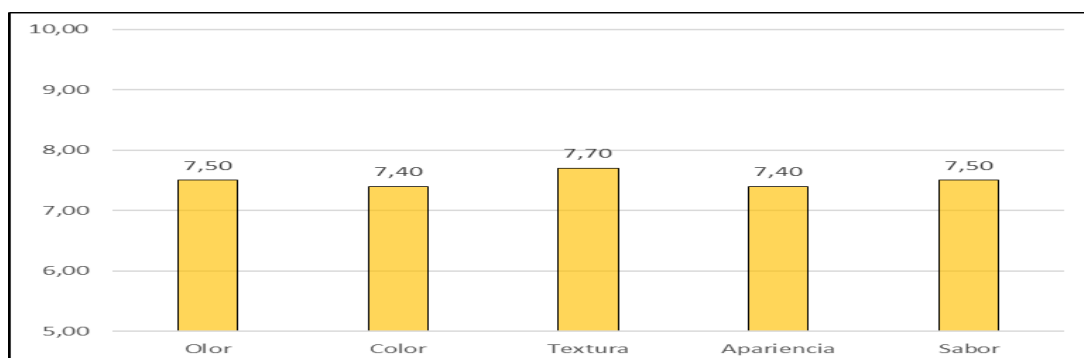
4.2.3 Experimento 2: MEZCLADO

TABLA N° 33 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LA MEZCLA 1

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7,20
2	8	8	7	8	8	7,80
3	7	7	8	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	8	7	8	7,40
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	7	7	7,20
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	8	7	7	7,20
Total	7,50	7,40	7,70	7,40	7,50	7,50

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 6 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA MEZCLA 1



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N°33 y gráfica N° 6 presentan las características observadas de la "mezcla 1" evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: La puntuación promedio para el olor fue de 7.50, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: El color recibió una puntuación promedio de 7.40, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.70, lo que indica una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.40, reflejando una percepción aceptable en términos de presentación visual del producto.
- Sabor: El sabor recibió una puntuación promedio de 7.50, lo que sugiere una evaluación neutra a positiva en relación con el gusto del producto.
- Evaluación general: La evaluación general promedio fue de 7.50, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto según los panelistas.

Interpretación: La "mezcla 1" fue evaluada positivamente en cuanto a olor, textura y sabor, aunque con una percepción más neutral en relación con el color y la apariencia.

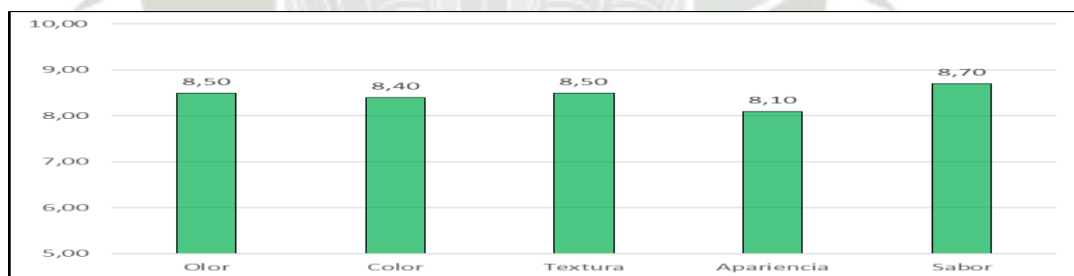
La evaluación general refleja una respuesta moderada hacia la calidad del producto en general por parte del grupo de panelistas.

TABLA N° 34 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LA MEZCLA 2

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8,25
2	9	8	9	8	9	8,50
3	8	8	9	8	8	8,25
4	8	9	8	8	9	8,25
5	9	9	9	9	8	9,00
6	9	9	8	9	9	8,75
7	8	8	9	8	9	8,25
8	9	8	8	8	9	8,25
9	9	8	8	8	8	8,25
10	8	8	9	7	9	8,00
Total	8,50	8,40	8,50	8,10	8,70	8,38

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 7 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA MEZCLA 2



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 34 y gráfica N° 7 presentan las características observadas de la "mezcla 2" evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.50 para el olor de la fórmula 2, indicando una percepción positiva en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 8.40, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.

- **Textura:** La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 8.50, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto.
- **Apariencia:** En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 8.10, reflejando una percepción aceptable pero ligeramente menos consistente en términos de la presentación visual del producto.
- **Sabor:** Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.70 para el sabor, indicando una evaluación positiva en relación con el gusto del producto.
- **Evaluación General:** La evaluación general promedio fue de 8.38, indicando una percepción favorable hacia la calidad general de la fórmula 2 según los panelistas.

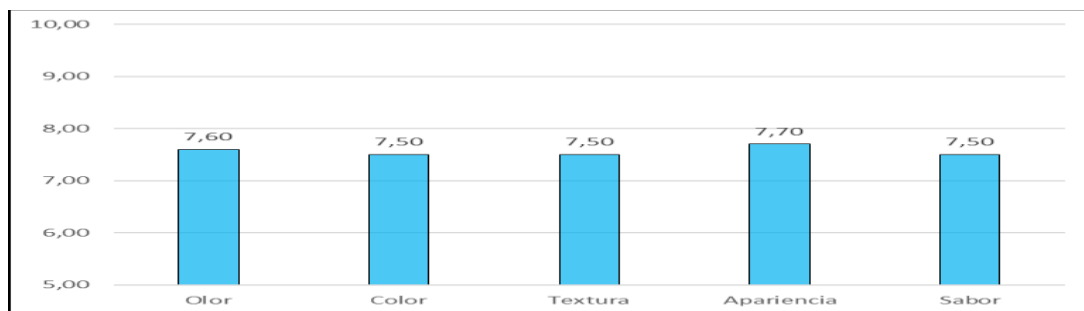
Interpretación: Los resultados muestran que la mezcla 2 fue bien evaluada por los panelistas en términos de olor, color, textura y sabor. Aunque la apariencia recibió una evaluación un poco menos consistente, la evaluación general refleja una respuesta positiva hacia la calidad del producto en general.

TABLA N° 35 CARACTERISTICAS OBSERVADA DE LA MEZCLA 3

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7,00
2	8	8	8	8	8	8,00
3	8	7	7	8	7	7,50
4	8	8	8	8	8	8,00
5	8	8	8	8	8	8,00
6	7	7	7	7	7	7,00
7	8	8	8	8	8	8,00
8	7	7	7	7	7	7,00
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	8	7	7,25
Total	7,60	7,50	7,50	7,70	7,50	7,58

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 8 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA MEZCLA 3



Fuente: Elaboración propia 2024

La Tabla N° 35 y gráfica N° 8 presentan las características observadas de la "mezcla 3" evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el olor de la fórmula 3, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.50, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.50, indicando una percepción neutral a positiva en términos de la sensación táctil del producto.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.70, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, indicando una evaluación neutra en relación con el gusto del producto.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.58, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general de la fórmula 3 según los panelistas.

Interpretación: Los resultados muestran que la mezcla 3 fue evaluada de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura y apariencia. Sin embargo, la percepción hacia el sabor fue más neutral. La evaluación general refleja

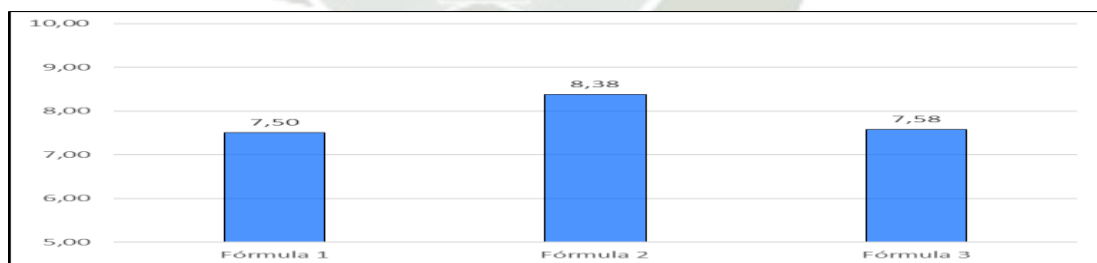
una respuesta moderadamente positiva hacia la calidad del producto en general por parte de los panelistas.

TABLA N° 36 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LAS MEZCLAS UTILIZADAS

Panelistas	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3
1	7,20	8,25	7,00
2	7,80	8,50	8,00
3	7,20	8,25	7,50
4	8,00	8,25	8,00
5	7,40	9,00	8,00
6	7,20	8,75	7,00
7	7,80	8,25	8,00
8	7,20	8,25	7,00
9	8,00	8,25	8,00
10	7,20	8,00	7,25
Total	7,50	8,38	7,58

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 9 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LAS MEZCLAS UTILIZADAS



Fuente: Elaboración propia 2024

La Tabla N° 36 y gráfica N° 9 proporcionan una comparación detallada de las características observadas de las fórmulas empleadas en el mezclado, evaluadas por un grupo de panelistas. Los resultados revelan diferencias significativas en las percepciones de olor, color, textura, apariencia y sabor entre los diferentes tratamientos térmicos.

1. Mezcla 1:

- Olor: Puntuación promedio de 7.50.
- Color: Puntuación promedio de 7.50.
- Textura: Puntuación promedio de 7.50.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.50.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.50.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.50.

2. Mezcla 2:

- Olor: Puntuación promedio de 8.38.
- Color: Puntuación promedio de 8.38.
- Textura: Puntuación promedio de 8.38.
- Apariencia: Puntuación promedio de 8.38.
- Sabor: Puntuación promedio de 8.38.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 8.38.

3. Mezcla 3:

- Olor: Puntuación promedio de 7.58.
- Color: Puntuación promedio de 7.58.
- Textura: Puntuación promedio de 7.58.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.58.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.58.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.58.

Interpretación: Los resultados de la tabla indican que la Mezcla 2 fue evaluada más favorablemente por los panelistas en comparación con la Mezcla 1 y la Mezcla 3 en todas las características observadas (olor, color, textura, apariencia, sabor y evaluación general). La Mezcla 2 recibió las puntuaciones más altas en todas las categorías,

seguida por la Mezcla 3 y luego la Mezcla 1. Esto sugiere que la Mezcla 2 podría ser preferida en términos de calidad percibida en comparación con las otras dos mezclas evaluadas.

A continuación se presenta el ANOVA, en base a los resultados de la evaluación del experimento desarrollado.

Planteamiento 1.

1.- Prueba ANOVA para Mezcla de hamburguesa (Mezcla 1, 2 y 3)

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a la mezcla utilizada.

H_1 : Las hamburguesas de pota difieren de acuerdo a la mezcla utilizada.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 37 ANOVA PARA MEZCLA DE HAMBURGUESA (FORMULACION 1, 2 Y 3)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,704	2	2,352	16,170	,000
Dentro de grupos	3,928	27	,145		
Total	8,632	29			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que las hamburguesas de Pota de acuerdo a la mezcla formulada difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre los tratamientos aplicados en el estudio durante la preparación de la mezcla planteada para elaborar la hamburguesa.

Planteamiento 2.

1.- Prueba TUKEY para Mezcla de hamburguesa (Fórmula 1, 2 y 3)

H_0 : No existen diferencias significativas entre las mezclas planteadas.

H_1 : Existen diferencias significativas entre las mezclas planteadas.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 38 TUKEY PARA MEZCLA DE HAMBURGUESA (MEZCLA 1, 2 Y 3)

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Mezcla 1	Mezcla 2	-,87500	,17057	,000	-1,2979	-,4521
	Mezcla 3	-,07500	,17057	,899	-,4979	,3479
Mezcla 3	Mezcla 1	,07500	,17057	,899	-,3479	,4979
	Mezcla 2	-,80000	,17057	,000	-1,2229	-,3771

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir la mezcla 2 con el resto de los tratamientos, difieren de manera significativa entre ellos.

Lo cual evidencia que el tratamiento desarrollado con la mezcla 2 es la mezcla óptima para la elaboración de la hamburguesa de Pota.

Interpretación Final de las mezclas : Las mezclas formuladas en el presente trabajo de investigación fueron consultadas de otros trabajos de investigación Altivez Alvarez (2016) Elaboración de hamburguesas a base pota y carragenina y Chumacero Flores (2016) Elaboración experimental de snack a partir de pulpa de calamar gigante, Mamani Choque (2023) Elaboración de dedos de pescado a base de bonito, harina de trigo enriquecido con adición de harina de cañihua para consumo humano , relacionados al tema y se pudo extraer según a criterio personal lo que sería más relevante de los insumos utilizados para poder obtener una hamburguesa distinta, es decir variar los porcentajes y la adición de otros insumos nuevos no contemplados en dichas investigaciones.

Por lo tanto, se obtuvo un producto con las características deseadas y aceptables según lo contemplado en el análisis estadístico determinado por los panelistas consultados, es

decir la mezcla n° 2 debido a que se utilizó algunos insumos secos y otros líquidos dándole esa consistencia suave para que pueda ser adherida en el siguiente proceso.

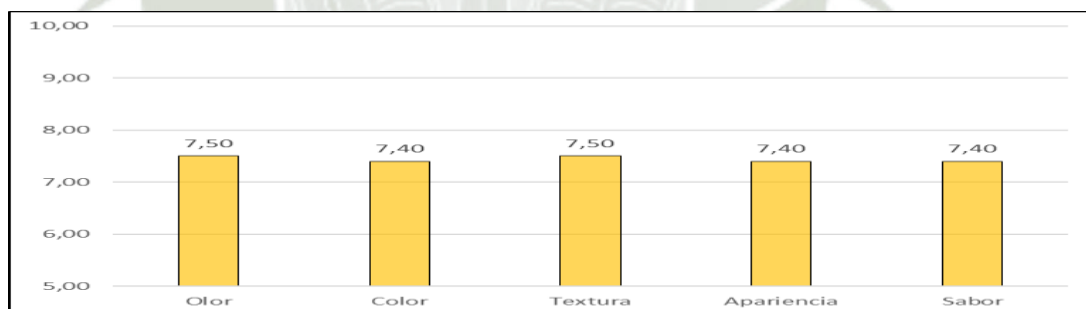
4.2.4 Experimento 3: EMPANIZADO

TABLA N° 39 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 5%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7,20
2	8	8	7	7	7	7,40
3	7	7	8	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	7	7	8	7,20
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	8	7	7,40
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,50	7,40	7,50	7,40	7,40	7,44

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 10 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 5%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 39 y gráfica N° 10 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de habas al 5%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del empanizado con harina de habas al 5%, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.50, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del empanizado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.40, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.40 para el sabor, indicando una evaluación neutral a aceptable en relación con el gusto del empanizado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.44, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de habas al 5% según los panelistas.

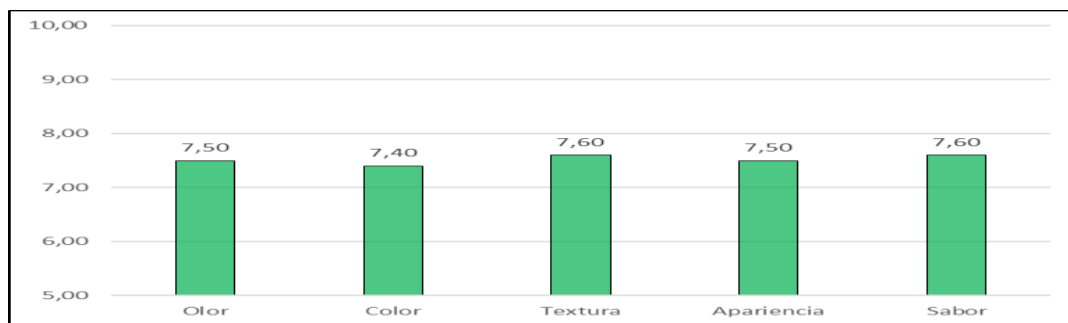
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de habas al 5% fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta positiva pero moderada hacia la calidad del producto en general.

TABLA N° 40 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 11%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	8	8	7,60
2	8	8	7	7	8	7,60
3	7	7	8	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	7	7	8	7,20
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	7	7	7,20
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	8	8	7	7,40
Total	7,50	7,40	7,60	7,50	7,60	7,52

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 11 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 11%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 40 y gráfica N° 11 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de habas al 11%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del empanizado con harina de habas al 11%, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.60, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del empanizado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.50, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el sabor, indicando una evaluación neutral a positiva en relación con el gusto del empanizado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.52, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de habas al 11% según los panelistas.

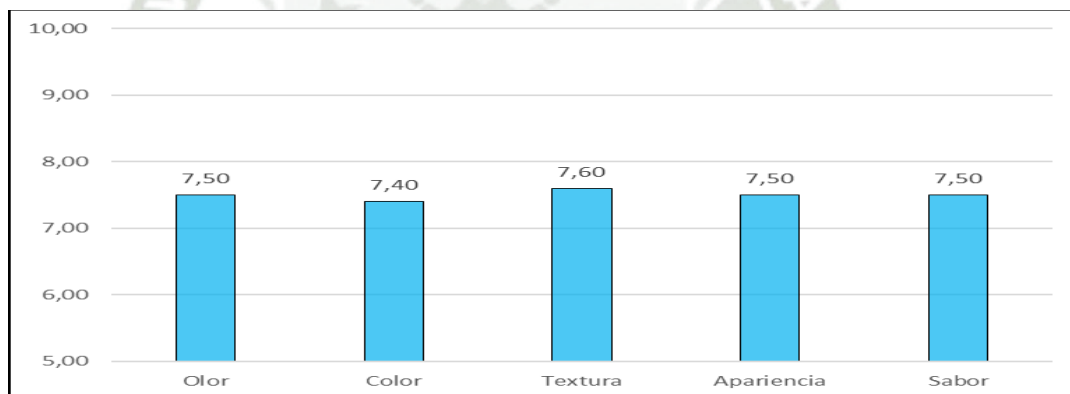
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de habas al 11% fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta moderadamente positiva hacia la calidad del producto en general.

TABLA N° 41 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS AL 16%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7,20
2	8	8	8	8	8	8,00
3	7	7	7	7	7	7,00
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	8	7	8	7,40
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	8	8	8	8,00
8	7	7	7	8	7	7,20
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,50	7,40	7,60	7,50	7,50	7,50

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 12 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE HABAS A 16%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 41 y gráfica N° 12 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de habas al 16%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del empanizado con harina de habas al 16%, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.

- **Color:** La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- **Textura:** La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.60, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del empanizado.
- **Apariencia:** En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.50, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- **Sabor:** Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, indicando una evaluación neutra a positiva en relación con el gusto del empanizado.
- **Evaluación General:** La evaluación general promedio fue de 7.50, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de habas al 16% según los panelistas.

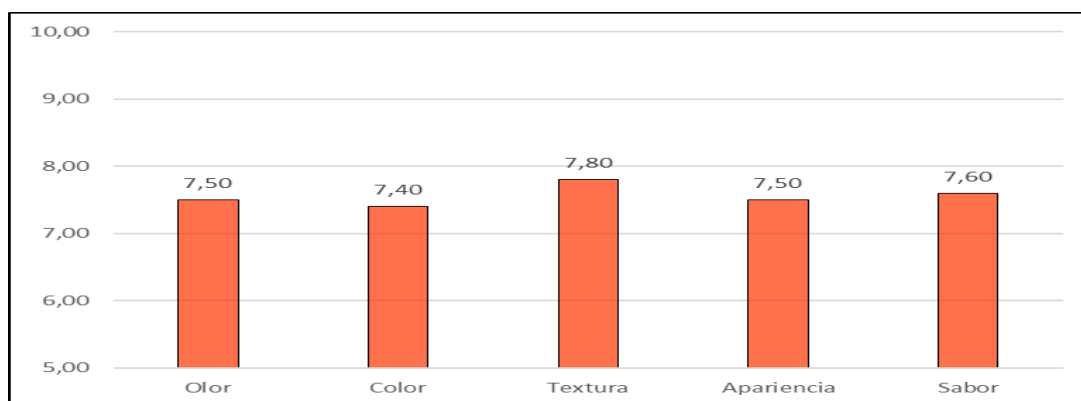
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de habas al 16% fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta neutral a positiva hacia la calidad del producto en general.

TABLA N° 42 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 6%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7,20
2	8	8	7	8	8	7,80
3	7	7	8	7	8	7,40
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	8	7	8	7,40
6	8	7	7	8	7	7,40
7	8	8	8	8	8	8,00
8	7	7	8	7	7	7,20
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	8	7	7	7,20
Total	7,50	7,40	7,80	7,50	7,60	7,56

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 13 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 6%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 42 y gráfica N° 13 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de soya al 6%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del empanizado con harina de soya al 6%, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.80, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del empanizado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.50, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el sabor, indicando una evaluación neutral a positiva en relación con el gusto del empanizado.

- **Evaluación General:** La evaluación general promedio fue de 7.56, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de soya al 6% según los panelistas.

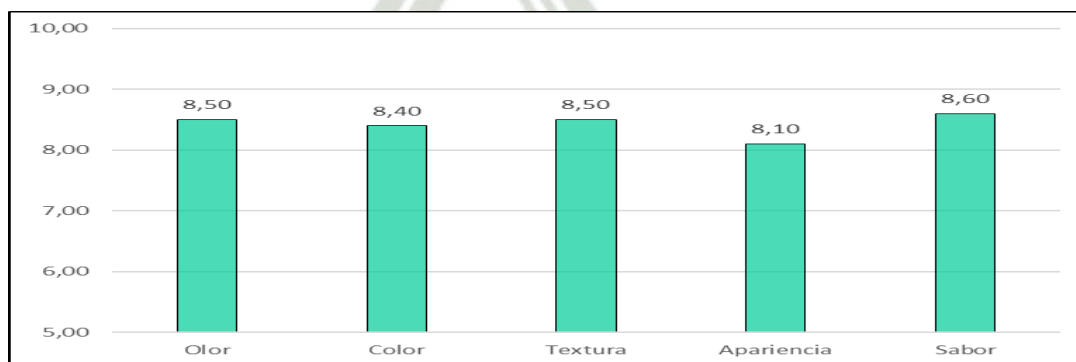
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de soya al 6% fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La textura recibió una evaluación particularmente positiva. La evaluación general refleja una respuesta neutral a positiva hacia la calidad del producto en general.

TABLA N° 43 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA AL 12%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8,40
2	9	8	9	8	8	8,40
3	8	8	9	8	8	8,20
4	8	9	8	8	9	8,40
5	9	9	9	9	8	8,80
6	9	9	8	9	9	8,80
7	8	8	9	8	9	8,40
8	9	8	8	8	9	8,40
9	9	8	8	8	8	8,20
10	8	8	9	7	9	8,20
Total	8,50	8,40	8,50	8,10	8,60	8,42

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 14 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 12%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 43 y gráfica N° 14 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de soya al 12%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.50 para el olor del empanizado con harina de soya al 12%, indicando una percepción muy positiva en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 8.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color muy satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 8.50, indicando una percepción muy positiva en términos de la sensación táctil del empanizado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 8.10, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.60 para el sabor, indicando una evaluación neutral a muy positiva en relación con el gusto del empanizado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 8.42, indicando una percepción muy favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de soya al 12% según los panelistas.

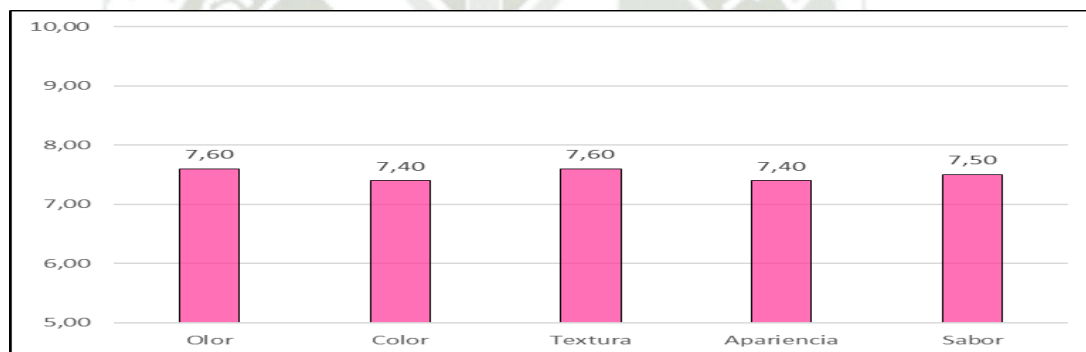
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de soya al 12% fue altamente evaluado por los panelistas en términos de olor, color, textura y sabor. La evaluación general refleja una respuesta muy positiva hacia la calidad del producto en general. La textura y el sabor destacan como aspectos particularmente apreciados por los panelistas.

TABLA N° 44 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA AL 18%

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7,00
2	8	8	8	8	8	8,00
3	7	7	7	7	7	7,00
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	7	7	8	7,20
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	8	8	7	7,80
8	7	7	8	7	8	7,40
9	8	8	8	8	8	8,00
10	8	7	8	7	7	7,40
Total	7,60	7,40	7,60	7,40	7,50	7,50

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 15 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO CON HARINA DE SOYA A 18%



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 44 y gráfica N° 15 presentan las características observadas del empanizado realizado con harina de soya al 18%, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el olor del empanizado con harina de soya al 18%, indicando una percepción moderadamente aceptable en cuanto a la fragancia del producto.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el empanizado mantuvo un color aceptable según la evaluación de los panelistas.

- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.60, indicando una percepción aceptable en términos de la sensación táctil del empanizado.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.40, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del empanizado.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, indicando una evaluación neutral en relación con el gusto del empanizado.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.50, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del empanizado con harina de soya al 18% según los panelistas.

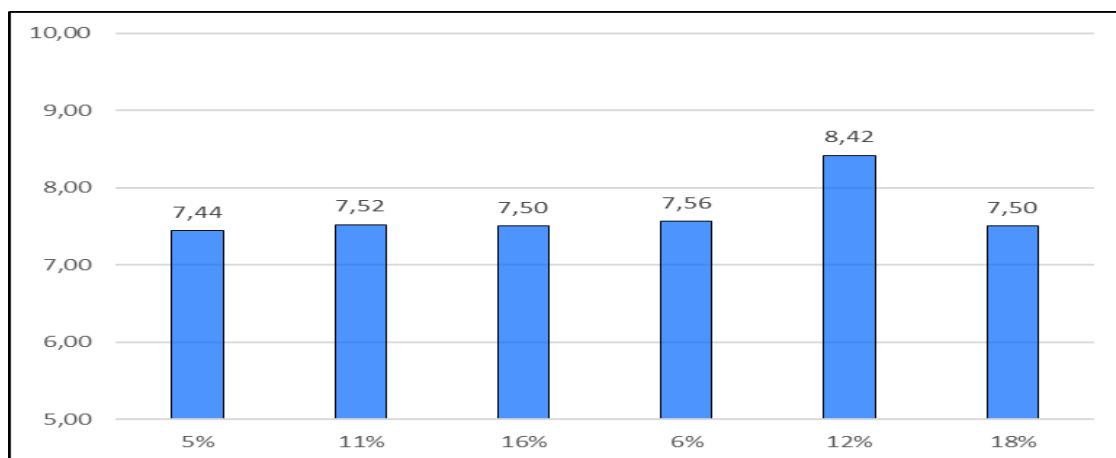
Interpretación: Los resultados muestran que el empanizado con harina de soya al 18% fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta neutra a positiva hacia la calidad del producto en general, aunque sin destacar significativamente en ninguna categoría específica.

TABLA N° 45 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO

Panelistas	Harina de Habas			Harina de Soya		
	5%	11%	16%	6%	12%	18%
1	7,20	7,60	7,20	7,20	8,40	7,00
2	7,40	7,60	8,00	7,80	8,40	8,00
3	7,20	7,20	7,00	7,40	8,20	7,00
4	8,00	8,00	8,00	8,00	8,40	8,00
5	7,20	7,20	7,40	7,40	8,80	7,20
6	7,20	7,20	7,20	7,40	8,80	7,20
7	7,80	7,80	8,00	8,00	8,40	7,80
8	7,40	7,20	7,20	7,20	8,40	7,40
9	8,00	8,00	8,00	8,00	8,20	8,00
10	7,00	7,40	7,00	7,20	8,20	7,40
Total	7,44	7,52	7,50	7,56	8,42	7,50

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 16 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL EMPANIZADO



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 45 y gráfica N°16 proporcionan una comparación de las características observadas del empanizado con harina de habas y harina de soya en diferentes porcentajes, aquí está la interpretación de los resultados:

- Harina de Habas al 5%: En general, el empanizado con harina de habas al 5% recibió una evaluación promedio de 7.44. Hubo una percepción aceptable en términos de olor (7.20), color (7.40), textura (7.20), apariencia (7.20) y sabor (7.20).
- Harina de Habas al 11%: El empanizado con harina de habas al 11% mostró una evaluación promedio ligeramente superior de 7.52. Se observó una mejora en el color (7.60) y la textura (7.20) en comparación con el 5%, aunque las otras características se mantuvieron relativamente similares.
- Harina de Habas al 16%: La evaluación promedio para el empanizado con harina de habas al 16% fue de 7.50, mostrando una consistencia en la percepción en comparación con los otros porcentajes. Las puntuaciones individuales para cada característica se mantuvieron estables.
- Harina de Soya al 6%: El empanizado con harina de soya al 6% recibió una evaluación promedio de 7.56, mostrando una percepción general similar a la harina de habas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor.

- Harina de Soya al 12%: El empanizado con harina de soya al 12% destacó con una evaluación promedio más alta de 8.42, indicando una percepción muy positiva en general. Este porcentaje mostró mejoras significativas en todas las características evaluadas.
- Harina de Soya al 18%: El empanizado con harina de soya al 18% recibió una evaluación promedio de 7.50, siendo consistente con los otros porcentajes de harina de soya en términos de percepción general.

La harina de soya al 12% fue la más destacada en términos de evaluación general, mostrando mejoras significativas en todas las características evaluadas. Los otros porcentajes de harina de habas y soya también fueron evaluados positivamente en general, con algunas variaciones en las percepciones individuales de las características del empanizado.

A continuación, se presenta el ANOVA, en base a los resultados de la evaluación del experimento desarrollado.

Planteamiento 1.

1.- Prueba ANOVA para Empanizado (Harina de Habas – Harina de Soya)

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a la harina utilizada para el empanizado.

H_1 : Las hamburguesas de pota difieren de acuerdo a la harina utilizada para el empanizado.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 46 ANOVA PARA EMPANIZADO (HARINA DE HABAS - HARINA DE SOYA)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,734	1	1,734	8,141	,006
Dentro de grupos	12,353	58	,213		
Total	14,087	59			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que las hamburguesas de Pota de acuerdo al tipo de harina utilizado de habas y de soya difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre las harinas aplicadas para el empanizado en el estudio para elaborar la hamburguesa.

Planteamiento 1.

1.- Prueba ANOVA para Porcentaje de harina (5%, 11%, 16%, 6%, 12% y 18%)

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo al porcentaje de harina utilizada.

H_1 : Las hamburguesas de pota difieren de acuerdo al porcentaje de harina utilizada.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor < 0,05; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 47 ANOVA PARA PORCENTAJE DE HARINA (5%, 11%, 16%, 6%, 12% Y 18%)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,067	5	1,413	10,873	,000
Dentro de grupos	7,020	54	,130		
Total	14,087	59			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que las hamburguesas de Pota de acuerdo al porcentaje de harina utilizada difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre los tratamientos aplicados en el estudio durante la preparación de la fórmula planteada para elaborar la hamburguesa.

Planteamiento 2.

1.- Prueba TUKEY para Porcentaje de harina (5%, 11%, 16%, 6%, 12% y 18%)

H_0 : No existe diferencias significativas entre los porcentajes planteados.

H1: Existe diferencias significativas entre los porcentajes planteados.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor < 0,05; se rechaza Ho y se acepta H1.

TABLA N° 48 TUKEY PARA PORCENTAJE DE HARINA (5%, 11%, 16%, 6%, 12% Y 18%)

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I- J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
5%	11%	-,08000	,16125	,996	-,5564	,3964
	16%	-,06000	,16125	,999	-,5364	,4164
	6%	-,12000	,16125	,975	-,5964	,3564
	12%	-,98000	,16125	,000	-1,4564	-,5036
	18%	,06000	,16125	,999	-,5364	,4164
11%	5%	,08000	,16125	,996	-,3964	,5564
	16%	,02000	,16125	1,000	-,4564	,4964
	6%	-,04000	,16125	1,000	-,5164	,4364
	12%	-,90000	,16125	,000	-1,3764	-,4236
	18%	,02000	,16125	1,000	-,4564	,4964
16%	5%	,06000	,16125	,999	-,4164	,5364
	11%	-,02000	,16125	1,000	-,4964	,4564
	6%	-,06000	,16125	,999	-,5364	,4164
	12%	-,92000	,16125	,000	-1,3964	-,4436
	18%	,00000	,16125	1,000	-,4764	,4764
6%	5%	,12000	,16125	,975	-,3564	,5964
	11%	,04000	,16125	1,000	-,4364	,5164
	16%	,06000	,16125	,999	-,4164	,5364
	12%	-,86000	,16125	,000	-1,3364	-,3836
	18%	,06000	,16125	,999	-,4164	,5364
18%	5%	,06000	,16125	,999	-,4164	,5364
	11%	-,02000	,16125	1,000	-,4964	,4564
	16%	,00000	,16125	1,000	-,4764	,4764
	6%	-,06000	,16125	,999	-,5364	,4164
	12%	-,92000	,16125	,000	-1,3964	-,4436

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H₁, es decir que existen diferencias significativas entre los porcentajes utilizados de harina, es decir el porcentaje de 12% con el resto de los tratamientos, difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que el tratamiento de empanizado con harina de soya a un 12% es el tratamiento óptimo para desarrollar la hamburguesa de Pota.

Interpretación Final de los Empanizadores

Los empanizadores utilizados en el presente trabajo de investigación fueron determinados para poder darle un valor nutricional mayor a nuestro producto utilizando materias primas de los cereales altoandinos que nuestro país produce, hay estudios realizados tales como Bustos Chipana (2018) Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de papa con quinua el cual nos indica que nuestros cereales andinos son excelentes complementos para poder realizar este proceso de empanizado.

Por lo tanto, se obtuvo un producto con las características deseadas y aceptables según lo contemplado en el análisis estadístico determinado por los panelistas consultados, es decir el empanizado con harina de soya a un 12% debido a que se tuvo una mejor adherencia a la masa de la hamburguesa.

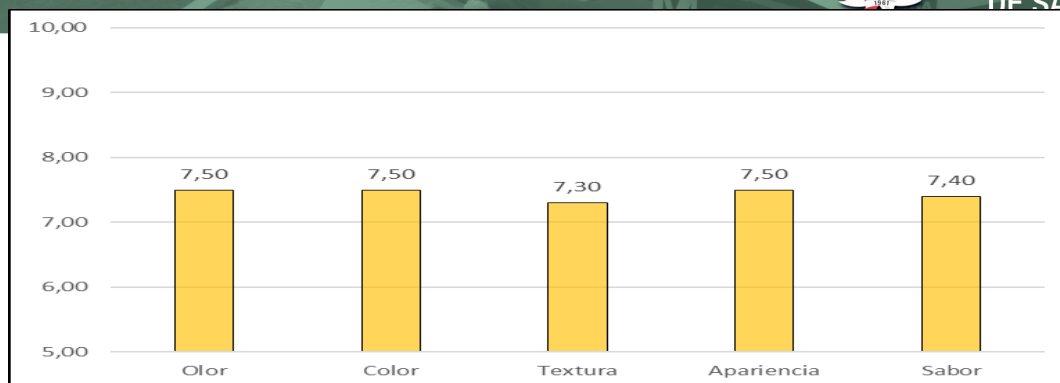
4.2.5 Experimento 4: FRITADO

TABLA N° 49 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 4 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7,00
2	8	8	7	7	7	7,40
3	7	8	7	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	7	7	8	7,20
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	8	7	7,40
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	8	7	7,20
Total	7,50	7,50	7,30	7,50	7,40	7,44

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 17 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 4 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 49 y gráfica N° 17 presentan las características observadas del frito realizado a una temperatura de 140 °C por 4 minutos, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del producto frito, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.50, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.30, indicando una percepción moderadamente aceptable en términos de la sensación táctil del producto frito.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.50, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto frito.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.40 para el sabor, indicando una evaluación neutra a ligeramente positiva en relación con el gusto del producto frito.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.44, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto frito a 140 °C por 4 minutos según los panelistas.

Interpretación: Los resultados muestran que el producto frito a estas condiciones fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura,

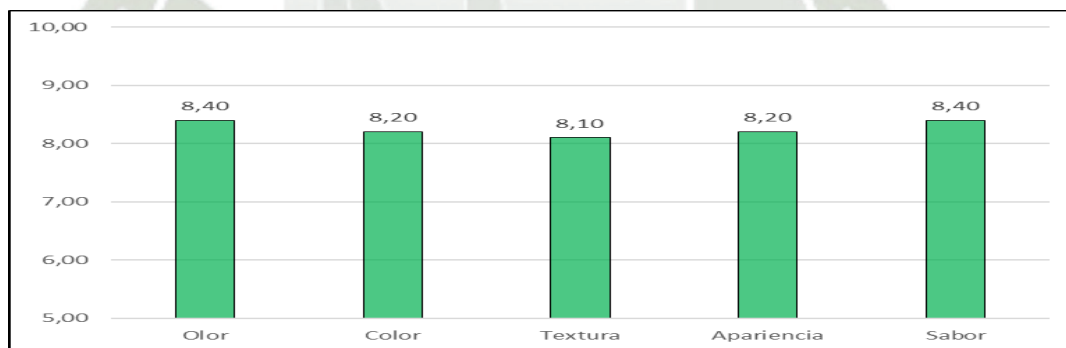
apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta neutral a positiva hacia la calidad del producto frito en general.

TABLA N° 50 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 6 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	9	8	9	8,60
2	9	8	8	8	8	8,20
3	8	8	8	8	8	8,00
4	8	7	7	7	7	7,20
5	9	9	9	9	9	9,00
6	9	9	8	9	9	8,80
7	8	8	9	9	9	8,60
8	9	8	8	8	9	8,40
9	9	8	8	8	8	8,20
10	7	8	7	8	8	7,60
Total	8,40	8,20	8,10	8,20	8,40	8,26

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 18 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 140°C POR 6 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 50 y gráfica N° 18 presentan las características observadas del fritado realizado a una temperatura de 140 °C por 6 minutos, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.40 para el olor del producto frito a 140 °C por 6 minutos, indicando una percepción muy positiva en cuanto a la fragancia.

- **Color:** La puntuación promedio para el color fue de 8.20, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- **Textura:** La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 8.10, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto frito.
- **Apariencia:** En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 8.20, reflejando una percepción positiva en términos de la presentación visual del producto frito.
- **Sabor:** Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 8.40 para el sabor, indicando una evaluación positiva en relación con el gusto del producto frito.
- **Evaluación General:** La evaluación general promedio fue de 8.26, indicando una percepción muy favorable hacia la calidad general del producto frito a 140 °C por 6 minutos según los panelistas.

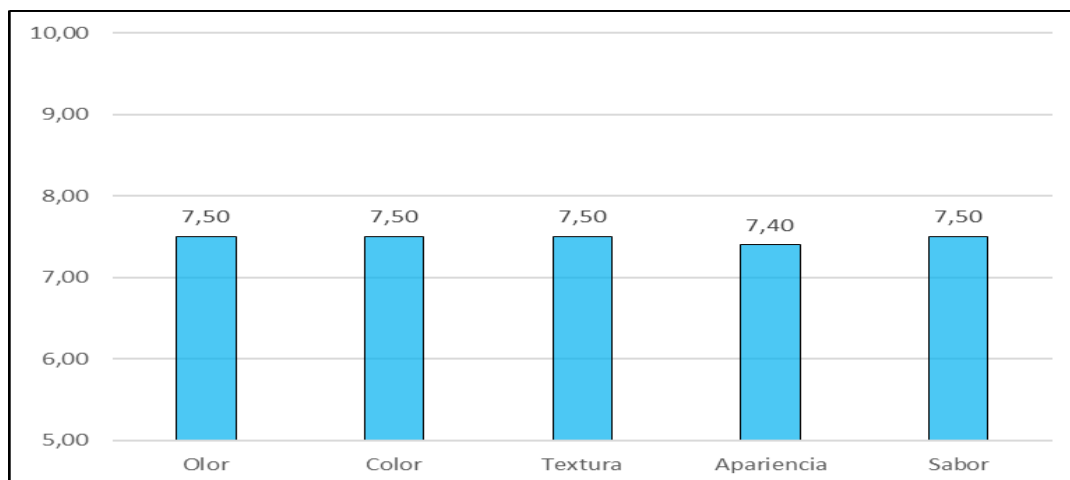
Interpretación: Los resultados muestran que el producto frito a estas condiciones fue altamente evaluado por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta muy positiva hacia la calidad del producto frito en general, destacando especialmente en el olor y sabor.

TABLA N° 51 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 3 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7,20
2	7	8	7	7	8	7,40
3	7	7	8	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	8	8	7	7	8	7,60
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	8	7	7,40
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,50	7,50	7,50	7,40	7,50	7,48

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 19 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 3 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 51 y gráfica N° 19 presentan las características observadas del fritado realizado a una temperatura de 160 °C por 3 minutos, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el olor del producto frito a 160 °C por 3 minutos, indicando una percepción generalmente aceptable en cuanto a la fragancia.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.50, sugiriendo que el producto mantuvo un color satisfactorio según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.50, indicando una percepción aceptable en términos de la sensación táctil del producto frito.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.40, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto frito.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.50 para el sabor, indicando una evaluación neutra en relación con el gusto del producto frito.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.48, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto frito a 160 °C por 3 minutos según los panelistas.

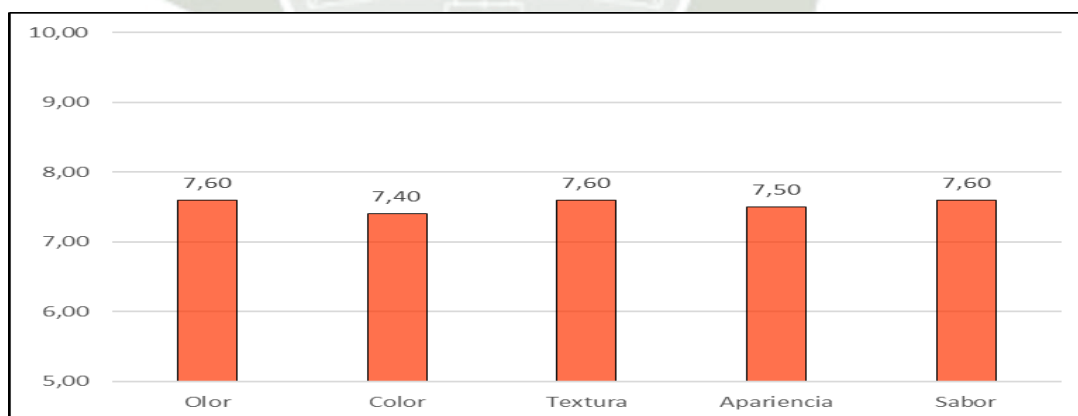
Interpretación: Los resultados muestran que el producto frito a estas condiciones fue evaluado de manera aceptable por los panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor. La evaluación general refleja una respuesta neutral a positiva hacia la calidad del producto frito en general.

TABLA N° 52 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 5 MINUTOS

Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	7	8	7	8	7,60
2	8	8	8	8	8	8,00
3	7	7	8	7	7	7,20
4	8	8	8	8	8	8,00
5	7	7	7	7	8	7,20
6	8	7	7	7	7	7,20
7	8	8	7	8	8	7,80
8	7	7	8	8	7	7,40
9	8	8	8	8	8	8,00
10	7	7	7	7	7	7,00
Total	7,60	7,40	7,60	7,50	7,60	7,54

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 20 CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO A 160°C POR 5 MINUTOS



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 52 y gráfica N° 20 presentan las características observadas del fritado realizado a una temperatura de 160 °C por 5 minutos, evaluada por un grupo de diez panelistas en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, junto con una evaluación general del producto. Aquí están los detalles:

- Olor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el olor del producto frito a 160 °C por 5 minutos, indicando una percepción positiva en cuanto a la fragancia.
- Color: La puntuación promedio para el color fue de 7.40, sugiriendo que el producto mantuvo un color aceptable según la evaluación de los panelistas.
- Textura: La textura fue evaluada con una puntuación promedio de 7.60, indicando una percepción positiva en términos de la sensación táctil del producto frito.
- Apariencia: En cuanto a la apariencia, la puntuación promedio fue de 7.50, reflejando una percepción aceptable en términos de la presentación visual del producto frito.
- Sabor: Los panelistas otorgaron una puntuación promedio de 7.60 para el sabor, indicando una evaluación neutral a positiva en relación con el gusto del producto frito.
- Evaluación General: La evaluación general promedio fue de 7.54, indicando una percepción moderadamente favorable hacia la calidad general del producto frito a 160 °C por 5 minutos según los panelistas.

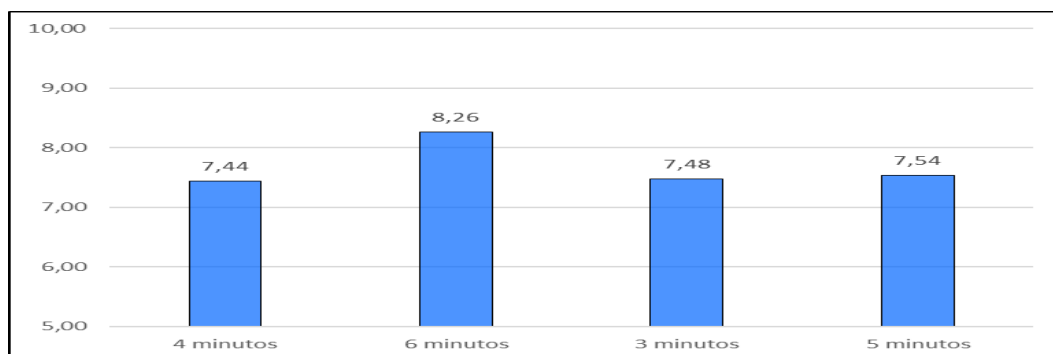
Interpretación: Los resultados muestran que el producto frito a estas condiciones fue evaluado de manera positiva por los panelistas en términos de olor, textura y sabor, aunque con una percepción más neutral en relación con el color y la apariencia. La evaluación general refleja una respuesta moderadamente favorable hacia la calidad del producto frito en general.

TABLA N° 53 COMPARACION DE CARACTERISTICAS OBSERVADAS DEL FRITADO

Panelistas	140 grados		160 grados	
	4 minutos	6 minutos	3 minutos	5 minutos
1	7,00	8,60	7,20	7,60
2	7,40	8,20	7,40	8,00
3	7,20	8,00	7,20	7,20
4	8,00	7,20	8,00	8,00
5	7,20	9,00	7,60	7,20
6	7,20	8,80	7,20	7,20
7	7,80	8,60	7,80	7,80
8	7,40	8,40	7,40	7,40
9	8,00	8,20	8,00	8,00
10	7,20	7,60	7,00	7,00
Total	7,44	8,26	7,48	7,54

Fuente: Elaboración propia 2024

**GRÁFICA N° 21 COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DEL
FRITADO**



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N°53 y gráfica N°21 presentan una comparación de las características observadas del fritado a diferentes temperaturas y tiempos, aquí está la interpretación de los resultados:

1. Fritado a 140 °C por 4 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.44, indicando una percepción aceptable en cuanto a la fragancia.
- Color: Puntuación promedio de 7.44, sugiriendo un color satisfactorio.
- Textura: Puntuación promedio de 7.44, reflejando una percepción positiva en la sensación táctil.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.40, indicando una apariencia aceptable.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.50, reflejando una evaluación neutra a positiva del sabor.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.44, indicando una percepción moderadamente favorable.

2. Fritado a 140 °C por 6 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 8.26, indicando una percepción muy positiva en cuanto a la fragancia.

- Color: Puntuación promedio de 8.26, sugiriendo un color satisfactorio.
- Textura: Puntuación promedio de 8.26, reflejando una percepción muy positiva en la sensación táctil.
- Apariencia: Puntuación promedio de 8.26, indicando una apariencia satisfactoria.
- Sabor: Puntuación promedio de 8.40, reflejando una evaluación positiva del sabor.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 8.26, indicando una percepción muy favorable.

3. Frito a 160 °C por 3 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.48, indicando una percepción aceptable en cuanto a la fragancia.
- Color: Puntuación promedio de 7.48, sugiriendo un color satisfactorio.
- Textura: Puntuación promedio de 7.48, reflejando una percepción positiva en la sensación táctil.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.50, indicando una apariencia aceptable.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.60, reflejando una evaluación neutra a positiva del sabor.
- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.48, indicando una percepción moderadamente favorable.

4. Frito a 160 °C por 5 minutos:

- Olor: Puntuación promedio de 7.54, indicando una percepción aceptable en cuanto a la fragancia.
- Color: Puntuación promedio de 7.54, sugiriendo un color satisfactorio.
- Textura: Puntuación promedio de 7.54, reflejando una percepción positiva en la sensación táctil.
- Apariencia: Puntuación promedio de 7.54, indicando una apariencia aceptable.
- Sabor: Puntuación promedio de 7.60, reflejando una evaluación neutra a positiva del sabor.

- Evaluación General: Puntuación promedio de 7.54, indicando una percepción moderadamente favorable.

Interpretación: Los resultados de las diferentes condiciones de frito muestran variaciones en las percepciones de olor, color, textura, apariencia, sabor y evaluación general. El frito a 140 °C por 6 minutos obtuvo las puntuaciones más altas en todas las categorías, seguido por el frito a 160 °C por 5 minutos, 160 °C por 3 minutos y 140 °C por 4 minutos respectivamente.

A continuación se presenta el ANOVA, en base a los resultados de la evaluación del experimento desarrollado.

Planteamiento 1.

1.- Prueba ANOVA para Frito (140 °C - 160 °C)

H₀: Las hamburguesas de papa no difieren de acuerdo a la temperatura utilizada para el frito.

H₁: Las hamburguesas de papa difieren de acuerdo a la temperatura utilizada para el frito.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor < 0,05; se rechaza H₀ y se acepta H₁.

TABLA N° 54 ANOVA PARA FRITO (140°C - 160°C)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,156	1	1,156	4,488	,041
Dentro de grupos	9,788	38	,258		
Total	10,944	39			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que la presentación de las hamburguesas de Pota de acuerdo a la temperatura de fritado difiere de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre las temperaturas aplicadas para el fritado de la hamburguesa.

Planteamiento 2.

1.- Prueba ANOVA para Tiempos de fritado

H_0 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a los tiempos utilizados para el fritado.

H_1 : Las hamburguesas de pota no difieren de acuerdo a los tiempos utilizados para el fritado.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor $< 0,05$; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 55 ANOVA PARA TIEMPOS DE FRITADO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,563	3	1,512	8,494	,000
Dentro de grupos	6,408	36	,178		
Total	10,944	39			

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que la presentación de las hamburguesas de Pota de acuerdo a los tiempos de fritado utilizados difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que existe una diferencia significativa entre los tiempos aplicados en el estudio durante la fritura de la hamburguesa.

Planteamiento 3.

1.- Prueba TUKEY para Tiempos de frito

Ho: No existen diferencias significativas entre los tiempos utilizados para el frito.

H1: Existen diferencias significativas entre los tiempos utilizados para el frito.

2.- Regla de decisión

Se plantea que una significancia (sig.) o p-valor < 0,05; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TABLA N° 56 TUKEY PARA TIEMPOS DE FRITADO

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
4 minutos	6 minutos	-,82000	,18868	,001	-1,3282	-,3118
	3 minutos	-,04000	,18868	,997	-,5482	,4682
	5 minutos	-,10000	,18868	,951	-,6082	,4082
3 minutos	4 minutos	,04000	,18868	,997	-,4682	,5482
	6 minutos	-,78000	,18868	,001	-1,2882	-,2718
	5 minutos	-,06000	,18868	,989	-,5682	,4482
5 minutos	4 minutos	,10000	,18868	,951	-,4082	,6082
	6 minutos	-,72000	,18868	,003	-1,2282	-,2118
	3 minutos	,06000	,18868	,989	-,4482	,5682

Fuente: Tomado de SPSS v 26.

3.- Resultado /Conclusión

Como la significancia o p-valor menor de 0,05 entonces se acepta la H_1 , es decir que existen diferencias significativas entre los tiempos de frito utilizados, es decir el tiempo de 6 minutos con el resto de los tratamientos, difieren de manera significativa entre ellos. Lo cual evidencia que el tratamiento desarrollado a 140 °C en el tiempo de 6 minutos es el tratamiento óptimo para desarrollar el frito de la hamburguesa de Pota.

Interpretación Final del Fritado.

El proceso de fritado en el presente trabajo de investigación fueron determinados según estudios realizados de otras investigaciones relacionados al tema tales como Hernández Calvo (2023) de la Revista Jóvenes Investigadores con el tema Simulación Computacional del cocinado y fritado de hamburguesa, donde hemos llegado a la determinación del procedimiento mediante modelos matemáticos adecuados al proceso. Por lo tanto, se obtuvo un producto con las características deseadas y aceptables según lo contemplado en el análisis estadístico determinado por los panelistas consultados, es decir el fritado a 140°C en el tiempo de 6 minutos, lo cual nos dió la textura, color y sabor deseado.

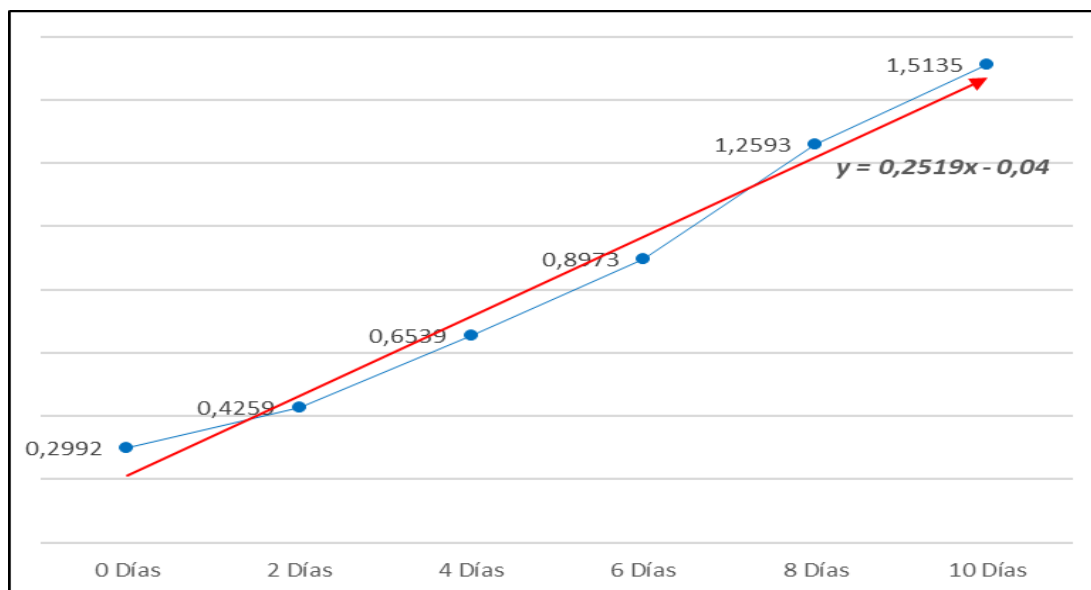
4.2.6 VIDA ÚTIL

TABLA N° 57 CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA DE ACIDEZ PARA ESTABLECER LA VIDA UTIL DEL PRODUCTO

Pruebas	Pruebas de acidez					
	0 días	2 días	4 días	6 días	8 días	10 días
1	0,2984	0,4027	0,6527	0,8961	1,2594	1,5198
2	0,2991	0,4349	0,6549	0,8986	1,2576	1,5181
3	0,2994	0,4457	0,6557	0,9021	1,2584	1,5148
4	0,2993	0,4424	0,6524	0,8946	1,2672	1,5199
5	0,2992	0,4534	0,6534	0,8969	1,2581	1,5146
6	0,2994	0,3654	0,6554	0,8989	1,2594	1,5184
7	0,2995	0,4435	0,6535	0,8964	1,2583	1,5133
8	0,2996	0,4339	0,6539	0,8969	1,2592	1,4992
9	0,2989	0,4233	0,6533	0,8959	1,2573	1,4989
10	0,2991	0,4138	0,6538	0,8968	1,2585	1,5175
Total	0,2992	0,4259	0,6539	0,8973	1,2593	1,5135

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 22 CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA DE ACIDEZ PARA ESTABLECER LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia 2024

La tabla N° 57 y gráfica N° 22 presentan los resultados de una prueba de acidez realizada a lo largo de varios días para evaluar la vida útil de un producto. Aquí están los valores medios de las pruebas de acidez en diferentes intervalos de tiempo:

- 0 días: Promedio de las pruebas de acidez = 0.2992
- 2 días: Promedio de las pruebas de acidez = 0.4259
- 4 días: Promedio de las pruebas de acidez = 0.6539
- 6 días: Promedio de las pruebas de acidez = 0.8973
- 8 días: Promedio de las pruebas de acidez = 1.2593
- 10 días: Promedio de las pruebas de acidez = 1.5135

Estos valores representan los niveles de acidez medidos en las muestras del producto a lo largo del tiempo. La tendencia observada es un aumento gradual en la acidez a medida que pasa el tiempo, lo que indica un aumento en la acidez del producto con el tiempo de almacenamiento. Estos datos son esenciales para determinar la vida útil del

producto y establecer pautas sobre cuánto tiempo puede mantenerse antes de que la acidez alcance un nivel no deseado que afecte la calidad o seguridad del producto.

Basándome en los resultados de la prueba de acidez proporcionada para las hamburguesas de pota, se ha establecido una fórmula de proyección para predecir la acidez (y) en función del tiempo en días (x). La fórmula de proyección es la siguiente:

$$y = 0.2519x - 0.04$$

Donde:

- y representa la acidez proyectada.
- x representa el tiempo en días.

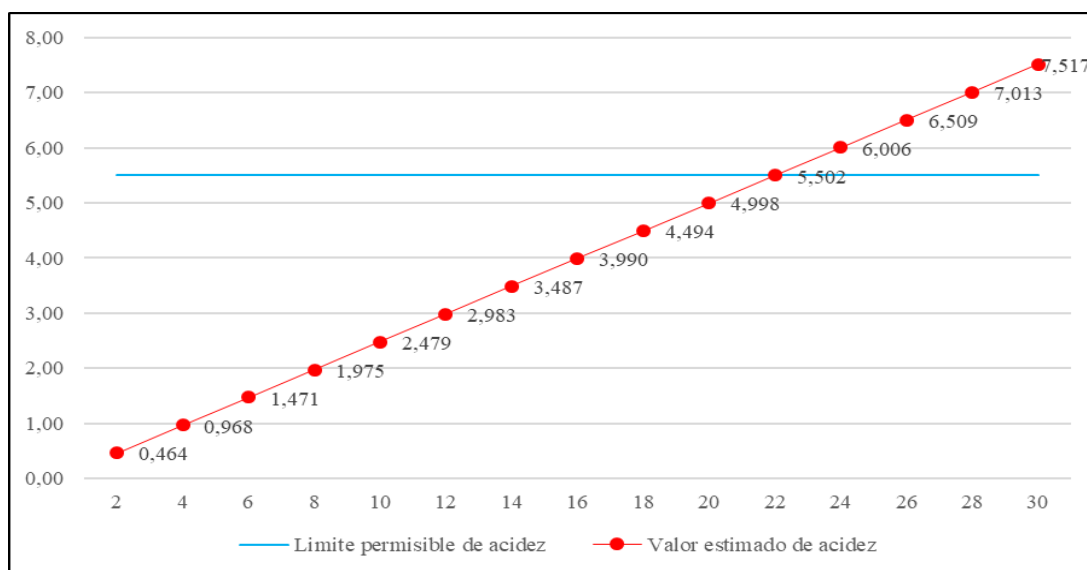
Esta fórmula te permite estimar la acidez de las hamburguesas de pota después de un cierto número de días de almacenamiento. Simplemente sustituye el valor de x (número de días) en la fórmula para obtener una estimación de la acidez correspondiente y.

TABLA N° 58 ESTIMACIONES DE LA VIDA UTIL DEL PRODUCTO DE ACUERDO A LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO

$y = 0,2519x - 0,04$			
x (días)	a	b	Valor estimado de acidez
2	0,2519	0,04	0,464
4	0,2519	0,04	0,968
6	0,2519	0,04	1,471
8	0,2519	0,04	1,975
10	0,2519	0,04	2,479
12	0,2519	0,04	2,983
14	0,2519	0,04	3,487
16	0,2519	0,04	3,990
18	0,2519	0,04	4,494
20	0,2519	0,04	4,998
22	0,2519	0,04	5,502
24	0,2519	0,04	6,006
26	0,2519	0,04	6,509
28	0,2519	0,04	7,013
30	0,2519	0,04	7,517

Fuente: Elaboración propia 2024

GRÁFICA N° 23 ESTIMACIONES DE LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO DE ACUERDO A LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO



Fuente: Elaboración propia 2024

En la tabla N°58 y gráfica N°23, se proporciona una estimación de la vida útil del producto en función de la temperatura y el tiempo, utilizando la fórmula de proyección para la acidez calculada en base a los datos de la tabla 49:

$$y = 0.2519 x - 0.04$$

donde:

- y es el valor estimado de la acidez.
- x es el tiempo en días.

Se ha establecido un límite permisible de acidez de 5.5 en la escala Karlsruhe para la evaluación de la acidez. Vamos a calcular los días estimados antes de que la acidez alcance este límite:

1. Sustituimos $y=5.5$ en la fórmula y resolvemos para x :

$$5.5 = 0.2519 x - 0.04$$

2. Aislamos x para encontrar el tiempo estimado (x) cuando la acidez alcanza el límite permisible:

$$0.2519 = 5.5 + 0.04$$

$$2519 x = 5.54$$

$$x = \frac{5.54}{0.2519}; \text{ así se tiene que } x \approx 21.98 \text{ días}$$

Interpretación: Por lo tanto, según estas estimaciones, se proyecta que la acidez del producto alcance el límite permisible de 5.5 en aproximadamente en 22 días cuando se almacena bajo las condiciones dadas de temperatura entre -2°C y -18°C . Esto implica que la vida útil estimada del producto sería alrededor de 22 días antes de que la acidez exceda el límite aceptable planteando una conservación en refrigeración entre -2°C y -18°C .

4.3 Caracterización del producto final

La caracterización del producto, una hamburguesa de pota, se ha llevado a cabo mediante un estudio exhaustivo que evalúa diferentes etapas de su proceso de elaboración y conservación. A través de una serie de experimentos, se han analizado múltiples variables que afectan las características sensoriales y físicas del producto final.

En primer lugar, se examinaron los efectos del escaldado a diferentes temperaturas y duraciones. Se concluyó que el escaldado a 90°C durante 12 minutos produjo las mejores percepciones en términos de olor, color, textura, apariencia y sabor, según la evaluación de los panelistas.

Posteriormente, se evaluaron distintas formulaciones para la mezcla, observando que la mezcla N°2 fue preferida significativamente sobre otras, destacando en todas las características analizadas.

Otro aspecto estudiado fue el empanizado con harina de habas y soja en diferentes porcentajes, donde el empanizado con harina de soja al 12% fue el más destacado, mostrando mejoras significativas en todas las características evaluadas.

Asimismo, se analizaron los efectos del fritado a diferentes temperaturas y tiempos, concluyendo que el fritado a 140 °C por 6 minutos fue óptimo en términos de percepción general.

Además de la caracterización detallada del proceso de elaboración y evaluación sensorial de las hamburguesas de pota, se ha realizado un análisis crucial sobre la vida útil del producto. A través de pruebas de acidez realizadas a lo largo del tiempo y bajo diferentes condiciones de almacenamiento, se ha establecido una proyección para estimar cuánto tiempo el producto puede mantenerse antes de que la acidez alcance un nivel no deseado que afecte la calidad o seguridad.

Basándose en los datos obtenidos de las pruebas de acidez, se ha desarrollado una fórmula de proyección que relaciona la acidez con el tiempo de almacenamiento.

Esta fórmula permite estimar la acidez proyectada en función de los días de almacenamiento.

Por lo tanto, se estima que la acidez del producto alcanzará el límite permisible de 5.5 en aproximadamente 22 días cuando se almacene bajo las condiciones específicas de temperatura entre -2 °C y -18 °C.

Esta proyección de la vida útil del producto es fundamental para establecer pautas de almacenamiento y determinar su duración máxima antes de que la calidad y seguridad del producto se vean comprometidas. En conclusión, este análisis sobre la vida útil complementa la caracterización del producto y proporciona información valiosa para su manejo y comercialización.

El estudio exhaustivo proporciona una guía detallada sobre cómo optimizar la producción y conservación de hamburguesas de pota, destacando los procesos y condiciones que mejoran la calidad percibida del producto según la evaluación sensorial realizada por un grupo de panelistas. El desarrollo de los experimentos para caracterizar y optimizar la producción de hamburguesas de pota implicó una serie de procedimientos cuidadosamente diseñados y ejecutados. A continuación, se presentan las características principales de cada etapa del estudio:

1. Escaldado a Diferentes Temperaturas y Duraciones:

- Se realizaron pruebas de escaldado a diferentes temperaturas (80 °C y 90 °C) y duraciones (10, 11, 12, y 13 minutos) para determinar el efecto en las propiedades sensoriales y físicas de las hamburguesas de pota.
- Los análisis sensoriales revelaron que el escaldado a 90 °C durante 12 minutos proporcionó la combinación óptima de aroma, color, textura, apariencia y sabor, según la percepción de los panelistas.

2. Evaluación de Formulaciones de Mezcla:

- Se probaron varias formulaciones de mezcla con diferentes proporciones de ingredientes para la masa de las hamburguesas de pota.
- La mezcla N°2, que presentaba una combinación específica de pota, almidón, condimentos y otros ingredientes, fue la más preferida en términos de características sensoriales y físicas.

3. Empanizado con Harina de Habas y Soya:

- Se experimentó con diferentes porcentajes de empanizado utilizando harina de habas y soya para mejorar la textura y el sabor.
- El empanizado con harina de soya al 12% mostró mejoras significativas en las características sensoriales, incluyendo la percepción de crujiente y sabor.

4. Fritado a Diferentes Condiciones:

- Se realizaron pruebas de fritado a diversas temperaturas y tiempos para determinar el impacto en la calidad percibida.

- El frito a 140 °C por 6 minutos resultó en la mejor percepción general en términos de sabor, textura y apariencia crujiente.

5. Vida Útil del producto:

- Basándose en los datos obtenidos de las pruebas de acidez, se ha desarrollado una fórmula de proyección que relaciona la acidez con el tiempo de almacenamiento. Esta fórmula permite estimar la acidez proyectada en función de los días de almacenamiento. Por lo tanto, se estima que la acidez del producto alcanzará el límite permisible de 5.5 en aproximadamente 22 días cuando se almacene bajo las condiciones específicas de temperatura entre -2 °C y -18 °C.

El estudio detallado sobre la caracterización y producción de hamburguesas de pota no solo proporcionó información valiosa para optimizar el proceso de fabricación, sino que también estableció pautas fundamentales para la conservación y comercialización del producto. Los datos recopilados permitieron desarrollar recomendaciones prácticas y científicamente respaldadas para la industria alimentaria.

TABLA N° 59 ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PRODUCTO FINAL

CARACTERISTICA	RESULTADO (%)
Humedad	68.50
Grasa	3.72
Carbohidratos	10.34
Proteínas	15.45
Cenizas	1.99

Fuente: Cardenas (2015).

TABLA N° 60 ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO FINAL

RECuento	CANTIDAD
Numeración de microorganismos Aerobios Mesófilos viables (UFC/g) ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
Numeración de Coliformes Viables (NMP/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 3
Detección de Salmonela sp. (AUSENCIA/PRESENCIA en 25g.) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pág. 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	Ausencia

Fuente: Cardenas (2015).

TABLA N° 61 ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PRODUCTO FINAL

CARACTERISTICA	RESULTADO
Olor	Característico a la especie
Color	Característico a la especie
Textura	Firme

Fuente: Cardenas (2015).

1. Escaldado a Diferentes Temperaturas y Duraciones:

- Se realizaron pruebas de escaldado a diferentes temperaturas (80 °C y 90 °C) y duraciones (10, 11, 12, y 13 minutos) para determinar el efecto en las propiedades sensoriales y físicas de las hamburguesas de pota.
- Los análisis sensoriales revelaron que el escaldado a 90 °C durante 12 minutos proporcionó la combinación óptima de aroma, color, textura, apariencia y sabor, según la percepción de los panelistas.

2. Evaluación de Formulaciones de Mezcla:

- Se probaron varias formulaciones de mezcla con diferentes proporciones de ingredientes para la masa de las hamburguesas de pota.
- La mezcla N° 2, que presentaba una combinación específica de pota, almidón, condimentos y otros ingredientes, fue la más preferida en términos de características sensoriales y físicas.

3. Empanizado con Harina de Habas y Soya:

- Se experimentó con diferentes porcentajes de empanizado utilizando harina de habas y soya para mejorar la textura y el sabor.
- El empanizado con harina de soya al 12% mostró mejoras significativas en las características sensoriales, incluyendo la percepción de crujiente y sabor.

4. Fritado a Diferentes Condiciones:

- Se realizaron pruebas de fritado a diversas temperaturas y tiempos para determinar el impacto en la calidad percibida.
- El fritado a 140 °C por 6 minutos resultó en la mejor percepción general en términos de sabor, textura y apariencia crujiente.

5. Vida Útil del producto:

- Basándose en los datos obtenidos de las pruebas de acidez, se ha desarrollado una fórmula de proyección que relaciona la acidez con el tiempo de

almacenamiento. Esta fórmula permite estimar la acidez proyectada en función de los días de almacenamiento. Por lo tanto, se estima que la acidez del producto alcanzará el límite permisible de 5.5 en aproximadamente 22 días cuando se almacene bajo las condiciones específicas de temperatura entre -2°C y -18°C .

El estudio detallado sobre la caracterización y producción de hamburguesas de pota no solo proporcionó información valiosa para optimizar el proceso de fabricación, sino que también estableció pautas fundamentales para la conservación y comercialización del producto. Los datos recopilados permitieron desarrollar recomendaciones prácticas y científicamente respaldadas para la industria alimentaria.



RECOMENDACIONES

1. Realizar la producción de las hamburguesas de pota en un período donde el desembarque de pota se dé en abundancia, ya que, si se trabaja en grandes cantidades, esto disminuirá el costo de producción y se podría almacenar en tiempos de veda, asegurando que durante todo el año se pueda consumir dicho producto.
2. Se recomienda seguir investigando el enriquecimiento de alimentos a base de recurso hidrobiológicos en combinación con otro tipo de cereal alto andino a parte de la soja y del haba, con la finalidad de obtener otros beneficios nutricionales especialmente para el consumo de los niños.
3. Utilizar pescado en vez de la pota, para hacer una réplica de esta investigación.
4. Hacer una difusión de las propiedades de la pota para que los consumidores aprovechen sus bondades para la salud.
5. Aprovechar esta materia prima y darle un agregado en otras variedades de preparación para su consumo directo.
6. Incentivar a los empresarios a apostar por la industria pesquera que es un buen rubro para la economía del país, además de contribuir con puestos de trabajo para nuestros jóvenes.
7. Incorporar en los programas sociales como una nueva alternativa para las personas de bajos recursos económicos.
8. Se trabajó con la materia prima cruda en un inicio para las pruebas experimentales realizando un licuado de la misma obteniendo una pasta suelta y sin consistencia con lo que no se podía trabajar para la mezcla de los demás ingredientes de la hamburguesa; es por ello que se tuvo que realizar un tratamiento térmico (escaldado) para conseguir la consistencia adecuada para el proceso de molienda y de este modo obtener la pasta adecuada para la mezcla de ingredientes y el moldeado adecuado y óptimo para las hamburguesas de pota.
9. Es muy importante el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante todo el proceso de elaboración del producto.

REFERENCIAS

- alimentarios, A. (2024). *Aditivos alimentarios*. Obtenido de <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E214.html>
- Ancajima Benites, C. (2024). *Extraccion y desembarque de la pota*. Biología y Educación Ambiental , Universidad Nacional de Piura , Piura. Recuperado el 2024, de tudocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-piura/biologia-y-educacion-ambiental/extraccion-y-desembarque-de-la-pota/103902252
- Arenas Llerena , L. J. (2014). *Investigación Científica Tecnológica para obtener pota (Dosidicus Gigas) desodorizada y congelada*. Arequipa -2014 8 Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Santa María). Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4453>
- Badui. (2013). *Procesamiento y evaluación química y tecnológico nutricional*.
- Biarnason. (1989). *Cadena de valor de la pota* .
- Bunge. (2020). *Olivetto*. Obtenido de <https://www.olivetto.com.co/oliva-a-la-mesa/aceite-vegetal-en-tus-comidas/>
- Bustos Chipana , F. M. (2018). *Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de pota con quinua (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín)*. Reositorio Institucional. Obtenido de <http://bibliotecavirtual.unsa.edu.pe:8009/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1039546>
- Cardenas Tamo, f. L. (2015). *Determinación de parámetros tecnológicos para elaborar empanizados de muslitos de pollo (gallus domesticus) en base a la utilización de harinas de haba, soya y arroz como empanizadores.(Tesis de licenciatura , Universidad Católica de Santa María)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/3113>
- Castro Quevedo, C. F. (2020). *Elaboración de croquetas a partir de nuca de calamar gigante(Dosidicus Gigas) (Tesis de licenciatura, Universidad de Piura)*. Reositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2566>
- Chavarrias, M. (20 de octubre de 2019). *el diario .es*. Obtenido de https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/anade-leche-polvo-lacteos_1_1306060.html
- Chirinos Octavio, Adachi Leonardo, Dela Torre Chris,Ortega Alland, Ramirez Pilar. (2009). *Industrialización y exportación de derivados de la pota (Universidad ESAN)* (Primera ed.). Lima: Cordillera S.A.C. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/bde0e616-5d54-4b38-8c7b-a0d417c72227/content>

- cocinista.es. (s.f.). *COCINISTA.ES*. Recuperado el 2023, de https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-del-mundo/harina-de-soja.html?srsId=AfmBOoqPYpZ8SF0wdM_LP1KmkCKJtthL-kumSAIvjKxHMqwchPrQYJTm
- Giddings, O. y. (1980). *Las proteínas solubles del concentrado de calamar* .
- Golden Agri. (2023). *Golden Agri Resources*. Obtenido de <https://www.goldenagri.com.sg/es/shortening-101-an-ingredient-that-works-wonders-in-baked-goods/>
- Grados Yactayo Andrea Carolina, T. L. (2022). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hamburguesa de pota empanizada a base de quinua y kiwicha(Tesis de licenciatura, Universidad de Lima)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/16774?show=full>
- HARINA.INFO. (2019). *HARINA .INFO*. Obtenido de <https://harina.info/habas/>
- HUEVO, I. D. (2023). *INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO*. Obtenido de <https://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/>
- Infoagro, D. A. (2005). *info Agro*. Recuperado el 2023, de https://www.infoagro.com/documentos/el_ajo_origen_composicion_y_propiedades.asp
- INSTANTIA. (2016). *Instantia*. Obtenido de <https://instantia.com/cebolla-en-polvo-procesos-de-conservacion/>
- Kreuze. (1984). *Escala de madurez gonadal del calamar gigante* .
- Maizena. (2024). *Maizena*. Recuperado el 2023, de <https://www.maizena.es/articulo/beneficios-nutricionales-de-maizena.html>
- Mariategui. (1996). *Distribucion y abundancia relativa del calamar gigante*. Obtenido de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/1185>
- Markaida. (2001). *Distribucion del calamar gigante*.
- MEDLINE . (13 de abril de 2023). *Medline Plus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002444.htm>
- Nesis. (1970). *Distribucion del calamar gigante* .
- Nesis. (1983). *Diferencias entre la diversificación de los calamares* .

- Nesis. (2001). *Mar del Perú*. Obtenido de https://mardelperu.pe/articulos_wikipesca/principales-pesquerias-marinas-en-el-peru/pota/
- Perú, M. d. (2023). *Mar del Peru*. Recuperado el 2024, de https://mardelperu.pe/articulos_wikipesca/principales-pesquerias-marinas-en-el-peru/pota/#toc_Referencias_bibliograficas
- RENAPRA. (2020). *Renapra*. Recuperado el 2024, de <https://sodioenlosalimentos.wordpress.com/funciones-de-la-sal-en-los-alimentos/>
- Robles Provelion, A. J. (2020). *Elaboración de hamburguesa esterilizada en envase flexible a partir de recortes del fileteado de perico y pota (Tesis de licenciatura , Universidad Agraria La Molina)*. Repositorio Institucional. Obtenido de [epositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4627/robles-provelion-alejandro-jorge.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4627/robles-provelion-alejandro-jorge.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Roper. (1995). *Crecimiento del calamar gigante* .
- Salvo Pusa, G. (2016). *Estudio del procesamiento de aleta de pota (Dosidicus gigas) cocida y coloreada con achiote (Tesis de licenciatura, Universidad Agraria La Molina)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2683>
- Sibina, J. R. (2019). *Optimización de la extracción y caracterización de las proteínas solubles del concentrado de calamar gigante (dosidicus gigas) (Tesis de maestria, Universidad Nacional Agraria La Molina)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4163>
- Sikorski. (1994). *Tecnología de los productos del mar* .
- Valdivieso, B. y. (1986). *Boletín IMARPE*. Recuperado el 2023
- WIKIPEDIA. (2024). Obtenido de WIKIPEDIA: https://es.wikipedia.org/wiki/Piper_nigrum

ANEXOS

ESCALDADO

80 grados - 11 minutos						
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7.00
2	8	8	7	8	8	7.80
3	7	7	7	7	7	7.00
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	8	7	8	7.40
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	7	7	7.20
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	8	7	7	7.20
Total	7.50	7.40	7.50	7.40	7.50	7.46

80 grados - 13 minutos						
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7.00
2	8	8	8	8	8	8.00
3	8	7	7	8	7	7.40
4	8	8	8	8	8	8.00
5	8	8	8	8	8	8.00
6	7	7	7	7	7	7.00
7	8	8	8	8	8	8.00
8	7	7	7	7	7	7.00
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.60	7.50	7.50	7.60	7.50	7.54

	90 grados - 10 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	8	7	8	7	7.40
2	8	8	8	8	8	8.00
3	8	8	8	8	7	7.80
4	8	8	8	8	8	8.00
5	8	8	8	8	8	8.00
6	9	9	9	9	9	9.00
7	8	8	8	8	8	8.00
8	8	8	8	8	8	8.00
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.90	8.00	7.90	8.00	7.80	7.92

	90 grados - 12 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8.40
2	9	8	9	8	9	8.60
3	8	8	9	8	8	8.20
4	8	9	8	8	9	8.40
5	9	9	9	9	8	8.80
6	9	9	8	9	9	8.80
7	8	8	9	8	9	8.40
8	9	8	8	8	9	8.40
9	9	8	8	8	8	8.20
10	8	8	9	7	9	8.20
Total	8.50	8.40	8.50	8.10	8.70	8.44

Panelistas	80 grados		90 grados	
	11 minutos	13 minutos	10 minutos	12 minutos
1	7.00	7.00	7.40	8.40
2	7.80	8.00	8.00	8.60
3	7.00	7.40	7.80	8.20
4	8.00	8.00	8.00	8.40
5	7.40	8.00	8.00	8.80
6	7.20	7.00	9.00	8.80
7	7.80	8.00	8.00	8.40
8	7.20	7.00	8.00	8.40
9	8.00	8.00	8.00	8.20
10	7.20	7.00	7.00	8.20
Total	7.46	7.54	7.92	8.44

Tipo	Tratamiento	Prueba	Evaluación
1	1	P1	7.00
1	1	P2	7.80
1	1	P3	7.00
1	1	P4	8.00
1	1	P5	7.40
1	1	P6	7.20
1	1	P7	7.80
1	1	P8	7.20
1	1	P9	8.00
1	1	P10	7.20
1	2	P1	7.00
1	2	P2	8.00
1	2	P3	7.40
1	2	P4	8.00
1	2	P5	8.00
1	2	P6	7.00
1	2	P7	8.00
1	2	P8	7.00
1	2	P9	8.00
1	2	P10	7.00
2	3	P1	7.40
2	3	P2	8.00
2	3	P3	7.80
2	3	P4	8.00
2	3	P5	8.00
2	3	P6	9.00
2	3	P7	8.00
2	3	P8	8.00
2	3	P9	8.00
2	3	P10	7.00
2	4	P1	8.40
2	4	P2	8.60
2	4	P3	8.20
2	4	P4	8.40
2	4	P5	8.80
2	4	P6	8.80
2	4	P7	8.40
2	4	P8	8.40
2	4	P9	8.20
2	4	P10	8.20

T1:	11 minutos
T2:	13 minutos
T3:	10 minutos
T4:	12 minutos

MEZCLADO

	Fórmula 1					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7.20
2	8	8	7	8	8	7.80
3	7	7	8	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	8	7	8	7.40
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	7	7	7.20
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	8	7	7	7.20
Total	7.50	7.40	7.70	7.40	7.50	7.50

	Fórmula 2					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8.25
2	9	8	9	8	9	8.50
3	8	8	9	8	8	8.25
4	8	9	8	8	9	8.25
5	9	9	9	9	8	9.00
6	9	9	8	9	9	8.75
7	8	8	9	8	9	8.25
8	9	8	8	8	9	8.25
9	9	8	8	8	8	8.25
10	8	8	9	7	9	8.00
Total	8.50	8.40	8.50	8.10	8.70	8.38

	Fórmula 3					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7.00
2	8	8	8	8	8	8.00
3	8	7	7	8	7	7.50
4	8	8	8	8	8	8.00
5	8	8	8	8	8	8.00
6	7	7	7	7	7	7.00
7	8	8	8	8	8	8.00
8	7	7	7	7	7	7.00
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	8	7	7.25
Total	7.60	7.50	7.50	7.70	7.50	7.58

	Mezcla		
Panelistas	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
1	7.20	8.25	7.00
2	7.80	8.50	8.00
3	7.20	8.25	7.50
4	8.00	8.25	8.00
5	7.40	9.00	8.00
6	7.20	8.75	7.00
7	7.80	8.25	8.00
8	7.20	8.25	7.00
9	8.00	8.25	8.00
10	7.20	8.00	7.25
Total	7.50	8.38	7.58

Tipo	Tratamiento	Prueba	Evaluación
------	-------------	--------	------------

T1:	Formula 1
-----	-----------

1	1	P1	7.20
1	1	P2	7.80
1	1	P3	7.20
1	1	P4	8.00
1	1	P5	7.40
1	1	P6	7.20
1	1	P7	7.80
1	1	P8	7.20
1	1	P9	8.00
1	1	P10	7.20
1	2	P1	8.25
1	2	P2	8.50
1	2	P3	8.25
1	2	P4	8.25
1	2	P5	9.00
1	2	P6	8.75
1	2	P7	8.25
1	2	P8	8.25
1	2	P9	8.25
1	2	P10	8.00
1	3	P1	7.00
1	3	P2	8.00
1	3	P3	7.50
1	3	P4	8.00
1	3	P5	8.00
1	3	P6	7.00
1	3	P7	8.00
1	3	P8	7.00
1	3	P9	8.00
1	3	P10	7.25

T2:	Formula 2
T3:	Formula 3

EMPANIZADO

	Harina de Habas - 5%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7.20
2	8	8	7	7	7	7.40
3	7	7	8	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	7	7	8	7.20
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	8	7	7.40
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.50	7.40	7.50	7.40	7.40	7.44

	Harina de Habas - 11%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	8	8	7.60
2	8	8	7	7	8	7.60
3	7	7	8	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	7	7	8	7.20
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	7	7	7.20
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	8	8	7	7.40
Total	7.50	7.40	7.60	7.50	7.60	7.52

	Harina de Habas - 16%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7.20
2	8	8	8	8	8	8.00
3	7	7	7	7	7	7.00
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	8	7	8	7.40
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	8	8	8	8.00
8	7	7	7	8	7	7.20
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.50	7.40	7.60	7.50	7.50	7.50

	Harina de Soya - 6%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7.20
2	8	8	7	8	8	7.80
3	7	7	8	7	8	7.40
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	8	7	8	7.40
6	8	7	7	8	7	7.40
7	8	8	8	8	8	8.00
8	7	7	8	7	7	7.20
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	8	7	7	7.20
Total	7.50	7.40	7.80	7.50	7.60	7.56

	Harina de Soya - 12%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	8	8	9	8.40
2	9	8	9	8	8	8.40
3	8	8	9	8	8	8.20
4	8	9	8	8	9	8.40
5	9	9	9	9	8	8.80
6	9	9	8	9	9	8.80
7	8	8	9	8	9	8.40
8	9	8	8	8	9	8.40
9	9	8	8	8	8	8.20
10	8	8	9	7	9	8.20
Total	8.50	8.40	8.50	8.10	8.60	8.42

	Harina de Soya - 18%					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7.00
2	8	8	8	8	8	8.00
3	7	7	7	7	7	7.00
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	7	7	8	7.20
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	8	8	7	7.80
8	7	7	8	7	8	7.40
9	8	8	8	8	8	8.00
10	8	7	8	7	7	7.40
Total	7.60	7.40	7.60	7.40	7.50	7.50

Panelistas	Harina de Habas			Harina de Soya		
	5%	11%	16%	6%	12%	18%
1	7.20	7.60	7.20	7.20	8.40	7.00
2	7.40	7.60	8.00	7.80	8.40	8.00
3	7.20	7.20	7.00	7.40	8.20	7.00
4	8.00	8.00	8.00	8.00	8.40	8.00
5	7.20	7.20	7.40	7.40	8.80	7.20
6	7.20	7.20	7.20	7.40	8.80	7.20
7	7.80	7.80	8.00	8.00	8.40	7.80
8	7.40	7.20	7.20	7.20	8.40	7.40
9	8.00	8.00	8.00	8.00	8.20	8.00
10	7.00	7.40	7.00	7.20	8.20	7.40
Total	7.44	7.52	7.50	7.56	8.42	7.50

Tipo	Tratamiento	Prueba	Evaluación	T1:	5%
1	1	P1	7.20	T2:	11%
1	1	P2	7.40	T3:	16%
1	1	P3	7.20	T4:	6%
1	1	P4	8.00	T5:	12%
1	1	P5	7.20	T6:	18%
1	1	P6	7.20		
1	1	P7	7.80		
1	1	P8	7.40		
1	1	P9	8.00		
1	1	P10	7.00		
1	2	P1	7.60		
1	2	P2	7.60		
1	2	P3	7.20		
1	2	P4	8.00		
1	2	P5	7.20		
1	2	P6	7.20		
1	2	P7	7.80		
1	2	P8	7.20		
1	2	P9	8.00		
1	2	P10	7.40		
1	3	P1	7.20		
1	3	P2	8.00		
1	3	P3	7.00		
1	3	P4	8.00		

1	3	P5	7.40
1	3	P6	7.20
1	3	P7	8.00
1	3	P8	7.20
1	3	P9	8.00
1	3	P10	7.00
2	4	P1	7.20
2	4	P2	7.80
2	4	P3	7.40
2	4	P4	8.00
2	4	P5	7.40
2	4	P6	7.40
2	4	P7	8.00
2	4	P8	7.20
2	4	P9	8.00
2	4	P10	7.20
2	5	P1	8.40
2	5	P2	8.40
2	5	P3	8.20
2	5	P4	8.40
2	5	P5	8.80
2	5	P6	8.80
2	5	P7	8.40
2	5	P8	8.40
2	5	P9	8.20
2	5	P10	8.20
2	6	P1	7.00
2	6	P2	8.00
2	6	P3	7.00
2	6	P4	8.00
2	6	P5	7.20
2	6	P6	7.20
2	6	P7	7.80
2	6	P8	7.40
2	6	P9	8.00
2	6	P10	7.40

FRITADO

	140 grados - 4 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	7	7	7	7.00
2	8	8	7	7	7	7.40
3	7	8	7	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	7	7	8	7.20
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	8	7	7.40
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	8	7	7.20
Total	7.50	7.50	7.30	7.50	7.40	7.44

	140 grados - 6 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	9	9	8	9	8.60
2	9	8	8	8	8	8.20
3	8	8	8	8	8	8.00
4	8	7	7	7	7	7.20
5	9	9	9	9	9	9.00
6	9	9	8	9	9	8.80
7	8	8	9	9	9	8.60
8	9	8	8	8	9	8.40
9	9	8	8	8	8	8.20
10	7	8	7	8	8	7.60
Total	8.40	8.20	8.10	8.20	8.40	8.26

	160 grados - 3 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	7	7	8	7	7	7.20
2	7	8	7	7	8	7.40
3	7	7	8	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	8	8	7	7	8	7.60
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	8	7	7.40
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.50	7.50	7.50	7.40	7.50	7.48

	160 grados - 5 minutos					
Panelistas	Olor	Color	Textura	Apariencia	Sabor	Evaluación
1	8	7	8	7	8	7.60
2	8	8	8	8	8	8.00
3	7	7	8	7	7	7.20
4	8	8	8	8	8	8.00
5	7	7	7	7	8	7.20
6	8	7	7	7	7	7.20
7	8	8	7	8	8	7.80
8	7	7	8	8	7	7.40
9	8	8	8	8	8	8.00
10	7	7	7	7	7	7.00
Total	7.60	7.40	7.60	7.50	7.60	7.54

Panelistas	140 grados		160 grados	
	4 minutos	6 minutos	3 minutos	5 minutos

1	7.00	8.60	7.20	7.60
2	7.40	8.20	7.40	8.00
3	7.20	8.00	7.20	7.20
4	8.00	7.20	8.00	8.00
5	7.20	9.00	7.60	7.20
6	7.20	8.80	7.20	7.20
7	7.80	8.60	7.80	7.80
8	7.40	8.40	7.40	7.40
9	8.00	8.20	8.00	8.00
10	7.20	7.60	7.00	7.00
Total	7.44	8.26	7.48	7.54

Tipo	Tratamiento	Prueba	Evaluación
1	1	P1	7.00
1	1	P2	7.40
1	1	P3	7.20
1	1	P4	8.00
1	1	P5	7.20
1	1	P6	7.20
1	1	P7	7.80
1	1	P8	7.40
1	1	P9	8.00
1	1	P10	7.20
1	2	P1	8.60
1	2	P2	8.20
1	2	P3	8.00
1	2	P4	7.20
1	2	P5	9.00
1	2	P6	8.80
1	2	P7	8.60
1	2	P8	8.40
1	2	P9	8.20
1	2	P10	7.60
2	3	P1	7.20
2	3	P2	7.40
2	3	P3	7.20
2	3	P4	8.00
2	3	P5	7.60
2	3	P6	7.20
2	3	P7	7.80

T1:	4 Minutos
T2:	6 Minutos
T3:	3 minutos
T4:	5 minutos

2	3	P8	7.40
2	3	P9	8.00
2	3	P10	7.00
2	4	P1	7.60
2	4	P2	8.00
2	4	P3	7.20
2	4	P4	8.00
2	4	P5	7.20
2	4	P6	7.20
2	4	P7	7.80
2	4	P8	7.40
2	4	P9	8.00
2	4	P10	7.00

VIDA UTIL

Pruebas	Pruebas de acidez					
	0 Días	2 Días	4 Días	6 Días	8 Días	10 Días
1	0.2984	0.4027	0.6527	0.8961	1.2594	1.5198
2	0.2991	0.4349	0.6549	0.8986	1.2576	1.5181
3	0.2994	0.4457	0.6557	0.9021	1.2584	1.5148
4	0.2993	0.4424	0.6524	0.8946	1.2672	1.5199
5	0.2992	0.4534	0.6534	0.8969	1.2581	1.5146
6	0.2994	0.3654	0.6554	0.8989	1.2594	1.5184
7	0.2995	0.4435	0.6535	0.8964	1.2583	1.5133
8	0.2996	0.4339	0.6539	0.8969	1.2592	1.4992
9	0.2989	0.4233	0.6533	0.8959	1.2573	1.4989
10	0.2991	0.4138	0.6538	0.8968	1.2585	1.5175
Total	0.2992	0.4259	0.6539	0.8973	1.2593	1.5135

$$y = 0,2519x - 0,04$$

x (días)	a	b	Valor estimado de acidez	Limite permisible de acidez
2	0.2519	0.04	0.464	5.5
4	0.2519	0.04	0.968	5.5
6	0.2519	0.04	1.471	5.5
8	0.2519	0.04	1.975	5.5
10	0.2519	0.04	2.479	5.5
12	0.2519	0.04	2.983	5.5
14	0.2519	0.04	3.487	5.5
16	0.2519	0.04	3.990	5.5
18	0.2519	0.04	4.494	5.5
20	0.2519	0.04	4.998	5.5
22	0.2519	0.04	5.502	5.5
24	0.2519	0.04	6.006	5.5
26	0.2519	0.04	6.509	5.5
28	0.2519	0.04	7.013	5.5
30	0.2519	0.04	7.517	5.5

POTA CONGELADA

Requisitos.

Establece las especificaciones de calidad que debe cumplir la pota congelada en sus diversas presentaciones: entera, tubos, filetes, aletas, tentáculos/rejos, cubos, picos, tiras/rabas, rodajas, botones, anillas, entre otros, pudiendo ser cruda o cocida.

DePeru.com | Norma Técnica

Código	NTP 204.057:2014
Fecha de Publicación	25/08/2014
Reemplaza a	NTP 204.057:2006 (revisada el 2013), NTP 204.057 2
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.120.30 - Pescados y productos de la pesca
Descriptores	Pota, pota congelada
Año	2014
Número de pagina	16
Aprobado por	R. 80-2014/CNB-INDECOPI 2014-08-21
Equivalencias	

Sección Económica	C - Industrias manufactureras
División Económica	10 - Elaboración de productos alimenticios
Clase Económica	1020 - ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PESCADOS, CRUSTÁCEOS Y MOLUSCOS
Comité	Pescados, mariscos y productos derivados

**Modifican la R.M. N° 000186-2023-
PRODUCE, que establece la cuota de captura del
recurso calamar gigante o pota para el período 2023**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL

N° 000213-2023-PRODUCE

Lima, 23 de junio de 2023

VISTOS: El Oficio N° 0720-2023-IMARPE/PCD del Instituto del Mar del Perú - IMARPE; el Informe N° 00000280-2023-PRODUCE/DGPAPPA de la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura, con el que hace suyo el Informe N° 00000210-2023-PRODUCE/DPO de su Dirección de Políticas y Ordenamiento; el Informe N° 00000827-2023-PRODUCE/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Decreto Ley N° 25977, Ley General de Pesca, en su artículo 2, establece que los recursos hidrobiológicos contenidos en las aguas jurisdiccionales del Perú son patrimonio de la Nación y que, en consecuencia, corresponde al Estado regular el manejo integral y la explotación racional de dichos recursos, considerando que la actividad pesquera es de interés nacional;

Que, el artículo 9 de la Ley General de Pesca señala que el Ministerio de la Producción, sobre la base de evidencias científicas disponibles y de factores socioeconómicos determina, según el tipo de pesquerías, los sistemas de ordenamiento pesquero, las cuotas de captura permisible, las temporadas y zonas de pesca, la regulación del esfuerzo pesquero, los métodos de pesca, las tallas mínimas de captura y demás normas que requieran la preservación y explotación racional de los recursos hidrobiológicos, y que los derechos administrativos otorgados se sujetan a las medidas de ordenamiento que mediante dispositivo legal de carácter general dicta el Ministerio de la Producción;

Que, el artículo 5 del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, dispone que el ordenamiento pesquero se aprueba mediante reglamentos que tienen como finalidad establecer los principios, las normas y medidas regulatorias aplicables a los recursos hidrobiológicos que deban ser administrados como unidades diferenciadas;

Que, con Decreto Supremo N° 014-2011-PRODUCE se aprueba el Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante o Pota (*Dosidicus gigas*) el cual tiene entre sus objetivos el aprovechamiento racional y sostenible de este recurso, en virtud a los análisis de las características biológicas y poblacionales del

recurso y del impacto social-económico sobre los actores involucrados en la pesquería del citado recurso, a efectos de alcanzar

su desarrollo y la optimización de los beneficios obtenidos por su explotación;

Que, el numeral 1.1 del artículo 1 de la Resolución Ministerial N° 000186-2023-PRODUCE establece la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) para el período 2023, en cuatrocientos veinte mil (420 000) toneladas;

Que, el numeral 5.1 del artículo 5 de la Resolución Ministerial N° 000186-2023-PRODUCE señala que la Dirección General de Supervisión, Fiscalización y Sanción realiza el seguimiento de la cuota de captura establecida para el recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*); asimismo, informa a la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura, a fin de adoptar las medidas que resulten necesarias;

Que, el IMARPE mediante el Oficio N° 0720-2023-IMARPE/PCD remite el Informe “Situación del calamar gigante durante enero – mayo 2023, y perspectivas de explotación para junio – diciembre de 2023” en el que recomienda: “(...) incrementar los niveles de pesca de calamar gigante en 80 mil toneladas hasta setiembre del 2023, y reevaluar la posibilidad de incremento hasta fines de año”;

Que, la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura con el Informe N° 00000280-2023-PRODUCE/DGPARPA, hace suyo el Informe N° 00000210-2023-PRODUCE/DPO de su Dirección de Políticas y Ordenamiento, en el que recomienda la emisión de una Resolución Ministerial que disponga el incremento del límite de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) en ochenta mil (80 000) toneladas hasta el 30 de setiembre de 2023, respecto a la cuota de captura establecida con Resolución Ministerial N° 000186-2023-PRODUCE;

Que, la Oficina General de Asesoría Jurídica, a través del Informe N° 00000827-2023-PRODUCE/OGAJ señala que resulta legalmente viable la emisión de la Resolución Ministerial, conforme a lo propuesto por la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura;

Con las visaciones del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura, de la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura, de la Dirección General de Pesca Artesanal, de la Dirección General de Supervisión, Fiscalización y Sanción y de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Ley N° 25977, Ley General de Pesca, su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE; el Reglamento del Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante o Pota (*Dosidicus gigas*), aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-PRODUCE; el Decreto Legislativo N° 1047,

Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción; y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la

Producción, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2017-PRODUCE y su modificatoria;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificación del numeral 1.1 del artículo 1 y del numeral 2.1 del artículo 2 de la Resolución Ministerial N° 000186-2023-PRODUCE

Modificar el numeral 1.1 del artículo 1 y el numeral 2.1 del artículo 2 de la Resolución Ministerial N° 000186-2023-PRODUCE que establece la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota para el período del año 2023, en los siguientes términos:

“Artículo 1.- Cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) para el período del año 2023

1.1 Establecer la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) para el período del año 2023, en quinientos mil (500 000) toneladas.

Artículo 2.- Conclusión o suspensión de las actividades extractivas

2.1 El Ministerio de la Producción concluye las actividades extractivas del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) cuando se alcance o se estime alcanzar la cuota de captura establecida en el numeral 1.1 del artículo 1 de la presente Resolución Ministerial, cuando el IMARPE lo recomiende por circunstancias ambientales o biológicas o, en su defecto, las actividades extractivas concluirán el 30 de setiembre de 2023.

Artículo 2.- Seguimiento de la pesquería

El Ministerio de la Producción, en función al desenvolvimiento de las actividades extractivas y los desembarques del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*), establece las medidas necesarias para aprovechar dicho recurso dentro de los márgenes sostenibles recomendados por el IMARPE.

Artículo 3.- Difusión y cumplimiento de la presente Resolución Ministerial

La Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura, la Dirección General de Pesca Artesanal y la Dirección General de Supervisión, Fiscalización y Sanción del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción realizan las acciones de difusión que correspondan y velan por el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Resolución Ministerial; sin perjuicio de las acciones que correspondan ser efectuadas por las dependencias con competencia pesquera de los Gobiernos Regionales y la Dirección General de Capitanías y

Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú del Ministerio de Defensa, en el ámbito de sus competencias.

Artículo 4.- Publicación

Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en la sede digital del Ministerio de la Producción (www.gob.pe/produce), el mismo día de su publicación en el diario oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

RAÚL PÉREZ REYES ESPEJO

Ministro de la Producción

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

EVALUACION SENSORIAL

PRODUCTO :
FECHA :
NOMBRE :

Frente a usted hay dos muestras codificadas de hamburguesa de pota, las cuales deben probar una a la vez y marque con una x su juicio sobre cada muestra. La codificación será de 1 a 10 puntos.

- Me gusta muchísimo = 10
- Me gusta mucho =9
- Me gusta moderadamente = 8
- Me gusta un poco = 7
- Me gusta muy poco=6
- Me es indiferente = 5
- Me disgusta un poco =4
- Me disgusta moderadamente = 3
- Me disgusta mucho = 2
- Me disgusta muchísimo = 1

ESCALA	MUESTRAS	
Me gusta muchísimo		
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Me gusta un poco		
Me gusta muy poco		
Me es indiferente		
Me disgusta un poco		
Me disgusta moderadamente		
Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo		

COMENTARIOS.....
.....
.....
.....
.....
.....

Fuente: Elaboración Propia 2024



FOTOGRAFIAS

Fotografía N° 1 Hamburguesa A con harina de Haba



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 2 Hamburguesa A con harina de Soya



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 3 Hamburguesa B con harina de Haba



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 4 Hamburguesa B con harina de soya



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 5 Hamburguesa A con harina de haba frita



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 6 Hamburguesa A con harina de soya frita



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 7 Hamburguesa B con harina de Haba frita



Fuente: Elaboración propia 2024

Fotografía N° 8 Hamburguesa B con harina de Soya frita



Fuente: Elaboración propia 2024