UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA



Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO *Sarda chiliensis chiliensis* Y ALGA ROJA *Chondracanthus chamissoi* EN EL PUERTO DE ILO 2021

TESIS

PRESENTADA POR:

Angela Teresa Palacios Alvarado

Para optar el Título de:
Ingeniero pesquero

MOQUEGUA - PERÚ

2021

UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
"Universitas Universitatis"

ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA PESQUERA

"Año de la Universalización de la Salud"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. MODALIDAD:
Tesis : [X]
Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]
Otros..... : [ ]

II. Documento de aprobación para la sustentación:
RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 0127-2021-FACIA-UNAM
Fecha: 27 de Diciembre del 2021 .....

III. El Jurado a dictaminado la Tesis titulado:
"ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*)Y ALGA ROJA (*Chondracanthus chamissoi*) EN EL PUERTO DE ILO 2021"
Bachiller: Ángela Teresa Palacios Alvarado
Asesor Principal: Dra. Sheda Mendez Ancca.....

IV. Se dictamina:
Como: .....APROBADO.....Por .....Unanimidad..... la sustentación de manera:
Presencial [ ] Virtual [X]
Con nota: ...Dieciséis.....(16) por lo que; Si [X] No [ ]
Opta el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO.
Siendo las .....18:10..... horas, del ...30..... de DICIEMBRE.. del año 2021 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado

UNAM FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por RUIZ CHOQUE Mario FAU 20449347448 soft
Fecha: 2022.01.02 23:55:37 -05'00'

Mg. MARIO RUIZ CHOQUE
Presidente de Jurado

UNAM FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por GONZALES VARGAS Alejandro Marcelo FAU 20449347448 soft
Fecha: 2021.12.30 20:27:59 -05'00'

M.Sc. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS
Primer Miembro

Ing. ELVIS ALBERTO PAREJA GRANDA
Segundo Miembro

ANGELA TERESA PALACIOS ALVARADO
Bachiller

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela profesional de Ingeniería Pesquera

TESIS

ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO *Sarda chiliensis chiliensis* Y ALGA ROJA *Chondracanthus chamissoi* EN EL PUERTO DE ILO 2021

PRESENTADA POR:

Bach. Angela Teresa Palacios Alvarado

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

SUSTENTADA Y APROBADA EL 30 DE DICIEMBRE DEL 2021, SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

Mg. MARIO RUIZ CHOQUE
Presidente de Jurado

Mg. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS
Primer Miembro

Ing. ELVIS ALBERTO PAREJA GRANDA
Segundo Miembro

Dra. SHEDA MENDEZ ANCCA
Asesora

DEDICATORIA

Dedico mi tesis primeramente a Dios, a mis padres y a mi hija, que fueron, son y serán el aliciente para lograr todas mis metas en la vida. Al Sr. Luis Ugarte por la oportunidad y los buenos consejos, a mis pocos y reales amigos que me motivaron a no rendirme. para todos ellos hago esta dedicatoria.

Con respeto y cariño
Angela Teresa Palacios Alvarado

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Moquegua por darme la oportunidad de ser parte de su familia, a mis docentes que a lo largo de mi formación estudiantil supieron brindarme sus consejos y enseñanzas, a mi jurado calificador que con sus consejos mejoraron mi tesis, a mi asesor la Dra. Sheda Méndez Ancca por su valioso acompañamiento, finalmente a la Asociación las Brisas por su apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

Se elaboraron 03 tipos de formulaciones de hamburguesas con el uso de pulpa de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) y algas rojas (Chondracanthus chamissoi), en las siguientes proporciones: T1= (P 75%, A 25%), T2= (P 50%, A 50%), y T3= (P 25%, A 75%). Las hamburguesas fueron congeladas, empacadas y almacenadas para las pruebas sensoriales.

Se contó con un staff de 80 panelistas semientrenados, quienes tuvieron la responsabilidad de evaluar los atributos de: olor, color, sabor y textura de las 03 hamburguesas formuladas, los resultados se sometieron al modelo estadístico ANOVA para examinar la diferencia en las medias de las variables. Afín de determinar cuál era la variable significativa se efectuó la prueba de comparación Tukey con un nivel de significancia de 0.05, arrojando como resultado, que sí existe diferencias significativas entre los tratamientos, por la existencia de dos grupos homogéneos (T1 y T2) que presentan valores aproximados entre sí en las variables olor, sabor y textura, y que difieren frente al T3, mientras que en la variable color, existe diferencia significativa entre el T1 y T2. Sin embargo, en términos generales el T1 presentó mejor aceptación en los panelistas a nivel de medias estadísticas. Sin embargo, ante una comparación descriptiva según la tabla de “calificación de producto” los T1, T2 y T3 fueron calificados por los panelistas como “buenos”.

Se realizó la evaluación nutricional de la muestra T1 por presentar mejor aceptación en los panelistas a nivel de medias estadísticas, el producto desarrollado presentó buen aporte nutricional (proteínas 30.60% y carbohidratos 15%). Así mismo, resultó ser un alimento energético (229.65 Kcal / 100gr). En conclusión, el producto desarrollado es una muy buena opción como alimento, porque tiene un valor nutritivo excelente, proporciona proteínas de gran calidad y una amplia variedad de vitaminas y minerales.

Palabras clave: Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis),* algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)*, hamburguesas formuladas, calificación de producto, evaluación nutricional.

ABSTRACT

03 types of hamburger formulations were made with the use of bonito pulp (Sarda chiliensis chiliensis) and red algae (Chondracanthus chamissoi), in the following proportions: T1 = (P 75%, A 25%), T2 = (P 50 %, A 50%), and T3 = (P 25%, A 75%). The hamburgers were frozen, packaged, and stored for sensory testing.

There was a staff of 80 semi-trained panelists, who had the responsibility of evaluating the attributes of smell, color, flavor and texture of the 03 formulated hamburgers, the results were subjected to the ANOVA statistical model to examine the difference in the means of the 4 variables. In order to determine which was the significant variable, the Tukey comparison test was carried out with a significance level of 0.05, showing as a result that there are significant differences between the treatments, due to the existence of two homogeneous groups (T1 and T2) that present Approximate values between them in the variables odor, flavor and texture, and that differ compared to T3, while in the variable color, there is a significant difference between T1 and T2. However, in general terms, T1 presented better acceptance in the panelists at the level of statistical means. However, before a descriptive comparison according to the “product qualification” table, the T1, T2 and T3 were classified by the panelists as “good”.

The nutritional evaluation of the T1 sample was carried out because it presented better acceptance in the panelists at the level of statistical means, the developed product presented a good nutritional contribution (proteins 30.60% and carbohydrates 15%). Likewise, it turned out to be an energetic food (229.65 Kcal / 100gr). In conclusion, the product developed is a very good option as food, because it has an excellent nutritional value, provides high-quality proteins and a wide variety of vitamins and minerals.

Key words: Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)*, red algae (*Chondracanthus chamissoi)*, formulated hamburgers, product rating, nutritional evaluation.

Contenido

DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
ABSTRACT vi
CONTENIDO vii
INTRODUCCIÓN 1
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA 2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 3
1.3. JUSTIFICACIÓN 4
1.4. OBJETIVOS 5
1.5. HIPOTESIS 5
1.5.2. Hipótesis nula 6
II. MARCO TEÓRICO 7
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 7
2.2. BASES TEÓRICAS 13
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 23
III. METODOLOGÍA 24
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN 24
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 24
3.3. ÁMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL 25
3.3.1. Ámbito temporal 25
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 26
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA 27
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 27
3.7. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS 29

3.8. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS 30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 35
4.1. ELABORACIÓN DE LOS 03 TIPOS DE HAMBURGUESAS 35
4.2. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS 03 TIPOS DE HAMBURGUESAS 43
4.3. DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL 53
4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 55
V. CONCLUSIONES 57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del bonito…….. ……,...15
Tabla 2. Desembarques del recurso bonito *Sarda chiliensis chiliensis* en el Perú.. …….,,..16
Tabla 3. Composición proximal del bonito ……,...17
Tabla 4. Composición física del bonito ……,.17
Tabla 5. Rendimientos por tipo de corte del bonito ……,…17
Tabla 6. Clasificación taxonómica. ……,…18
Tabla 7. Composición proximal del yuyo ……..,..19
Tabla 8. Diseño experimental ……,…25
Tabla 9. Variables independientes ……..…,..26
Tabla 10. Variables dependientes ……..26
Tabla 11. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos ……,…...28
Tabla 12. Ficha de evaluación organoléptica ……..,…28
Tabla 13. Calificación del producto ……..……..29
Tabla 14. Validación de los instrumentos ……..…..29
Tabla 15. Numero de formulaciones de hamburguesas ……...30
Tabla 16. Elaboración de las hamburguesas ……..…31
Tabla 17. Formulación final para la hamburguesa T1 ……..…35
Tabla 18. Balance de materia de hamburguesa T1 ……...36
Tabla 19. Formulación final para la hamburguesa T2 ……...38
Tabla 20. Balance de materia de hamburguesa T2 ……..……..…39
Tabla 21. Formulación final para la hamburguesa T3 ……..40
Tabla 22. Balance de materia de hamburguesa T3 ……..……41
Tabla 23. ANOVA de un factor (Olor) ……..,…43
Tabla 24. Prueba de comparación Tukey para la variable Olor ……..,,44
Tabla 25. Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Olor ……..,,…44
Tabla 26. ANOVA de un factor (Color) ……..…..,,..45
Tabla 27. Prueba de comparación Tukey para la variable Olor ……..,.46
Tabla 28. Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Color……..…….. 46
Tabla 29. ANOVA de un factor (Sabor) ……..……...47
Tabla 30. Prueba de comparación Tukey para la variable Sabor ……..…….48
Tabla 31. Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Sabor ……....48
Tabla 32. ANOVA de un factor (Textura) ……..…..49
Tabla 33. Prueba de comparación Tukey para la variable textura ……..…..50
Tabla 34. Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Textura ……..…50
Tabla 35. ANOVA de un factor (Calificación general) ……..…...51

Tabla 36. Prueba de comparación Tukey en la calificación general ……52
Tabla 37. Calificación general descriptiva de las 03 hamburguesas formuladas ……...53
Tabla 38. Análisis nutricional proximal del producto fritado ……..…54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caracteristicas del bonito ……. ……....15
Figura 2. Flujograma general del procesamiento de la hamburguesa de pescado……..…..333
Figura 3. Balance de materia general del proceso de hamburguesa T1 ……..…37
Figura 4. Balance de materia general del proceso de hamburguesa T2…….… 39
Figura 5. Balance de materia general del proceso de hamburguesa T3 ……..…42
Figura 6. Grafica de medias para la variable Olor ……..…..45
Figura 7. Grafica de medias para la variable Color ……..…47
Figura 8. Grafica de medias para la variable Sabor ……....49
Figura 9. Grafica de medias para la variable Textura ……..…50
Figura 10. Grafica de medias en la calificación general ……...52
Figura 11. Calificación general a nivel de promedios ……....54

INTRODUCCIÓN

Algunos años atrás tras la globalización las personas contrajeron malos hábitos alimenticios por el consumo de alimentos denominados “comida chatarra”, los cuales tuvieron como consecuencia personas enfermas, sin embargo, las actuales tendencias mundiales de la alimentación indican una aceptación por productos que sean de alto valor nutritivo y funcionales para la salud de los consumidores. El empleo de recursos pesqueros son una buena alternativa en el desarrollo de productos con valor agregado por tener fuentes importantes de proteína de alto valor biológico.

En el país la mala nutrición, la falta de hábitos alimenticios y el alto índice de anemia y tuberculosis tienen un impacto muy fuerte en la salud de la sociedad peruana, especialmente en los infantes, que trae consigo repercusiones no sólo físicas sino también cognitivas y de salud, pudiendo afectar considerablemente su desarrollo de vida (Torres, 2017).

El recurso bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y las algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* tienen alto valor nutricional y presentan costos accesibles al consumidor, sin embargo, existe una parte de la población que no tiene aceptabilidad organoléptica por el “pescado”, en ese sentido el presente trabajo de investigación pretende desarrollar una hamburguesa a base de bonito y alga roja con aceptación organoléptica y que pueda ayudar a mejorar la nutrición de los consumidores.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad se viene perdiendo la costumbre del consumo de productos nutritivos que aporten significativamente a la salud, factores como la globalización económica ha provocado que los ciudadanos se dediquen exclusivamente al trabajo, lo que ha ocasionado que el tiempo destinado para realizar labores en el hogar sea cada vez menor, desencadenando en el aumento progresivo del consumo de alimentos pre cocidos y de fácil preparación, los cuales en su mayoría no son nutritivos (Sullo, 2017).

Para el año 2019 en la región Moquegua existe desnutrición crónica en 2.5% en menores de 5 años, así mismo, padecen de anemia 33.2% en niños de entre 6 a 35 meses, finalmente los adolescentes entre 15 y 19 años tienen anemia en un 14.6% (MIDIS, 2021). Así mismo, presenta un consumo per cápita de 9,9 kilogramos de pescado por habitante (PRODUCE, 2019), lo cual es relativamente bajo comparado con el promedio nacional que es de 16.5 kilogramos por habitante (ENAHO, 2018), estos datos son considerados datos alarmantes, puesto que no refleja el consumo per cápita con los grandes volúmenes de desembarque en el puerto de Ilo, el cual es el principal puerto en sur del Perú.

El bonito es un pez graso, que presenta un bajo nivel de colesterol y posee alta cantidad de nutrientes como las vitaminas A, B, D y K; minerales como el calcio y el yodo, es rica en ácidos grasos como el omega-3. Es uno de los pescados más saludables que podemos encontrar, es un imprescindible dentro de la dieta de los deportistas, ya que es un alimento rico en proteínas, nada de carbohidratos y aunque a priori tienen más grasa, ésta es cardiosaludable, ya que está compuesta por ácidos grasos poliinsaturados omega 3, muy recomendables para la salud cardiovascular e incluso la artritis, por lo que hay que buscar nuevas alternativas (productos con valor agregado como la hamburguesa) para inducir su consumo en las personas.

En la actualidad, la tendencia mundial apunta hacia la innovación de productos alimenticios, que ayuden al cuidado de la salud, sean lo más naturales posibles y de fácil consumo. En esta perspectiva, se presenta como una alternativa interesante la introducción del alga roja (*Chondracanthus chamissoi)* como alimento funcional, ya que ella posee un bajo aporte calórico y una buena calidad nutricional (Ortiz et al., 2006), por tales motivos hacen de los recursos hidrobiológicos unos ingredientes importantes en el desarrollo de nuevos productos alimenticios.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Perú el consumo per cápita de pescado esta aún está debajo de los 20 kilogramos, mientras que en la región Moquegua solo se consume 9,9 kilogramos, esto se ve reflejado en la desnutrición y anemia en niños y adolescentes.

Las características organolépticas naturales de los recursos pesqueros muchas veces no son bien aceptadas por los consumidores; con el procesamiento en productos con valor agregado a base de los recursos pesqueros se puede disminuir las características organolépticas naturales y mejorar su aceptabilidad.

En este contexto nos lleva a plantear la siguiente interrogante.

1.2.1. INTERROGANTE GENERAL

- ¿La hamburguesa formulada con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y alga roja (*Chondracanthus chamissoi)*
- tendrá buena aceptación en los pobladores del puerto de Ilo?

1.2.2. INTERROGANTES ESPECIFICAS

- ¿Las características organolépticas de las 03 formulaciones de hamburguesas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* (T1= P 75%, A 25%, T2= P 50%, A 50%, T3= P 25%, A 75%) serán aceptadas por los panelistas?

- ¿Las pruebas de evaluación organoléptica nos permitirán conocer el nivel de aceptabilidad entre las 03 hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi) y* nos determinará la mejor opción?

- ¿El valor nutricional a la mejor opción de las 03 hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi) nos* indica? la calidad del producto final?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las tendencias mundiales de la alimentación en los últimos años, indican un interés acentuado de los consumidores hacia ciertos productos alimenticios, que además de presentar un alto valor nutritivo, también aportan beneficios a las funciones fisiológicas del organismo. La utilización del pescado, como base para el desarrollo de nuevos alimentos más saludables, es una opción muy interesante ya que es una fuente de proteínas de alto valor biológico, así como: minerales, vitaminas y ácidos grasos omega-3. Uno de los productos derivados de la pesca de más reciente incorporación en el mercado nacional son las hamburguesas de pescado. Aunque este tipo de productos surgiera principalmente pensando en el público infantil, con el objetivo de fomentar el consumo de pescado en uno de los grupos familiares de personas que mayor rechazo muestra hacia los productos de la pesca, su creciente consolidación indica que es una buena alternativa en personas que no consumen habitualmente pescado (por la cantidad de espinas, por el olor o sabor, por no tener tiempo de limpiarlo o prepararlo) siendo también consumidores potenciales de este tipo de alimentos (Penalba, 2014).

Las macroalgas aportan vitaminas, minerales, así mismo, poseen antioxidantes los cuales pueden mejorar la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento del alimento. Además, posee un alto contenido en fibra (Gómez, 2013), comparado con las frutas y hortalizas (Holdt y Kraan, 2011).

Es este contexto es que las hamburguesas de pescado (por sus buenas cualidades nutricionales y organolépticas) pueden ayudar a mejorar los hábitos alimenticios de las personas, por otro lado, pueden ayudar a elevar el consumo per cápita de pescado.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Elaborar hamburguesas de pescado formulada con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y alga roja (*chondracanthus chamissoi)* en el puerto de Ilo 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- Elaborar 03 tipos de hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi); T1*= (P 75%, A 25%), T2= (P 50%, A 50%), T3= (P 25%, A 75%).
- Realizar las pruebas evaluación organoléptica para conocer el nivel de aceptabilidad, y seleccionar entre las 03 hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* la más agradable.
- Determinar el valor nutricional a la mejor opción de las 03 hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* para conocer la calidad del producto final.

1.5. HIPOTESIS

1.5.1. Hipótesis general

- La hamburguesa de pescado formulada con pulpa de bonito (S*arda chiliensis chiliensis)* y alga roja (*Chondracanthus chamissoi)* tienen aceptación en el puerto de Ilo 2021.

1.5.2. Hipótesis nula

- Las hamburguesas de pescado formulado con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y con algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* no presentan diferencia significativa en la aceptación en los pobladores del puerto de Ilo.

1.5.3. Hipótesis alterna

- Las hamburguesas de pescado formulado con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* con algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* si presentan diferencia significativa en la aceptación en los pobladores del puerto de Ilo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. Antecedentes internacionales

El proyecto "Incorporación de la Industria Alimentaria de Consumo Humano Directo como Fuente de Agregación de Valor para Las Macroalgas Nacionales", ejecutado por la Universidad Arturo Prat, manifiesta que en Chile como en muchos otros países no existe una gran cultura en el consumo de alimentos en base a algas, a comparación de la costa asiática donde las algas constituyen una parte importante de la dieta, especialmente en Japón, máximo consumidor mundial. En cuanto a la oferta de algas para consumo humano, es poco significativa respecto a otras algas orientadas a procesos industriales distintos a este consumo. Los principales usos actuales de las macroalgas para consumo humano directo, están concentrados en el mercado nacional, en consumos tradicionales, tales como, luche, cochayuyo, ulte. Existen proyectos de investigación que han prospectado usos potenciales de las algas para consumo humano directo, sin embargo, carecen aún de respuestas concretas en los mercados.

Existe una clara tendencia mundial hacia el consumo de alimentos saludables y, en particular, las algas para consumo humano tienen oportunidades actuales y futuras en cuanto a penetración, tanto a nivel nacional como internacional. Las normativas existentes dan cuenta de una alta regulación para las actividades extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de recursos del mar. Sin embargo, es posible confirmar que aún existen brechas entre las necesidades productivas y las necesidades de reglamentar estas actividades. Se observa que las proyecciones de crecimiento que pueda tener una industria de producción y comercialización de productos alimenticios

a partir de algas para consumo humano, requerirán de acciones tendientes a la sustentabilidad en la provisión de estos recursos, dando así paso a actividades de cultivo. En Chile el sector productor de algas para consumo humano es artesanal, siendo éstas extraídas en forma manual y secadas de forma artesanal, en muchos casos; en algunos países se utilizan medios mecánicos para la recolección mediante barcos y botes especializados.

Las algas marinas constituyen un valioso recurso para el desarrollo de productos alimenticios gracias a su composición nutricional, contienen alta concentración de proteínas, vitaminas, minerales y fibra dietética, que en el caso de las algas es particularmente rica en fracción soluble. Las algas además contienen componentes beneficiosos para la salud, como ácidos grasos ω-3 y moléculas bioactivas, con actividad antioxidante, antiinflamatoria, anticancerígena y antidiabética. Además, poseen propiedades tecnológicas, por lo que su incorporación en alimentos procesados y especialmente productos cárnicos como salchichas, hamburguesas, emulsiones cárnicas y otras, resulta beneficioso desde el punto de vista tecnológico y sensorial, siempre que se incorpore en una concentración adecuada (Quitral, et al., 2019).

La incorporación de nuevos ingredientes a la industria agroalimentaria da posibilidades de crear productos novedosos y atractivos para los consumidores, además de otorgar características beneficiosas al producto, minimizar el contenido de nutrientes críticos e incorporar compuestos bioactivos beneficiosos para la salud; dentro de un contexto de altos índices de sobrepeso y obesidad, que afecta a toda la población, incluida la infantil. El alga marina pelillo (*Gracilaria chilensis*) es un potencial ingrediente para incorporar en alimentos. En primera instancia, se compararon las características químicas y microbiológicas del pelillo crudo y cocido con vapor; luego se evaluaron sus características tecnológicas para estimar su comportamiento en la elaboración de alimentos. El pelillo cocido se caracteriza por su alto contenido de fibra dietética y polifenoles en comparación al pelillo sin cocción. El pelillo cocido presenta propiedades tecnológicas adecuadas para incorporarlo

en alimentos. Posteriormente, se evaluó la incorporación de pelillo en una hamburguesa.

En un trabajo de investigación denominado “Evaluación de hamburguesas de pescado tilapia en diferentes niveles de sustitución de puré de calabaza o puré de papa”, de la revista científica Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, de la ciudad de Gyza-Egipto. Se planteó como objetivo: Evaluar las hamburguesas de pescado tilapia con diferentes niveles de sustitución de puré de calabaza o puré de papa. Se evaluaron la composición proximal, las características de cocción, de calidad química, color, textura y propiedades sensoriales de hamburguesas de pescado de tilapia. Como resultado tuvieron mayores contenidos de humedad y de hidratos de carbono y los valores de proteína, grasa, cenizas y energía más bajos que hamburguesa de control de pescado (Ali et al., 2017).

La incorporación de pelillo como ingrediente en la hamburguesa aumentó el contenido de proteínas, de fibra dietética y de polifenoles; al mismo tiempo disminuyó el contenido de materia grasa y mejoró el perfil lipídico, al aumentar el contenido de ácidos grasos monoinsaturados, en comparación con una hamburguesa control. Sumado a lo anterior, la hamburguesa con pelillo presenta una mejor estabilidad durante el almacenamiento que el control, ya que su oxidación lipídica fue más tardía y necesita mayor energía de activación para la reacción de rancidez. En cuanto a sus características sensoriales, el tratamiento en cuestión fue aceptable para los evaluadores. El pelillo se presenta como un buen ingrediente para nuevos productos alimenticios, y al incorporarlo en hamburguesas se logra un alimento más saludable (Schwartz y Quitral, 2014).

En la Universidad Politécnica de Valencia evaluaron la vida útil de una hamburguesa de atún y algas durante su almacenamiento en refrigeración, envasada en atmósfera modificada (30% CO2-20% O2-50% N2) y a vacío. Para ello se llevaron a cabo periódicamente análisis físico-químicos y microbiológicos durante los 17 días de estudio. Se observó un aumento progresivo del N-BVT y N-TMA durante el almacenamiento,

siendo este más acusado en el envasado al vacío. Aunque los valores de TBA indicaron un nivel de oxidación muy bajo, tuvo lugar un ligero aumento de este parámetro durante el tiempo de almacenamiento. Se observó un menor grado de oxidación en las hamburguesas envasadas a vacío, debido a la ausencia de O2. Los parámetros texturales de dureza, gomosidad y masticabilidad aumentaron a lo largo del estudio, especialmente en las muestras envasadas a vacío. Los cambios en los parámetros de color de las muestras indicarían un ligero pardeamiento de las hamburguesas durante el almacenamiento, especialmente en las envasadas a vacío. Los recuentos de mesófilos y enterobacterias aumentaron a lo largo del tiempo de estudio, siendo estos valores inferiores en el envasado en atmósfera modificada. En base al recuento de aerobios mesófilos se estableció una vida útil inferior a 10 días para las hamburguesas envasadas a vacío y a 14 días para las envasadas en atmósfera modificada (Martí, 2015).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En las instalaciones de la Universidad Nacional de Ucayali, se realizó un trabajo de investigación que tuvo como objetivo la optimización en la formulación para la elaboración de hamburguesa a partir de doncella. Con un diseño Box-Behnken para estudiar los efectos de tres factores (% aceite, % galleta y % clara de huevo) sobre la textura y características sensoriales. Se evaluaron las características fisicoquímicas (rendimiento de cocción, retención de humedad, valor pH), la calidad química (contenido de proteínas, humedad, grasa, cenizas, carbohidratos), su textura (dureza) y las propiedades sensoriales de las hamburguesas de doncella mediante superficie respuesta. Teniendo como óptima la siguiente formulación: aceite 4,5%, galleta 4,5% y 3,9 % de clara de huevo, 100% pulpa de pescado, 3,57% cebolla, 1,10% azúcar, 0,08% polifosfato de sodio,0,19 glutamato monosódico, 1,47% sal, 7,30% agua, 0,10% pimienta, 1,45% leche en polvo, 0,10% ajo molido y 0,5% colorante rojo turbio. Para un valor respuesta en textura (dureza) de 27,93 mJ. La composición proximal es de 72,63% de humedad, 17,81% de proteína, 7,1 % de grasa, 3,26% cenizas

y 0,17% de carbohidratos. Las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de la hamburguesa a partir de doncella, fue calificada como buena, siendo apto para el consumo humano (Apaza, 2018).

Una investigación llevada que tuvo como objetivo evaluar la vida útil en congelación a -18°C, de las hamburguesas formuladas con pulpa de doncella y harina de trigo, utilizando harina de trigo en diferentes porcentajes (10, 20 y 30 %), Para el diseño experimental y aleatorizado, para el análisis de los datos se utilizó el análisis de varianza por atributos. La proteína para los tratamientos: T2 y T3 tuvieron los siguientes valores 16,58% y 16,12 % respectivamente, siendo superior el tratamiento T1 con un valor de 17,18 %. Según su composición nutricional, el filete de la doncella contiene un total de 19,18% de proteínas. Se estudiaron los días de almacenamiento de las hamburguesas del T2 a la temperatura de -18 °C, por un periodo de 15, 20 y 30 días. Los resultados obtenidos en el almacenamiento del producto a -18° C, según el análisis físico organoléptico almacenadas a 30 días, la calificación obtenida fue 16 puntos. La composición químico proximal de la hamburguesa de doncella del T2, nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73,30 %) con respecto al filete de la doncella (78,44 %), el contenido de proteínas es de 16,58 % y el contenido de grasa es 3,60 %, es alto debido a la fritura (Guerrero, 2015).

En la industria pesquera existe gran variedad de especies hidrobiológicas que pueden utilizarse junto a otros suplementos adicionales (harina de quinua, harina de maíz, papa, zapallo etc.) para elaborar diversos alimentos y para mejorar los hábitos alimenticios (Torres, 2017).

En las instalaciones del laboratorio de Tecnología y Productos Curados de la escuela profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, se desarrolló el nuggets de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) bajos en calorías y con la adición de chía (*Salvia hispánica*) como antioxidante, y se llevó a cabo los siguientes experimentos : El primer experimento, fue para determinar la cantidad de leche en polvo a reemplazar por grasa (margarina), para disminuir el

porcentaje de grasa en los nuggets de bonito se consideró: 8%, 6%, 4%, y 2% de grasa ,se realizó el análisis químico proximal y sensorial, a las respuestas sensoriales en cuanto a textura y sabor se realizó la prueba de Friedman al 5%de valor de significancia, seguidamente se aplicó la prueba de Tukey para comprobar los resultados obtenidos de la prueba de Friedman, lo cual da a conocer que existen dos tratamientos que tienen efectos similares sobre la textura de los nuggets de bonito 4% y 6%. En base a que el experimento buscaba disminuir la cantidad de grasa en los nuggets, sin perder sus características sensoriales tradicionales, se decide escoger como mejor tratamiento, aquel que utiliza en la formulación del nuggets adición de 4% de grasa en forma de margarina. En el segundo experimento, se buscó probar la utilización de la semilla de chía para evitar el enranciamiento del producto elaborado, además de darle un valor agregado desde el punto de vista nutritivo a los nuggets de bonito. En tal sentido, se probó tres diferentes cantidades de chía a adicionar en la formulación de los Nuggets: 3%,4% y 5% aquí se buscó determinar si al adición de chía, tenía algún efecto en el sabor de los nuggets de bonito para lo cual fue analizada por 40 panelistas, los cuales teniendo en cuenta una escala hedónica de 7 puntos dieron a conocer su apreciación en función al sabor, con los resultados obtenidos se procedió a compararlos a través de la prueba de Friedman, donde se estableció que no había diferencia entre los tratamientos, esto quiere decir que no importa la cantidad de semilla de chía que se utilice siempre el sabor de los nuggets permanece invariable, el cual fue calificado por los jueces como “me gusta mucho”, en tal sentido, se decide tomar el tratamiento con 5% de chía en la formulación de Nuggets. Los resultados obtenidos en el análisis químico proximal se muestran que la humedad no sobrepasa el 52% lo cual es un requisito necesario para expender el producto y el porcentaje de grasa 8.7% es mucho menor a los productos ya existentes en el mercado. Finalmente se concluye que el producto elaborado es de alto valor nutritivo, bajo en grasa y de excelentes características organolépticas e inocuo para el consumo humano (Dávalos, 2016).

En la Universidad Nacional del Santa, evaluaron el efecto de adicionar torta desgrasada de ajonjolí a una hamburguesa

elaborada a base de pulpa de anchoveta y plantearon 5 formulaciones: (F1) 65% y 35; (F2) 70%y30%, (F3) 75%y25%, (F4) 80% y20% y (F5) 85% y 15%, de pulpa de anchoveta y torta desgrasada de ajonjolí respectivamente. De la hamburguesa elegida mediante prueba de preferencia (F3) se obtuvo: Humedad = 55.8, Ceniza = 3.2, Grasa = 11.7, Proteína = 11.9 y Carbohidratos = 17.4. Asimismo, el rendimiento de cocción (RC= 90.2%), reducción del diámetro (RD = 2.97%) (Ávila y Carbajal, 2018).

En la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, concluyen que el emplear una especie potencialmente explotable como es la caballa (*Scomber japonicus*) y por su abundante contenido de grasas esenciales se presta mucho para el desarrollo de nuevos productos como es la hamburguesa de pescado dándole un valor agregado. La cantidad de pan molido utilizado en esta investigación es de 11%, basado en la formulación tradicional, así mismo, determinaron que los 9 tratamientos que se realizaron todos tuvieron calificación alrededor de 5, el cual corresponde al rango me gusta dentro de la escala hedónica utilizada (Cabrera y Martínez, 2014).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Hamburguesa de pescado

Si bien es cierto que durante años sólo han sido de ternera, cerdo o pollo, ahora existe en el mercado una nueva modalidad, la hamburguesa de pescado. Las empresas alimentarias dedicadas a la elaboración de productos pesqueros con la disposición de las cofradías de pescadores desarrollaron hace unos años la idea de fabricar hamburguesas con el pescado azul que recogían. La intención era la de lanzar al mercado un producto de buena calidad y de sencilla elaboración con las características originales del pescado. Así surge la hamburguesa de pescado, un producto elaborado, que tiene como principal ingrediente el pescado azul. Son varias las casas comerciales que elaboran estas hamburguesas y, hasta el momento, en el mercado nacional las hay tanto caballa como de atún. El

proceso de elaboración consiste en trocear la carne de los pescados, pasteurizarla y compactarla para transformarla en el producto final. La hamburguesa de pescado es también una alternativa para toda la familia, es muy adecuada para aquellas personas que comen poco pescado, bien sea porque no les gusta su sabor, porque no soportan las espinas o porque no les gusta limpiarlo. Así, este producto nos brinda la posibilidad de comer pescado azul de una forma agradable y diferente a la habitual. Debe quedar claro, que no se trata de un alimento funcional al que se añaden los ácidos grasos omega 3 de forma artificial, sino que estos nutrientes ya forman parte de la composición del pescado. Las carnes rojas contienen fundamentalmente grasa saturada, que tomada en exceso puede ser perjudicial para la salud, mientras que la de pescado destaca por su contenido en grasa poliinsaturada omega 3, beneficiosa para la salud cardiovascular. Otro aspecto que debe destacarse es la gran diferencia en la presencia de colesterol entre una y otra (Fernández, 2007).

2.2.2. Bonito

a) Generalidades

El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) es un teleósteo perteneciente a la familia Scombridae, que puede alcanzar hasta los 70 cm de longitud a la horquilla. Su cuerpo es alargado, moderadamente robusto, cabeza grande puntiaguda, tronco cubierto por escamas diminutas y presenta quilla lateral (ventral y pectoral). Su color es azul acero perdiéndose gradualmente en gris plateado en las partes inferiores, ver figura 1 y su taxonomía en la tabla 1. Vive en áreas de corrientes de afloramiento que se caracterizan principalmente por la temperatura relativamente baja, que oscilan entre 15° y 22°C (IMARPE, 2002).

Los machos pueden madurar y desovar a un año de edad y a una longitud de aproximadamente 51cm. Las hembras suelen procrear más de una vez por temporada a partir de los dos años de edad. Sin embargo, la mayoría tiene aproximadamente 69 cm de largo o tres años de edad en el primer desove. No es probable que viva más de seis

años. El tiempo de generación se estima en alrededor de 3-4 años (Colette et al., 2011).

Figura 1

Características del bonito



Fuente: ecOceánica, 2015

Tabla 1

Clasificación taxonómica del bonito

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Sub Phylum	Vertebrata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciforme
Familia	Scombridae
Genero	Sarda
Especie	*Sarda chilensis*
Sub especie	*Sarda chilensis chilensis*
Nombre común	Bonito, mono, Chauchilla, Marrajo
Ingles	Eastern Pacific bonito

Fuente: (Collette et al, 2011).

b) Distribución geográfica y hábitat

El bonito es una especie endémica del Pacífico Oriental y se dividen en dos poblaciones geográficamente distintas, la subespecie septentrional, *Sarda chiliensis lineolata*, que se encuentran entre el sur de California y el centro de Baja California, México y se mueve más al norte en los años de aguas calientes; y la subespecie del sur, *Sarda chiliensis chiliensis* que se encuentra en la costa occidental de América del Sur desde Colombia hasta Chile (Colette y Chao, 1975, citado por Colette et al., 2011 y Llaro, 2018).

Realiza migraciones diarias con movimientos verticales, aparentemente relacionados con los desplazamientos de la anchoveta. Estacionalmente se manifiestan por una concentración en las aguas superficiales costeras durante la primavera y verano, el bonito adulto desaparece en forma notoria durante el otoño e invierno (IMARPE, 2002).

c) Desembarque del bonito en el Perú

Según la tabla 2 se observa el desembarque del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)*, durante los últimos 10 años en el Perú.

Tabla 2.

Desembarques del recurso bonito (Sarda chiliensis chiliensis) en el Perú

Pelágicos	6 213 579	3 598 421	7 502 502	4 059 525	5 143 167	2 592 894	4 023 232	3 177 341	3 575 074	6 486 844
Anchoveta	5 935 165	3 450 609	7 125 244	3 776 880	4 859 056	2 322 228	3 769 920	2 855 268	3 297 065	6 194 843
Atún	2 520	12 512	7 739	2 352	8 291	14 394	18 100	14 570	19 083	27 366
Bonito	30 648	13 144	14 654	23 893	77 221	40 826	93 049	78 571	100 632	81 795
Caballa	110 605	20 467	46 946	26 781	58 297	73 844	49 964	165 396	112 862	72 002
Jurel	74 694	17 559	257 240	184 951	82 111	81 748	23 036	15 121	10 094	58 356
Perico	57 153	53 359	43 688	42 347	55 830	55 136	61 909	40 343	30 984	47 711
Samasa	6	26 752	3 520	0	-	-	647	2 918	652	306
Sardina	26	17	63	161	-	788	815	40	35	22
Tiburón	2 762	4 002	3 408	2 160	2 362	3 929	5 792	5 114	3 667	4 442

Fuente: (PRODUCE, 2019).

d) Composición proximal ver tabla 3

Tabla 3

Composición proximal del bonito

Componentes	(%)
Humedad	72.4
Proteína total	20.56
Grasa cruda	5.30
Ceniza	1.74

Fuente: (Dávalos, 2016)

e) Composición física ver tabla 4

Tabla 4

Composición física del bonito

Componentes	(%)
Cabeza	16.5
Vísceras	12.8
Espinas	8.8
Piel	3.8

Fuente: (IMARPE y ITP, 1996)

f) Rendimientos por tipo de corte ver tabla 5

Tabla 5.

Rendimientos por tipo de corte del bonito

Presentación	Rendimiento (%)
Eviscerado	83 - 88
Descabezado eviscerado (HG)	61- 71
Filete con Piel	50 – 62

Fuente: (IMARPE y ITP, 1996)

2.2.3. Alga roja yuyo

a) Generalidades

El *Chondracanthus chamissoi* es un alga roja que se distribuye principalmente en la costa del Pacífico Sudamericano desde Paita (5°S, Perú) hasta Chiloé (42°S, Chile) (Dawson et al., 1964; Ramírez & Santelices, 1991), un recurso que es extraído por los pescadores locales, todo ello, por su importancia comercial como materia prima para la extracción de carragenina y para consumo humano directo (Bulboa et al.,2013). En el Perú es conocida como “yuyo” y es considerada una de las algas rojas más abundantes de la costa y ha sido utilizada como parte de la dieta alimenticia desde épocas pre incaicas por los pobladores de las zonas costeras y andinas (Acleto y Zúñiga, 1998; Riofrío, 2003; Carbajal et al., 2005).

Su tamaño comprende desde 6 -50 cm. de alto (Dawson et al.,1964) de ancho variable, pudiendo sobrepasar el centímetro de grosor. Esta especie es morfológicamente muy variable, con una gran variabilidad de colores (verde, verde oliva, verde oscuro, violáceo iridiscente, rojo, purpúreo, marrón rojizo e incluso negro) y presenta además variaciones en la amplitud y grado de ramificación (Pariona, 2004; Calderón et al., 2010; citado por Arbaiza, 2016).

Tabla 6

Clasificación taxonómica.

Reino	Plantae
Phylum	Rhodophyta
Sub Phylum	Eurhodophytina
Clase	Florideophyceae
Orden	Gigartinales
Familia	Gigartinaceae
Genero	*Chondracanthus*
Especie	*Chondracanthus chamissoi*

Fuente: (Agardh, 1820, Agardh, 1842, Kützing, 1843)

b) Distribución y habitad

El C. chamissoi se distribuye en Sudamérica y abarca las costas de Perú y Chile (desde 5°Shasta 42°S). En Perú, se ha reportado en Piura (Talara y Paita), La Libertad (Chicama y Pacasmayo), Áncash (Chimbote), Lima (Ancón, San Bartolo y Pucusana), Callao (Isla San Lorenzo) e Ica (Lagunillas, Mendieta y Laguna Grande) (Dawson et al.1964; Ramírez y Santelices 1991; citado por Suarez, 2019); mientras que, en Chile, se ha encontrado desde la Región de Tarapacá (Iquique) hasta la Región de Los Lagos (Chiloé, localidad tipo) (Ramírez y Santelices 1991, Silva et al.1996, citado por Suarez, 2019). En Perú y Chile, esta especie crece habitualmente en sustratos rocosos o calcáreos del intermareal inferior y submareal superior (4-6m) de bahías protegidas, aunque en Chile también se le ha hallado hasta los 15 m (Hoffmann y Santelices 1997, citado por Suarez, 2019). La taxonomía del *Chondracanthus chamissoi* se visualiza en la tabla 6 y su composición química en la tabla 7, esta especie se adapta a un amplio rango de temperaturas 10°Cy 25 °C y presenta buenos parámetros productivos (Bulboa y Macchiavello 2001).

c) Composición proximal

Tabla 7

Composición proximal del yuyo

Componente	Cantidad (%)
Proteína (N*6.25)	10.6 +- 0.0
Lípidos	0.5 +- 0.1
Cenizas	12.5 +- 0.6
E.N.N.	76.4 +- 0.5
Calorías (kcal/100g)	352.5

Fuente: (Ortiz, 2011)

2.2.4. Evaluación sensorial

a) Concepto de análisis sensorial

Es una ciencia multidisciplinaria en la que participan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos (Elías et al. 1992).

b) Propiedades sensoriales

- Color: Es la cualidad de la sensación provocada en la retina de un observador por ondas luminosas. El cual resulta de la interacción de la luz en la retina y un componente físico que depende de las características de la luz (Sancho, 2002). El color es la única propiedad sensorial que puede ser medida instrumentalmente de manera más efectiva en forma visual. Existen colorímetros especialmente diseñados para alimentos, incluso frutas enteras, granos o alimentos en polvo, pero resultan muy costosos y requieren de un manejo cuidadoso y de mantenimiento especializado (Hernández, 2003).

- Olor: Es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos. En el caso de los alimentos y la mayoría de las sustancias olorosas esta propiedad es diferente para cada uno y no ha sido posible establecer clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores (Apaza, 2018).

- Textura: Conjunto de atributos que son apreciados por los sentidos de la vista, el tacto, el oído, y que hacen referencia a la impresión percibida de su peculiaridad física, en cuanto resultado de una deformación sufrida por el alimento. (Bello, 2000).

- Sabor: Es el resultado de la percepción de los estímulos gustativos, esta es causada por presencia de componentes volátiles y no volátiles del alimento saboreado en la boca. El sabor se percibe principalmente por la lengua, aunque también por la cavidad bucal (por el paladar blando pared

posterior de la faringe y la epiglotis). Las papilas gustativas de la lengua registran los 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo, en determinadas zonas preferenciales de la lengua, así, lo dulce en la punta, lo amargo en el extremo posterior y lo salado y ácido en los bordes (Sancho, 2002).

2.2.5. Los jueces

La ejecución del análisis sensorial requiere la colaboración de una serie de personas (jueces) que forman lo que se denomina el jurado de catadores. Según las pruebas utilizadas varía el número mínimo necesario de personas y el tipo de jueces que deben utilizarse. Existen varias categorías de jueces: (Olivan, 2000).

Experto: Persona que posee una especial habilidad para detectar las características sensoriales de un determinado producto. Actúa sólo, y sus juicios son inapelables. Este tipo de jueces se utilizan en alimentos caros (té, café, aguardiente, vino) y son muy importantes para mantener constantes las características de la producción año tras año. (Olivan, 2000).

Juez entrenado: También posee una gran habilidad para detectar características organolépticas, pero su dictamen no es vinculante. Por ello, se precisa un número de 7 a 15 personas y los resultados deben tratarse estadísticamente. Estos jueces deben ejercitarse sobre sustancias de referencia antes de las operaciones de degustación. (Olivan, 2000).

Jueces semi-entrenados: Actúan en grupos de 20 a 30 personas, que ejecutan pruebas muy sencillas (pruebas comparativas), y son seleccionados generalmente entre el personal de la empresa. (Olivan, 2000).

Consumidor: Persona sin entrenar que se utiliza para medir la aceptación de un producto, o para evaluar las intenciones de compra de una población dada. Se utilizan grupos de 100 a 200 personas, representativas de la población en estudio, que desconocen todo sobre la prueba a realizar y el producto a analizar (Olivan, 2000).

2.2.6. Pruebas sensoriales

Para evaluar las diferencias, semejanzas, calidad, intensidad de los atributos sensoriales y la aceptación o el rechazo de un producto, se han desarrollado una serie de pruebas sensoriales. Existen diversas formas de clasificarlas, aunque todos los autores coinciden en que estas se dividen en dos grandes grupos por una parte, las pruebas analíticas, orientadas al producto y compuestas por las pruebas discriminativas y descriptivas, que describen y diferencian los productos y por otra, las pruebas afectivas (orientadas al consumidor), que tienen como objetivo poner en evidencia las preferencias y aversiones de los consumidores al producto objeto de estudio (Medina, 2013).

2.2.7. Pruebas afectivas

También denominadas test hedónicos, proporcionan una fotografía al instante de la apreciación de un producto o de una gama de productos por parte de una población de consumidores. Se realizan con sujetos no seleccionados ni entrenados, los denominados jueces afectivos. Las pruebas afectivas conviene realizarlas en grupos numerosos. Se pueden llevar a cabo en laboratorios de evaluación sensorial o en salas de condiciones controlables. De este modo, los consumidores están más concentrados que en otras circunstancias, y las condiciones de servicio y preparación son más estrictas. Aunque también se pueden emplear este tipo de pruebas en condiciones de consumo habituales del producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en el hogar del sujeto, escuelas, plazas, etc.

- Pruebas de preferencia: Para saber si los jueces prefieren una determinada muestra frente a otra, simplemente se quiere conocer su opinión como consumidor del producto.

- Pruebas de grado de satisfacción: Para evaluar más de dos muestras a la vez, se recurre a unas escalas hedónicas que serán los instrumentos para medir las sensaciones producidas por el producto en el juez afectivo, agradables o desagradables (Jiménez et al. 2013).

- Pruebas de aceptación: No solo se evalúa si su impresión es agradable o desagradable que reciba el individuo al probar un producto, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, etc. (Jiménez et al. 2013).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

a) **Análisis organoléptico**: Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos.

b) **Alimento pre cocido**: Es aquel alimento que ha sido sometido a algún tipo de cocción previa, y se puede vender total o parcialmente elaborado.

c) **Hamburguesa de pescado con algas**: Es un producto a base de carne de pescado molida sin piel, ni espinas ni escamas, mezclado principalmente con algas, y con otros diversos ingredientes. Producto pre-cocido y congelado.

d) **Producto nutritivo**: Relacionado con los componentes que tiene el pescado y las algas como ácidos grasos, vitaminas, sales minerales, vitaminas y proteínas.

e) **Pescado**: Se define el termino pescado, todas las especies ósea o cartilaginosa de origen pesqueros y acuícola.

f) **Persona no entrenada**: También conocido como juez consumidor; personas que no tienen preparación y experiencia periódica en análisis organoléptico de alimentos.

g) **Prueba afectiva**: También denominadas test hedónicos y se realizan con sujetos no seleccionados ni entrenados.

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. TIPO

Experimental, porque se tiene control de la variable independiente y la metodología aplicada es cuantitativa.

3.1.2. NIVEL

Explicativo, porque se determinó la influencia entre las variables de la investigación.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Transversal, porque los datos de las variables recopiladas se realizaron en un periodo de tiempo, las muestras fueron asignadas al azar a los panelistas. En la tabla 8 se observa el diseño experimental utilizado con sus diferentes tratamientos y sus respectivas réplicas

$$Vi \rightarrow Vd \rightarrow R$$

Donde:

- Vi = Variable independiente
- Vd = Variable dependiente
- R = Resultado

Tabla 8.

Diseño experimental

TRATAMIENTOS	REPLICAS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
T1	R1, R2, R3	Nivel de aceptación	Diferencia significativa (estadística) en el nivel de aceptación entre los tratamientos
T2	R1, R2, R3	Nivel de aceptación	
T3	R1, R2, R3	Nivel de aceptación	

Nota: T1, T2, T3 = tratamientos, R = replicas

3.3. ÁMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL

3.3.1. Ámbito temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en un periodo de ejecución de 3 meses (setiembre, octubre y noviembre del 2021), desde el desarrollo del producto, pasando por las pruebas de análisis organoléptico, la aplicación del análisis estadístico y la obtención de los resultados.

3.3.2. Ámbito espacial

La ejecución de la tesis tuvo dos zonas de intervención:

Zona 1: Lugar donde se desarrolló el producto (Puerto de Ilo, región Moquegua, específicamente en las instalaciones del taller de procesos de la Asociación las Brisas en Carretera costanera Sur Km. 3.5 – Unidad Zonal Ilo).

Zona 2: Lugar donde se realizó las pruebas de evaluación organoléptico (Puerto de Ilo, región Moquegua, específicamente en las instalaciones del del Campo Ferial ubicado en la Pampa Inalámbrica S/N).

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1. Variable independiente

- Formulación del producto

Tabla 9

Variables independientes

Concepto	Categoría	Técnica	Indicador
Formulación de hamburguesas de pescado con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con algas roja s(*Chondracanthus chamissoi*)	Tipos de Formulación	Relación (P 75 – A 25)	%
		Relación (P 50 – A 50)	%
		Relación (P 25 – A 75)	%

Nota: P = pescado, A = alga

3.4.2. Variable dependiente

- Nivel de aceptabilidad

Tabla 10.

Variables dependientes

Concepto	Categoría	Técnica Sensorial	Indicador
Las pruebas de evaluación organoléptica nos permitirán conocer el nivel de aceptabilidad por parte de los consumidores	Nivel de aceptación	Olor	Escala del 2 al 5
		Color	Escala del 2 al 5
		Sabor	Escala del 2 al 5
		Textura	Escala del 2 al 5

Nota: escala (2 = nivel más bajo de aceptación, 5= nivel más alto de aceptación).

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. POBLACIÓN

Para la presente investigación se consideró una población de 100 panelistas (cantidad mínima requerida según Olivan (2000), los cuales estaban conformados por ciudadanos hombres y mujeres de la Provincia de Ilo.

3.5.2. MUESTRA

Para determinar el tamaño de muestra que represente la población en estudio, se ha empleado la ecuación siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^{\,2} \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^{\,2} \times p \times q}$$

Donde:

- n = Muestra
- N = Tamaño de la población (100)
- d = Error del Muestreo (5%)
- Z = Nivel de confianza (95%) por lo tanto Z critico de 1.96
- p y q = Se considera 50% y 50% para p y q respectivamente.

Finalmente, luego de realizar los cálculos se tuvo una muestra probabilística de 80 personas, los cuales fueron seleccionadas de la población al azar.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se aplicó la técnica de observación experimental por que se tuvo el control de las variables, todo ello, con la aplicación de una prueba de evaluación organoléptica. Véase la tabla 11 y 12.

Tabla 11.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
Observación experimental	Ficha de evaluación organoléptica.	Nivel de aceptación (organoléptico) por parte de los consumidores

Tabla 12

Ficha de evaluación organoléptica

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN
Olor	Muy agradable	5	Muy bueno
	Agradable	4	Bueno
	Poco agradable	3	Regular
	desagradable	2	Malo
Color	Marrón dorado agradable	5	Muy bueno
	Marrón oscuro	4	Bueno
	Marrón claro	3	Regular
	decolorado	2	Malo
Sabor	Muy agradable	5	Muy bueno
	agradable	4	Bueno
	Poco agradable	3	Regular
	desagradable	2	Malo
Textura	Muy buena y firme	5	Muy bueno
	Buena y firme	4	Bueno
	Ligeramente firme	3	Regular
	Blanda	2	Malo

Fuente: (Guerrero, 2015)

Tabla 13

Calificación del producto

Muy bueno	20 - 18
Bueno	17 - 15
Regular	14 - 12
Aceptable	11 - 08

Fuente: (Guerrero, 2015)

3.7. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

La validación de instrumentos establecidos para el estudio ver tabla 14, estuvieron basados de acuerdo a sus características subjetivas (instrumentos documentales), y características objetivas (instrumentos mecánicos) (Supo, 2010).

Tabla 14

Validación de los instrumentos

	INSTRUMENTO	TIPO	CONFIABILIDAD
Documental	Ficha de evaluación organoléptica	Escala	(Guerrero, 2015)
Mecánico	Análisis proximal del producto	Escala	Inspecciones y laboratorios S.A.C (Llaboratorio habilitado y acreditado)
	Análisis estadístico	Escala	Software estadístico SPSS

3.8. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El trabajo de experimentación se realizó en 03 fases: Diseño del producto, evaluación del producto, levantamiento de datos y análisis estadístico.

3.8.1. Diseño del producto

Se realizó de acuerdo a la tabla 15 el diseño experimental, que indica 03 formulaciones en diferentes relaciones entre pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con algas rojas (*Chondracanthus chamissoi*) como insumos principales.

Tabla 15

Número de formulaciones de hamburguesas

N° Formulación	Relación
Formulación 01	Relación (P 75% – A 25%)
Formulación 02	Relación (P 50% – A 50%)
Formulación 03	Relación (P 25% – A 75%)

Nota: P = pescado, A = alga

De acuerdo a la tabla 16, se realizó variantes en la formulación de hamburguesa de pescado desarrollado por el Instituto Tecnológico de la Producción ITP.

Tabla 16

Elaboración de las hamburguesas

TRATAMIENTOS INSUMOS	T_1 %	T_2 %	T_3 %
Pulga de pescado	75	50	25
Alga roja	25	50	75
Sal común	2	2	2
Azúcar blanca	1	1	1
Pimienta negra molida	0.1	0.1	0.1
Glutamato monosódico	0.4	0.4	0.4
Cebolla picada	10	10	10
Galleta molida	8	8	8
Huevo	5	5	5
Leche en polvo	5	5	5
Manteca vegetal	2	2	2
Mantequilla	2	2	2
Aceite vegetal	5	5	5
Ajo molido	0.4	0.4	0.4
Agua helada	10	10	10

3.8.2. Proceso de elaboración

- **Recepción de materia prima**

Se recepcionó pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y alga roja (*Chondracanthus chamissoi*) y se verificó su frescura empleando la tabla de Wittfogel (ver anexo 7).

- **Lavado**

Se preparó una solución de hipoclorito de sodio a 50 ppm y se lavó los insumos durante 2 a 3 minutos.

- **Mezclado**

Se agregó todos los insumos de acuerdo a la formulación preestablecida hasta formar una masa homogénea.

- **Moldeado**

  La masa se ingresó en mangas plásticas circulares de 14 cm de diámetro.

- **Pre – cocción**

  Se sumergió las mangas plásticas en agua durante 20 minutos a temperatura de 90 °C.

- **Enfriado**

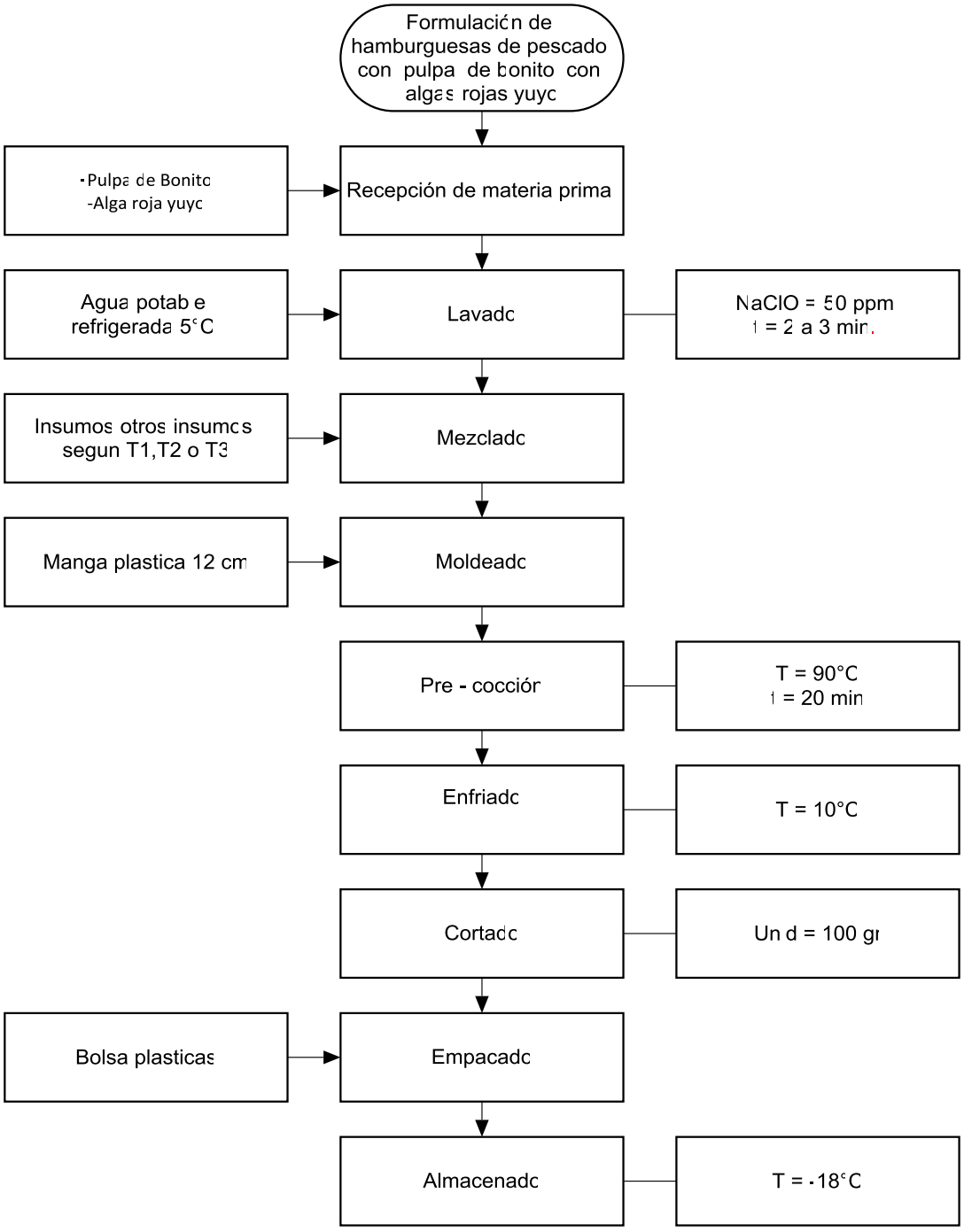
  Se enfriaron las unidades precocidas hasta los 10 °C para su posterior empacado.

- **Empacado**

  Se embolso mediante sellado al vacío y se almacenó a -18°C hasta su consumo.

Figura 2

Flujograma general del procesamiento de la hamburguesa de pescado



Fuente: Adaptación del Instituto tecnológico de la producción ITP

3.8.3. Evaluación del producto

Los productos desarrollados fueron evaluados por 80 personas no entrenadas denominados panelistas o jueces consumidores (Apaza, 2018), y mediante la técnica de prueba afectiva (grado de satisfacción) (Apaza, 2018) se determinó su percepción organoléptica (nivel de aceptación) en escala hedónica de 2 a 5, siendo 2 como el nivel más bajo, y 5 como el nivel más alto. Para la evaluación organoléptica los productos fueron sometidos a fritura.

3.8.4. Levantamiento de datos y análisis estadístico

Para evaluar las diferencias estadísticas en los resultados de las variables (olor, color, sabor y textura) entre los tratamientos se empleó el análisis de varianzas ANOVA con prueba de comparación de tukey con un nivel de significancia de 0.05.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ELABORACIÓN DE LOS 03 TIPOS DE HAMBURGUESAS

4.1.1. Hamburguesa desarrollada T1

Se elaboraron hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi chamissoi)*; T1= (P 75%, A 25%).

Para la hamburguesa T1 se realizó el ajuste en la formulación para llegar al 100% en la cantidad de insumos totales a usar, se trabajó en base a 4000 gramos entre pescado y algas, haciendo un peso total de insumos de 5636.00 gr.

Tabla 17

Formulación final para la hamburguesa T1

TRATAMIENTOS	**T1**		
INSUMOS	**Inicial (%)**	**Final (%)**	**Peso (gr)**
Pulpa de pescado	75.00	53.23	3000.00
Alga roja	25.00	17.74	1000.00
Sal común	2.00	1.42	80.00
Azúcar blanca	1.00	0.71	40.00
Pimienta negra molida	0.10	0.07	4.00
Glutamato monosódico	0.40	0.28	16.00
Cebolla picada	10.00	7.10	400.00
Galleta molida	8.00	5.68	320.00
Huevo	5.00	3.55	200.00
Leche en polvo	5.00	3.55	200.00
Manteca vegetal	2.00	1.42	80.00

Mantequilla	2.00	1.42	80.00
Aceite vegetal	5.00	3.55	200.00
Ajo molido	0.4	0.28	16.00
Total	140.90	100.00	5636.00

El proceso de elaboración de la hamburguesa T1 se realizó según la metodología de trabajo establecido (porcentaje de insumos según la tabla 17 y el balance de materia según la figura 2).

Tabla 18

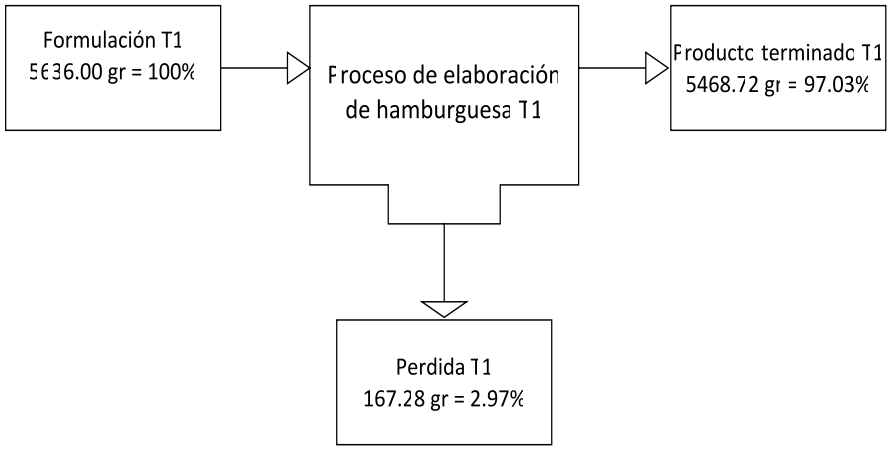
Balance de materia de hamburguesa T1

Operaciones	Ingreso insumos (gr)	Perdida (gr)	Perdida (%)
Recepción	4000.00	0.00	0.00
lavado	4000.00	20.00	0.50
Mezclado	5636.00	56.36	1.00
Moldeado	5579.64	39.06	0.70
Precocción	5540.58	55.41	1.00
Enfriado	5485.18	16.46	0.30
Empacado	5468.72	109.37	2.00

En la elaboración de la hamburguesa T1 se determinó mayores pérdidas en el proceso de empacado (ver tabla 18), seguido de mezclado y pre cocción.

Figura 3.

Balance de materia general del proceso de hamburguesa T1



Al final del proceso y según consta en la figura 3, se determinó una pérdida de 2.97% del total de insumos ingresados al proceso de elaboración de la hamburguesa T1.

Finalmente, las hamburguesas T1 mostraron buena apariencia, olor característico y textura muy buena.

4.1.2. Hamburguesa desarrollada T2

Se elaboraron hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensi*s) y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi chamissoi)*; T2= (P 50%, A 50%).

Para la hamburguesa T2 se realizó el ajuste en la formulación para llegar al 100% en la cantidad de insumos totales a usar, se trabajó en base a 4000 gramos entre pescado y algas, haciendo un peso total de insumos de 5636.00 gr.

Tabla 19

Formulación final para la hamburguesa T2

TRATAMIENTOS		**T2**	
INSUMOS	**Inicial (%)**	**Final (%)**	**Peso (gr)**
Pulga de pescado	50.00	35.49	2000.00
Alga roja	50.00	35.49	2000.00
Sal común	2.00	1.42	80.00
Azúcar blanca	1.00	0.71	40.00
Pimienta negra molida	0.10	0.07	4.00
Glutamato monosódico	0.40	0.28	16.00
Cebolla picada	10.00	7.10	400.00
Galleta molida	8.00	5.68	320.00
Huevo	5.00	3.55	200.00
Leche en polvo	5.00	3.55	200.00
Manteca vegetal	2.00	1.42	80.00
Mantequilla	2.00	1.42	80.00
Aceite vegetal	5.00	3.55	200.00
Ajo molido	0.40	0.28	16.00
Total	140.90	100.00	5636.00

El proceso de elaboración de la hamburguesa T2 se realizó según la metodología del trabajo establecido (porcentaje de insumos según la tabla 19 y las operaciones unitarias según la figura 04), y se determinó el balance de materia del proceso.

Tabla 20

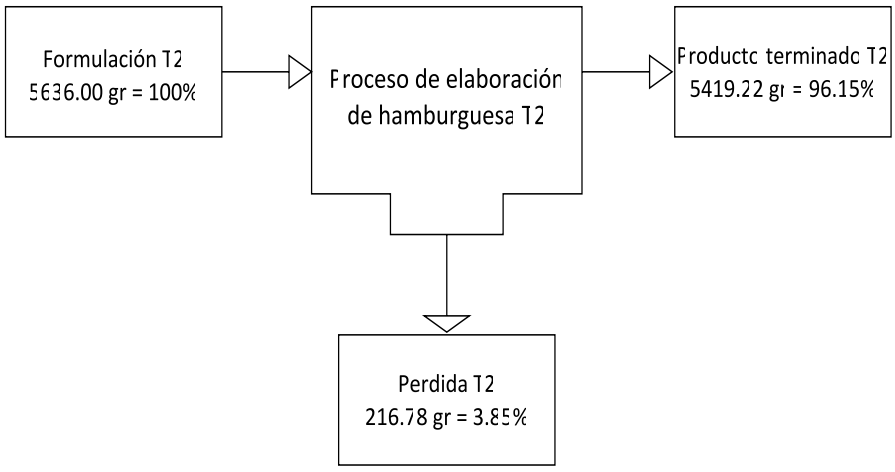
Balance de materia de la hamburguesa T2

Operaciones	Ingreso insumos (gr)	Salida de insumos (gr)	Porcentaje salida (%)
Recepción	4000	0	0
lavado	4000	20	0.5
Mezclado	5636.00	73.27	1.30
Moldeado	5562.73	61.19	1.10
Precocción	5501.54	66.02	1.20
Enfriado	5435.52	16.31	0.30
Empacado	5419.22	113.80	2.10

Según consta en el balance de materia, en la elaboración de la hamburguesa T2 se determinó mayores pérdidas en el proceso de empacado, seguido de mezclado, pre cocción y moldeado ver tabla 20.

Figura 4.

Balance de materia general del proceso de hamburguesa T2



Al final del proceso de determinó una pérdida total de 3.85 % del total de insumos ingresados al proceso de elaboración de la hamburguesa T2.

Finalmente, las hamburguesas T2 mostraron buena apariencia, olor característico y textura buena.

4.1.3. Hamburguesa desarrollada T3

Se elaboraron hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis)* y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi* chamissoi); T3= (P 25%, A 75%).

Para la hamburguesa T3 se realizó el ajuste en la formulación para llegar al 100% en la cantidad de insumos totales a usar, se trabajó en base a 4000 gramos entre pescado y algas, haciendo un peso total de insumos de 5636.00 gr.

Tabla 21

Formulación final para la hamburguesa T3

TRATAMIENTOS	**T2**		
INSUMOS	**Inicial (%)**	**Final (%)**	**Peso (gr)**
Pulga de pescado	25.00	17.74	1000.00
Alga roja	75.00	53.23	3000.00
Sal común	2.00	1.42	80.00
Azúcar blanca	1.00	0.71	40.00
Pimienta negra molida	0.10	0.07	4.00
Glutamato monosódico	0.40	0.28	16.00
Cebolla picada	10.00	7.10	400.00
Galleta molida	8.00	5.68	320.00
Huevo	5.00	3.55	200.00
Leche en polvo	5.00	3.55	200.00
Manteca vegetal	2.00	1.42	80.00

Mantequilla	2.00	1.42	80.00
Aceite vegetal	5.00	3.55	200.00
Ajo molido	0.40	0.28	16.00
Total	140.90	100.00	5636.00

El proceso de elaboración de la hamburguesa T3 se realizó según la metodología de trabajo establecido (porcentaje de insumos según la tabla 21 y las operaciones unitarias según la figura 05), y se determinó el balance de materia del proceso.

Tabla 22

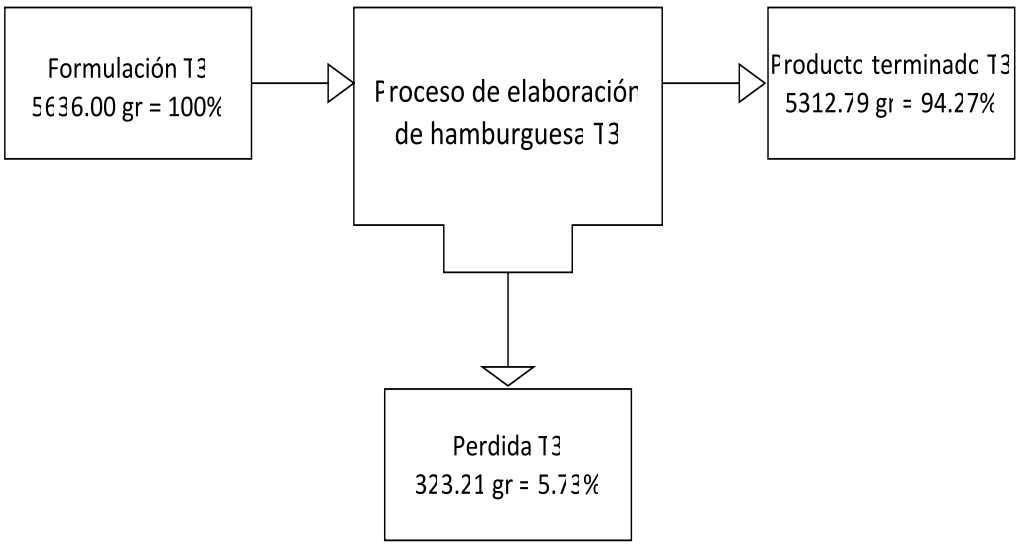
Balance de materia de la hamburguesa T3

Operaciones	Ingreso insumos (gr)	Salida de insumos (gr)	Porcentaje salida (%)
Recepción	4000.00	0.00	0.00
lavado	4000.00	20.00	0.50
Mezclado	5636.00	78.90	1.40
Moldeado	5557.10	141.71	2.55
Precocción	5415.39	83.94	1.55
Enfriado	5331.45	18.66	0.35
Empacado	5312.79	114.23	2.15

En la elaboración de la hamburguesa T3 se determinó mayores pérdidas en los procesos de moldeado y empacado, seguido de pre cocción y mesclado ver tabla 22.

Figura 5

Balance de materia general del proceso de la hamburguesa T3



Según la figura 5 al final del proceso se determinó una pérdida total de 5.73 % del total de insumos ingresados al proceso de elaboración de la hamburguesa T3.

Finalmente, las hamburguesas T3 mostraron buena apariencia, olor característico y textura ligeramente firme.

4.1.4. Relación entre los 03 tipos de hamburguesa

Según el ANOVA con la comprobación de prueba Tukey 0.05 de significancia en la evaluación de calificación general de medias de los 03 tipos de hamburguesa (tabla 34 y 35), se concluye que los T1 y T2 se relacionan entre sí y difieren del T3, sin embargo, según la tabla de calificación descriptiva de producto (tabla 13) los 03 tipos de hamburguesas formuladas reciben una calificación de “Bueno”, esto se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 36.

4.2. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS 03 TIPOS DE HAMBURGUESAS

Se realizó la evaluación organoléptica en olor, color, sabor y textura de las 03 hamburguesas formuladas T1, T2 y T3 según la tabla 16, posteriormente los resultados, fueron sometidos al análisis de varianzas ANOVA con prueba de comparación tukey con un nivel de significancia de 0.05, para determinar el nivel de aceptación de los panelistas.

4.2.1. Variable olor

Se determinó la percepción organoléptica “Olor” en escala hedónica de 2 a 5, siendo 2 como el nivel más bajo, y 5 como el nivel más alto. Para la evaluación organoléptica los productos fueron sometidos a fritura.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 23

ANOVA de un factor (Olor)

Olor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,808	2	3,904	9,590	,000
Intra-grupos	96,488	237	,407		
Total	104,296	239			

Según el análisis de varianza para la variable Olor si hay diferencia significativa entre los tratamientos significativa ($P < 0.05$) (obsérvese tabla 23), por lo que se realiza la prueba de comparación de Tukey (ver tabla 24).

Tabla 24

Prueba de comparación Tukey para la variable Olor

Olor	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey[a]	T3	80	3,80	
	T2	80		4,16
	T1	80		4,20
	Sig.		1,000	,927
Tukey B[a]	T3	80	3,80	
	T2	80		4,16
	T1	80		4,20

Para la variable Olor según la prueba de comparación Tukey con 0.05 de significancia, se presenta un grupo homogéneos conformado por el T1 y el T2, es decir no hay diferencia significativa entre estos dos tratamientos, pero si difieren del T1; esto se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 25 y la figura 6.

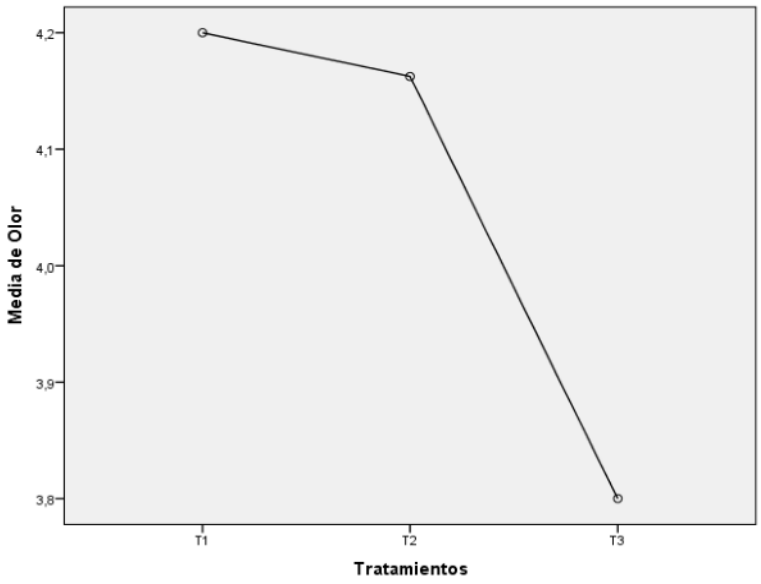
Tabla 25

Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Olor

TRATAMIENTO	PUNTAJE (MEDIA)	CALIFICACIÓN
T1	4,20	Bueno
T2	4,16	Bueno
T3	3, 80	Regular

Figura 6

Gráfica de medias para la variable Olor



4.2.2. Variable color

Se determinó la percepción organoléptica “Color” en escala hedónica de 2 a 5, siendo 2 como el nivel más bajo, y 5 como el nivel más alto. Para la evaluación organoléptica los productos fueron sometidos a fritura.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 26.

ANOVA de un factor (Color)

Color	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,408	2	1,704	3,372	,036
Intra-grupos	119,775	237	,505		
Total	123,183	239			

Según la tabla 26 del análisis de varianza para la variable Color, si hay diferencia significativa entre los tratamientos significativa (P < 0.05) por lo que se realiza la prueba de comparación de Tukey (ver tabla 27).

Tabla 27

Prueba de comparación Tukey para la variable Olor

Olor	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey[a]	T2	80	3,70	
	T3	80	3,89	3,89
	T1	80		3,99
	Sig.		,220	,647
Tukey B[a]	T2	80	3,70	
	T3	80	3,89	3,89
	T1	80		3,99

Para la variable Color según la prueba de comparación Tukey con 0.05 de significancia, existe diferencia significativa entre T1 y el T2, mientras que el T3 difiere ligeramente con el T1 y T2, esta ligera diferencia se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 28 y la figura 7.

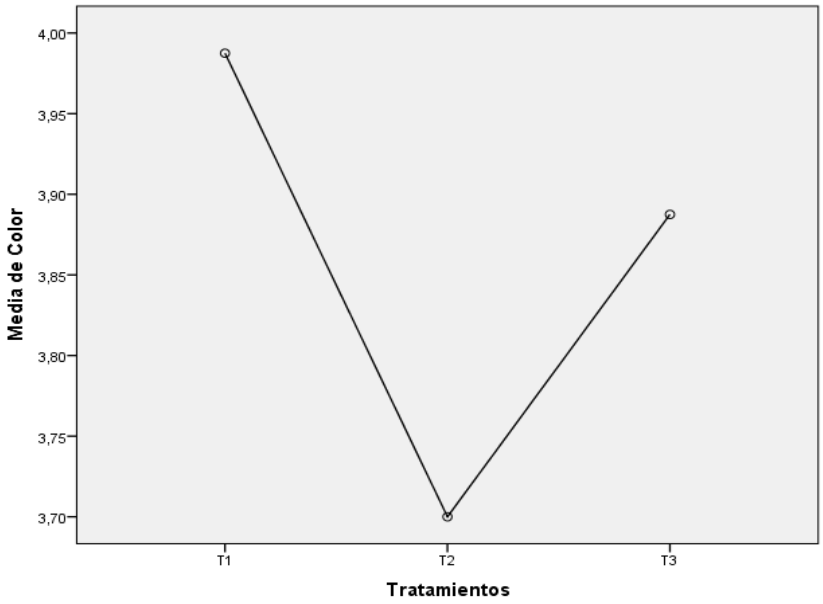
Tabla 28

Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Color

TRATAMIENTO	PUNTAJE (MEDIA)	CALIFICACIÓN
T1	3,99	Bueno
T2	3,70	Regular
T3	3,89	Regular

Figura 7

Gráfica de medias para la variable Color



4.2.3 Variable sabor

Se determinó la percepción organoléptica “Sabor” en escala hedónica de 2 a 5, siendo 2 como el nivel más bajo, y 5 como el nivel más alto. Para la evaluación organoléptica los productos fueron sometidos a fritura. Los valores obtenidos, fueron sometidos al ANOVA según se visualiza en la tabla 29

Tabla 29

ANOVA de un factor (Sabor)

Sabor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	8,058	2	4,029	9,622	,000
Intra-grupos	99,238	237	,419		
Total	107,296	239			

Según el análisis de varianza para la variable Sabor si hay diferencia significativa entre los tratamientos significativa (P < 0.05) por lo que se realiza la prueba de comparación de Tukey ver tabla 30.

Tabla 30

Prueba de comparación Tukey para la variable Sabor

Sabor	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey[a]	T3	80	3,93	
	T1	80		4,26
	T2	80		4,35
	Sig.		1,000	,669
Tukey B[a]	T3	80	3,93	
	T1	80		4,26
	T2	80		4,35

Para la variable Sabor según la prueba de comparación Tukey con 0.05 de significancia, se presenta un grupo homogéneo conformado por el T1 y el T2, es decir no hay diferencia significativa entre estos dos tratamientos, pero si difieren del T1; esto se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 31 y la figura 8.

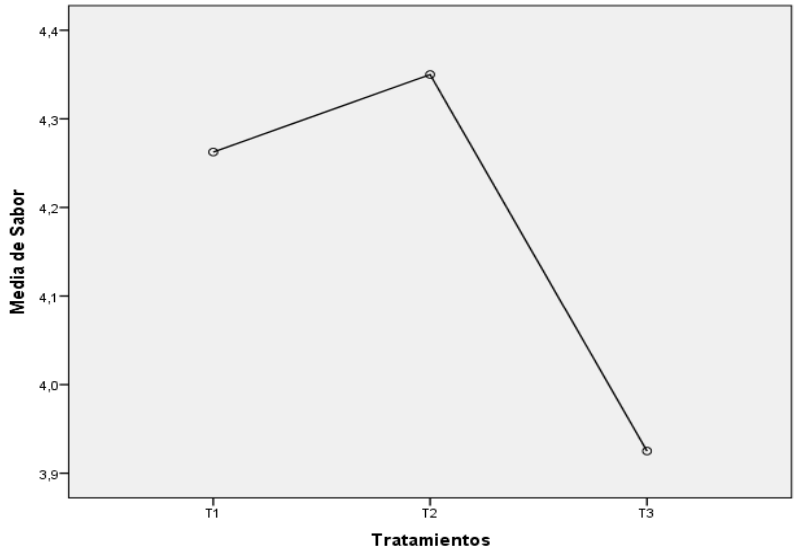
Tabla 31

Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Sabor

TRATAMIENTO	PUNTAJE (MEDIA)	CALIFICACIÓN
T1	4,26	Bueno
T2	4,35	Bueno
T3	3,93	Regular

Figura 8

Gráfica de medias para la variable Sabor



4.2.4 Variable textura

Se determinó la percepción organoléptica “Textura” en escala hedónica de 2 a 5, siendo 2 como el nivel más bajo, y 5 como el nivel más alto. Para la evaluación organoléptica los productos fueron sometidos a fritura.

Tabla 32

ANOVA de un factor (Textura)

Textura	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	8,933	2	4,467	6,706	,001
Intra-grupos	157,863	237	,666		
Total	166,796	239			

Según el análisis de varianza para la variable Textura (ver tabla 32) si hay diferencia significativa entre los tratamientos significativa (P < 0.05) por lo que se realiza la prueba de comparación de Tukey (ver tabla 33).

Tabla 33

Prueba de comparación Tukey para la variable textura

Textura	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey[a]	T3	80	3,64	
	T2	80		3,99
	T1	80		4,09
	Sig.		1,000	,719
Tukey B[a]	T3	80	3,64	
	T2	80		3,99
	T1	80		4,09

Para la variable Textura según la prueba de comparación Tukey con 0.05 de significancia, se presenta un grupo homogéneo conformado por el T1 y el T2, es decir no hay diferencia significativa entre estos dos tratamientos, pero si difieren del T1; esto se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 34 y la figura 9.

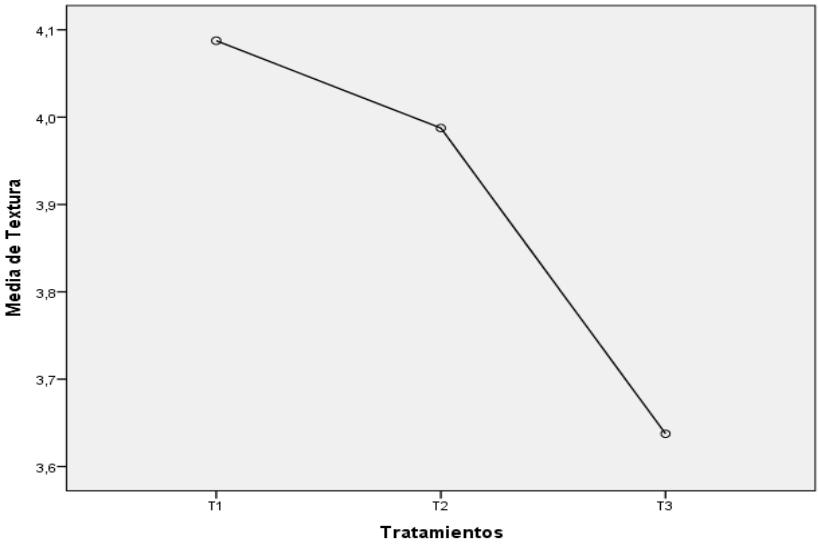
Tabla 34.

Puntaje de las 03 hamburguesas formuladas en la variable Textura

TRATAMIENTO	PUNTAJE (MEDIA)	CALIFICACIÓN
T1	4,09	Bueno
T2	3,99	Bueno
T3	3,64	Regular

Figura 9

Gráfica de medias para la variable Textura



4.2.5. Calificación general

Según la calificación general de la tabla 13 se determinó el nivel de aceptación de los 03 tipos de hamburguesas y observando la tabla 35 estos fueron los resultados.

Tabla 35.

ANOVA de un factor (Calificación general)

Calificación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	71,308	2	35,654	9,829	,000
Intra-grupos	859,688	237	3,627		
Total	930,996	239			

Según el análisis de varianza en la calificación general de los 03 tipos de hamburguesas formuladas si hay diferencia significativa entre los tratamientos significativa ($P < 0.05$) por lo que se realiza la prueba de comparación de Tukey (ver tabla 36).

Tabla 36

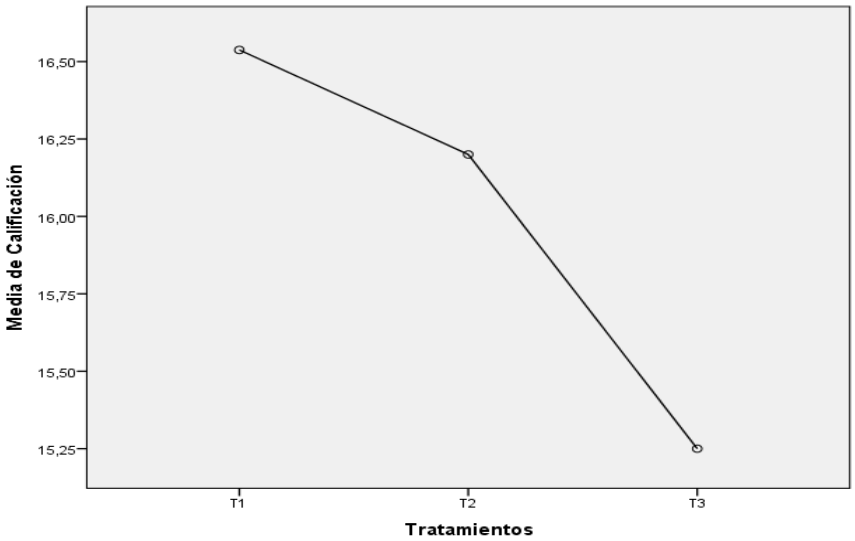
Prueba de comparación Tukey en la calificación general

Calificación	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey[a]	T3	80	15,2500	
	T2	80		16,2000
	T1	80		16,5375
	Sig.		1,000	,502
Tukey B[a]	T3	80	15,2500	
	T2	80		16,2000
	T1	80		16,5375

En la calificación general de los 03 tipos de hamburguesas según la prueba de comparación Tukey con 0.05 de significancia, se presenta un grupo homogéneo conformado por el T1 y el T2, es decir no hay diferencia significativa entre estos dos tratamientos, pero si difieren del T3.

Figura 10.

Gráfica de medias en la calificación general



Por otro lado, dentro de la tabla de calificación descriptiva del producto (tabla 13), los 03 tipos de hamburguesas formuladas reciben una calificación de "**Bueno**", esto se ve reflejado por las medias de los tratamientos de la tabla 37 y la figura 10.

Tabla 37

Calificación general descriptiva de las 03 hamburguesas formuladas

TRATAMIENTO	PUNTAJE (MEDIA)	CALIFICACIÓN
T1	16,5375	Bueno
T2	16,2000	Bueno
T3	15,2500	Bueno

4.3. DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL

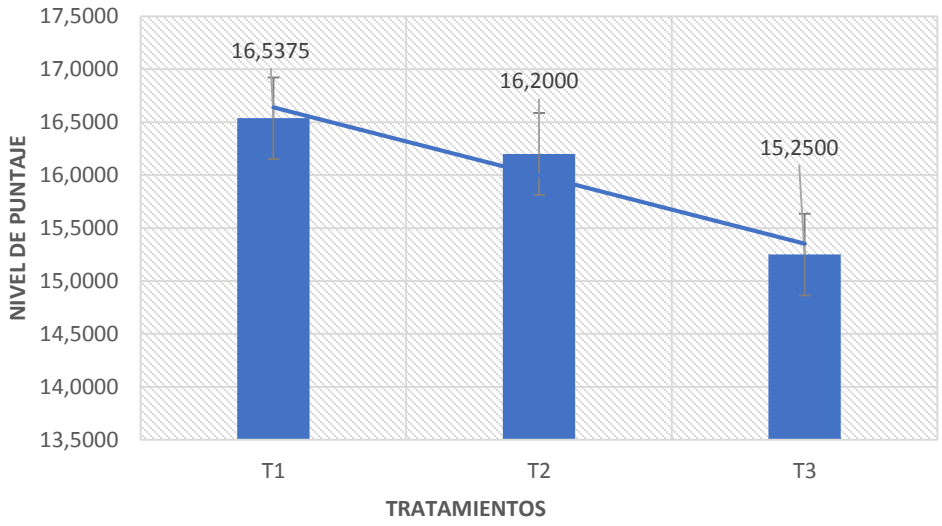
4.3.1. Evaluación nutricional de la mejor opción

Según el ANOVA con prueba de comparación tukey con nivel de significancia 0.05 (tabla 35), se determinó que en el estudio realizado si hay diferencias significativas entre los tratamientos, por la existencia de dos grupos homogéneos (T1 y T2) que presentan valores aproximados entre sí en las variables que difieren frente al T3.

Por otro lado, a fin de establecer la mejor opción de entre las 03 hamburguesas se evaluó las medias de los tratamientos (tabla 36 y figura 11), y se determina como mejor opción el T1, seguido del T2 y finalmente el T3.

Figura 11

Calificación general a nivel de promedios



4.3.2 Valor nutricional

El producto con mayor aceptación por parte de los consumidores es la formulación del tratamiento T1 (Pescado 75% – Algas 25%), y los resultados del ensayo se observan en la tabla 38 y son los siguientes:

Tabla 38

Análisis nutricional proximal del producto fritado

ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADOS FQ-01
Histamina	mg/kg	0.09
Humedad	%	75.0
Ceniza	%	1.12
Proteína	%	30.60
Grasa	%	5.25
Fibra	%	1.18
Carbohidratos	%	15.0
Energía	Kcal/100g	229.65

Fuente: Inspecciones y laboratorios S.A.C.

El producto muestra gran cantidad de humedad en su composición (75%), así mismo, un importante aporte proteico (30.60%), seguido de carbohidratos (15%) y grasas (5.25%), y bajo aporte en fibras (1.18%), por otro lado, el producto presenta características de alimento energético (229.65 Kcal/100gr), finalmente se puede concluir que es un producto con alto valor nutricional y funcional para los consumidores.

Finalmente se puede determinar una correlación en cuanto al nivel de inclusión de pescado en la formulación de las hamburguesas, es decir, a mayor contenido de pescado mayor fue la aceptación de las hamburguesas por parte de los consumidores, por otro lado, se puede afirmar que mientras más pescado tenga mayor será el contenido de proteína en las hamburguesas elaboradas.

4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Las hamburguesas formuladas del T1, T2 presentaron buena apariencia, olor característico y buena textura, mientras que el T3 presento buena apariencia, olor característico, pero textura ligeramente firme, este resultado concuerda con Quitral, et al. (2019), quienes manifiestan que mientas se incorpore en una concentración adecuada de insumos se obtienen productos con buenas propiedades tecnológicas.

Se determinó que estadísticamente si hay diferencias significativas entre los tratamientos, por la existencia de dos grupos homogéneos (T1 y T2) que difieren frente al T3, sin embargo, ante una comparación descriptiva según la tabla de “calificación de producto” los T1, T2 y T3 fueron calificados como “buenos”.

En el desarrollo del producto se determinó un mayor contenido de proteínas (30.60%) y carbohidrato (15%), frente a las hamburguesas de pescado con inclusión de harina de trigo que tienen menor contenido de proteínas (16.62%) y carbohidratos (5.09%) desarrolladas por Guerrero, (2015), y frente a las hamburguesas de pescado formuladas por Sisa, (2015), quien determinó contenido de proteína de18.76%. El resultado de mayor contenido de proteínas

en el producto desarrollado en el presente trabajo está muy probablemente relacionado por la inclusión de algas rojas (*Chondracanthus chamissoi)* y su valor proteico.

Las 3 formulaciones iniciaron los experimentos con un peso de 5,636 gr. (pescado, algas y otros insumos), pero durante el proceso las formulaciones tuvieron pérdidas considerables con respeto al peso inicial: T1= 2,97 %; T2 = 3.85 % y T3 = 5.73 %. La muestra T3 presentó la mayor pérdida, atribuyéndosele a que el producto no era muy consistente, se resquebrajaba, se tornaba pegajoso y se adhería fácilmente en las manos y el equipo durante el homogenizado. Esta condición pegajosa se debía a que el alga en presencia de agua forma un gel y este es el responsable del aspecto pegajoso si consideramos que la formulación T3 tiene 25% de pescado y un 75% de alga. Así lo estipula Alberti, (2018) el aspecto pegajoso del producto finalizado, está en función de la formación de geles que retienen agua y grasa en su estructura.

Por cada formulación, se obtuvo alrededor de 41 hamburguesas de 150 gr. cada una, con 2 cm. de espesor, el costo de cada hamburguesa es de aproximadamente 2.10 soles, si proyectamos este valor a un kilo de hamburguesas de pescado con la mejor formulación T1, elaborar nos costaría aproximadamente 13.50 soles el kilo, tomando como referencia el costo del bonito en Ilo a 4.5 soles el kilo. Sin embargo, estos costos de producción, pueden disminuir cuando se produzca en mayor cantidad

La hamburguesa con mayor aceptabilidad para los 80 panelistas, fue la formulación T1 que se elaboró con 75% de pulpa de bonito y 25% de alga.

V. CONCLUSIONES

Se elaboraron 03 tipos de formulaciones de hamburguesas con el uso de pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi*), en una proporción T1 (P 75%, A 25%), T2 (50%, A 50%), y T3(P 25%, A 75%), y según el estudio realizado, todos los tratamientos son calificados por los panelistas como "buenos" según la tabla de calificación de producto.

Se realizó las pruebas de evaluación organoléptica de las variables Olor, color, sabor y textura, de las 03 hamburguesas formuladas y los resultados se evaluaron mediante ANOVA con prueba de comparación tukey con nivel de significancia 0.05, y se determinó que si hay diferencias significativas entre los tratamientos, por la existencia de dos grupos homogéneos (T1 y T2) que presentan valores aproximados entre sí en las variables Olor, Sabor y textura, que difieren frente al T3, mientras que en la variable Color existe diferencia significativa entre el T1 y T2, sin embargo, en términos generales el T1 presentó mejor aceptación en los panelistas a nivel de medias estadísticas.

Se realizó la evaluación nutricional del T1 por presentar mejor aceptación en los panelistas a nivel de medias estadísticas; el producto desarrollado presentó buen aporte nutricional (proteínas 30.60% y carbohidratos 15%), así mismo, resulto ser un alimento energético (229.65 Kcal/100gr), en conclusión, el producto desarrollado es una muy opción como alimento de alto valor nutricional y con aceptación entre los panelistas.

Las 3 formulaciones iniciaron los experimentos con un peso de 5,636 gr. (pescado, algas y otros insumos), pero durante el proceso las formulaciones tuvieron pérdidas considerables con respeto al peso inicial: T1= 2,97 %; T2 = 3.85 % y T3 = 5.73 %. Siendo la formulación T3 la que más pérdida tuvo.

El costo de fabricación de una hamburguesa de 150 gr. y 2 cm de espesor representó un gasto aproximado de 2.10 soles. En cada formulación se obtuvo alrededor de 41 hamburguesas. El costo por Kg estaría alrededor de 13.50 soles.

VI. RECOMENDACIONES

El estudio determinó que a nivel de medias de los resultados los 03 tipos de hamburguesas formuladas se encuentran dentro del rango de aceptación “bueno”, en ese sentido, los próximos investigadores pueden realizar ajustes a las formulaciones en cuanto a la utilización de especias aromáticas que puedan mejorar las características sensoriales a calificación “muy bueno”.

Realizar un análisis financiero para determinar su rentabilidad, sostenibilidad y viabilidad de una planta de procesos de hamburguesas de pescado con algas marinas.

Promover el proceso de fabricación de hamburguesas de pescado y algas para fortalecer la cadena productiva del sector pesquero en productos terminados y mejorar a la vez la nutrición de los consumidores.

Emplear recursos pesqueros de bajo costo para la elaboración de hamburguesas y otros productos similares, y determinar mediante evaluaciones organolépticas su aceptabilidad para ajustar las formulaciones y mejorar cada vez más los procesos productivos, todo ello, teniendo en cuenta su potencial como producto terminado de alto valor nutritivo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila, G. y Carbajal, V., (2018). *Elaboración de hamburguesas de pulpa de anchoveta (engraulisríngens) y torta desgrasada de ajonjoli (Sesamumindícum).* Recuperado de http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3239/48914.pdf? sequence=1&isAllowed=y

Apaza, D., (2018). *Optimización de la formulación para la elaboración de hamburguesa a partir de doncella (pseudoplatystoma fasciatumlinnaeus), mediante superficie respuesta*. Recuperadohttp://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4053/000003694T_AGROINDUSTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ali, Mansour, Ibedawey y Osheba .(2017). *Hamburguesas de pescado tilapia como es afectada por diferentes niveles de sustitución de pure de calabaza o puré de papa*. (F. d. agricultura, Ed.) faculty of Agriculture.

Acleto, C. (1986). *Algunos aspectos biológicos de Gigartina chamissoi(C. Ag.) J. Agardh (Rhodophyta, Gigartinales).* Revista de Ciencias Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 74(1): 38-47.

Acleto, C. y Zúñiga. (1998). *Introducción a las algas*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1 ed. Lima, Perú. Pág.: 263

Arbaiza, Q. (2016). *Viabilidad reproductiva para el cultivo de chondracanthus chamissoi proveniente de tres poblaciones del litoral peruano*. Universidad nacional agraria la molina. Recuperado de, http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2772/M12-A72-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Agardh, C. (1820). *Icones Algarum Ineditae*. Lund, Sweden, Ex Officina Berlingiana.v.1, 22 p.

Agardh, J. (1842). *Algae Maris Mediterranei et Adriatici, Observationes in Diagnosing Specierum et Dispositionem Generum*. Parisiis, Gallia, Apud Fortin, Masson et Cie.164 p.

Alberti, F., (2018). *El libro de las hamburguesas*. Recuperado: https://www.buscalibre.pe/libro-el-libro-de-las-hamburguesas /9789502812397/p/53229425

Bello, G. (2000). *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Editorial días de santos. Madrid, España.

Bulboa, C.; Véliz, K.; Sáez, F.; Sepúlveda, C.; Vega, L.; Macchiavello, J. (2013). *A new method for cultivation of the carragenophyte and edible red seaweed Chondracanthus chamissoibased on secondary attachment disc: Development in outdoor tanks*. Aquaculture 410-411: 86–94.

Bulboa, CR. Macchiavello, E. (2001). *The Effects of Light and Temperature on Different Phases of the Life Cycle inthe Carrageenan Producing Alga Chondracanthus chamissoi (Rhodophyta, Gigartinales)*. Botanica Marina 44:371-374.

Calderón, M.; Ramírez, M..; Bustamante*, D.* (2010). *Notas sobre tres especies de Gigartinaceae (Rhodophyta) del litoral peruano.* Rev. peru. biol. 17(1): 115-121.

Carbajal, W.; De la Cruz, J.; Galán, J. (2005). *Prospección del recurso Chondracanthus chamissoi "cochayuyo" en la Caleta de Chárrele (Lambayeque), Julio 2005*. Instituto del Mar del Perú.

Collette, et al. (2011). *Sarda chiliensis. The IUCN Red List of Threatened Speciese*.T170352A6763952 downloaded on 21 November 2015.

Dawson, Y; Acleto, C.; Foldvik, N. (1964). *The seaweeds of Peru*. Nova Helwigia.

Dávalos, C. (2016). *Desarrollo de Nuggets de Bonito (Sarda chiliensis chiliensis) bajos en calorías y con la adición de Chia (Salvia hispanica) como Antioxidante*. Recuperado de, http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2366/IPlumedc.pdf?sequence=1

Dawson, Y.; Acleto, C; Foldvik, N. (1964). *The Seaweeds of Peru*. Winheim, Germany, Schweizerbart. 111 p.

Elías, LG; Jeffery, LE; Watts, BM; Ylimaki, GL. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa, Canadá, Internacional Development Research Centre.

ENHAO. (2018). *Encuesta Nacional de Hogares* [Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI], Perú.

ecOCEANICA. (2015). *Adopta una tortuga marina o un tiburón ballena* Recuperado de: https://www.facebook.com/ecOceanica/posts/el-bonito-es-un-pez-altamente -comercial-muy-abundante-en-el-ecosistema-de-la-cor/10153054572096145/

Fernández, C. (2007). *Hamburguesas de pescado*. Recuperado de, https://www.consumer.es/alimentacion/hamburguesas-de-pescado.html

Guerrero, S. (2015). *Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella (hemanthias peruanus-steindachner, 1874) y harina de trigo. Universidad Nacional de Piura facultad de Ingeniería Pesquera.* Recuperado de http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/845/PES-GUE-SAL 15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gómez, E. (2013). *Evaluación nutricional y propiedades biológicas de algas marinas comestibles*. Estudios in vitro e in vivo. Tesis doctoral Universidad. Complutense de Madrid

Hernández, H. (2003). *Evaluación del efecto de harina de nopal (opuntia spp.) natural y libre de clorofila en la elaboración de tortilla de maíz*. Tesis nivel licenciatura, Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

Holdt, S. L.; Kraan, S. (2011). *Bioactive compounds in seaweed: Functional food applications and legislation.* Journal of Applied Phycology, 23(3), 543-597.

Hoffmann, A; Santelices, B. (1997*). Flora Marina de Chile Central*. Santiago, Chile, UCC.424 p.

IMARPE y ITP. (1996). *Compendio Biológico Tecnológico de las Principales Especies Hidrobiológicas Comerciales del Perú.* Recuperado de, http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/1387

Instituto del Mar del Perú – IMARPE. (2002). *Bonito*. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2018). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) 2018*. Recuperado de, https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-de-hogares-enaho-2018-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e-inform%C3%A1tica-inei

Instituto de Ciencia y Tecnología – ICYT. (2016). *Incorporación de la Industria Alimentaria de Consumo Humano Directo como Fuente de Agregación de Valor para Las Macroalgas Nacionales.* Recuperado de, https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89395_informe_final.pdf

Kützing, FT. (1843). *Phycologia Generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange*. Leipzig, Deutschland, Brockhaus.458 p.

Llaro, R. (2018). *elaboración de trozos de bonito (sarda chiliensis chiliensis) salados, deshidratados, ahumados y envasado al vacío*. Recuperado de, http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3476/llaro-rubi%c3%b1os-joselin-tatiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martí, F. (2015). *Evaluación de la vida útil de hamburguesas elaboradas a base de pescado y algas.* Recuperado de, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57311/TFM_Laura%20Mart%C3%AD%20Frasquet.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social - MIDIS. (2021). *Reporte regional de indicadores social del departamento de Moquegua.* Dirección General de Seguimiento y Evaluación - DGSE- MIDIS. Recuperado de, https://sdv.midis.gob.pe/ redinforma/Upload/regional/Moquegua.pdf

Medina, L. (2013). *Evaluación sensorial de pan de pulque. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.* Recuperado de, http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/532/62679s.pdf?seq

Ministerio de la Producción - PRODUCE. (2019). *Anuario estadístico pesquero y acuícola 2018*.

MIDIS (2021). *Mejorando la calidad de vida de la población en situación de vulnerabilidad y pobreza* gob.pe

Olivan, M. (2000). *Orientaciones metodológicas para el análisis sensorial de los alimentos*. Serie Informes Técnicos. INFORMES TÉCNICOS. ITE-2000- 01. Recuperado de http://www.serida.org/pdfs/842.pdf

Ortiz, J., N. Romero, P. Robert, J. Araya, J. López-Hernández, C. Bozzo, E. Navarrete, A. Osorio and A. Ríos. (2006). *Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds Ulva lactucaand Durvillaea Antarctica*. Food Chemistry (99): 98-104

Ortiz, J. (2011). *Composición Nutricional y Funcional de Algas Rodofíceas Chilenas, Laboratorio de Química y Análisis de Alimentos*. Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. Universidad de Chile

Pariona, E. (2004). *Determinación de la abundancia de las fases reproductivas de Chondracanthus chamissoi(C. Agardh) Kutzing y reclutamiento sobre sustrato*

calcáreo en una pradera de playa Mendieta. Reserva Nacional de Paracas - Perú. Tesis para optar el título de biólogo. UNALM. Lima –Perú.

Penalba, V. (2014). *Estudio de nuevas formulaciones para la obtención de productos de la pesca empleando algas.* Trabajo Fin de Grado. Universidad Politécnica de Valencia.

Quitral V, et al. (2019). *Algas marinas como ingrediente funcional en productos cárnicos.* Recuperado de, https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v46n2/0717-7518-rchnut-46-02-0181.pdf

Riofrío, L. (2003). *Efecto de la variabilidad térmica sobre la biología vegetativa y reproductiva de Chondracanthus chamissoi(Agardh) Kützing (Rhodophyta) en la bahía de Ancón*, Perú. Tesis para optar el título de Biólogo. UNMSM. 41 pp.

Ramírez, M.E.; Santelices, B. (1991). *Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa temperada del Pacífico Sudamericano. Monografías Biológicas.* Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Publicaciones Periódicas Vicerrectoría Académica, Santiago de Chile, 5: 6-19

Silva, PC; Basson, PW; Moe, RL. (1996). *Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. United States of America,* University of California Publications in Botany.1259 p.

Sancho, J.; Bota, E., Castro (2002). *Introducción al Análisis de los Alimentos.* Edición de la Universidad de Barcelona. España. 2002.

Sullo, I. (2017). *Evaluación de características sensoriales de jamonada de lisa voladora (cypselurus heterurus) enriquecido con berenjena (solanum melongena*), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Recuperado de: http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2473/Ipsuigly.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Supo, J. (2010). *Tipos de investigación. Obtenido de Seminarios de Investigación.* Recuperado de: http://seminariosdeinvestigacion.com/tipos-de-investigacion/

Salazar, C., Franco, E. Yepes y N. Ramírez. (2009). *Tendencias en el sector Alimentos*.Recuperado de: http://www.contactoi.org/site/index.php?option=com_content&view=article&id=600:tendencias-en-el-sector-alimentos&catid=3:noticias innovadoras&Itemid=67. Leído el 20de abril, 2012.

Sabrera Valenzuela V, Martínez, Hayashi. (2014) E*laboración de Hamburguesa de caballa (Scomber japonicus)*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión-Huacho

Schwartz, M. y Quitral, R. (2014). *Formulación y evaluación de hamburguesa con incorporación del alga pelillo (Gracilaria chilensis) como sustituto graso y cárnico*. Recuperado de: http://repositorio.uchile.cl /bitstream/handle /2250 /148212/Morales-%20Formulaci%c3%b3n%20y%20evaluaci%c3%b3n%20%282014%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Torres, S. (2017). *Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla-Callao, 2017*. Universidad Peruana de las Américas.

ANEXOS

Anexo 1: Proceso de elaboración de las hamburguesas de bonito con algas rojas



Anexo 2: Pruebas de evaluación organoléptica en panelistas no entrenados



Anexo 3: Informe de ensayo de hamburguesa de pescado “bonito” con algas roja “yuyo”

INSPECCIONES Y LABORATORIOS S.A.C.

Calle Las Grullas 1121 - Santa Anita - Lima
Teléfono: 01 691- 8439 / E-mail: info@insylabsac.com
www.insylabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° IL-2911-16-2021

Emitido en Lima, el 29 de noviembre del 2021
OS231121-9

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
   - EMPRESA : ÁNGELA TERESA PALACIOS ALVARADO
   - DIRECCIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO ILO MZ 25 LOTE 25 - ILO

2. **DATOS DEL SERVICIO**
   - PRODUCTO : **HAMBURGUESA DE PESCADO**
   - ASUNTO : Análisis Fisicoquímicos
   - CANTIDAD DE MUESTRAS : 03 muestras de 90 g
   - REFERENCIA DEL LABORATORIO : FQ-01

3. **DATOS DEL MUESTREO Y/O RECEPCIÓN DE MUESTRA**
   - LUGAR Y FECHA DE TOMA DE MUESTRA : Muestra proporcionada por el cliente. (1)
   - MÉTODO DE TOMA DE MUESTRA : ----
   - PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO : Bolsa de polietileno
   - LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN : Santa Anita, 23 de noviembre del 2021
   - FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS : 23 de noviembre del 2021
   - FECHA DE TÉRMINO DE ANÁLISIS : 29 de noviembre del 2021

4. **RESULTADOS**

4.1. ANÁLISIS FISICOQUIMICOS

ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADOS FQ-01
Histamina	mg/kg	0.09
Humedad	%	75.0
Ceniza	%	1.12
Proteína	%	30.60
Grasa	%	5.25
Fibra	%	1.18
Carbohidratos	%	15.0
Energía	Kcal/100g	229.65

4.2. MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYOS	REFERENCIA O NORMA
Histamina	NCh 2637. Of 2001. Productos hidrobiológicos. Determinación de histamina y otras aminas biogenas. Método HPLC con detector UV
Humedad	AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15 ed. USA.
Ceniza	AOAC (1984) Métodos oficiales de análisis. Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. 14ª edición, AOAC, Arlington.
Proteína	AOAC (1984) Métodos oficiales de Análisis. Método Kjeldahl (2.062). 14ª edición. Washington DC..EE.UU.
Grasa	AOAC (1984) Métodos oficiales de análisis. Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. 14ª edición, AOAC, Arlington.
Fibra	AOAC 991.43 Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber in Foods
Carbohidratos	Cálculo interno.
Energía	Cálculo interno.

5. **OBSERVACIONES**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- (1) Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

David Chapeyquen Pajuelo
Jefe de Laboratorio
CBP 14323

INSPECCIONES Y LABORATORIOS S.A.C. INS&LAB

Los ensayos se han realizado en el Laboratorio de INSYLAB sito en la Calle Las Grullas 1121 -Santa Anita- Lima, si el servicio considera la(s) contra muestra(s) del producto, estas serán conservadas por un período de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de INSYLAB, Teléfono: 0 1 691-8439. E-mail: info@insylabsac.com / www.insylabsac.com

SGI-RG-33 / V01

Nº 010126

Anexo 4: Modelo de ficha de evaluación organoléptico

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Panelista N°: _____

Producto	HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO Y ALGA ROJA
Nombre y apellido	
Edad	
Fecha	

RECOMENDACIONES:

- Frente a usted hay 3 muestras A, B, C
- Marcar con una X en el cuadro que crea correspondiente
- Observar bien las muestras
- Tomar agua entre degustación de muestras

La siguiente evaluación sensorial se medirá atributos de olor, color, sabor y textura.

A

CARACTERISTICA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	(X)
Olor	Muy agradable	Muy bueno	
	Agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Color	Marrón dorado agradable	Muy bueno	
	Marrón oscuro	Bueno	
	Marrón claro	Regular	
	decolorado	Malo	
Sabor	Muy agradable	Muy bueno	
	agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Textura	Muy buena y firme	Muy bueno	
	Buena y firme	Bueno	
	Ligeramente firme	Regular	
	Blanda	Malo	

B

CARACTERISTICA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	(X)
Olor	Muy agradable	Muy bueno	
	Agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Color	Marrón dorado agradable	Muy bueno	
	Marrón oscuro	Bueno	
	Marrón claro	Regular	
	decolorado	Malo	
Sabor	Muy agradable	Muy bueno	
	agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Textura	Muy buena y firme	Muy bueno	
	Buena y firme	Bueno	
	Ligeramente firme	Regular	
	Blanda	Malo	

C

CARACTERISTICA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	(X)
Olor	Muy agradable	Muy bueno	
	Agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Color	Marrón dorado agradable	Muy bueno	
	Marrón oscuro	Bueno	
	Marrón claro	Regular	
	decolorado	Malo	
Sabor	Muy agradable	Muy bueno	
	agradable	Bueno	
	Poco agradable	Regular	
	desagradable	Malo	
Textura	Muy buena y firme	Muy bueno	
	Buena y firme	Bueno	
	Ligeramente firme	Regular	
	Blanda	Malo	

Anexo 5: Cuadros descriptivos de las pruebas de análisis organoléptico

.

Olor

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	80	4,20	,664	,074	4,05	4,35	3	5
T2	80	4,16	,645	,072	4,02	4,31	3	5
T3	80	3,80	,604	,068	3,67	3,93	2	5
Total	240	4,05	,661	,043	3,97	4,14	2	5

Color

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	80	3,99	,755	,084	3,82	4,16	2	5
T2	80	3,70	,683	,076	3,55	3,85	2	5
T3	80	3,89	,693	,078	3,73	4,04	2	5
Total	240	3,86	,718	,046	3,77	3,95	2	5

Sabor

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	80	4,26	,631	,071	4,12	4,40	3	5
T2	80	4,35	,638	,071	4,21	4,49	3	5
T3	80	3,93	,671	,075	3,78	4,07	2	5
Total	240	4,18	,670	,043	4,09	4,26	2	5

Textura

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	80	4,09	,783	,088	3,91	4,26	2	5
T2	80	3,99	,864	,097	3,80	4,18	2	5
T3	80	3,64	,799	,089	3,46	3,82	2	5
Total	240	3,90	,835	,054	3,80	4,01	2	5

Anexo 6: cuadros comparativos (prueba tukey 0.05) del análisis organoléptico

Variable dependiente: Olor

	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	,038	,101	,927	-,20	,28
		T3	,400*	,101	,000	,16	,64
	T2	T1	-,038	,101	,927	-,28	,20
		T3	,363*	,101	,001	,12	,60
	T3	T1	-,400*	,101	,000	-,64	-,16
		T2	-,363*	,101	,001	-,60	-,12

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Variable dependiente: Color

	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	,288*	,112	,030	,02	,55
		T3	,100	,112	,647	-,17	,37
	T2	T1	-,288*	,112	,030	-,55	-,02
		T3	-,188	,112	,220	-,45	,08
	T3	T1	-,100	,112	,647	-,37	,17
		T2	,188	,112	,220	-,08	,45

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Variable dependiente: Sabor

	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	-,088	,102	,669	-,33	,15
		T3	,338*	,102	,003	,10	,58
	T2	T1	,088	,102	,669	-,15	,33
		T3	,425*	,102	,000	,18	,67
	T3	T1	-,338*	,102	,003	-,58	-,10
		T2	-,425*	,102	,000	-,67	-,18

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Variable dependiente: Textura

	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	,100	,129	,719	-,20	,40
		T3	,450*	,129	,002	,15	,75
	T2	T1	-,100	,129	,719	-,40	,20
		T3	,350*	,129	,020	,05	,65
	T3	T1	-,450*	,129	,002	-,75	-,15
		T2	-,350*	,129	,020	-,65	-,05

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 7: Tabla de Wittfogel para determinación del estado de frescura del pescado

Análisis organoléptico del pescado fresco (Tabla de Wittfogel)

ZONA DE INSPECCIÓN	CARACTERISTICAS	PUNTAJE
SUPERFICIE Y CONSISTENCIA	Lisa, brillante, mucilago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo presión de los dedos.	4
	Aterciopelada y sin brillo, color pálido, lechoso y opaco. Consistencia relajada y elasticidad disminuida.	3
	Granulosa, color aguado. Consistencia clara relajada.	2
	Muy granulosa. Consistencia blanda se quedan impresos los dedos.	1
OJOS	Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante.	4
	Globo ocular plano, cornea opalescente, pupila opaca.	3
	Globo ocular hundido, cornea acuosa y turbia, pupila gris lechosa.	2
	Globo ocular contraído, cornea turbia, pupila opaca.	1
BRANQUIAS	Color rojo sanguíneo, mucilago claro, transparente y filamentoso.	4
	Coloración rosa pálido, mucilago opaco.	3
	Color rojo grisáceo y acuoso, mucilago lechoso, turbio o denso.	2
	Color sucio o marrón, rojizo, mucilago turbio.	1
CAVIDAD ABDOMINAL	Lóbulos ventrales con color natural, sin decoloración, lisas y brillantes, peritoneo firme, así como riñones y restos orgánicos, sangre rojo profundo.	4
	Lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, zona rojiza a lo largo de la columna vertebral, riñones y restos orgánicos con coloración rojo pálido.	3
	Lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granulosos, áspero separable del cuerpo, riñones y restos orgánicos con color marrón rojizo.	2
	Lóbulos ventrales turbios y pegajosos, peritoneo fácil de desgranar, riñones y restos orgánicos turbios y pastosos, sangre acuosa de color marrón.	1
OLOR	Fresco como el agua de mar.	4
	Ya no como de agua de mar, pero fresco y específico.	3
	Olor neutral o ligeramente acido.	2
	Olor a pescado o rancio.	1

Tabla de valoración	
Puntaje	Grado de calidad
18-20	Extra o muy bueno
17-13	Buena
12-09	Aceptado
09	Malo

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: Angela Teresa Palacios Alvarado
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: 47010505
Correo electrónico	: angela.palacios1313@gmail.com
Teléfono/Celular	: 981718950

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado (X)
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía ( )
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis **(X)**
b) Trabajo de Investigación **( )**
c) Trabajo de suficiencia profesional **( )**
d) Trabajo académico **( )**

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título :
ELABORACION DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO (*Sarda Chiliensis Chiliensis*) Y ALGA ROJA (*Chondracanthus Chamisoi*) EN EL PUERTO DE ILO 2021.
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html): 2.00.00
c) Fecha de publicación: 2022

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : Dra. Sheda Mendez Ancca
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 29646000
c) ORCID : 0000-0002-3797-1316

FIRMA :

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 47010505
NOMBRES Y APELLIDOS : Angela Teresa Palacios Alvarado

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA :

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 47010505
NOMBRES Y APELLIDOS : Angela Teresa Palacios Alvarado
FECHA : 28-03-2022