UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROFORESTAL ACUICOLA

Evaluación de la vida en anaquel de hamburguesa elaborada a base de carne de *Pseudoplatystoma fasciatum* (doncella) en Región Ucayali, Amazonía Peruana

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

PRESENTADO POR:

Bach. DALIA MILUSKA, ESQUIVEL SAJAMI

YARINACOCHA – PERU

2022

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala destinada para la sustentación de la tesis Plataforma Google Meet, Campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarinacocha Provincia de coronel Portillo Ciudad de Pucallpa, a 16 horas del día 07 de febrero de 2022, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el Blgo. Pesq. Ricardo Julian Oliva Paredes, e integrado por: Dra. Teresa Alarcón Castillo, Ing. Octavio Francisco Javier Galván Gildemeister, en calidad de miembro, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: **Evaluación bacteriológica y vida en anaquel de hamburguesa elaborada a base de doncella (Pseudoplatystoma fasciatum)**», cuya responsabilidad corresponde a la Bachiller:
DALIA ESQUIVEL SAJAMÍ, a fin de optar el Título Profesional de **Ingeniero Agroforestal Acuícola**. Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado. Cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Blgo. Pesq. Ricardo Julián Oliva Paredes	24
Miembro	Dra. Teresa Alarcon Castillo	22
Miembro	Ing. Octavio Francisco Javier Galván Gildemeister	24
Promedio		23

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, en la sala virtual, compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente. sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **BUENO**, asignándole un calificativo de **23 puntos**, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 17:30 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Blgo. Pesq. Ricardo Julián Oliva Paredes **Presidente**	Dra. Teresa Alarcon Castillo **Miembro**
Ing. Octavio Francisco Javier Galván Gildemeister **Miembro**	

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

N°013-2022

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

EVALUACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE HAMBURGUESA ELABORADA A BASE DE CARNE DE PSEUDOPLATYSTOMA FASCIATUM (DONCELLA) EN REGIÓN UCAYALI, AMAZONÍA PERUANA.

Cuyo autor es : **ESQUIVEL SAJAMI, DALIA MILUSKA.**

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 11%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI contiene un porcentaje aceptable de similitud y/o plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 16/03/2022

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza y la fe para lograr lo que me parecía imposible: terminar mi carrera profesional.

A mis Amados padres Odalis Sajami y Roger Esquivel, por brindarme su gran cariño y forjarme con principios y valores por ende reflejarlo en mi desarrollo como profesional.

A mis Queridos Hermanos: Shesira Anali, Rodrigo Jhosiney y Handy Estefita por ser ellos mi impulso a seguir creciendo profesionalmente por su cariño y buena vibra.

Agradecimiento

Mi sincero reconocimiento y agradecimiento:

A la **Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia** y a los docentes de la Carrera de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por mi formación académica y las facilidades brindadas.

Al **Blgo. Pesq. Paul Francis Martín, Muro Lozada**, asesor de la presente investigación de tesis, por brindarme su asesoría, por su exigencia y por brindarme sus conocimientos científicos, siendo de base fundamental para el desarrollo de la investigación; así como también por haberme tenido paciencia para guiarme en el desarrollo de la tesis.

Al **Ing. Christian Errol, Moreno Rios**, co-asesor del presente trabajo de tesis, por su cooperación durante la ejecución del presente trabajo de investigación, así como también al Cite Pesquero Amazónico Pucallpa, entidad que nos brindó todas las facilidades para la ejecución de esta tesis.

Al **Sr. Raúl Enrique Mamani Cruz** por su apoyo emocional motivándome en cada paso, con sus consejos que hicieron posible encaminarme por el camino del bien para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis amigos **Wendi Gastañadui, Edgar Díaz y Erika Galán** con mucho cariño y aprecio por el apoyo y los ánimos en esta etapa como es la ejecución de mi trabajo de tesis.

INDICE

	Pag.
Dedicatoria	1
Agradecimiento	2
Índice	3
Índice de tablas	5
Índice de figuras	7
Índice de anexos	8
Resumen	9
Abstract	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II.REVISION DE LITERATURA	12
2.1. Antecedentes de la investigación	12
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Características de *Pseudoplatystoma fasciatum* “Doncella”	12
2.2.2. Vida en anaquel	13
2.2.3. Análisis sensorial	14
2.2.4. Análisis microbiológico	15
2.2.5. Hamburguesa	16
2.3. Definición de términos básicos	17
III. MÉTODOS	18
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio	18
3.2. Identificación y descripción del material experimental	18
3.3. Procedimientos	18
3.4. Variables	24
3.5. Población y muestra	24
3.6. Recolección de datos	24

3.7 Procesamiento de datos 24

IV. RESULTADOS 26

4.1. Preparación de la hamburguesa 26

4.2. Determinación de la vida en anaquel 27

4.2.1. Análisis de calidad sensorial 27

4.2.2. Análisis microbiológico 30

V. DISCUSIÓN 33

VI. CONCLUSIONES 35

VII. BIBLIOGRAFÍA 36

VIII. ANEXOS 42

INDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1.	Resultados de análisis sensorial de hamburguesa pre-cocida y frita	28
Tabla 2.	Rangos de los resultados del análisis sensorial con escala de Karlshure de hamburguesa pre-cocida en los días 0, 7 y 14 días.	30
Tabla 3.	Resultados de análisis microbiológico pulpa de pescado fresco *P. fasciatum.* 02.08.21	30
Tabla 4.	Resultados de análisis microbiológico de hamburguesa pre – cocida de *P. fasciatum.* Dia 0, 7 y 14	31
Tabla 5.	Resultados Juez N°1. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14	48
Tabla 6.	Resultados Juez N°2. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14	48
Tabla 7.	Resultados Juez N°3. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14	49
Tabla 8.	Resultados Juez N°1. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14	50
Tabla 9.	Resultados Juez N°2. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14	50
Tabla 10.	Resultados Juez N°3. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14	50
Tabla 11.	Prueba de Friedman para la variable olor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	51
Tabla 12.	Prueba de Kruskal - Wallis para la variable olor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	51
Tabla 13.	Prueba de Friedman para la variable sabor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	51
Tabla 14.	Prueba de Kruskal - Wallis para la variable sabor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	52
Tabla 15.	Prueba de Friedman para la variable apariencia (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	52
Tabla 16.	Prueba de Kruskal - Wallis para la variable apariencia (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	52
Tabla 17.	Prueba de Friedman para la variable textura (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)	53

Tabla 18. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable textura (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3) 53
Tabla 19. Prueba de Friedman para la variable sabor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 53
Tabla 20. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable sabor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 54
Tabla 21. Prueba de Friedman para la variable color (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 54
Tabla 22. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable color (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 54
Tabla 23. Prueba de Friedman para la variable olor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 55
Tabla 24. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable olor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 55
Tabla 25. Prueba de Friedman para la variable textura (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 55
Tabla 26. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable textura (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 56
Tabla 27. Prueba de Friedman para la variable apariencia (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 56
Tabla 28. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable apariencia (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9) 56

INDICE DE FIGURAS

		Pag.
Figura 1.	Ubicación de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia	18
Figura 2.	Flujograma de preparación de hamburguesa.	21
Figura 3.	Lavado de instrumentos	26
Figura 4.	Lavado de instrumentos y equipos	26
Figura 5.	Pesado de insumos	26
Figura 6.	Insumos utilizados	26
Figura 7.	Fileteo de pescado	27
Figura 8.	Mezclado de insumos	27
Figura 9.	Hamburguesas en proceso de pre-cocción	27
Figura 10.	Producto terminado	27
Figura 11.	Jueces degustando hamburguesa frita	28
Figura 12.	Percepción sensorial de la hamburguesa pre-cocida y frita según la escala de Karlshire.	28
Figura 13.	Jueces en análisis sensorial en laboratorio	29
Figura 14.	Promedios de los resultados de análisis microbiológico de hamburguesa pre – cocida de *P. fasciatum*. Laboratorios Natura. Dia 0, 7 y 14	31
Figura 15.	Crecimiento bacteriano en placa Petri.	32
Figura 16.	Aumento del crecimiento bacteriano en placa Petri.	32
Figura 17.	Tocas para protección cabello.	57
Figura 18.	Botas plásticas descartables.	57
Figura 19.	Mascarillas descartables.	57
Figura 20.	Mandilones descartables.	57
Figura 21.	Máquina moledora de carne.	58
Figura 22.	Cocina y olla para procesar las hamburguesas.	58
Figura 23.	Castillo para colocar a pasar por vapor las hamburguesas.	58
Figura 24.	Molde para hamburguesas.	58
Figura 25.	Insumos utilizados.	59
Figura 26.	Proceso de pesado de insumos.	59
Figura 27.	Ejemplares de *P. fasciatum* adquiridos.	59
Figura 28.	Filetes para la hamburguesa.	59

INDICE DE ANEXOS

Pag.

ANEXO 1. Tabla Organoléptica para la hamburguesa de doncella 43

ANEXO 2. Tabla de calidad bacteriológica 44

ANEXO 3. Escala de Karlshure 45

ANEXO 4. Modelo de hoja de respuesta para evaluación vida útil (Karlshire) 46

ANEXO 5. Ingredientes para la elaboración de hamburguesa 47

ANEXO 6. Tablas de Resultados análisis sensorial. Anexo N°1 48

ANEXOS 7. Tablas de Resultados análisis sensorial. Anexo N°4 50

ANEXOS 8. Análisis estadísticos 51

ANEXO N 9. Anexo Fotográfico 57

Resumen

La presente investigación tuvo los siguientes objetivos: evaluar la calidad bacteriológica de la hamburguesa elaborada a base de carne de *Pseudoplatystoma fasciatum" doncella*" y determinar la vida en anaquel de estas hamburguesas, para ello se elaboraron hamburguesas de pulpa de carne de *Pseudoplatystoma fasciatum* en el laboratorio de Ictiología de la Universidad Nacional Interculturalidad de la Amazonia. Se evaluó sensorialmente las hamburguesas pre – cocidas y fritas en el día 0 de la evaluación, y pre-cocidas y en los días 7 y 14 utilizándose 3 jueces. Se evaluaron tres parámetros microbiológicos: Aerobios mesófilos, *E. coli* y Salmonella de la pulpa de pescado en el día 0, y de las hamburguesas pre – cocidas en los días 0, 7 y 14. Las hamburguesas fueron conservadas en refrigeración. La escala usada para la evaluación sensorial fue la escala de Karlshure que considera los aspectos: sabor, color, olor, textura y apariencia. Para el análisis estadístico de la hamburguesa pre-cocida se empleó la prueba no paramétrica de Friedman y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Los resultados de la escala sensorial y la escala Karlshure a las hamburguesas pre – cocidas obtuvieron buena aceptabilidad al día 0; no obstante, estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los días 0, 7 y 14. En cuanto a los parámetros microbiológicos evaluados: *Aeróbios mesófilos, Escherichia coli y Salmonella sp*., solo *Aeróbios mesófilos* se ha hecho presente en las evaluaciones; siendo los días 0 y 7 con niveles muy bajos, creciendo ostensiblemente en el día 14. Se considera que la vida en anaquel de la hamburguesa en refrigeración adecuada para este producto podría ser de 7 días considerando el aumento considerable de parámetros microbiológicos en el día 14.

Abstract

The present investigation had the following objectives: to evaluate the bacteriological quality of the hamburger made from Pseudoplatystoma fasciatum "maiden" meat and to determine the acceptance of these hamburgers. Ichthyology of the National Intercultural University of the Amazon. The pre-cooked and fried hamburgers were sensoryly evaluated on day 0 of the evaluation, and pre-cooked and on days 7 and 14 using 3 judges. Three microbiological parameters were evaluated: *Mesophilic aerobes, E. coli* and *Salmonella* from the fish pulp on day 0, and from the pre-cooked hamburgers on days 0, 7 and 14. The hamburgers were kept refrigerated. The scale used for the sensory evaluation was the Karlshure scale that considers the aspects: taste, color, smell, texture and appearance. For the statistical analysis of the pre-cooked hamburger, the non-parametric Friedman test and the non-parametric Kruskal-Wallis test were used. The results of the sensory scale and the Karlshure scale to the pre-cooked hamburgers obtained good acceptability at day 0; However, statistically there were no significant differences between days 0, 7 and 14. Regarding the evaluated microbiological parameters: *Mesophilic aerobics, Escherichia coli* and *Salmonella sp*., only mesophilic aerobics were present in the evaluations; being days 0 and 7 with very low levels, growing ostensibly on day 14. It is considered that the shelf life of the hamburger in adequate refrigeration for this product could be 7 days considering the considerable increase in microbiological parameters on day 14.

I.INTRODUCCIÓN

Pseudoplaystoma fasciatum es uno de los grandes bagres de más aceptación en el mercado local; no obstante, casi la totalidad de lo extraído se destinan al consumo fresco y seco salado, que son productos con muy bajo valor agregado y por ende poca rentabilidad para la pesquería (Gallo 2000).

En la actualidad el consumo de alimentos no convencionales a base de pescado como: croquetas, embutidos, y jamones, están abarcando un sector cada vez mayor en el mercado; no obstante, casi la totalidad de ellos son a base de peces importados o peces que no provienen del ámbito amazónico peruano (Gonzales y Palacios 2016).

La elaboración de hamburguesa a base de *P. fasciatum* “Doncella” es una alternativa de alimentación por la cantidad de nutrientes, grasas insaturadas y buen sabor que posee lo que permitirá una mejor alimentación de las personas en nuestra localidad; sin embargo, hay pocas investigaciones sobre su calidad microbiológica y vida en anaquel. (Sánchez 2018).

La determinación de la calidad bacteriológica y del tiempo de vida en anaquel de la hamburguesa de pescado de *P. fasciatum* establecerá una alternativa que nos brindaría la posibilidad de ofrecer al mercado formas atractivas y nuevas a base de pescado amazónico, a su vez hacerlo de una forma agradable y diferente a la habitual (ITP 2009, Guerrero 2015; García *et al.* 2009).

Los estudios de vida en anaquel, así como el monitoreo de la proliferación de determinadas bacterias son muy importantes en la industria alimenticia, por ende, éste trabajo conllevará al aumento en la calidad de los alimentos (Ballesteros-Torres *et al.* 2016).

El presente trabajo de investigación persiguió evaluar la calidad bacteriológica de la hamburguesa elaborada a base de carne de *Pseudoplatystoma fasciatum* ”doncella” y determinar la aceptación de la hamburguesa a base de carne de *Pseudoplatystoma fasciatum “doncella”* través de análisis sensorial, obteniendo valiosa información valiosa en cuanto a la calidad bacteriológica y el tiempo de vida en anaquel de la hamburguesa de *P. fasciatum* “Doncella” (Apaza 2018).

II.REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Estudios que analizan la composición química de diferentes tipos de carne son variados, Avila (2017) determinó la composición química de la carne de pollo, la composición química de carne que va a consumo humano básicamente mide la humedad, proteínas, grasas y cenizas. Por otro lado, Kutchynskaya *et al*. (2008) evaluaron la calidad microbiológica de hamburguesa de pollo, lo que hizo un estudio más confiable para evaluar su calidad.

Los estudios sobre la tecnología de procesamiento son diversos si se trata de peces de procedencia marina, Llaro (2018), trabajó en base al músculo claro de *Sarda chiliensis* "bonito", en este trabajo se estudió su vida de anaquel, Guerrero (2015), también evaluó la vida en anaquel de una especie marina de nombre común "doncella" a la par de un análisis microbiológico, considerando los análisis de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp.

Trabajos realizados sobre elaboración de hamburguesa a base de peces amazónicos hay algunas experiencias, como la de Apaza (2018) en su trabajo con *P. fasciatum* "doncella", Pesce y Colosimo (2015) con *Prochilodus lineatus* "Sábalo" y *Leparinus obtusideris* "boga", García *et al*. (2009) con *Piaractus brachypomus "*Cachama blanca" y Melgarejo y Maury (2002) con *Prochilodus nigricans* ¨boquichico, todos éstos trabajos evaluaron las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas, teniendo buenas características de aceptación del consumidor.

Así mismo existen trabajos de investigación que modifican los componentes clásicos en la elaboración de hamburguesa, como lo determinó Cahuapaza (2017) que evaluó el efecto de la adición de chía sobre una hamburguesa basada en *Oncorhynchus mykiss* "trucha"; también Estevez y Rivadavia (2017) usando también *Oreochromis niloticus* elaboraron un rebozado, ambos productos con una muy buena aceptación del producto.

No sólo se han realizado trabajos innovando en insumos, sino en darle a las hamburguesas condiciones físicas diferentes, tal es el caso de Marti (s.f) que evaluó la vida útil de hamburguesa de atún y algas, envasada en atmósfera modificada y a vacío, estableciendo la vida útil del producto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características de *Pseudoplaystoma fasciatum* "Doncella"

Generalidades

P. fasciatum suele alcanzar tallas de hasta 1.30 m y 20 kg., presenta cuerpo alargado y cabeza deprimida, cuerpo con coloración gris en el dorso y blanco en el vientre, y barras blancas

inmediatamente delante de las barras negras verticales, también la aleta caudal y anal con manchas pequeñas punteadas (García-Dávila *et al.* 2018).

Pseudoplatystoma fasciatum es un pez que se encuentra dentro del orden siluriformes y la familia Pimelodidae (Garcia *et al*. 2018).

Descripción Morfológica

Los silúridos se caracterizan por no tener escamas. *P. fasciatum*, es un pez con cuerpo fusiforme, alargado, cabeza grande y deprimida. Tiene tres pares de barbillones y el interior de su boca posee fajas dentarias en ambas mandíbulas. *P. fasciatum* ostenta coloración gris en la espalda y los costados, así mismo tienen una serie variable de bandas oscuras transversales; su vientre es de color blanco (Sánchez 2018).

Distribución geográfica y hábitat

La “doncella” presenta una distribución extensa en la Amazonía continental, hallándose desde el bajo Amazonas hasta las cabeceras de muchos ríos, tomando en cuenta los canales, los planos de inundación y también los arroyos de la selva lluviosa (Inturias 2007).

2.2.2. Vida en anaquel

La vida en anaquel es un periodo de tiempo, este tiempo depende de muchas variables resaltando el producto como las condiciones del ambiente y el empaque. Entre las más importantes podremos mencionar a la temperatura, pH y la actividad de agua (Soto y Vilcapoma 2012).

La vida útil de un alimento lo definimos como el lapso de tiempo desde el momento en que se ha preparado, en este momento el alimento es apto para el consumo, este período puede extenderse según a las condiciones ambientales que rodean al alimento (Marti *et al.* sf).

Dependiendo del producto, la vida en anaquel puede estar dictaminada por efectos microbiológicos, enzimológicos, bioquímicos, y/o físicos y depende de cuatro factores: formulación, procesamiento, empacado y condiciones de almacenamiento. (Ancco 2008).

Factores que afectan la vida en anaquel

Consideramos los siguientes factores:

- Factores propios del alimento: Materia prima, formulación y composición del producto, proceso de manufactura, actividad de agua, humedad relativa, acidez y valor pH, disponibilidad de oxígeno y potencial redox (Jurado y Pacheco 2019).
- Factores externos al alimento: Procesamiento, Higiene, Materiales y sistema de empaque, distribución, almacenamiento y presentación en el punto de venta. (Vito 2019).

2.2.3. Análisis sensorial

El ser humano evalúa durante toda su vida los alimentos que consume, de esta forma la infancia, aceptamos o rechazamos los alimentos de una forma consciente en función de la sensación que nos provocan, estableciendo criterios que nos permitan elegir el alimento. La evaluación de la calidad sensorial, es realizada mediante una disciplina científica, conocida como el análisis sensorial, realizado por jueces (Ibañez y Barcina 2001).

Percepción de sensaciones

Las cualidades de producto alimento son percibidos en el siguiente orden: Apariencia, Olor, Aroma, fragancia, Consistencia y textura (aromas, sensaciones químicas, sabor). (Jimenez *et al.* 2019).

En el proceso de percepción, los atributos muchas veces se confunden o traslapan, el sujeto se enfrenta a un revuelto de impresiones sensoriales casi similares, por lo que es necesario un entrenamiento para los jueces. (Morten *et al*. 2007).

Pruebas afectivas

Por lo general se mide la calidad de un producto al tener en consideración el juicio dictado por el consumidor, basado en variable que éste considera de calidad. Hablamos de una ordenación de preferencias de bienes basada en variables elegidas por los consumidores (Ibáñez y Barcina, 2000).

Pruebas de preferencia

El objetivo de esta prueba es conocer si los jueces prefieren un determinado tipo a otro. Un juez tiene la capacidad de dar su opinión o una crítica como consumidor habitual del producto. (Sisa 2015).

Pruebas de grado de satisfacción

Llamadas también escalas hedónicas, aplicadas para evaluar dos a más muestras a la vez, recopilando así información del producto. De esta forma se recurre a unas escalas hedónicas instrumentos que medirán las sensaciones producidas por el alimento en el evaluador. (González *et al.* 2014).

Pruebas de aceptación

El deseo de una persona de adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que reciba el individuo al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, etc. (Guardia, 1997)

Parámetros sensoriales

Esta prueba tiene como objetivos caracterizar los alimentos y detectar las variaciones sensoriales. (Guardia, 1997).

Aroma y sabor

La carne cruda ostenta un débil olor que recuerda al ácido láctico. El almacenamiento prolongado en condiciones desfavorables impregna en la carne aromas ocasionados por la descomposición sobre las proteínas. La carne cocinada tiene un olor mucho más pronunciado que el de la carne cruda y habitualmente es afectado por el método de cocción (Sisa 2015).

2.2.4. Análisis microbiológico

Calidad microbiológica

La calidad microbiológica es muy tomada en cuenta tanto en la elaboración artesanal como la industrial de los alimentos, este aspecto está ligado al cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias y las normas de salud de cada Estado. La calidad microbiológica asegura que el alimento es apto para el consumo humano (Jiménez *et al*. 2019).

En los últimos años se han reportado casos de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAS) lo que ha ocasionado gran preocupación, y ha hecho replantar a los organismos de salud las normas existentes y mejorar o elevar los estándares (Soberon 2017).

Normativa para la contaminación microbiológica

El Ministerio de Salud (2008) ha establecido una normativa nacional que establece condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad a cumplir por todos los alimentos y bebidas, a estos criterios se les llama criterios microbiológicos

Microorganismos indicadores de la calidad microbiológica

Soberon (2017) Afirma que dentro de estos organismos existen bacterias, mohos y levaduras que son competentes en desarrollarse a 30 ºC. Señala además que, por aerobios mesófilos, nos referimos a un grupo grandes de organismos capaces de desarrollarse al medio ambiente o a temperatura corporal humana (Heredia *et al. 2*014).

Escherichia coli

Kutchynskaya *et al*. (2008). Señala que *Escherichia coli* forma parte de la familia Enterobacteriaceae son bacilos Gram negativos.

Restrepo *et al.* (2001) dice que por lo general se encuentran en el tracto intestinal de animales de sangre caliente, indicando posible contaminación fecal en los alimentos y en aguas.

Soto *et al* (2016)**,** dice que *E. coli* puede ser un habitante no patógeno del tracto gastrointestinal, hay cepas que podrían ocasionar severos daños a la salud y son consideradas cepas patogénicas.

***Salmonella* sp.**

El género Salmonella pertenece a la familia Enterobacteriaceae, son también bacilos Gram negativos, no esporulados y móviles. (Soto *et al.* 2016).

La presencia de Salmonella en productos cárnicos, a nivel mundial se ha reportado en Canadá, en carne expendida al público, así como en el 21,3 % de carne molida en venta al por menor en Turquía. Las salmonelosis puede manifestarse como una diarrea leve a una diarrea fulminante, náuseas y vómitos. (Heredia *et al.* 2014).

2.2.5. Hamburguesa

Aspectos generales de las hamburguesas

La hamburguesa es un producto a base de carne molida y fresca, preparado con diversos tipos de carne, a la masa se le adiciona condimentos, y se recomienda una vez elaborada guardarse en refrigeración o congelación. (Bustacara y Joya, 2007).

Castillo (2017) afirma que la oxidación lipídica y la contaminación bacteriana son causas que alteran su calidad microbiológica y disminución de su vida útil.

2.2.6. Productos a base de pescado

Existen experiencias como la elaboración de nuggets de “bonito” (*Sarda chiliensis)* con chía, empleándose técnicas de pruebas aceleradas de temperatura. Para determinar la calidad del producto se usó el “índice de peróxidos”, se usó las semillas de chía para prevenir la oxidación de las grasas. (Dávalos 2016).

Se han dado experiencias con otra especie marina como la “caballa” *(Scomber japonicus*) y de pota (*Dosidicus gigas*), realizándose salchichas en diferentes formulaciones agregándoseles carragenina FA (0%), FB (0.5%) y FC (1%), teniendo como resultado un producto estable de buena calidad y excelentes valores proximales. (Gonzales y Palacios 2016).

También se han producido embutidos tipo Hot Dog y Mortadela a partir del *Brachyplatystoma flavicans* (Dorado), con características fisicoquímicas, organolépticas, microbiológicas y nutritivas muy aceptables para el consumo humano. (Huamán 2015).

2.3. Definición de términos básicos

Hamburguesa.- Es un producto a base de carne molida fresca sin piel, ni espinas, que es mezclado con diversos ingredientes, pre-cocido, y congelado, posee una textura característica, y se adapta a la utilización de varios tipos de insumos. (Vito 2019).

Calidad microbiológica.- Estado en que se cumplen todos los criterios microbiológicos de inocuidad alimentaria. (Jiménez *et al*. 2017).

Vida en anaquel.- Tiempo por el cual se espera que un producto mantenga determinado nivel de calidad, bajo condiciones de almacenamiento específicas. (Soto y Vilcapoma 2012).

Salmonella.- Son bacterias de la familia Enterobacteriaceae, son bacilos Gram negativos, no esporulados y móviles. (Soto *et al.* 2016).

Refrigeración. – Es la conservación de los productos a temperaturas cercanas a 0°C. (ITP 2019).

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

El estudio se realizó en el laboratorio de Ictiología de la Universidad Nacional Interculturalidad de la Amazonia (UNIA) carretera a San José Km 0.5 Yarinacocha (15 minutos en auto). Ubicada políticamente en el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo y Región Ucayali, está ubicada entre las coordenadas UTM, E: 545023.50, N: 9077288.20 (Instituto Nacional de Estadística e Informática. s/f.).

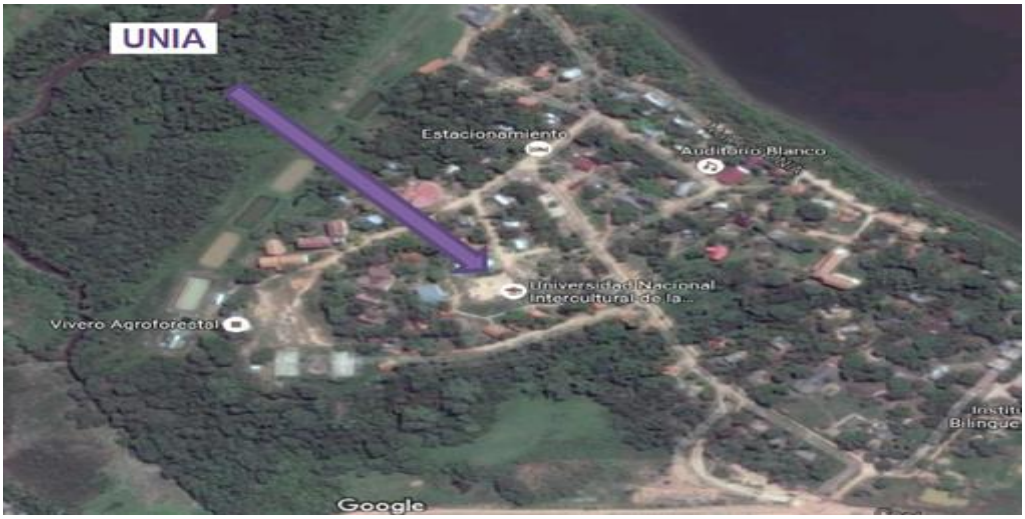


Figura 1: Ubicación de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia

Fuente: Google Earth pro

3.2. Identificación y descripción del material experimental

El material experimental fue constituido por el pescado fresco de buena calidad de *P. fasciatum "*doncella" que fue obtenida de un proveedor del Mercado Pesquero Grau, ubicado en el Puerto del reloj público, Calleria, Provincia de Coronel Portillo, Ucayali.

3.3. Procedimientos

a) Preparación de la hamburguesa Se siguió la metodología de ITP (2019) como sigue:

- **Lavado y desinfección de material utilizado.**

  Se efectúo el lavado y desinfectado de los materiales como: fuentes, moledora de carne, castillo, etc. Utilizándose agua y lejía comercial, teniendo cuidado en el adecuado enjuague ITP (2019).

- **Selección de material**

  Se obtuvo el pescado fresco de buena calidad *(Pseudoplaystoma fasciatum) "*doncella" en el mercado Pesquero Grau de Calleria. La cantidad utilizada fue de 3750 kg. de filete de pescado ITP (2019).

- **Descabezado y eviscerado**

  Esta actividad se desarrolló en el laboratorio de Ictiología, con la siguiente indumentaria que garantizó la calidad del proceso: guantes, mandil, toca para cabello y botas descartables de plástico. Esta actividad se desarrolló sobre el mesón del laboratorio desinfectado con lejía comercial y agua, con la ayuda de un cuchillo se retiraron las vísceras, aletas y piel del pescado. ITP (2019).

- **Lavado y escurrido**

  Se eliminó toda presencia de sangre, restos de contenido visceral y sustancias extrañas presentes en la materia prima utilizando abundante agua fría embotellada. Se midió la temperatura del pescado. El pescado fue lavado en una solución de 4 lt de agua y 3% de sal ITP (2019).

- **Fileteado**

  Con ayuda de cuchillos de acero inoxidable se procedió a obtener los filetes, y luego fueron cortados en trozos pequeños. ITP (2019).

- **Molido**

  La carne de "doncella" se procesó en una moledora de carne de 120kg/hora, Marca Kretor con la finalidad de formar una pasta homogénea que pueda ser fácilmente mezclada con los ingredientes requeridos para el procesamiento de hamburguesas en esta fase se mezcló con la cebolla. Se utilizó un tamiz de 5 micras, el proceso fue de aproximadamente 10 minutos. ITP (2019).

- **Mezclado**

  La pulpa molida obtenida, se mezcló mecánicamente con los ingredientes de la formulación. ITP (2019). Para esta operación se siguió las siguientes instrucciones:

  - ✓ Se colocó la carne molida mezclada con la cebolla en una fuente de acero inoxidable.
  - ✓ Se fue agregando alternativamente un ingrediente sólido y un ingrediente líquido.
  - ✓ Esta operación de mezclado se realizó hasta lograr una pasta homogénea (Anexo 5).

- **Formado**

  En un molde de 10 cm de diámetro y 0.5 cm de espesor se depositó la mezcla homogénea para obtener hamburguesas circulares de 80 g. (ITP (2019).

- **Cocción**

  Las hamburguesas ya formadas se pusieron con cuidado en los tres niveles que tiene el castillo, a razón de 7 hamburguesas por nivel, para ser llevados a una olla grande a fin de reducir la carga bacteriana y coagular las proteínas. La temperatura de pre-cocción fue a vapor por un tiempo de 7 minutos. ITP (2019).

- **Enfriado**

  Una vez realizada la pre-cocción se dejaron enfriar recubriéndolas luego con bolsas para la posterior etapa. ITP (2019).

- **Refrigerado**

  Las hamburguesas fueron colocadas en el refrigerador comercial a 5°C ITP (2019).

- **Fritura**

  Se frieron 13 hamburguesas para los jueces en esta etapa del proceso. Las demás hamburguesas fueron colocadas en el refrigerador comercial a 5°C ITP (2019). La temperatura de la fritura fue de 160.6°C

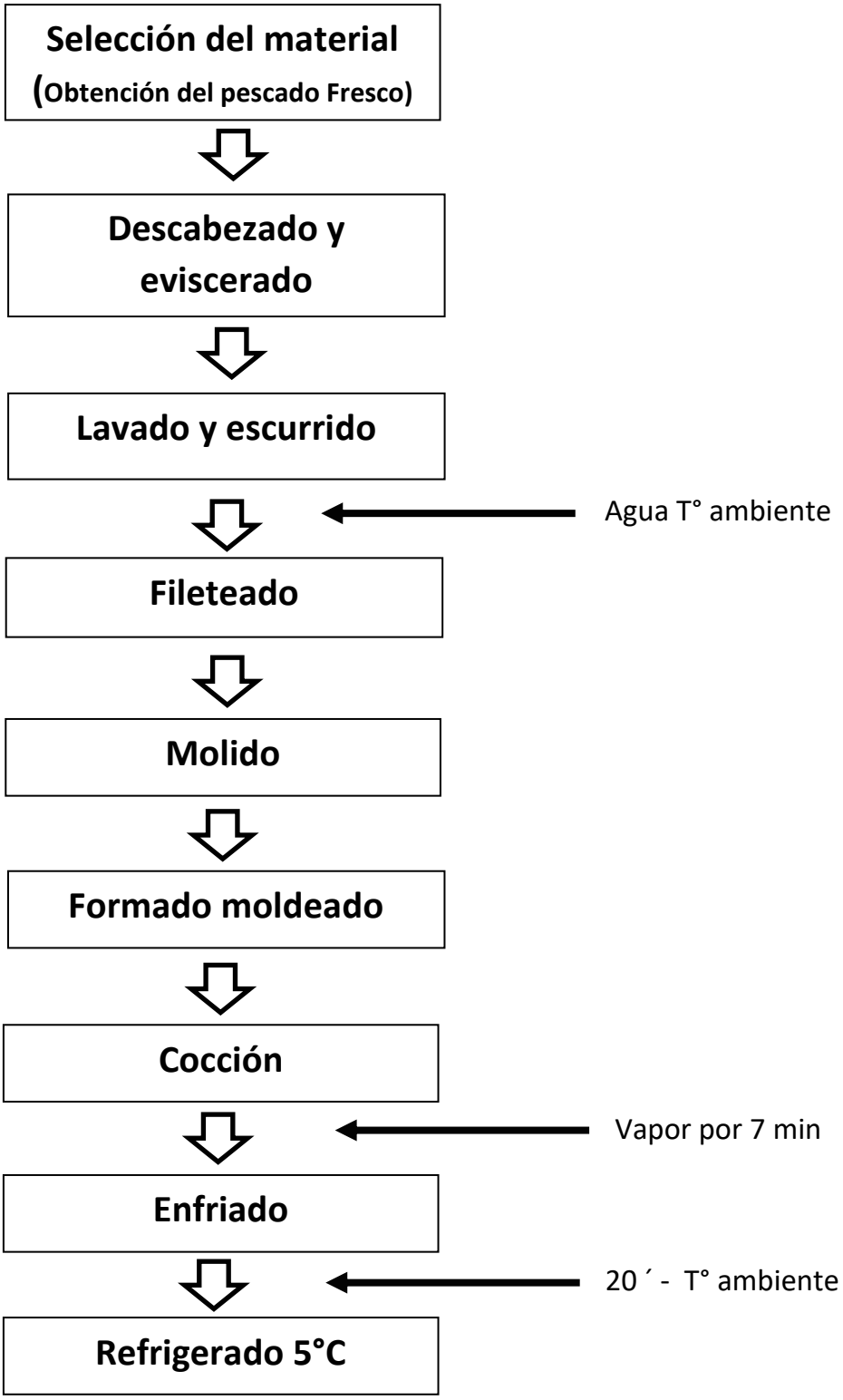


Figura 2. Flujograma de preparación de hamburguesa.

Fuente: ITP, 2019.

b) Análisis microbiológico

- Los análisis fueron realizados en el Laboratorio “Natura” de la ciudad de Pucallpa, con la participación de la tesista.
- Se realizó el análisis microbiológico de una muestra de pescado fresco (*Pseudoplaystoma fasciatum*) “doncella” el día 0 de la preparación. Los microorganismos considerados son: Recuento de aerobios mesófilos, *E. coli* y Salmonella.
- Se realizó el análisis microbiológico de 02 muestras de hamburguesa de pescado (*Pseudoplaystoma fasciatum*) “doncella” a los 0, 7 y 14 días de refrigeración. Los microorganismos considerados fueron: Recuento de aerobios mesófilos, *E. coli* y Salmonella.
- Se respeto la cadena de frio llevando las muestras en un cooler para conservar la temperatura.
- Los microrganismos son considerados según lo dictaminado en el Resolución Ministerial 591-2008 (Ministerio de Salud 2008), en lo correspondiente al Capítulo XI, XI.1 productos crudos y XI.2. para las hamburguesas. Se utilizó está norma para las comparaciones respectivas.

Preparación de la muestra

Según RENALOA (2011):

- Se pesó 10 g de la muestra, para luego mezclarla y homogenizarla con 90 ml de agua peptonada 0,1% a 30% en un vaso de licuadora estéril.
- Se transfirió el homogenizado en un matraz estéril y se dejó reposar durante 5 minutos, obteniéndose así la dilución inicial (10^{-1}).
- Luego se tomó 1ml de esta dilución inicial y se transferirá a un tubo conteniendo 9 ml de agua peptonada obteniendo de esta manera la segunda dilución (10^{-2}). de igual manera se procedió hasta obtener la tercera dilución (10^{-3}).

Recuento de aerobios mesófilos (30°)

Según RENALOA (2014):

- Mediante la técnica de incorporación y por duplicado, se sembraron ml de muestra de cada una de las diluciones en placas Petri conteniendo agar PCA (Plate Count Agar).
- Luego se incubaron por 24 horas a 37°C.
- Finalmente se realizó el recuento de las colonias que crecieron multiplicando respectivamente por el factor de dilución.
- Se realizó una comparación con la Norma Sanitaria: RM N° 591-2008/MINSA.

Numeración de *E. coli*

Según Camacho et al. (2009) seguiremos el siguiente procedimiento:

- A partir de los tubos conteniendo las diluciones se inoculó mediante una asada a tubos que contienen 9 ml de BRILA y a los tubos con 5 mL de agua triptonada.
- Una vez inoculadas se incubó a 44°C, en baño maría, durante 24 a 48 horas.
- A los tubos que después de esta incubación presentaran formación de gas e indol en las campanas de Durham, se les considerará como positivos.
- A partir de cada uno de estos se sembraron por estría en placas individuales que contenían agar EMB (Eosin Methylene Blue Agar).
- Estas placas se llevaron a incubación a 37°C por 24 horas.
- Luego de este tiempo, las placas con colonias características con brillo metálico pasaran por la prueba de IMVIC. Previamente dichas colonias se sembrarán con TSA.
- Con los resultados se realizó una comparación con la Norma Sanitaria: RM N° 591-2008/MINSA.

Detección de Salmonella

Según RENALOA. 2011:

- Para la preparación de la muestra se pesó 25 g de la muestra para 225 ml de agua peptonada bufferada a 30°C, se dejó incubar a 37°C por 24 horas, luego se transfirío 1m. del cultivo a 10 mL de caldo de cultivo Rapapport Vassiliadis, se dejó incubar a 43°C por 24 horas.
- A partir de estos cultivos se realizó aislamientos en placas con agar SS y XLD, para ser incubadas a 37°C por 24 horas. Si se encuentra colonias sospechosas de salmonella se realizará pruebas bioquímicas en TSI. LIA. UREA.
- Con los resultados se realizó una comparación con la Norma Sanitaria: RM N° 591-2008/MINSA.

c) Determinación de la vida en anaquel

Análisis de calidad sensorial

- La primera evaluación se realizó al producto recién terminado (día 0).
- Posteriormente se puso en refrigeración (refrigerador común) (Martí s/f.). El cual será evaluado a los 7 y 14 días.
- Se determinó la evaluación sensorial aplicando una Escala Hedónica (Mercado-Flores *et al*. 2016; Liria 2007). (Anexo 1).
- Se aplicó también la escala hedónica conocida como Test de Karlshure (Pérez 2012).
- Los 03 jueces entrenados tomaron 01 hamburguesa y evaluaron los siguientes criterios: apariencia, aroma, textura, sabor y aceptación general, anotando sus

resultados, en la tabla previamente entregada. El análisis se realizó con una escala hedónica de 1 a 4, siendo 1 lo menos aceptado y 4 lo más aceptado (Borjas y Colorado 2010).

- Los 03 jueces entrenados tomaron 01 hamburguesa cocinada y evaluaron los siguientes criterios: apariencia, aroma, textura, sabor y aceptación general, anotando sus resultados, en la tabla previamente entregada. El análisis se realizó con una escala hedónica de 1 a 4, siendo 1 lo menos aceptado y 4 lo más aceptado (Borjas y Colorado 2010). Este procedimiento solo se realizó en el día 0.

3.4. Variables

La variable de respuesta o variable dependiente es la vida en anaquel, que a su vez está subdividida en dos aspectos:

a) Análisis sensorial, en el cual se evaluaron el olor, sabor, apariencia y textura. Evaluadas mediante tabla organolépticas

b) Evaluación bacteriológica, en la que se determinaron la presencia y el número de aerobios mesófilos, *E. coli* y Salmonella. Evaluados mediante pruebas específicas para cada microrganismo.

3.5. Población y muestra

El objetivo de este trabajo no fue caracterizar una población, sino determinar la vida en anaquel de las hamburguesas.

3.6. Recolección de datos

Fuentes de información

Para la presente investigación se utilizaron fuentes de información primaria diccionario de lengua castellana, diccionario de sinónimos y antónimos, tesis, libros, artículos científicos, monografías, documentos oficiales, folletos electrónicos, libros físicos, artículos periodísticos, videos documentales.

3.7 Procesamiento de datos

Los datos serán procesados en el programa Excel y Minitab, se aplicaron estadísticos descriptivos a los datos obtenidos, éstos serán: promedio, media, mediana.

Para el análisis estadístico de la hamburguesa pre-cocida se empleó la prueba no paramétrica de Friedman, prueba análoga al análisis de varianza con diseño de bloques completos al azar, y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis que a su vez es análoga al análisis de varianza con diseño completamente al azar, a fin de comparar las variables de respuesta sabor, olor, color, textura y apariencia. En el caso de la prueba de Friedman, la fuente de variabilidad tratamiento fue el plazo en los que se hicieron las pruebas (a los cero días, a los siete días y

a los catorce días), en tanto que los jueces se consideraron como otra fuente de variabilidad denominada bloque.

También se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para determinar si los degustadores tuvieron efecto en la evaluación de sabor, olor, color, textura y apariencia.

IV. RESULTADOS

4.1. Preparación de la hamburguesa

Se elaboraron un total de 49 hamburguesas pre-cocidas, de 80 g cada una. De este total 3 fueron utilizadas para la primera prueba sensorial de hamburguesa pre - cocida, 10 fueron fritas para el análisis sensorial respectivo, y el resto fue conservada en refrigeración para la prueba sensorial al día 7 y 14.

Lavado y acondicionamiento de equipos e instrumentos a utilizar



Figura 3: Lavado de instrumentos



Figura 4: Lavado de instrumentos y equipos

Pesado de insumos



Figura 5: Pesado de insumos



Figura 6: Insumos utilizados



Figura 7: Fileteo de pescado



Figura 8: Mezclado de insumos

Proceso de precocción



Figura 9: Hamburguesas en proceso de pre-cocción



Figura 10: Producto terminado

4.2. Determinación de la vida en anaquel

4.2.1. Análisis de calidad sensorial

a) Hamburguesa pre-cocida y frita

Se muestran los resultados del análisis sensorial de hamburguesa pre-cocida y frita con la participación de 10 jueces, mostrando que la categoría sabor y olor son las que mayor puntaje promedio alcanzaron (8.0 y 8.1 respectivamente). (Tabla 1)

Tabla 1. Resultados de análisis sensorial de hamburguesa pre-cocida y frita

	Participantes										
Característica	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Sabor	8	8	7	8	8	9	8	7	9	8	8.0
Color	8	5	5	9	7	9	9	8	9	8	7.7
Olor	7	7	8	8	8	9	8	8	9	9	8.1
Textura	7	5	7	8	7	9	8	8	9	9	7.7
Apariencia	8	7	5	9	8	9	8	7	9	8	7.8
Total	**38**	**32**	**32**	**42**	**38**	**45**	**41**	**38**	**45**	**42**	



Figura 11: Jueces degustando hamburguesa frita

Desde el punto de vista estadístico para evaluar este ítem empleamos un estadístico de tendencia central: la moda (Figura 12).

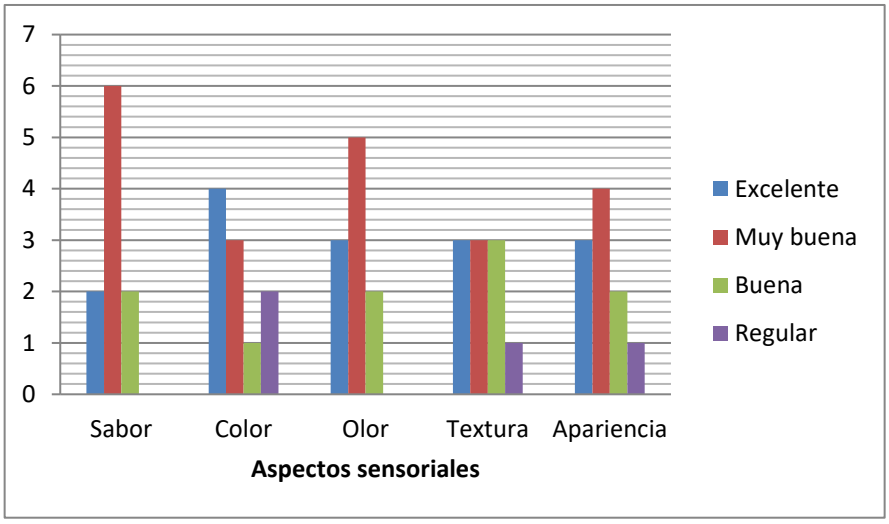


Figura 12. Percepción sensorial de la hamburguesa pre-cocida y frita según la escala de Karlshire

La figura 12 muestra las modas de la percepción sensorial de los jueces y su calificación a las hamburguesas fritas, resaltando la categoría ***muy buena*** que tuvo la moda más alta en los ítems: sabor, olor y apariencia; la categoría *excelente* tuvo la moda más alta en el ítem: color.

b) Hamburguesa pre-cocida

Escala Anexo 1

Con la escala hedónica del Anexo 1 y con la participación de 3 jueces que evaluaron: olor, sabor, apariencia y textura, se obtuvieron valores totales que oscilaron de 14 que es la puntuación más alta hasta el valor de 8. Los resultados promediados de los tres jueces, el primer resultado de 10.7 en promedio podría calificarse como bueno, el segundo de 8.7 y el tercero de 9.0 podrían ser catalogados de regular a bueno (Figura 12).



Figura 13: Jueces en análisis sensorial en laboratorio

Los resultados de la prueba de Friedman (Tabla 14, 16, 18 y 20; respectivamente) para las variables olor ($p = 0.779$), sabor ($p = 0.779$), apariencia ($p = 0.779$) y textura ($p = 0.105$) indican que no se halló diferencias entre los plazos en los que se hicieron las pruebas (a los cero días, a los siete días y a los 14 días).

También se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para analizar si el empleo de diferentes degustadores tuvo algún efecto en la evaluación sensorial de las variables, pero no se hallaron diferencias entre los degustadores (Tabla 15, 17, 19 y 21; respectivamente) para las variables olor ($p = 0.099$), sabor ($p = 0.099$), apariencia ($p = 0.301$) y textura ($p = 0.875$).

Escala de Karlshurea

Con respecto a la escala de Karlshure (Anexo 4) se presentaron los mejores rangos en el día 0 de evaluación (02.08.21), es decir de *muy bueno a regular*, y las características que obtuvieron los mejores rangos han sido el color y la apariencia; para la evaluación del día 7 (09.08.21) tuvieron una calificación de *muy bueno a aceptable*, siendo la característica con el mejor rango la apariencia; por último para la tercera evaluación día 14 (16.08.21) el calificativo

de *muy bueno a defectuoso,* siendo la textura la categoría con mejor rango, siendo ésta de muy bueno a regular (Tabla 3).

Tabla 2. Rangos de los resultados del análisis sensorial con escala de Karlshure de hamburguesa pre-cocida en los días 0, 7 y 14 días.

Fecha	02.08.21	09.08.21	16.08.21
Característica	Rango	Rango	Rango
Sabor	8 a 5	6 a 4	7 a 4
Color	8 a 6	6 a 4	7 a 4
Olor	8	6 a 4	6 a 4
Textura	8 a 5	7 a 4	8 a 5
Apariencia	8 a 6	8 a 4	7 a 3

Al considerar la sumatoria total de la evaluación de cada juez y promediarla, tenemos que en el día 0 de evaluación (02.08.21), el promedio fue de 33.7 con una calidad de *buena a satisfactoria*; para la evaluación del día 7 (09.08.21) el promedio de los puntajes totales fue de 25.7 una calidad de *satisfactoria a regular*, y por último para la tercera evaluación día 14 (16.08.21) el resultado fue el mismo que la fecha 2.

La prueba de Friedman (Tablas 22, 24, 26, 28 y 30; respectivamente) para las variables sabor (p = 0.779), color (p = 0.097), olor (p = 0.717), textura (p = 0.368) y apariencia (p = 0.338) no halló diferencias entre los plazos en los que se hicieron las pruebas (a los cero días, a los siete días y a los 14 días), es decir no se halló diferencias entre la calidad a los 0, 7 o 14 días.

Dado que no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para analizar si el empleo de diferentes degustadores tuvo efecto en la evaluación sensorial de las variables, no hallándose diferencias estadísticas entre los degustadores en todos los ítems (Tabla 23, 25, 27, 29 y 31; respectivamente).

4.2.2. Análisis microbiológico

Se presentan los resultados de los análisis microbiológicos de la muestra de pulpa de pescado (*P. fasciatum*) fresco, se comparó con la norma vigente Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, correspondiente a la categoría XI productos hidrobiológicos crudos, numeral XI.1. Evidenciándose valores muy por debajo del máximo permitido (Tabla 1).

Tabla 3. Resultados de análisis microbiológico pulpa de pescado fresco *P. fasciatum.* 02.08.21

Muestra de pescado fresco (pulpa de pescado)	Unidades	Resultados
Aeróbios Mesófilos	UFC/g	354
Escherichia coli	UFC/g	0
Salmonella sp.	Ausencia/Presencia/25 g	Ausencia

Se presentan los resultados de los análisis microbiológicos de la muestra de hamburguesa pre-cocida de pescado (*P. fasciatum*) fresco, se comparó con la norma vigente Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, correspondiente a la categoria XI produtos hidrobiológicos pre-cocido y cocido, numeral XI.2.

Los resultados de todas las muestras en los días 0 y 7 para todos los parámetros microbiológicos se encuentran muy por debajo de lo establecido por la norma respectiva. Para el día 14 de la evaluación solo el parámetro aerobios mesófilos tuvo crecimiento exponencial; no obstante encontrarse aún por debajo de los valores máximos permisibles.

Tabla 4. Resultados de análisis microbiológico de hamburguesa pre – cocida de *P. fasciatum.* Dia 0, 7 y 14

		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Muestra de hamburguesa Precocida	Unidades	0 dias		7 dias		14 dias	
		02.08.21 - M1	02.08.21 - M2	09.08.21 - M1	09.08.21 - M2	14.08.21 - M1	14.08.21 - M1
Aeróbios Mesófilos	UFC/g	38	26	45	60	7000	4000
Escherichia coli	UFC/g	0	0	0	0	0	0
Salmonella sp.	Ausencia/Presencia/25 g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Los promedios de los aerobios mesófilos (UFC/g), a 0 días fue de 32, a los 7 días fue de 52.5 y a los 14 días fue de 5500.

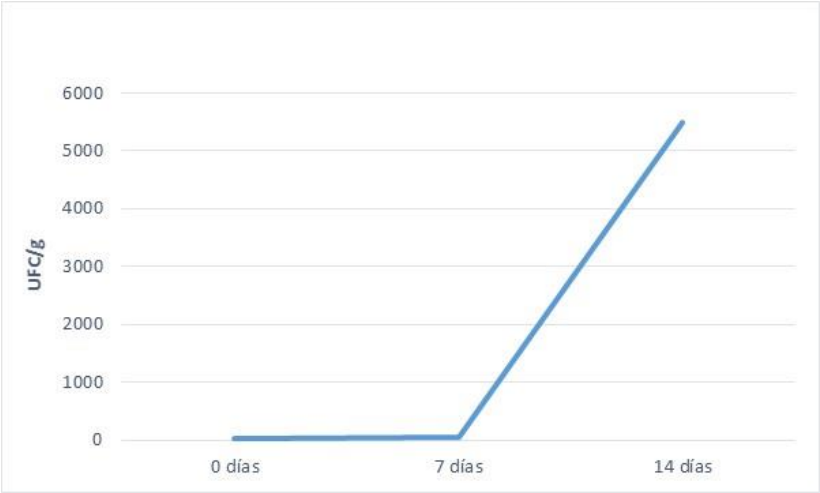


Figura 14: Promedios de los resultados de análisis microbiológico de hamburguesa pre – cocida de *P. fasciatum.* Laboratorios Natura. Dia 0, 7 y 14



Figura 15: Crecimiento bacteriano en placa Petri.



Figura 16: Aumento del crecimiento bacteriano en placa Petri.

V. DISCUSIÓN

La hamburguesa es un embutido elaborado con pulpa de pescado, y otros ingredientes, que es sometida a una cocción a una temperatura interna de 80 a 85ºC, y posteriormente enfriada y refrigerada (Pérez, 2012). En este trabajo se preparó hamburguesas a base de una especie amazónica que se presenta como un producto novedoso para el mercado regional (García *et al.* 2009).

Análisis sensorial

a) Hamburguesa pre-cocida frita

Las hamburguesas fritas obtuvieron muy buenas calificaciones en los aspectos: sabor, color, olor, textura y apariencia, podemos afirmar que las buenas calificaciones del sabor y olor se deben a que se han hecho a base de *P. fasctiaum* pescado que tiene una gran calidad y aceptabilidad de su carne (Flores-Nava y Brown 2010; Sánchez 2018).

Con respecto a los óptimos resultados de los ítems color, textura y apariencia, es debido al correcto proceso de elaboración de la hamburguesa, tal como lo afirma Huamani (2017) quien dice que la buena aceptabilidad en estos test lo tienen las hamburguesas bien elaboradas.

Agregamos a estos buenos resultados en la evaluación sensorial al hecho de la buena aceptabilidad que en los últimos años están recibiendo los alimentos listos para comer como es el caso de la hamburguesa (Mahmoudzadeh 2010), así como también nuevas formas de presentar el pescado como hamburguesa y albóndigas (Apaza, 2018, Solórzano, 2015).

b) Hamburguesa pre-cocida

Escala Anexo 1

Los resultados de la evaluación con la escala hedónica del Anexo 1 en el día 0 fueron de una hamburguesa de buena calidad, resultados que coinciden con evaluaciones de una hamburguesa “fresca” o recién preparada (Huamani, 2017). El tiempo actuó en detrimento de las calificaciones, aunque estadísticamente no haya diferencias significativas.

Escala de Karlshure

Con respecto a la escala de Karlshure los mejores rangos estuvieron en el día 0 de evaluación, siendo éste de 8 a 5 es decir de *muy bueno a regular*, destacándose el rango de color, reconocido por Ávila y Carbajal (2018) como un factor muy importante en la aceptación del producto por parte del público.

A medida que va avanzando el estudio día 7 y 14 se van presentándose disminución en las puntuaciones, aunque mínimas, lo que coincide con la disminución de la calidad de ciertos factores en refrigeración (Ávila y Carbajal, 2018). La diferencia entre los resultados de la evaluación sensorial son mínimas, estadísticamente no se halla diferencia entre días de las evaluaciones.

Así mismo el empleo de diferentes degustadores no tuvo diferencia estadística, quizá debido a los pocos jueces utilizados, caso contrario podría haber llevado a diferencias en su aceptabilidad (Urruzola *et al.* 2018) o explicado posiblemente a pertenecer al mismo rango etario y formación académica similar (Hleap y Ossa, 2013).

Análisis microbiológico

Se realizó un análisis de *Aeróbios mesófilos, Escherichia coli y Salmonella sp*. a la pulpa de pescado fresca obteniéndose valores muy por debajo de lo establecido por la norma Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA (Ministerio de Salud, 2008), siendo la carne de pescado microbiológicamente seguros (Reza *et al.* 2016).

Los óptimos valores microbiológicos encontrados se deben a que se adquirió pescado entero tal como lo realizado por Jiménez *et al.* (2019) y Guerrero (2015) que basaron sus estudios en pescado entero y tuvieron bajos conteos microbianos.

Con respecto a la evaluación microbiológica de las bacterias Aeróbios mesófilos, *Escherichia coli y Salmonella sp*. en las hamburguesas pre-cocidas es decir ya elaboradas, se observa presencia solo de *Aeróbios mesófilos*, siendo el crecimiento del día 0 al día 7 mínimo, mientras que el día 14 el crecimiento se observa exponencial, tendencia similar a lo reportado por Jiménez *et al* (2019) que mencionan un crecimiento significativo a partir del día 9.

Las buenas características microbiológicas obtenidas para la hamburguesa de este estudio se deben al cuidado y limpieza en su preparación, y al tratamiento térmico de pre-cocción método que alarga su vida útil (Kutchynskaya *et al*. 2008; Melgarejo y Maury, 2002), ya que según Pérez (2012) y Morocco (2019) la contaminación microbiológica puede venir del ambiente, prácticas y condiciones de higiene del personal, limpieza de las instalaciones, además de las materias primas usadas.

VI. CONCLUSIONES

1. Al aplicar la Escala de evaluación sensorial del Anexo 1 a la hamburguesa pre – cocida indica que al día 0 la hamburguesa presentó una buena calidad, el tiempo actúa en detrimento de las calificaciones, aunque estadísticamente no haya diferencias significativas entre los días 0, 7 y 14. Cuando se utilizó la escala de Karlshure los mejores rangos de calidad se observaron en el día 0 de evaluación, con un *muy bueno a regular*, y a medida que va avanzando el estudio día 7 y 14 las puntuaciones van disminuyendo; no obstante, no hay diferencias estadísticas significativas.
2. De los parámetros microbiológicos evaluados: *Aeróbios mesófilos, Escherichia coli y Salmonella sp*., presentaron niveles muy por debajo del máximo permisible, solo *Aeróbios mesófilos* mostró una tendencia creciente a los 14 días, no obstante, aún por debajo de los niveles máximos permisibles.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Ancco,T. 2008. Determinación de vida en anaquel de galletas enriquecidas con kanihua *(Chenopodium pallidicaule* sp*)* por pruebas aceleradas de almacenamiento. Tesis Maestria. Puno, Peru, Universidad Nacional Del Antiplano.138 p.

Apaza,Y. 2018. Optimizacion de la formulacion para la elaboracion de hamburguesa a partir de doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*), mediante uperficie respuesta. Tesis Ing. Ucayali, Peru, Universidad nacional de Ucayali.100 p.

Avila, E. 2017. Elaboración de hamburguesas de pollo con inclusión de harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) como extensor envasadas en empaques flexibles al vacío" Tesis Ing. Lima, Peru, Universidad Nacional del Callao. 123 p.

Ávila, C.; Carbajal, J. 2018. elaboración de hamburguesas de pulpa de anchoveta (Engraulis ríngens) y torta desgrasada de ajonjoli (Sesamum indícum). tesis de pre – grado. Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú. 113 pp.

Ballesteros-Torres, J; García- Reyes, L; Fuentes-Tamez, A; Vara-Rangel, C; Cabello-Treviño, L. 2016. Valuación microbiológica, de rancidez y vida de anaquel de seis envolturas comerciales utilizadas para empacado al vacío de pierna de cerdo. Rev. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos (1)2: 158-166.

Borjas, F; Colorado, J. 2010. Efecto del tiempo de ahumado y temperatura en las características físico-químicas y sensoriales del queso crema Zamorano. Tesis Ing. Zamorano, Honduras. 38 p.

Bustacara, A; Joya, F. 2007. Elaboración de tres productos cárnicos:chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla. Tesis de pregrado. Bogotá, Colombia, Universidad de La Salle.

Cahuapaza, B. 2017. Evaluar el efecto de la adición de chía (*Salvia hispánica l.*) Sobre las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de la huamburguesa de trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Tesis Ing. Arequipa, Peru, UNAS. 156 p.

Camacho, A; Giles, M; Ortegón, A; Palao, M; Serrano, B y O. Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.

Castillo, M. 2017. Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada. Tesis de pregrado. Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo,

Davalos, L. 2016. Desarrollo de nuggets a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) bajos en calorias y con la adicion de chia (*Salvia hispánica*) como antioxidante. Tesis Ing. Arequipa, Peru, Universidad Nacional San Agustin 110 p.

Estevez, A; Rivadavia, M. 2017. Formulación de hamburguesas de pescado en base a tilapia *(Oreochromis niloticus),* sin sal adicionada y libre de T.A.C.C. Tesis ciencias alimentarias, Montevideo-Uruguay. Universidad de la República. 59 p.

Flores-Nava, A; Brown, A. 2010. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. Serie Acuicultura en Latinoamérica. Número 1. FAO. Roma, Italia. 204 pp.

Gallo, R. 2000. Ministerio de Pesquería. Situación del manejo de las pesquerías de grandes bagres migratorios amazónicos en el Perú 22 p.

García, C; Sánchez, H; Flores, M; Mejia, J; Angulo, C; Castro D; Estivals, G; García, A.; Vargas, G.; Duponchelle, F.; Renno, F. 2018. Peces de consumo de la Amazonía peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 218 p.

García, O; Acevedo, I; Mora, J; Sánchez, A; Rodríguez, H. 2009. Evaluación física y proximal de la carne para hamburguesas elaborada a partir de pulpa de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) con harina de soya texturizada Tarabana-Venezuela. Revista UDO Agrícola 9 (4): 951-962. En: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3394201

Gonzales, B; Palacios, R 2016. Formulación y obtención de una salchicha de pescado a base de surimi de caballa (*Scomber japonicus*) y surimi de pota (*Dosidicus gigas*). Tesis Ing. Lambayeque, Peru, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 153 p.

González, M.; Mesa, C.; Quintero, A. 2014. Estimación de la vida útil de almacenamiento de carne de res y de cerdo con diferente contenido graso. Vitae, Revista De La Facultad De Química Farmacéutica. Volumen 21 número 3, año 2014

González, V; Rodeiro, C; Sanmartín, M; Vila, F. 2014. Introducción al análisis sensorial estudio hedónico del pan en el IES Mugardos. IES de Mugardos. Sgapeio. 26 pp.

Guardiá, M. 1997. La evaluación sensorial: una metodología fundamental para el control, de la calidad en los productos cárnicos. Eurocarne, Nº 57.

Guerrero, P. 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. Tesis Ing. Piura, Peru. Universidad Nacional de Piura. 99 p.

Heredia, N., Dávila, J., Solis, L., García, S.2014. Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. Nacameh 8(1): 20-42.

Hleap, J; Ossa, L. 2013. Comparación sensorial de tres formulaciones de hamburguesas elaboradas a base de tilapia roja (Oreochromis sp.). Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 11 No. 2 (121-129) Julio – Diciembre.

Huamán, S. 2015. Elaboración de embutidos tipo hot dog y mortadela a partir de *Brachyplatystoma flavicans* Dorado. Tesis Ing. Iquitos, Perú, Universidad Nacional de la Amazonia. 103 p.

Huamani, W. 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. Tesis de pre – grado. Universidad Peruana De Las Américas. Lima, Perú. 101 pp.

Ibáñez, F; Barcina, Y. 2001. Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones. Barcelona, España 49 p.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. s/f. Ucayali: Compendio estadístico departamental 2008-2009. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 205 p. En: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0847/libro.pdf

Inturias, A. 2007. Edad, crecimiento y reproducción de *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Pseudoplatystoma tigrinum* en la Amazonía boliviana. Tesis Mgs Scientiarum. La Paz, Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés. 88 p.

ITP. 2009. Información nutricional sobre algunos peces comerciales de la Amazonía peruana. Boletín de investigación instituto tecnológico pesquero del perú (ITP). Bol. Invest Inst. tecnol. pesq Perú 9: 1-70 p.

ITP. 2019. Manual de Elaboración de hamburguesa de paiche. Centro de innovación productiva y transferencia tecnológica - Pesquero Amazónico Pucallpa 15 p.

Jiménez, E; Maeda, A; Sumaya, M; Sánchez, L; López, G; Palomino, Y; Tortoledo, O. 2019. Vida de anaquel de tilapia *Oreochromis niloticus* eviscerada transportada y almacenada en hielo. Interciencia, vol. 44, núm. 2, 2019, pp. 82-87.

Jurado, V; Pacheco, K. 2019. Determinación de los factores extrínsecos e intrínsecos que afectan la vida útil de la malteada nutrángel en Cúcuta en el año 2018 - 2019. Tesis de Pre Grado. Cúcuta, Colombia, Universidad de Santander “UDES”. 103 pp.

Kutchynskaya, Leal; Al Safadi, S; Bermúdez, A; Ávila, Y; Sandrea, L; García, A. 2008. Comparación de la calidad microbiológica de hamburguesa de pollo elaborada en forma artesanal e industrial. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XVIII, Nº 5, 624 – 630.

Liria, M. 2007. Guía para la evaluación sensorial de alimentos. Proyecto Agro salud. Lima, Perú. 67 p.

Llaro, J. 2018. Elaboración de trozos de bonito *(Sarda chiliensis chiliensis*) salados, deshidratados, ahumados y envasado al vacío .Tesis Ing.Pesquero.Lima, Peru, UNALAM.129 p.

Mahmoudzadeh, M; Motallebi A, Hosseini, H; Haratian, P; Ahmadi, H; Mohammadi, M; Khaksar, R. 2010. Quality assessment of fish burgers from deep flounder (Pseudorhombus elevatus) and brushtooth lizardfish (Saurida undosquamis) during storage at -18ºC. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(1) 111-126.

Marti, L; Fuentes, A; Fernanadez, L. Sf. Elaboracion de la vida util de hamburguesas elaboradas a base de pescado y algas. Universidad Politecnica De Valencia. 23 p.

Melgarejo, I.; Maury, M. 2002. Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochilodus nigricans* ¨Boquichico¨. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, v.2, nº 1, p. 79 – 87.

Mercado - Flores J; López, M; Martínez, G; Abraham, R. 2016. Estimación de la vida de anaquel mediante pruebas aceleradas en fresa entera en bolsa de polietileno. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos 1(1): 636-640. En: http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/6/110.pdf

Ministerio de Producción. 2015. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola.196 p.

Ministerio de Salud. 2008. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. RM N° 591-2008/MINSA. 2008. Diario El Peruano. 29 de agosto del 2008.

Morocco, M. 2019. Determinación de la calidad Bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expendidas en la “Feria del Altiplano” y el “Mercado Metropolitano” durante los meses Noviembre-Mayo, Tesis de pre-grado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú. 110 pp.

Morten C. Meilgaard, G, Vance C; Thomas, B. 2007. “Sensory Evaluation Techniques, Fourth Edition. Taylor & Francis.

Pérez, W. 2012. Elaboración de salchichas, hamburguesas y snack o chicharrones de pescado. Primera edición. Editorial Universitaria, Cartagena de Indias, Colombia. 119 pp.

Pesce, D; Colosimo, F. 2015. Elaboración de hamburguesas congeladas a partir de peces de agua dulce.79 p.

RENALOA. 2011. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial microorganismos patógenos. Volumen 1. Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de los Alimentos. Córdova, Argentina. 175 pp.

RENALOA. 2014. Análisis Microbiológico De Los Alimentos Metodología Analítica Oficial. Microorganismos Indicadores. Volumen 3. Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de los Alimentos. Córdova, Argentina. 153 pp.

Reza, A; Moradinezhad, N; Javad, S; Motamedzadegan, A; Kamali-Damavandi, N; Rafipour, F. 2016. Product Optimization of Fish Burger Containing Tuna Protein Isolates for Better Sensory Quality and Frozen Storage Stability. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 16: 923-933.

Sánchez, F. 2018. Evaluación de diferentes dietas en el destete de la doncella *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) Pimelodidae. Universidad Nacional Federico Villarreal, Tesis de pre-grado. Lima, Perú. 57 pp.

Restrepo, D; Arango, C; Amézquita, A; y Restrepo, R. 2001. Microbiología de la carne. Medellín Colombia Universidad Nacional de Colombia 253 p.

Sánchez, F. 2018. Evaluación de diferentes dietas en el destete de la doncella (*Pseudoplatystoma punctifer)* Tesis Ing. Acui. Lima,Peru. Universidad Nacional FedericoVillarreal.57 p.

Sisa, M. 2015. Efecto de la incorporación de transglutaminasa e hidrocoloides en las propiedades fisicas y sensoriales de hamburguesas de tilapia (*Oreochromis aureus*). Tesis Ing.Pesquero Arequipa, Peru, Universidad Nacional de San Agustin. 159 p.

Soberon, J. 2017. Calidad microbiana y Listeria monocytogenes en ensaladas expendidas en pollerias del distrito de Los Olivos Tesis . Lima, Perú. UNMSM. En: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6208/Soberon_aj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Solórzano, R. 2015. Evaluación nutricional y sensorial de albóndigas a base de carne de pescado utilizando la especie berrugata Micropogonias ectenes. Tesis de pre grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. 53 pp.

Soto, E; Vilcapoma, D. 2012. Evaluación de vida útil en anaquel de tres variedades de maíz *(Zea Mays L.)* nativo tostado y envasado en tres tipos de envases.

Soto, Z; Pérez, L; Estrada, D. 2016. Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. Revista Científica 102 Salud Uninorte 32(1): 105-122.

Urruzola, N.; Santana, M.; Gámbaro, A. 2018. Aceptabilidad sensorial de una hamburguesa de carne vacuna y vegetales. Revista Del Laboratorio Tecnológico Del Uruguay. INNOTEC 2018, No. 15 (15 - 22) ·

Vito, J. 2019. Determinación de la vida útil mediante prueba s aceleradas (aslt) de un producto extruido enriquecido con concentrado proteico de pota (*Dosidicus gigas*)" Tesis Ing. Pesquero Lima, Peru, Universidad Nacional Agraria la Molina. 115 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Tabla Organoléptica para la hamburguesa de doncella

A. OLOR	
Especifico y muy agradable	3
Bueno y agradable	2
Poco agradable	1
Desagradable	0
B. SABOR	
Muy agradable	3
Agradable	2
Poco agradable	1
Ligeramente insipido	0
C. APARIENCIA (Tamaño y forma)	
Tamaño y forma adecuada, sin deformación	4
Tamaño y forma con ligera deformación	3
Deformación marcada por rupturas	2
Deformación muy marcada	1
D. TEXTURA	
Muy buena y firme	4
Buena y firme	3
Ligeramente firme	2
Blanda	1

Puntaje máximo: 14 ptos.

Puntaje mínimo: 02 ptos.

Fuente: Guerrero (2015)

ANEXO 2: TABLA DE CALIDAD BACTERIOLOGICA

AGENTE MICROBIOLOGICO	UNIDAD	RESULTADOS
Aerobios mesófilos	UFC/gr	
Salmonela sp.	UFC/gr	
Escherichia coli	UFC/gr	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3 Escala de Karlshure

CALIDAD GRADO 1: SUPERIOR u ÓPTIMA (Ingredientes típicos)	9 = Excelente 8 = Muy buena 7 = Buena
CALIDAD GRADO 2: COMERCIAL o SATISFACTORIA (deterioro tolerable)	6 = Satisfactoria 5 = Regular 4 = Aceptable
CALIDAD GRADO 3: DEFECTUOSO o RECHAZABLE (deterioro indeseable, inaceptable)	3 = Defectuosa 2 = Mala 1 = Pésima

Fuente: Pérez, W. 2012.

ANEXO 4

Modelo de hoja de respuesta para evaluación vida útil (Karlshire)

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Instrucciones: Observe y pruebe cada muestra de alimento que se le presenta, usando la escala Karlshure, como aparece en la boleta. Pruebe las muestras de izquierda a derecha, haciendo una X en la columna correspondiente a la calificación seleccionada.

Código No. Escala Karlshure. Nombre: _____ Producto: _____

_____GRADO 1 _____GRADO 2 _____GRADO 3

	(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
Característica	Excelente	Muy buena	Buena	Satisfactoria	Regular	Aceptable	Defectuosa	Mala	Pésima
Sabor									
Color									
Olor									
Textura									
Apariencia									

Si desea hacer alguna observación agradecemos sus sugerencias y/o comentarios

* Esta prueba se realiza: (1) Recién elaborado los productos, (2) a los siete días, (3) a los veinte y cinco días.

Fuente: Pérez, W. 2012.

ANEXO 5.

Ingredientes para la elaboración de hamburguesa

INGREDIENTES	Cantidad	Medida
Pulpa de pescado	3750	g
Leche en polvo	160	g
Harina de plátano	40	g
Fécula de Maíz	40	g
Pan Molido	240	g
Achiote	20	g
Cebolla	300	g
Pimienta	12	g
Azúcar	40	g
Sal	60	g
Manteca Vegetal	60	g
Aceite	40	ml
Agua	80	ml

Fuente ITP, 2019

ANEXOS 6.

Tablas de Resultados análisis sensorial. Anexo N°1

Tabla 5. Resultados Juez N°1. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14

	Juez N° 1	Evaluación		
		02.08.21	09.08.21	16.08.21
Puntaje	**A. OLOR**			
3	Especifico y muy agradable			
2	Bueno y agradable			2
1	Poco agradable	1	1	
0	Desagradable			
	B. SABOR			
3	Muy agradable			
2	Agradable			
1	Poco agradable	1	1	1
0	Ligeramente insipido			
	C. APARIENCIA (Tamaño y forma)			
4	Tamaño y forma adecuada, sin deformación			
3	Tamaño y forma con ligera deformación	3	3	3
2	Deformación marcada por rupturas			
1	Deformación muy marcada			
	D. TEXTURA			
4	Muy buena y firme	4		
3	Buena y firme		3	
2	Ligeramente firme			2
1	Blanda			
	Total	**9**	**8**	**8**

Tabla 6. Resultados Juez N°2. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14

		Evaluación		
	Juez N° 2	**02.08.21**	**09.08.21**	**16.08.21**
Puntaje	**A. OLOR**			
3	Especifico y muy agradable			
0	Bueno y agradable			
1	Poco agradable	1	1	1
0	Desagradable			
	B. SABOR			
3	Muy agradable			
2	Agradable			2
1	Poco agradable	1	1	
0	Ligeramente insipido			
	C. APARIENCIA (Tamaño y forma)			
4	Tamaño y forma adecuada, sin deformación			
3	Tamaño y forma con ligera deformación	3	3	3
2	Deformación marcada por rupturas			
1	Deformación muy marcada			
	D. TEXTURA			
4	Muy buena y firme	4		
3	Buena y firme		3	3
2	Ligeramente firme			
1	Blanda			
	Total	**9**	**8**	**9**

Tabla 7. Resultados Juez N°3. Anexo N° 1. Días 0, 7 y 14

		Evaluación		
	Juez N° 3	**02.08.21**	**09.08.21**	**16.08.21**
Puntaje	**A. OLOR**			
3	Especifico y muy agradable	3		
2	Bueno y agradable		2	2
1	Poco agradable			
0	Desagradable			
	B. SABOR			
3	Muy agradable	3		
2	Agradable		2	2
1	Poco agradable			
0	Ligeramente insipido			
	C. APARIENCIA (Tamaño y forma)			
4	Tamaño y forma adecuada, sin deformación	4	4	
3	Tamaño y forma con ligera deformación			3
2	Deformación marcada por rupturas			
1	Deformación muy marcada			
	D. TEXTURA			
4	Muy buena y firme	4		
3	Buena y firme			3
2	Ligeramente firme		2	
1	Blanda			
	Total	**14**	**10**	**10**

ANEXOS 7.

Tablas de Resultados análisis sensorial. Anexo N°4

Tabla 8. Resultados Juez N°1. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14

Puntaje	02.08.21	09.08.21	16.08.21
Característica			
Sabor	8	5	4
Color	6	4	4
Olor	8	4	4
Textura	5	5	5
Apariencia	6	4	3
Total	**33**	**22**	**20**

Tabla 9. Resultados Juez N°2. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14

Puntaje	02.08.21	09.08.21	16.08.21
Característica			
Sabor	7	4	4
Color	7	5	5
Olor	8	5	4
Textura	5	4	5
Apariencia	8	4	4
Total	**35**	**22**	**22**

Tabla 10. Resultados Juez N°3. Anexo N° 4. Días 0, 7 y 14

Puntaje	02.08.21	09.08.21	16.08.21
Característica			
Sabor	5	6	7
Color	8	6	7
Olor	5	6	6
Textura	8	7	8
Apariencia	7	8	7
Total	**33**	**33**	**35**

ANEXOS 8.

Análisis estadísticos

Tabla 11. Prueba de Friedman para la variable olor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

S = 0.50 GL = 2 **P = 0.779**			
S = 1.00 GL = 2 P = 0.607 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	1.0000	6.5
dia 14	3	1.0000	6.5
dia 7	3	1.0000	5.0
Mediana principal = 1.0000			

Tabla 12. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable olor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	1.000	3.0	-1.55
Juez 2	3	1.000	4.3	-0.52
Juez 3	3	2.000	7.7	2.07
General	9		5.0	
H = 4.62 GL = 2 **P = 0.099**				
H = 5.78 GL = 2 P = 0.056 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 13. Prueba de Friedman para la variable sabor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

S = 0.50 GL = 2 **P = 0.779**			
S = 1.00 GL = 2 P = 0.607 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	1.0000	6.5
dia 14	3	1.0000	6.5
dia 7	3	1.0000	5.0
Mediana principal = 1.0000			

Tabla 14. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable sabor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	1.000	4.3	-0.52
Juez 2	3	1.000	3.0	-1.55
Juez 3	3	2.000	7.7	2.07
General	9		5.0	
H = 4.62 GL = 2 **P = 0.099**				
H = 5.78 GL = 2 P = 0.056 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 15. Prueba de Friedman para la variable apariencia (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

S = 0.50 GL = 2 **P = 0.779**			
S = 2.00 GL = 2 P = 0.368 (ajustados para los vínculos)			
		Mediana	Suma de
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	3.0000	6.5
dia 14	3	3.0000	5.0
dia 7	3	3.0000	6.5
Mediana principal = 3.0000			

Tabla 16. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable apariencia (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	3.000	4.0	-0.77
Juez 2	3	3.000	4.0	-0.77
Juez 3	3	4.000	7.0	1.55
General	9		5.0	
H = 2.40 GL = 2 **P = 0.301**				
H = 4.57 GL = 2 P = 0.102 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 17. Prueba de Friedman para la variable textura (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

S = 4.50 GL = 2 **P = 0.105**			
S = 4.91 GL = 2 P = 0.086 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	4.0000	9.0
dia 14	3	3.0000	4.5
dia 7	3	3.0000	4.5
Mediana principal = 3.3333			

Tabla 18. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable textura (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de *desagradable* a *muy agradable* (de 0 a 3)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	3.000	5.7	0.52
Juez 2	3	3.000	4.7	-0.26
Juez 3	3	3.000	4.7	-0.26
General	9		5.0	
H = 0.27 GL = 2 **P = 0.875**				
H = 0.30 GL = 2 P = 0.859 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 19. Prueba de Friedman para la variable sabor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

S = 0.50 GL = 2 **P = 0.779 (probabilidad, como es mayor que 0.05 o sea α entonces se acepta la hipótesis nula o sea que no hay diferencias entre las medianas)**			
S = 0.55 GL = 2 P = 0.761 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	8.000	7.0
dia 14	3	5.000	5.5
dia 7	3	5.000	5.5
Mediana principal = 6.000			

Tabla 20. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable sabor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

			Clasificación	
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	4.000	3.8	-0.90
Juez 2	3	5.000	5.2	0.13
Juez 3	3	6.000	6.0	0.77
General	9		5.0	
H = 0.96 GL = 2	**P = 0.620**			
H = 1.01 GL = 2 P = 0.605 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 21. Prueba de Friedman para la variable color (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

S = 4.67 GL = 2	**P = 0.097**		
S = 5.60 GL = 2 P = 0.061 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	7.000	9.0
dia 14	3	5.000	5.0
dia 7	3	5.000	4.0
Mediana principal = 5.667			

Tabla 22. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable color (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

			Clasificación	
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	5.000	4.8	-0.13
Juez 2	3	4.000	2.8	-1.68
Juez 3	3	7.000	7.3	1.81
General	9		5.0	
H = 4.07 GL = 2	**P = 0.131**			
H = 4.21 GL = 2 P = 0.122 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 23. Prueba de Friedman para la variable olor (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

S = 0.67 GL = 2 **P = 0.717**			
S = 0.80 GL = 2 P = 0.670 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	8.000	7.0
dia 14	3	4.333	5.0
dia 7	3	4.667	6.0
Mediana principal = 5.667			

Tabla 24. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable olor (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	5.000	5.0	0.00
Juez 2	3	4.000	4.2	-0.65
Juez 3	3	6.000	5.8	0.65
General	9		5.0	
H = 0.56 GL = 2 **P = 0.757**				
H = 0.59 GL = 2 P = 0.745 (ajustados para los vínculos)				

Tabla 25. Prueba de Friedman para la variable textura (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

S = 2.00 GL = 2 **P = 0.368**			
S = 4.00 GL = 2 P = 0.135 (ajustados para los vínculos)			
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	5.0000	7.0
dia 14	3	5.0000	7.0
dia 7	3	4.0000	4.0
Mediana principal = 4.6667			

Tabla 26. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable textura (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

Prueba de Kruskal-Wallis en Textura				
		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	5.000	3.0	-1.55
Juez 2	3	5.000	4.0	-0.77
Juez 3	3	8.000	8.0	2.32
General	9		5.0	
H = 5.60 GL = 2	**P = 0.061**			
H = 6.79 GL = 2	P = 0.034	(ajustados para los vínculos)		

Tabla 27 Prueba de Friedman para la variable apariencia (tratamiento: día, bloque: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

S = 2.17 GL = 2	**P = 0.338**		
S = 2.60 GL = 2	P = 0.273	(ajustados para los vínculos)	
	Mediana	Suma de	
Dia	N	Est.	clasificaciones
dia 0	3	7.000	7.5
dia 14	3	4.000	4.0
dia 7	3	5.000	6.5
Mediana principal = 5.333			

Tabla 28. Prueba de Kruskal - Wallis para la variable apariencia (tratamiento: degustador) con la escala de clasificación de pésima a excelente (de 1 a 9)

		Clasificación		
Degustador	N	Mediana	del promedio	Z
Juez 1	3	4.000	4.8	-0.13
Juez 2	3	4.000	3.0	-1.55
Juez 3	3	7.000	7.2	1.68
General	9		5.0	
H = 3.49 GL = 2	**P = 0.175**			
H = 3.67 GL = 2	P = 0.159	(ajustados para los vínculos)		

ANEXO N° 9

ANEXO FOTOGRÁFICO

Material de protección utilizado



Figura: 17. Tocas para protección cabello



Figura: 18. Botas plásticas descartables.



Figura: 19 Mascarillas descartables



Figura: 20. Mandilones descartables.

Equipos utilizados



Figura: 21. Máquina moledora de carne.



Figura: 22. Cocina y olla.



Figura: 23. Castillo para colocar a pasar por vapor las hamburguesas.



Figura 24. Molde para hamburguesas

Insumos utilizados



Figura: 25. Insumos utilizados



Figura: 26. Proceso de pesado de insumos



Figura: 27. Ejemplares de *P. fasciatum*.



Figura: 28. Filetes de *P. fasciatum*