

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
PESQUERA



**Efecto del ahumado en caliente y con humo líquido sobre la
calidad sensorial y grado de aceptación de langostino
ahumado**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Pesquero

Bach. Karilin Brilly Márquez Gallardo

TUMBES - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
PESQUERA



**Efecto del ahumado en caliente y con humo líquido sobre la
calidad sensorial y grado de aceptación de langostino
ahumado**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Mg. Magno Ego Mendoza Dioses (Presidente)

Dr. Braulio Moran Ávila (Miembro)

Mg. Jorge H Carrasco Casariego (Miembro)

TUMBES - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL
MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
PESQUERA



**Efecto del ahumado en caliente y con humo líquido sobre
la calidad sensorial y grado de aceptación de
langostino ahumado**

Las suscritas declaramos que la tesis es original en su contenido y
forma:

Bach. Karilin Brilly Márquez Gallardo (Autora)

Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña (Asesora)

TUMBES - PERÚ

2020

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En la localidad de Tumbes, a los veintiséis días del mes de febrero del dos mil veintiuno, siendo las diez horas, y en forma virtual, a través de la plataforma Zoom, cuyo link es <https://meet.google.com/psv-axco-foz>, indicado por el Jurado Calificador de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, constituido por **Resolución N° 0005-2018/UNTUMBES-FIPCM-D, del 18 de mayo de 2018**, el Mg.Ing. Magno Ego Mendoza Dioses, identificado con DNI 00211234 (Presidente), Dr. Ing. Braulio Morán Avila, identificado con DNI 00217176 (Secretario) y el Mg. Ing. Jorge Humberto Carrasco Casariego, identificado con DNI 00241031, (Vocal), se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: **Efecto del Ahumado en caliente y con Humo líquido sobre el perfil sensorial y grado de aceptación de Langostino Ahumado**, para optar el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO, presentado por la:

Br. KARILIN BRILLY MARQUEZ GALLARDO

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de la sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 23 del Reglamento General de Grados y Títulos, declara a la:

Br. KARILIN BRILLY MARQUEZ GALLARDO APROBADA con calificativo de BUENO

Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el Jurado le indica.


En consecuencia queda A.P.T.A. para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Pesquero, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General y Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las ONCE HORAS, del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, en forma virtual, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Puerto Pizarro, veintiséis de febrero de dos mil veinte.


Mg. Ing. Magno Ego Mendoza Dioses.
Presidente


Dr. Ing. Braulio Morán Avila.
Secretario


Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego.
Vocal

c.c.:

- Jurado (03)
- Asesor: Dra. Ing. ENEDIA GUVIYRA PEÑA
DNI 00217076
- Interesada
- Archivo Decanato
DESV-Decano
Argentina B.

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que por el he logrado terminar mis estudios, a mis padres, por estar a mi lado brindándome su consejos y poyo para ser de mí una verdadera profesional.

A mis hermanos y tíos por su compañía, a mi esposo por su confianza, amor y por dedicarme parte de su tiempo para poder realizarme profesionalmente, a mis amigos y aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A mi asesora la Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña, quien con su apoyo hicimos posible la formulación de este proyecto de investigación, ejecución y elaboración del informe final de la tesis. Al Decano de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila y al jefe del laboratorio de Tecnología Pesquera por permitirnos ejecutar parte del trabajo de la tesis en este ambiente.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
2.1 Elementos teóricos.....	14
2.2. Definición de conceptos básicos.....	19
2.3. Antecedentes.....	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Materiales.....	25
3.2. Lugar y periodo de ejecución de la investigación.....	26
3.3. Tipo y diseño de investigación.....	26
3.4 Población y muestra de estudio.....	27
3.5. Métodos de investigación.....	27
3.6. Recolección de datos.....	35
3.7. Procesamiento y análisis de datos.....	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. Grado de aceptación de los tipos de ahumado de langostino en caliente y frío.....	37
4.2. Análisis sensorial de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío.....	38
5. CONCLUSIONES.....	43
6. RECOMENDACIONES.....	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
7. ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición química y nutricional del <i>Litopenaeus vannamei</i>	15
Tabla 2. Principales compuestos químicos identificados en el humo.....	18
Tabla 3. Evaluación de la frescura del langostino <i>Litopenaeus vannamei</i>	28
Tabla 4. Ingredientes utilizados en la elaboración del ahumado en caliente	29
Tabla 5. Ingredientes utilizados en la elaboración del ahumado en liquido	33
Tabla 6. Evaluación del índice de aceptación del ahumado de <i>Litopenaeus vannamei</i>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura. 1. Langostino del género <i>Penaeus</i> (<i>Litopenaeus vannamei</i>).	14
Figura.2. Forma de realizar una evaluación sensorial de los productos terminados.....	19
Figura .3. Lugar de ubicación del proyecto de investigación (Google Earth 2018).....	26
Figura .4. Diagrama del flujo para la elaboración de ahumado de langostino en caliente.....	27
Figura .5. Envasado al vacío del ahumado de langostino en caliente	30
Figura 6. Diagrama para la elaboración de ahumado de langostino	31
Figura 7. Envasado al vacío de ahumado de langostino en frío.....	34
Figura 8. Grado de aceptación de los dos tipos de ahumado en caliente y frío).....	37
Figura 9. Color de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío).....	39
Figura 10. Olor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente frío).....	39
Figura 11. Sabor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío).....	40
Figura 12. Textura de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío).....	41
Figura 13. Preferencia de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío).....	42
Figura 14. Porcentaje de los ingredientes de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío).....	42

Efecto del ahumado en caliente y con humo líquido sobre la calidad sensorial y grado de aceptación de langostino ahumado

Bach. Karilin Brilly Márquez Gallardo ¹
Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña ²

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar cuál de los dos tipos de ahumado es mejor en calidad y grado de aceptación en el ahumado de *Litopenaeus vannamei*, y se desarrolló en el laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes. Para la preparación del ahumado en caliente primero el langostino fue salmuerado con el 5% de tripolifosfato de sodio, 20% de sal, 0,01% de nitrito y el 2% de otros ingredientes (cebollas, ajos, comino), a una temperatura superior a 85 °C, y para el ahumado con humo líquido el langostino fue salmuerado con los insumos e ingredientes antes indicados y se le adicionó a ello el 1,5% de humo líquido y a la misma temperatura. Las cantidades de insumos utilizados por (kg) para la preparar el ahumado estuvieron compuestos por 700 g de cola de *Litopenaeus vannamei*, 14 g de tripolifosfato de sodio, 140 g de sal, 0,07 g de nitrito, 17,50 g de cebolla molida, 17,50 g de ajos molido, 17,50 g de comino molido, 17,50 g de pimienta molida y 1,20 g de humo líquido para caso del ahumado en frío. Se evaluó la calidad y el grado de aceptación de los dos tipos de ahumado de langostino con un grupo de treinta y tres alumnos degustadores no entrenados, los que valoraron características tales como apariencia, olor color, sabor y textura de los dos tipos de ahumado. De la misma manera se determinó el grado de aceptación y preferencia en cada uno de los atributos mencionados; se les asignó valores de 1 a 5, siendo cinco el de mejor aceptación. Determinándose las diferentes categorías de preferencia con el grupo de estudiantes de 20 a 25 años de edad. Los dos tipos de ahumado tuvieron una aceptación general de muy agradable a agradable, color muy agradable y agradable, el olor muy agradable, agradable a poco agradable, y sabor desde muy gustosos, me gusta, me gusta poco a no me gusta; el ahumado con mejor sabor fue el ahumado en caliente.

Palabras clave: Cola de camarón, ahumado de *Litopenaeus vannamei*.

¹ Estudiante de la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

² Profesora Titular de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, Universidad Nacional de Tumbes

Tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero de Pesquero
Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería de Pesca y Ciencias del Mar

Escuela Profesional de Ingeniería de Pesquera

Email: karilin_94_11@hotmail.com, enevieyra@gmail.com.

Effect of two and three days of fasting per week and increase of the post-fasting ration on the growth of *Litopenaeus vannamei*.

Bach. Karilin Brilly Márquez Gallardo ¹
Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña ²

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine which of the two types of smoking is better in quality and degree of acceptance in the smoking of *Litopenaeus vannamei*, and was developed in the Fisheries Technology laboratory of the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences of the National University of Tumbes. For the preparation of hot smoking, the prawn was first brined with 5% sodium tripolyphosphate, 20% salt, 0.01% nitrite and 2% other ingredients (onions, garlic, cumin), at a temperature above 85 °C, and for smoking with liquid smoke, the shrimp was brined with the inputs and ingredients indicated above and 1.5% of liquid smoke was added to it and at the same temperature. The amounts of inputs used per (kg) to prepare the smoke were composed of 700 g of *Litopenaeus vannamei* cola, 14 g of sodium tripolyphosphate, 140 g of salt, 0.07 g of nitrite, 17.50 g of onion ground, 17.50 g of ground garlic, 17.50 g of ground cumin, 17.50 g of ground pepper and 1.20 g of liquid smoke for cold smoking. The quality and degree of acceptance of the two types of prawn smoking were evaluated with a group of thirty-three untrained tasting students, who assessed characteristics such as appearance, smell, color, flavor and texture of the two types of smoking. In the same way, the degree of acceptance and preference in each of the aforementioned attributes was determined; They were assigned values from 1 to 5, with five being the best acceptance. Determining the different categories of preference with the group of students from 20 to 25 years of age. The two types of smoking had a general acceptance from very pleasant to pleasant, very pleasant and pleasant color, the smell very pleasant, pleasant to slightly pleasant, and a flavor from very tasty, I like it, I like it little to I don't like it; the smoked with the best flavor was the hot smoked one.

Keywords: Shrimp tail, smoked from *Litopenaeus vannamei*.

¹ Students of the School of Fisheries Engineering of the National University of Tumbes

² Principal Professor of the School of Fisheries Engineering and Marine Sciences, National University of Tumbes

Thesis presented to obtain the professional title of Fisheries Engineer

National University of Tumbes

Engineering Faculty of Fisheries and Marine Sciences

Academic Professional School of Fisheries Engineering

Email: : karilin_94_11@hotmail.com, enevieyra@gmail.com.

1. INTRODUCCIÓN

El langostino se exporta entero o en cola fresco congelado al mercado de Estados Unidos de Norteamérica y España. “En el país son pocas las empresas de industrias procesadoras que den valor agregado al langostino, por lo que es necesario aumentar la transformación con nuevas tecnologías para consumo humano”. La transformación de productos con mayor valor agregado es una necesidad inmediata que demanda la producción alimentaria de los países subdesarrollos y desarrollados. Siendo oportuno generar productos nuevos que satisfagan los requerimientos del consumidor, brindándole un producto provechoso de preparación rápida, buen sabor, sano y nutritivo con una vida útil prolongada. Ministerio de la Producción (Produce, 2012).

Sin embargo, a fines de la década anterior e inicios de la presente, la producción de langostino cayó. “Actualmente, la actividad langostinera se ha recuperado del síndrome de la mancha blanca”. De toda una producción, hay una fracción que no cumple los requisitos mínimos para ser exportado y otra fracción que, debido al tamaño muy pequeño de las piezas, tienen poco valor comercial. En ese sentido, es necesario tomar estas fracciones y darle un valor agregado (Ccaccya, & Morí, 2019)

Castillo (1998), manifiesta que la exigencia del mundo actual exige la factibilidad de utilizar la tecnología del ahumado (convencional y con humo líquido), utilizado como referente al langostino, para producir un producto de excelente sabor, textura y de vida útil duradera. “Este producto se produciría con un valor agregado para competir con su presentación comercial tradicionales, por lo que las expectativas de su beneficio, beneplácito y comercialización exitosa tendrían que determinarse en prioridad a un estudio de mercado”. La disponibilidad de este tipo de productos en el mercado nacional e internacional deberá respaldarse en un conveniente diseño de

producción mejorando su apariencia y vida de almacenamiento, dando como resultado una alta calidad sanitaria, organoléptica y vida de útil apropiada del producto.

“El presente trabajo se realizó aprovechando la alta producción de langostino que existe en nuestra provincia y país y a la exigencia de productos con sabores exóticos y diferentes”. El langostino perteneciente al conjunto de los crustáceos cuyas propiedades radican en aportar bajo nivel de calorías y grasas, en similitud con otras carnes, y por su insuperable calidad y sabor, de este modo se brinda seguridad a los compradores y consumidores. La presión ejercida por la globalización, los cambios tecnológicos, la prosperidad socioeconómica de los países, nuestro país no se encuentra libre de estos cambios, crecientemente cuando sus productos son apetecidos mundialmente por sus características exóticas. “El reciente trabajo establece la factibilidad de emplear la tecnología del ahumado (en caliente y con humo líquido), utilizado crustáceos como el *Litopenaeus vannamei*”. Elaborando un producto de agradable sabor, textura y de adecuada vida útil. Este producto se convertirá en una posibilidad de valor agregado a las presentaciones comerciales tradicionales del langostino, por lo que las expectativas de su beneficio, aceptación y comercialización se determinó a un estudio de mercado. La disponibilidad de este tipo de productos en el mercado nacional e internacional deberá respaldarse en su apropiada transformación, empaque y almacenamiento, que dé como resultado una alta calidad organoléptica y vida útil apropiada.

Los resultados de la reciente investigación conducirán a dar valor agregado al crustáceo fresco no comercializable en el mercado internacional. Con el ahumado de camarón se tratará de satisfacer las necesidades de nuestro territorio y otros países vecinos. Para lograr estos resultados, la presente investigación se planteó la siguiente interrogante:

¿Qué efecto tiene el ahumado en caliente y ahumado en líquido sobre la calidad sensorial y grado de aceptación de langostino ahumado?

En ese sentido, se formuló el siguiente objetivo:

Determinar cuál de los dos tipos de ahumado es el mejor en calidad y grado de aceptación en el ahumado de *Litopenaeus vannamei*.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ELEMENTOS TEORICOS

2.1.1. Características generales.

Los langostinos son crustáceos macruros (abdomen estirado) de hábitos nocturnos y carnívoros. Habita en las aguas templadas con temperaturas de 28-30 °C de los mares de las costas de todo el planeta a profundidades entre 1 y 25 metros. Se alimentan principalmente de pequeños peces, moluscos y gusanos alcanzando una talla promedio de 30 cm a los 8 a 10 meses (Cuellar et al., 2010)



Figura 1. Langostino del género *Penaeus* (*Litopenaeus vannamei*).

2.1.2. Variedades de langostino.

En acuicultura el género más trascendental es el *Penaeus*, siendo las principales especies *monodón chinensis* y *vannamei*. Algunas especies puede aclimatarse gradualmente a desarrollarse, vivir y desarrollarse en aguas dulces. “Existen especies de agua dulce de fisiología análoga al género *Penaeus*, como el *Macrobrachium*, cuyos adultos llegan a poseer 25 cm y crecen ágilmente (Miranda et al., 2010)

Ubicación taxonómica de los peneidos

Phylum: Artrópoda

Clase: Crustacea

Subclase: Malacostrácea

Serie: Eumalacostrata

Súper: orden Eucárida

Orden: Decápoda

Suborden: Natantia

Sección: Penaeida

Familia: Penaeidae

Género: *Peneaeus* (también llamado *Litopenaeus*)

Especie: “*vannamei*”

Instituto del Mar del Perú (Imarpe, 1998)

2.1.3. Composición química y valor nutricional del camarón.

Duran (2012), menciona que la estructura química del crustáceo varía según los diferentes factores como la nutrición, hábitat, tiempo del año y longevidad. “Los langostinos tienen un reducido contenido en grasa y cantidades bajas de ácidos grasos de la serie Omega-33, estos resultan por su alta escala nutricional, al considerarse importantes en la dieta, ya que el ser humano no puede sintetizarlos”. Esta especie al igual que otros alimentos marinos, son una fuente de calcio y fósforo.

Tabla 1: Composición química y nutricional del *Litopenaeus vannamei*

Análisis proximal		Componentes minerales			
Componente	Promedio (%)	Macroelementos	Promedio (%)	Microelementos	Promedio (%)
Humedad	83,8	Sodio (mg/100g)	324,4	Hierro (ppm)	20,3
Grasa	0,8	Potasio (mg/100g)	150,1	Cobre (ppm)	2,2
Proteína	14,5	Calcio (mg/100g)	88,9	Cadmio (ppm)	0,3
Sales minerales	1,1	Magnesio (mg/100g)	59,2	Plomo (ppm)	1,3
Calorías	89				

Fuente (Hernández, 2005).

2.1.4. Beneficios del consumo de langostino.

Debido a su alto contenido de proteínas, los langostinos son un alimento recomendado para aumentar la masa muscular, durante la infancia, la adolescencia y el embarazo ya que, en estas etapas, es importante un mayor aporte de este nutriente. “El yodo que se puede encontrar en este alimento, es importante para nuestro metabolismo, regulando los niveles de energía y el correcto trabajo de las células. Además, el yodo ayuda a cuidarnos regulando nuestro colesterol”. Siendo un alimento rico en yodo, ayuda a procesar los hidratos de carbono, fortificar el cabello, la piel y las uñas. Por su alta dosis en colesterol, este alimento no es recomendable para personas que tengan un nivel de colesterol alto en su sangre (Cabrera & Pilacuán, 2012).

2.1.5. Producción de humo

En muchas partes del mundo, la madera se utiliza con libertad frente al serrín lo que produce un fuego más caliente y con menos humo, haciendo que los productos marinos sean carbonizados en lugar de ahumado. “En un fuego de serrín, se tiene que forzar un flujo de aire rápido para que no pueda llegar rápidamente al fuego, de modo que el serrín se consume paulatinamente en el sitio donde arde. Temperaturas más bajas producen buen humo con más sustancias aromáticas y conservantes”. Temperaturas superiores y mayor aporte de oxígeno consumen estas sustancias oxidándolas como dióxido de carbono y agua. Por todo el mundo, la mayoría de humo para ahumar se produce todavía con un fuego sencillo. El fuego se produce generalmente en un quemador (Galán & Launes, 2011).

2.1.6. Componentes del humo

Las especies arbóreas de procedencias del serrín afectan el aroma del producto final las maderas duras como el roble, nogal, cerezo, manzano y haya producen un humo con mayor cantidad de fenoles, que conservan y, además, imprimen un aroma característico (a medicina) al producto, sin embargo, resulta dudoso que un producto ahumado con nogal pueda distinguirse de otro ahumado con haya de forma similar, en especial si

después el producto se enfría y almacena, aunque el primero parece que tiene un mayor atractivo para la venta. “El humo es una emulsión de pequeñas gotas en una fase continua de aire y vapores estabilizados mediante cargas electrostáticas”. Estos vapores son de la máxima importancia para la finalidad de aromatizar, pigmentar y destruir los microorganismos en el ahumado. Se ha identificado unos 200 compuestos (Rodríguez, 2007).

2.1.7. Calidad del humo

Los parámetros de elaboración de humo deben de complementarse con el examen de las materias primas si se quiere obtener un producto de características estándar. “Porque que los componentes del humo hallados en un producto ahumado se absorben a través del agua del exterior y de los intersticios del musculo, es importante que el producto se mantenga hidratado en proporción al proceso de ahumado, está demostrado que el valor de impregnación de los compuestos fenoles del humo por parte de otros productos marinos secados es solo el 5% de lo que absorbe el pescado ahumado”. Los objetivos de los procesos modernos de los ahumados son: tener características sensoriales deseadas de modo uniforme, sin diferencia entre lotes, y prolongar la vida útil evitando la formación de carcinógenos. (Gordon & Ruiz, 2015).

2.1.8. Características químicas del humo

El humo de la madera sirve para realizar aislamientos de compuestos químicos. Como: fenoles, ácidos orgánicos, alcoholes, compuestos carbonílicos e hidrocarburos. “La madera está formada por tres fracciones solidas fundamentales: la celulosa, la hemicelulosa y la lignina”. La celulosa que es un carbohidrato que por hidrolisis produce glucosa. Cuando se deshidrata produce B- glucusano y por pirolisis da ácido como se puede observar en la (Tabla 2) (Paz, 2008).

Tabla. 2. Principales compuestos químicos del humo.

Ácidos	Fenoles	Carbonillos	Alcoholes	Hidrocarburos
Fórmico	Siringoles	Formaldehido	Etanol	Benzopireno
Acetilico	Guayacoles	Propionaldehido	Metanol	Benzoantraceno
Butírico	Cresoles	Furfuraldehidos		Indeno
Caprilico	Xilenoles	Octil aldehido		Naftaleno
Oxálico		Acroleína		Estilbeno
Vanillinico		Metil etil cetona		Fluoreno
Siringico		Metil glioxal		Fenantreno
Ftálico				

Fuente (Hernández, 2005).

2.1.9. Humo líquido. “El humo líquido es un medio acuoso de madera que cuando es diluida adecuadamente se utiliza para suministrar un sabor ahumado en el producto, no contienen compuestos cancerígenos solo aporta el aroma característico sin desecar el producto”. Se conoce como: condensados de humo, extractos de humo, destilados, etc. Hoy en día se utilizan los condensados, llamado humo líquido, estos compuestos no tienen los hidrocarburos policíclicos, porque no son deseados ya que se los considera muta génicos y cancerígenos. “Los condensados de humo más utilizados en los productos cárnicos se presentan de diferentes formas, el humo liquido se puede aplicar fuera del ahumador y dentro del ahumador, existiendo dos métodos principales de ahumado”. Ahumado en frio y ahumado en caliente (Agustinelli, 2014).

2.1.10. Ahumado en frio. El proceso comienza con una intensa inmersión en salmuera o tratamiento con sal, posteriormente se ahúma a una temperatura que rondara a los 25 °C durante un mínimo de 10 horas y un máximo de 30 horas (Agustinelli, 2014).

2.1.11. Ahumado caliente o cocción. “El ahumado en caliente se realiza a una temperatura superior a los 60 °C. en el ahumado en caliente necesita más cantidad de sal para obtener resultados de conservación similares”. El producto es introducido en una cámara de ahumado cuya temperatura

será llevada a los 70°C de forma progresiva y lenta para que el producto no se reseque en exceso (Agustinelli, 2014).

2.1.12. Percepción sensorial

La sensación se puede medir por métodos psicológicos y los métodos físicos o químicos. La percepción se define como: “La capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo”. Entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o más sentidos. La percepción que tiene un consumidor hacia un alimento, es el color, olor, textura, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido. “El consumidor final, emite un juicio de lo que siente hacia un producto terminado, luego expresa la cualidad y por último la intensidad”. Entonces si la sensación percibida es buena de agrado, si la sensación es mala, provocando una sensación de desagrado. Las diferentes percepciones de un producto alimenticio se presentan en la (Figura 2).

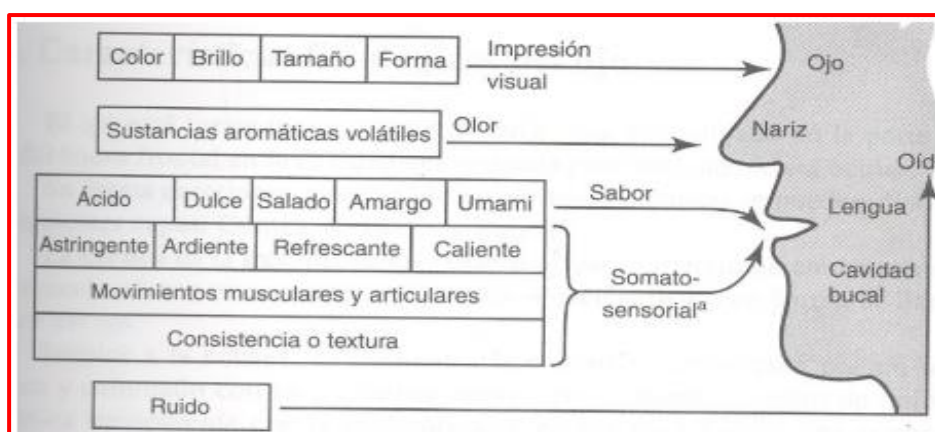


Figura 2. Forma de realizar una evaluación sensorial de los productos terminados. (Carretero, 2014).

2.2. DEFINICION DE CONCEPTOS BÁSICOS

El ahumado

Es una técnica de conservación alimenticia que consiste en someter alimentos a una fuente de humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina. (Cabrera y Pilacuán, 2012).

El humo

Es una suspensión en el aire de pequeñas partículas sólidas que resultan de la combustión incompleta de un combustible. (Cabrera, & Pilacuán, 2012).

El análisis sensorial

Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. (Indacochea, 2012).

Calidad

Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Litopenaeus vannamei

Llamado camarón patiblanco es una especie de crustáceo decápodo de la familia Penaeidae, nativo del oriente del Océano Pacífico, desde el estado de Sonora, México, hasta el noroeste del Perú (Cuellar et al., 2010).

2.3. ANTECEDENTES

Cabrera, & Pilacuán (2012), mencionan que elaboraron ahumado de *Litopenaeus vannamei*, donde evaluaron el grado de aceptación, para ello valoraron el color, olor, sabor, textura, variables que permitieron saber el grado de aceptación o rechazo del ahumado de langostino. “Los resultados reflejaron que el ahumado tradicional al 15% de sal en salmuera y 2% de tripolifosfato de sodio, fue el de mayor aceptación por los consumidores seguido del ahumado tradicional al 10% de sal en salmuera y 2% de tripolifosfato de sodio y el de menor aceptación fue el ahumado en líquido al 15% de sal en salmuera y 4% de tripolifosfato de sodio”.

Castillo (1998), menciona que al evaluar instrumentalmente la textura del ahumado con humo natural presentó una textura blanda de 3,5 kgf/g, mientras que el tratamiento con tripolifosfatos y humo líquido en salmuera su textura fue más dura de 5,02 kgf/g, y otros presentaron valores inferiores. “El camarón ahumado con humo líquido puede constituirse en un producto de valor agregado con aceptación por el consumidor”. El producto con mínima aceptación fue el langostino ahumado utilizando humo líquido por tener un

sabor más fuerte a humo y un color más oscuro. Mientras que el ahumado con humo natural presentó un sabor más ligero a humo y un color más claro.

Según Ramírez et al. (2009), el uso del perfil flash permite tener un rápido acceso a los atributos sensoriales de los productos que contribuyen a diferenciar las “formulaciones lográndose de esta manera caracterizar sensorialmente el camarón ahumado mediante la técnica descriptiva del perfil flash, el cual sirve para identificar y diferenciar entre los tratamientos”. los atributos que contribuyen a las características como aroma a camarón, aroma a humo, olor a humo, olor a camarón, salado, suave, duro y chicloso.

Hervas (2008), menciona que los camarones ahumados se consideran un producto innovador que ofrece muchos beneficios para los consumidores de este crustáceo. “Hace que el producto sea comercializado por muchos motivos”. “Existiendo la aprobación del sabor a ahumado en otros productos alimenticios, sin embargo, no se había intentado con camarones para dar un valor agregado a la industrialización del langostino, sin cambiar su apariencia que los caracteriza”. La generación de este tiempo ya no tiene tiempo para preparar sus alimentos, busca alimentos nutritivos, sanos y agradables al gusto. A los langostinos ahumados no se les ha dado la oportunidad de ser consumidos como tal.

Indacochea (2012), manifiesta que los mariscos ahumados son aceptados por los compradores, al conocer que el ahumado es una de las técnicas de conservación más antigua. “Que aporta a los productos nuevos sabores y sensaciones. Se debe de Incursionar en la elaboración de camarones ahumados, ya que son pocas las empresas que ofrecen este producto”. La idea de productos ahumados, que consiste en someter alimentos al humo provenientes de vapor en frío o en caliente les quita la humedad y les alarga el tiempo de conservación.

Velasteguí & Villagrán (2011), manifiesta que el estudio se basó en el aprovechamiento del langostino pomada para la elaboración de un paté con sabor ahumado, considerándola como una nueva opción para elaborar un producto de tipo gourmet. “Realizando pruebas de evaluación sensorial con

un panel de catadores”. “Utilizando un diseño experimental con 10 catadores y consumidores escogiéndose la fórmula” 1215 con (49 g de camarón, 14,81 g de aceite vegetal, 2,75 g de aislado de soya, 6,4 g de hielo y 0,5 % humo líquido), resultando esta fórmula como la ideal para la elaboración del paté de camarón con sabor ahumado

Bases teórico – científicas

Rehbronn & Rutkowski (1990), mencionan que el ahumado es una de las técnicas más antiguas de preservación de los alimentos, obteniendo un producto con sabor, olor y color aceptable para el consumidor. Estas características se deben a los componentes del humo. “Estos elementos son multifuncionales; actúan como saborizantes, bacteriostáticos y antioxidantes. Cuando mayor sea el interés del consumidor, mayores serán las exigencias de calidad”. El ahumado es una técnica que mejora el sabor y alarga la vida útil del producto.

Hall (2009), manifiesta que el ahumado fue un suceso accidental en tiempos húmedos, los pescadores usaban hogueras para secar sus excesos de capturas, en sitios de sol y viento. Luego conocieron los efectos bactericidas y antioxidantes del humo. “Los mercados consumidores incrementan el consumo de pescado ahumado como una alternativa agradable”.

Mohler (1998), menciona que, en la condensación del humo y sustratos ahumados, el ácido piroleñoso es un conservante muy antiguo, empleado en la fabricación de productos ahumados. “Comparando los métodos tradicionales del ahumado con los actuales, puede señalarse que las ventajas y los inconvenientes se compensan recíprocamente desde el punto de vista económico y tecnológico”. Solamente la adición directa del sustrato ahumado previamente representa una simplificación esencial.

Walker (1995), manifiesta que el ahumado es una forma de preservación reduce el contenido de humedad del alimento y proporciona una determinada defensa contra las bacterias, controlando los cambios químicos que tiene lugar dentro los productos salados como resultado de la composición de la salmuera sobre el efecto del humo. “Los términos ahumados (en frío) y (en

caliente) han generado confusiones”. El ahumado en frío es el legítimo ahumado, donde los productos cambian de color y sabor. Se realiza a temperaturas de 21-31°C, si emplean temperaturas más altas, los componentes de aserrín o las astillas de madera se evaporan y forman una costra dura sobre la superficie del alimento impidiendo que el humo penetre en el producto.

Algunos alimentos primero se ahúman en frío y luego en caliente para poder consumirlos sin necesidad de un previo cocinado. “Este proceso de ahumado en caliente suele eliminar las bacterias y que la carne esté suave para el consumo. Si anteriormente no se ha realizado el ahumado en frío, será más adecuado decir que el alimento se ha preparado a la brasa”, esta es una de las razones por las que existe una mayor demanda de hornos de ahumar ya que, además de ahumar, permite preparar barbacoas que garantizan que el alimento tarda poco en prepararse, pero resulta comestible (Chimpén, 2008).

Doré (1993), señala que en el ahumado de alimentos se incluye un procedimiento de calentamiento para que el humo resalte las características de sabor a los productos, y los compuestos fenólicos crean una barrera contra la oxidación de las grasas. Los componentes del humo proporcionan efectos bacteriostáticos; el secado que acompaña al ahumado también inhabilita el desarrollo bacteriano en los productos terminados.

Hernández (2005), define la valoración sensorial como “el método científico utilizado para evocar, calcular analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. “Otras definiciones que se da a la evaluación sensorial es; la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas”. También es considerada simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos.

Rumbado (2011), refiere que el ahumado es un sistema de conservación combinada, después de salado, el pescado sometido a la acción del humo de madera no resinosa: “La mezcla de la sal con los componentes del humo modifican el color, olor y sabor del camarón produciendo una deshidratación parcial de los tejidos del crustáceo, modificando la textura del ahumado, actualmente al disponerse de métodos más eficaces de conservación, se emplea menos sal, ya que la finalidad primordial del ahumado es conseguir un producto con características agradables al consumidor”, y aumentar la vida útil del camarón ahumado, respecto al fresco.

Andújar (2009), indica que el ahumado es el desarrollo histórico de los productos curados y el tratamiento térmico aplicándose desde inicios conjuntamente con el ahumado, que es el proceso de elaboración de productos cárnicos. “El ahumado es incluido entre los métodos de conservación este criterio se basa en un secado prolongado que daba como resultado un ahumado muy intenso”. Obteniéndose como resultado el incremento de los gustos de los consumidores por sabores más ligeros y suaves.

Durruty (2013), menciona que el humo es un sistema de partículas sólidas dispersas en un cambio gaseoso, produciéndose de la ignición de la madera. “Los cambios al sabor y color que se presentan al aplicar humo a la carne, ocurren debido a los componentes en la fase gaseosa del ahumado”. Las reacciones de oxidación y recombinación que se producen durante la combustión de las grandes moléculas de la madera (celulosa, lignina y hemicelulosa), resultan en más de 200 compuestos diferentes e identificables. Estos compuestos pueden clasificarse en cuatro grupos: ácidos, fenoles, carbonilos e hidrocarburos. “Los tres primeros son responsables de las reacciones de color y sabor, en cuanto que el cuarto es indeseable, tanto desde el punto de vista sanitario como organoléptico”.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1.1. Material biológico

- 2 kg de *Litopenaeus vannamei* frescos tallas 11-20

3.1.2. Materiales

- 3 cuchillos de acero
- 1 caja de guantes descartables
- 3 tablas de picar
- 4 cucharas
- 3 vaso de precipitado de 500 ml.
- 1 probeta de 1000 ml.
- 3 ollas de 20 L

3.1.3. Reactivos

- 200 ml de humo líquido
- 500 g de tripolifosfato de sodio.
- 5 kg de sal yodada
- 3 g de nitrito de sodio

3.1.4. Insumos

- 50 kg de viruta de madera.
- 500 g de cebolla en polvo.
- 100 g de ajo en polvo.
- 100 g de cominos en polvo.
- 100 g de pimienta en polvo
- 2 Rollo de papel toalla
- Detergente

3.1.5. Equipos

- Termómetro (escala 10 a 300 °C)

- Horno ahumador
- Balanza gramera
- Potenciómetro
- Cocina industrial
- Maquina selladora
- Refrigerador

3.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación

La investigación se realizó en el laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, el que se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas. 03° 50' 47" S, 80° 39' 30" W (figura 3)



Figura 3. Lugar de ubicación del proyecto de investigación (Google Earth 2018).

3.2. Tipo y diseño de investigación:

El tipo de investigación es experimental, aplicada por que se está manipulando la variable independiente método del ahumado.

El diseño de la investigación es cuantitativo porque cuantificara la preferencia de los dos tipos de ahumado.

3.3. Población y muestra de estudio

La Población: Estuvo constituida por todos los alumnos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

La Muestra: estuvo constituida por 33 alumnos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, los que fueron elegidos aleatoriamente.

3.5. Métodos de Investigación

Descripción del proceso de ahumado en caliente

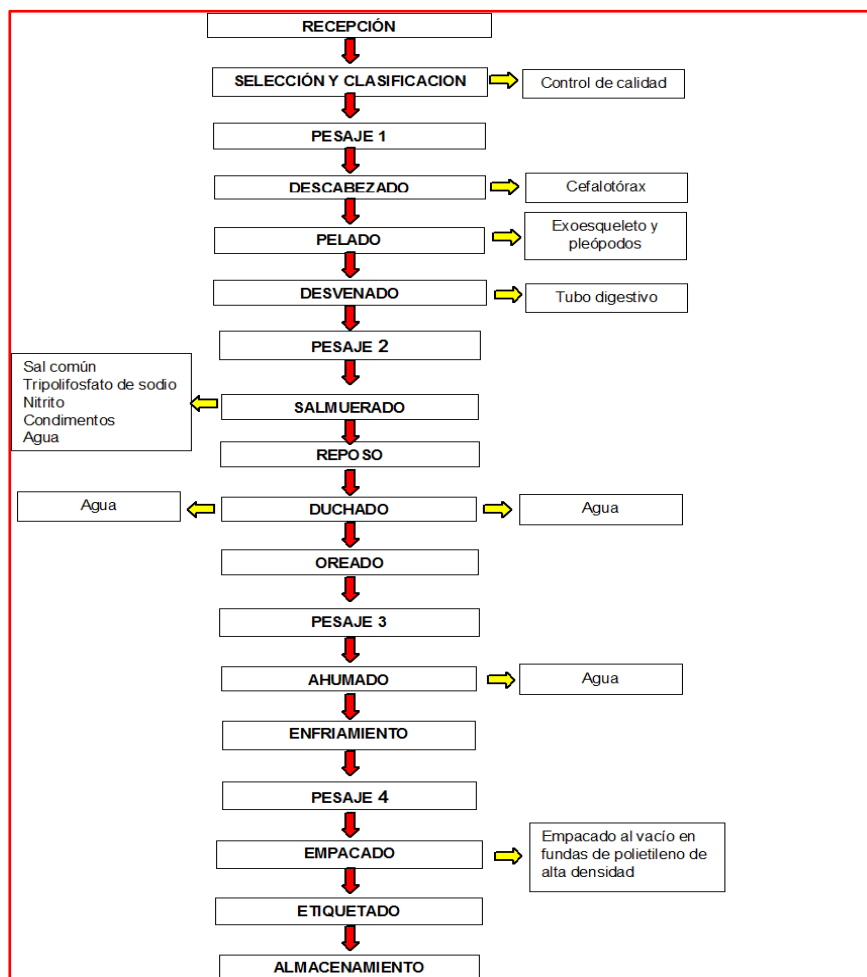


Figura 4. Diagrama del flujo para la elaboración de ahumado de langostino en caliente.

Recepción de los langostinos entero

El langostino se compró a una empresa de reconocida trayectoria en la comercialización de langostinos en la región Tumbes, verificándose que se había mantenido la cadena de frío.

Selección y clasificación

En este periodo se realizó la elección de los langostinos, con el propósito de establecer si cumplen con los requisitos para ser procesados. Para ello se

realizó un control de calidad cualitativo y cuantitativo. Para el estudio cualitativo se realizó una inspección sensorial, que consistió en establecer si la materia prima cumplía con los siguientes requisitos: aspecto brillante, textura dura del exoesqueleto, unión firme entre cefalotórax y abdomen y desaparición de melanosis. En lo que respecta al análisis cuantitativo se realizó por medio de la valoración de pH, para ello se tuvo que medir esta variable en 10 muestras al lance, obtenida la media de pH de 7,08 determinando también que la materia prima era apta para ser procesada. Seguidamente se realizó la clasificación de acuerdo al tamaño talla 11-20 de la materia prima como se puede observar en la (Tabla 3).

Tabla 3. Evaluación de la frescura del langostino *Litopenaeus vannamei*

Características	Aspecto	Puntaje
Color	Brillante transparente	3
	Brillante no transparente	2
	Opaco no transparente semi lechoso	1
Olor	Característico a mariscos.	3
	Sin olor, a agua estancada.	2
	Ligeramente amoniacal.	1
Textura	Dura músculo firme elástico	3
	Sin firmeza ligeramente elástica	2
	Se desase al tacto no consistente	1

Fuente (Hernández, 2005).

Pesaje 1: Se realizó utilizando una balanza de amplitud de 5 kg, para establecer la cantidad de materia prima con la cual se inició el proceso, con el fin de establecer el rendimiento para el producto final.

Descabezado: Este proceso se desarrolló manualmente utilizando cuchillos de acero inoxidable; se procedió a cortar el cefalotórax.

Pelado: Seguidamente se separó el exoesqueleto y los pleópodos de la masa muscular del langostino.

Desvenado: Con el apoyo de un cuchillo se realizó un pequeño corte transversal de poca penetración en la parte final del abdomen (entre telson y abdomen) y se extrajo el tubo digestivo, seguidamente se empaco en fundas plásticas y se sumergió adentro de una olla en una solución de agua con sal y hielo y se guardó dentro del refrigerador, con ello se logró mantener a bajas

temperaturas el langostino, sin lograr la congelación hasta su posterior procesamiento. Para las operaciones de descabezado, pelado y desvenado se utilizó agua clorada (5ppm) a una temperatura de 2°C.

Pesaje 2: Se registró el peso del langostino y se estableció la cantidad de cefalotórax, exoesqueleto y tubo digestivo que se eliminaba.

Salmuerado: Se preparó el medio salmuerado en donde se disolvió el Tripolifosfato de Sodio según la relación planteada: 5% a 85 °C para una completa la suspensión, dicha mezcla se dejó serenar hasta 45 °C y se añadió la sal a una densidad de 140g %, el nitrito al 0,07g, cebolla molida 17,5g, ajos molidos 17,5 g, comino molido 17,5g, pimienta molida 17,5 g.

Tabla 4. Ingredientes utilizados en la elaboración del ahumado en caliente

Ingredientes	Peso (g)
<i>Peneidos vannamei</i>	700,00
Tripolifosfato de sodio	14,00
Sal	140,00
Nitrito	0,07
Cebolla (molida)	17,50
Ajos (molidos)	17,50
Comino (molidos)	17,50
Pimienta (molida)	17,50

Fuente elaboración propia

Todos los cálculos que se realizaron fueron en relación de la materia prima, la relación de langostino salmuera fue de 1: 2 (peso – peso), es decir por cada 100 g de langostino desvenado se utilizó 200 g de agua para la preparación de la salmuera.

Reposo: el langostino reposo en la salmuera por 25 minutos a 10 °C.

Duchado: Se procedió a enjuagar cada tratamiento con un chorro de agua fría por 1 minuto.

Oreado: Los langostinos fueron escurridos a una temperatura de 10 °C. Por 25 minutos.

Pesaje 3: Se amasa el langostino salmuerado para determinar el efecto de la sal y el tripolifosfato de sodio en el langostino

Ahumado: Se procedió a realizar las siguientes actividades:

Lavado del ahumador: El ahumador fue limpiado con la ayuda de trozos de tela utilizando agua con detergente. Luego se incineraron 5 corontas de maíz con el objeto de generar humo y eliminar olores desagradables.

Ignición: La cámara fue llenada con viruta de madera, sobre una capa de brazas de carbón, por lo cual el combustible vegetal se encendió. Se esperó unos minutos hasta que se produjo humo y se cerrará la puerta del ahumador por 15 minutos.

Ahumado: el langostino se colocó sobre la parrilla dentro de la cámara de ahumado y se ahumó por 1 hora una vez que la temperatura interna del producto alcance 60 °C y la temperatura del ahumador alcance los 95 °C.

Enfriamiento: Las parrillas con el producto terminado fueron sometidas a la acción del aire frío hasta alcanzar la temperatura ambiente para su respectivo empaclado.

Pesado 4: Se pesaron los langostinos ahumados para determinar el rendimiento del producto final.

Empacado: Se colocó a los langostinos ahumados en fundas de polietileno de alta densidad y se empaco al vacío, para lo cual se usó una maquina selladora al vacío.



Figura 5. Envasado al vacío del ahumado de langostino en caliente.

Etiquetado: Las fundas fueron etiquetadas con langostinos ahumados ya que ello nos proporcionará los datos informativos correspondientes, el etiquetado fue de forma manual.

Almacenamiento. Las fundas con los langostinos ahumados se almacenaron a temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta las respectivas pruebas organolépticas y físico-químicas y microbiológicas.

Descripción del proceso de ahumado en frío

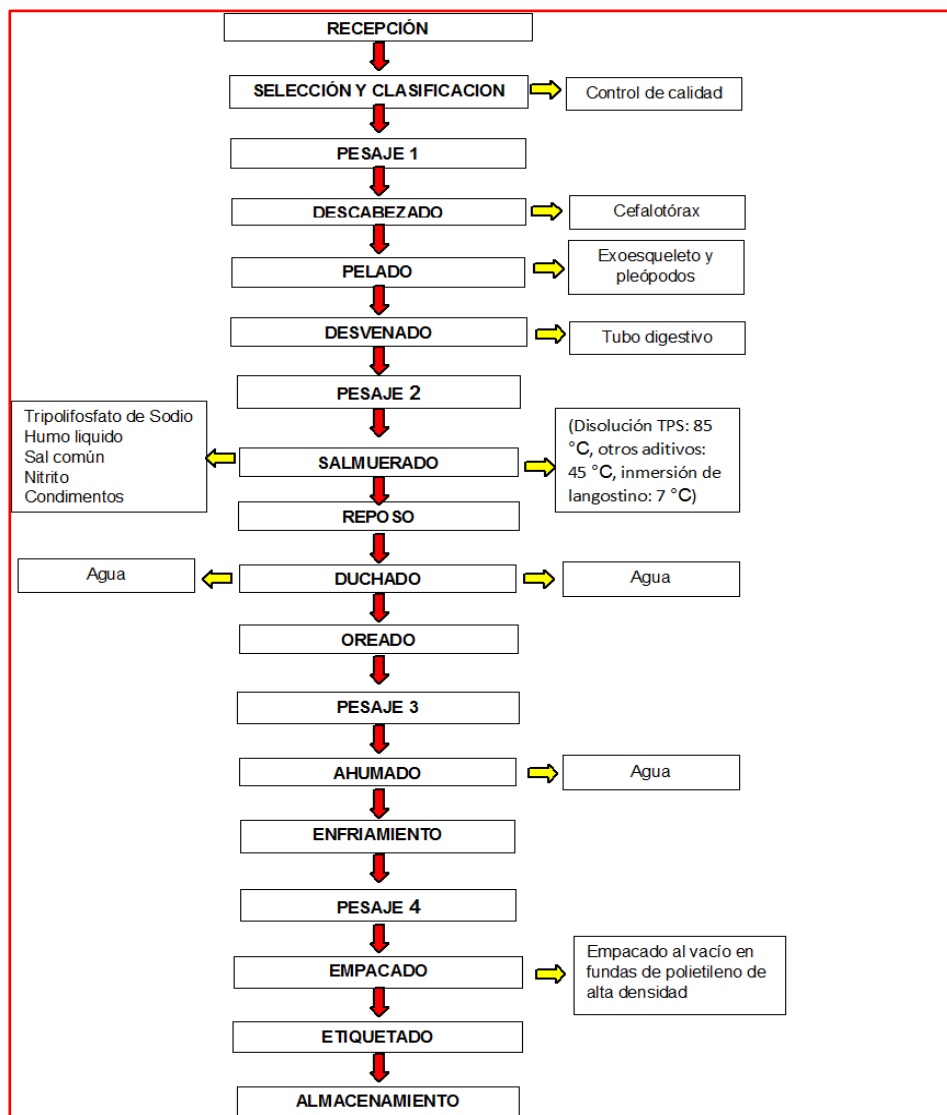


Figura 6. Diagrama para la elaboración de ahumado de langostino en frío

Recepción de los langostinos entero El langostino se compró a una empresa de reconocida trayectoria en la comercialización de langostinos en la región Tumbes, verificándose que se haya mantenido la cadena de frío.

Selección y clasificación

En esta etapa se realizó la selección de los langostinos, con la finalidad de determinar si cumplen con los requisitos para ser procesados. Para ello se realizó un control de calidad cualitativo y cuantitativo. Para el análisis cualitativo se realizó un análisis sensorial, que consistía en determinar si la materia prima cumple con los siguientes requisitos: apariencia brillante, textura dura del exoesqueleto, unión firme entre cefalotórax y abdomen y ausencia de melanosis. En lo que respecta al análisis cuantitativo se realizó por medio de la valoración de pH, para ello se tuvo que medir esta variable en 10 muestras al azar, obteniéndose un promedio de pH de 7,08, determinando así que la materia prima es apta para ser procesada. Inmediatamente se realizó la clasificación de acuerdo al tamaño talla 11-20 de la materia prima como se observa en la (Tabla 3).

Pesaje 1: Se realizó utilizando una balanza de capacidad de 5 kg, para determinar la cantidad de materia prima con la cual se iniciará el proceso, con la finalidad de establecer el rendimiento para el producto final.

Descabezado: Este procedimiento se realizó manualmente utilizando cuchillos de acero inoxidable; se procedió a cortar el cefalotórax.

Pelado: Seguidamente se separó el exoesqueleto y los pleópodos de la masa muscular del langostino.

Desvenado: Con la ayuda de un cuchillo se realizó un pequeño corte transversal de poca profundidad en la parte final del abdomen (entre telson y abdomen) y se extrajo el tubo digestivo, e inmediatamente se empaco en fundas plásticas y se sumergió dentro de una olla en una solución de agua con sal y hielo y se guardó dentro del refrigerador, con ello se logra mantener a bajas temperaturas el langostino, sin llegar a congelación hasta su posterior procesamiento. Para las operaciones de descabezado, pelado y desvenado se utilizó agua clorada (5ppm) a una temperatura de 2°C.

Pesaje 2: Se registró la masa del langostino y se establecerá la cantidad de cefalotórax, exoesqueleto y tubo digestivo que se eliminó.

Salmuerado: Se preparó la solución de salmuera en donde se disolvió el Tripolifosfato de Sodio según el porcentaje planteados: 5 % a 85 °C para una completa disolución, dicha mezcla se dejó enfriar hasta 45 °C y se añadió el humo líquido a una concentración de 1,2g, la sal a una concentración de 140g, el nitrito al 0,07 g, cebolla molida 17,5 g, ajos molidos 17,5 g, comino molido 17,5g, pimienta molida 17,5 g.

Según la siguiente formulación: (disolución TPS: a 85 °C, otros aditivos: 45 °C, la inmersión del langostino: 7 °C)

Tabla 5. Ingredientes utilizados en la elaboración del ahumado en líquido.

Ingredientes	Peso (g)
<i>Peneidos vannamei</i>	700,00
Tripolifosfato de sodio	14,00
Sal	140,00
Nitrito	0,07
Cebolla (molida)	17,50
Ajos (molidos)	17,50
Comino (molidos)	17,50
Pimienta (molida)	17,50
Humo liquido	1,20

Fuente elaboración propia

Todos los cálculos que se realizó eran en función de la materia prima, la relación de langostino salmuera fue de 1: 2 (peso – peso), es decir por cada 100 g de langostino desvenado se utilizó 200 ml de agua para la preparación de la salmuera.

Reposo: Se dejó reposar el langostino en la salmuera por 25 minutos a 10 °C.

Duchado: Seguidamente se enjuago cada tratamiento con un chorro de agua fría por 1 minuto.

Oreado: Posteriormente se escurrió los langostinos a una temperatura de 10 °C. por 25 minutos.

Pesaje 3: se pesó el langostino salmuerado para determinar el efecto de la sal y el tripolifosfato de sodio en el langostino

Ahumado: Se procedió a realizar las siguientes actividades:

Lavado del ahumador: Se limpió el ahumador con la ayuda de trozos de tela utilizando agua con detergente. Luego se incineraron 5 corontas de maíz con el objeto de generar humo y eliminar olores desagradables.

Ignición: se colocó la viruta de madera dentro de la cámara de ignición, sobre una capa de brazas de carbón, por lo cual el combustible vegetal se encendió. Se esperó unos minutos hasta que se produzca humo y se cerró la puerta del ahumador por 15 minutos.

Ahumado: Seguidamente se colocó los langostinos sobre la parrilla dentro de la cámara de ahumado y se ahumó por 1 hora una vez que la temperatura interna del producto alcanzo 60 °C y la temperatura del ahumador alcanzo los 95 °C.

Enfriamiento: Esta operación se realizó sometiendo las parrillas que contenían el producto terminado, a la acción del aire frio hasta alcanzar la temperatura ambiente para su respectivo empaçado.

Pesado 4: Se pesaron los langostinos ahumados para determinar el rendimiento del producto final.

Empacado: Se procedió a colocar los langostinos ahumados en fundas de polietileno de alta densidad y se empaco al vacío, para lo cual se usó una maquina selladora al vacío.



Figura 7. Envasado al vacío de ahumado de langostino en frio.

Etiquetado: Se etiquetó las fundas con langostinos ahumados ya que ello nos proporcionó los datos informativos correspondientes, el etiquetado fue de forma manual.

Almacenamiento. Finalmente, las fundas con los langostinos ahumados se almacenaron a temperatura de -18 °C, hasta las respectivas pruebas organolépticas y físico-químicas y microbiológicas.

3.6. Recolección de datos

Análisis sensorial y grado de aceptación

La calidad sensorial del ahumado en caliente salmuerado con Tripolifosfato de Sodio: 5% a 85°C, sal a 20%, el nitrito al 0,01% y con ingredientes al 2% y en ahumado líquido salmuerado con tripolifosfato de sodio: 5% a 85°C, humo líquido 1,5%, sal a 20%, el nitrito al 0,01% y con ingredientes al 2%. fue determinada por un grupo de 27 alumnos degustadores no entrenados, los que evaluaron las siguientes características como color, textura, olor y sabor del ahumado las mismas que se muestran en la tabla 3. A la vez se evaluó el grado de aceptabilidad. La categoría de preferencia fue realizada por el mismo grupo de los 33 alumnos consistiendo en características como agradable, muy agradable, medianamente agradable, poco agradable, las dos técnicas del ahumado: ahumado en caliente y ahumado con humo líquido, fue valorado con una puntuación entre 1 a 5 según tabla 3.

Tabla 6. Evaluación del índice de aceptación del ahumado de *Litopenaeus vannamei*

Color	Textura	Olor	Sabor	Ponderado
Muy agradable	Flexible	Muy agradable	Me gusta mucho	1
Agradable	Suave	Agradable	Me gusta	2
Medianamente agradable	Medianamente suave	Medianamente agradable	No me gusta ni me desagrada	3
Poco agradable	Muy suave	Poco agradable	Me gusta poco	4
Desagradable	Se desmorona	Desagradable	No me gusta	5

Fuente (Hernández, 2005).

3.7. Procesamiento y análisis de datos.

El diseño estadístico de investigación que se aplicó fue el diseño completamente al azar, utilizando 2 tratamientos con cinco repeticiones cada uno. Los tratamientos a utilizar fueron:

T₁ = ahumado en caliente: salmuerado con tripolifosfato de sodio: 5 % a 85 °C, sal a 20 %, el nitrito al 0,01 % y con ingredientes al 2 %

T₂ = ahumado con humo líquido: salmuerado con tripolifosfato de sodio: 5% a 85 °C, humo líquido 1,5 %, sal a 20 %, el nitrito al 0,01 % y con ingredientes al 2 %.

Para analizar los datos de los puntajes numéricos (1 al 5) de los diferentes índices de aceptabilidad del ahumado de langostino como de la calidad sensorial (olor, color, sabor y textura). Se interpretaron las gráficas y tablas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Grado de aceptación de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío

Los dos tipos de ahumado de langostino: ahumado en caliente y con humo líquido, fueron aceptados por los 33 alumnos panelistas, el 22% y 5% respectivamente mantuvieron una aceptación de “muy agradable”, el 11% y 24% respectivamente resultaron ser “agradable” y el 5% del ahumado en frío resulto ser “desagradable”. Puntuación que vario entre 1, 4 y 5 en la escala del 1 al 5 (figura 8 y tabla 6). Determinándose de esta manera que los puntajes del grado de aceptación entre los dos tipos de ahumado, tuvieron diferente grado de aceptación entre los panelistas.

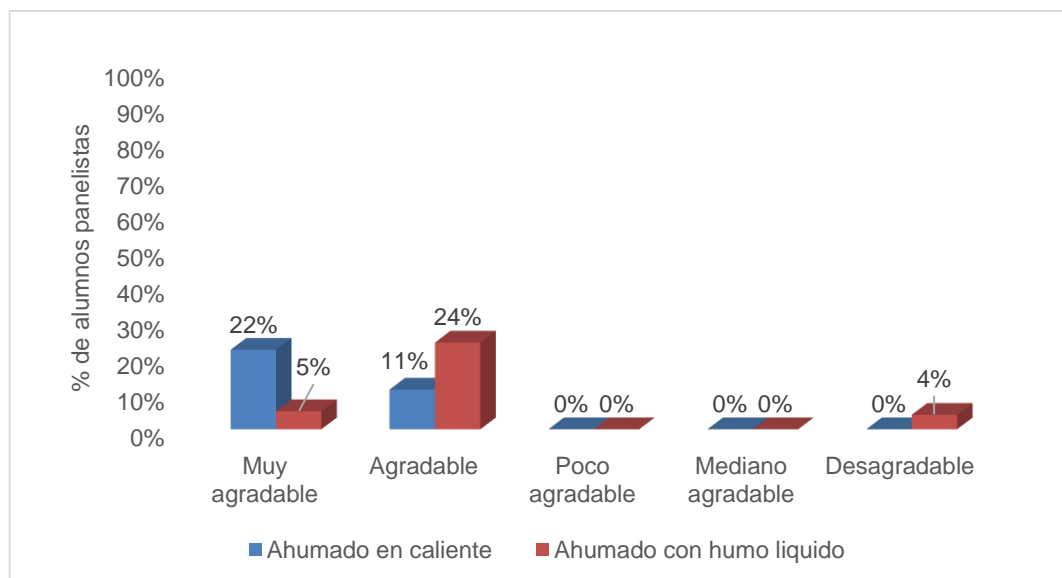


Figura 8. Grado de aceptación de los dos tipos de ahumado en caliente y frío.

Los dos tipos de ahumado de langostino, tuvieron una similitud en los grados de aceptación, en sus características de color, olor, sin embargo, en el sabor el ahumado en caliente tuvo mayor aceptación, quizás por los insumos

utilizados para su cocimiento y la producción de humo natural estos fueron los que le dieron ese sabor característico y preferencial, tal como lo menciona Cabrera, & Pilacuna (2012) quienes mencionan que los tratamientos realizados con ahumado tradicional, 15% de sal en salmuera y 2% de tripolifosfato de sodio, fue el tratamiento que más aceptabilidad ha tenido por parte del panel degustador; seguido del ahumado tradicional, 10% de sal en salmuera y 2% de tripolifosfato de sodio, y con humo líquido, 15% de sal en salmuera y 4% de tripolifosfato de sodio tuvo menor aceptabilidad por parte del grupo de los panelistas degustadores, esto es confirmado por Castillo (1998) quien menciona que el producto con menor aceptación fue el ahumado de langostino obtenido con humo líquido durante la etapa del cocimiento, obteniéndose como resultado un sabor más fuerte a humo y un color más oscuro. En cuanto a la textura el valor de esta categoría Flexible fue mayor para el ahumado en caliente y las categorías suave, muy suave y demasiado suave fueron mayores para el ahumado en frío con humo líquido, nuevamente coincidiendo con lo manifestado por Castillo (1998) quien refiere que la textura evaluada instrumentalmente entre los tratamientos. El producto con humo natural presentó la textura más blanda, mientras que el tratamiento con tripolifosfatos y humo líquido en la salmuera fue el más duro.

4.2. Análisis sensorial de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío

4.2.1. Color

El color de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y humo líquido fueron aceptados por los 33 alumnos panelistas, el 19% y 16% respectivamente, tuvieron un color "agradable", así mismo el 9% y 3% respectivamente mantuvieron un color "muy agradable", el 1% y 12% respectivamente resultaron ser "medianamente agradable", el 4% y 2% respectivamente mantuvieron una calificación de "poco agradable" todos ellos con un mayor número de alumnos panelistas con puntajes de 2 a 4 en la escala del 1 al 5 (figura 9 y tabla 6).

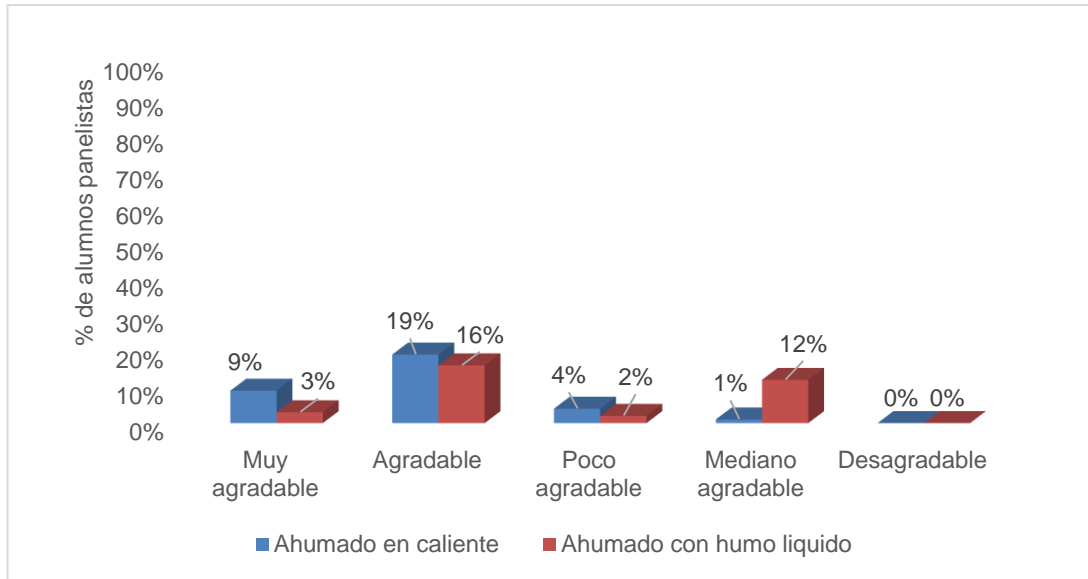


Figura 9. Color de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío.

4.2.2 Olor

El olor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y humo líquido fueron aceptado por los 33 alumnos panelistas, el 18% y 16% respectivamente tuvo un olor “agradable” de la misma manera el 10% y 3% respectivamente obtuvieron un olor “muy agradable” así mismo el 5% y 12% respectivamente obtuvieron un olor de ” medianamente agradable”, el 2% del ahumado en frío su olor fue calificado como “medianamente agradable” todos ellos con un mayor número de alumnos panelistas con puntajes de 2 en la escala del 1 al 5 (tabla 6 y figura 10).

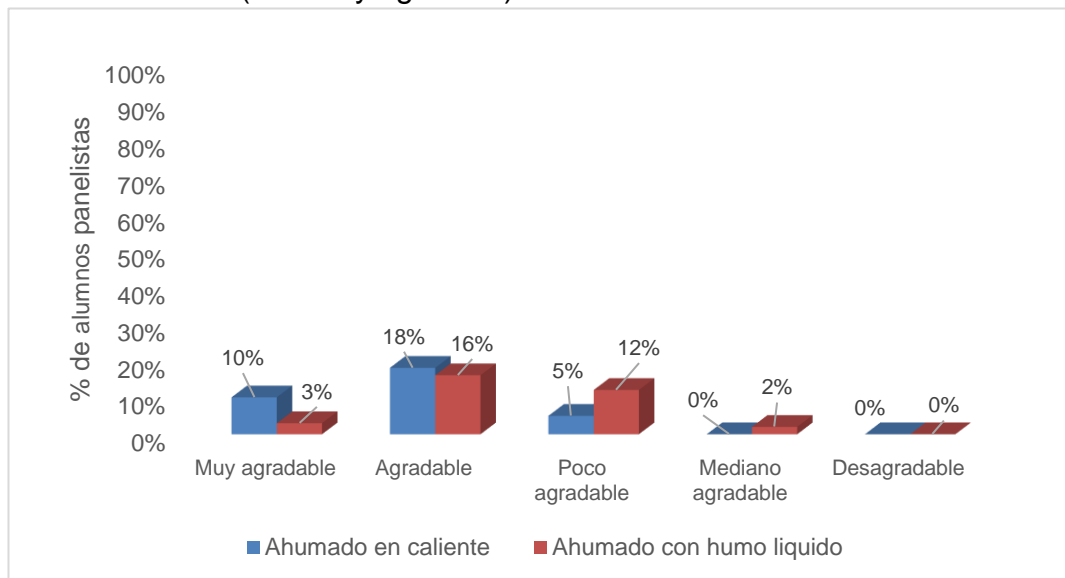


Figura 10. Olor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frío.

4.2.3 Sabor

El sabor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y humo liquido fueron aceptado por los 33 alumnos panelistas, el 16% y 9% respectivamente manifestó “me gusta”, el 10% y 3% respectivamente menciono “me gustó mucho”, el 12% indico “no me gusto ni me desagrada”, el 6% y 5% respectivamente manifestó “me gusta poco” y el 3% y 2% igualmente refirieron “no me gusta”, todos ellos con un mayor número de alumnos panelistas con puntajes de 2 a 3 en la escala del 1 al 5 (tabla 6 y figura 11)

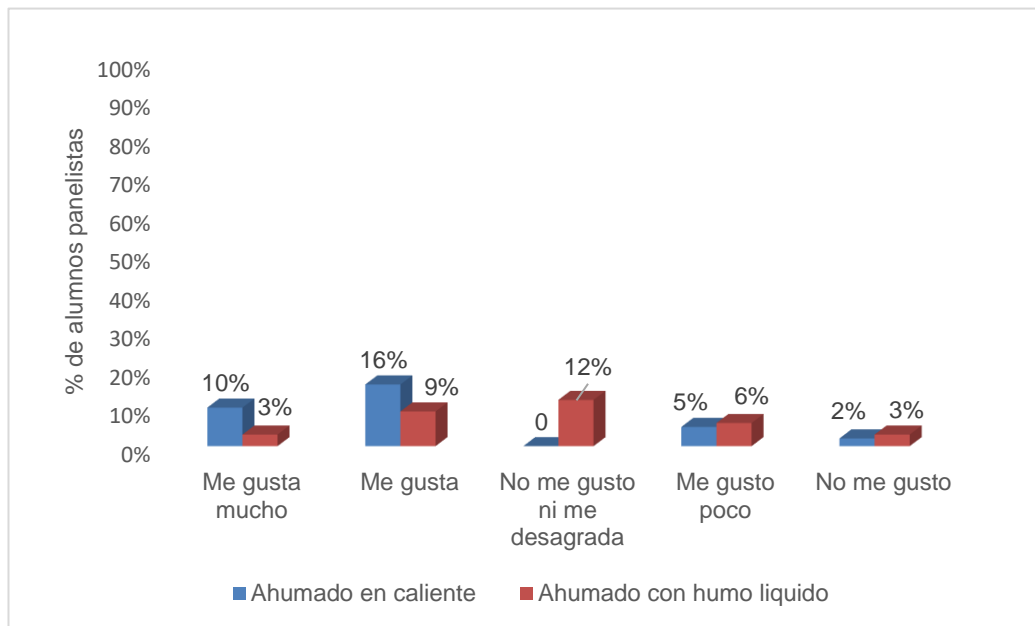


Figura 11. Sabor de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frio.

4.2.4. Textura

La textura de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y con humo liquido; fueron aceptado por la mayoría de los 33 alumnos panelistas, el 8% y 3% respectivamente fueron “flexible”, el 18% y 17% fueron “suave”, el 5% y 7% “muy suave”, el 5% y 3% “demasiado suave”, todos ellos con un mayor número de alumnos panelistas con puntajes de 2 en la escala del 1 al 5 (tabla 6 y figura 12).

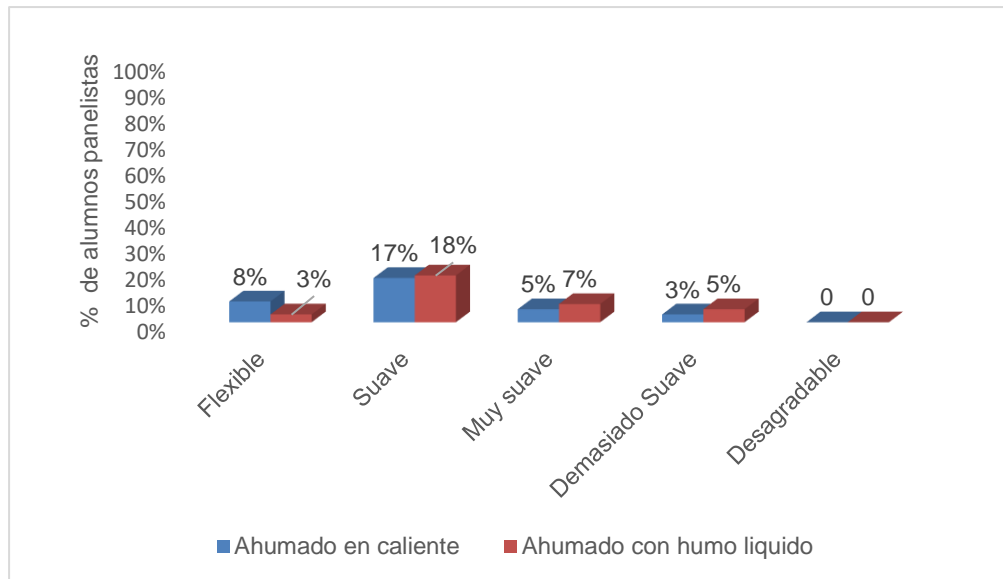


Figura 12. Textura de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frio.

4.2.5. Preferencia del ahumado

El mayor número de frecuencias de preferencias de los panelistas por los dos tipos de ahumado fueron; en primer lugar fue para el ahumado en caliente con 66,67 % para la categoría de muy agradable y 33,33% para la categoría de poco agradable, para el ahumado con humo liquido los resultados fueron contrarios al anterior, ya que para la categoría de muy agradable fue 15,15 % y para la categoría de poco agradable fue de 72,72 % con un 12,13 % para la categoría de desagradable, respectivamente siendo el menos preferido, el ahumado en frio (figura 13).

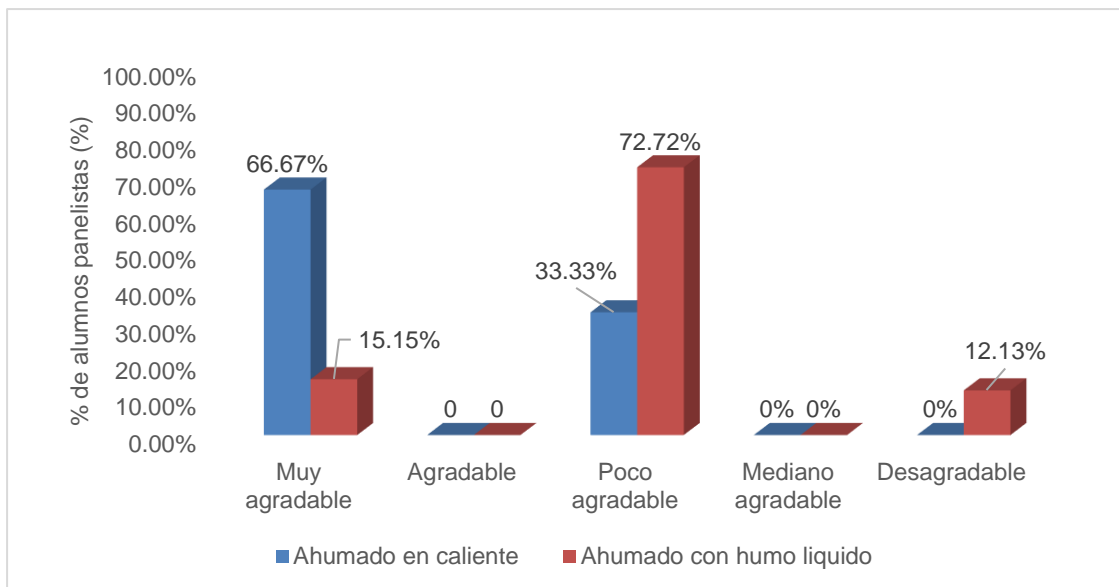


Figura 13. Preferencia de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frio.

4.2.6. Composición de los ingredientes de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frio.

La composición porcentual de los ingredientes en el ahumado de langostino en caliente y frio. Puede decirse que la mayor cantidad fue resaltada por el langostino (74,98 %) representando las tres cuartas partes del ahumado, seguido de la sal (14,92%) y los ingredientes (1,87) y el tripolifosfato de sodio (1,49) igualmente el humo liquido represento (1,12) y finalmente el nitrito 0,01 g como se muestra en la (figura 14).

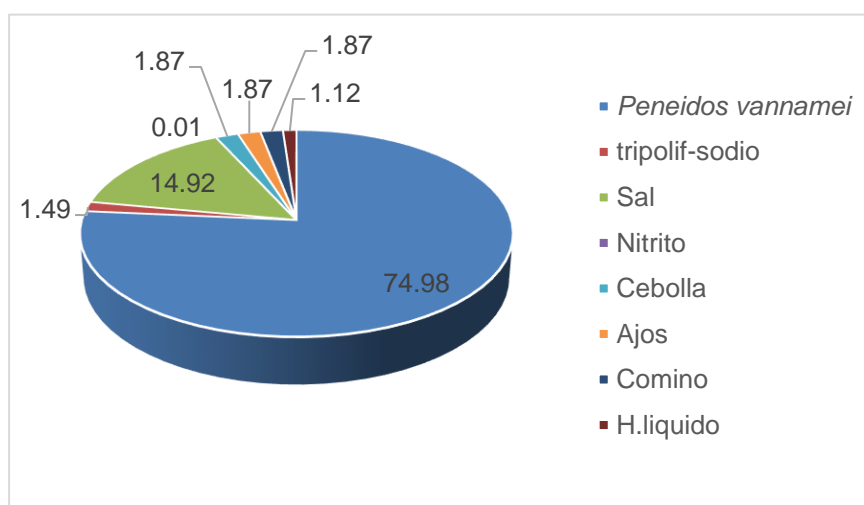


Figura 14. Porcentaje de los ingredientes de los dos tipos de ahumado de langostino en caliente y frio.

5. CONCLUSIONES

1. El ahumado de langostino en caliente fue calificado como el de mejor calidad y grado de aceptación por la mayoría de los alumnos panelistas por presentar un color, olor y sabor muy agradable y una textura flexible.
2. La aceptación del ahumado de langostino en caliente y en frío por los alumnos panelistas fue favorable para el ahumado en caliente en primer lugar calificando como muy agradable y el segundo lugar fue para el ahumado en frío el cual fue calificado como poco agradable a desagradable.
3. La fórmula de preparación de los dos tipos de ahumado en caliente y en frío (humo líquido), estuvo compuesta por el 74,98% de cola de *Litopeneus vannamei*, el 14,92 % de sal, 7,87% de (cebollas, ajos, comino), 1,49 % de tripolifosfato de sodio, 1,12% de humo líquido y 0,01 de nitrito.

6. RECOMENDACIONES

- 1.** Probar nuevos ingredientes en el ahumado en frío con la finalidad de reducir el sabor amargo que le da el compuesto de humo líquido al ahumado de langostino para que mejore su preferencia por parte de los panelistas.
- 2.** Usar nuevos porcentajes de polifosfato de sodio para tratar de mejorar la apariencia y vida útil de la cola del langostino utilizado en el ahumado en caliente y frío.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andújar, A. (2009). *El curado de la carne y la elaboración de piezas curadas ahumadas*. (3^{ra} edición). Editorial Universitaria, 107-121.
- Agustinelli, S. P. (2014). Estudio del proceso de ahumado frío de filetes de caballa (*scomber japonicus*). Evaluación y modelado de parámetros tecnológicos. (Tesis de Doctorado en Ingeniería, Universidad Nacional de la Plata). http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/35309/Documento_completo.pdf?sequence=4
- Cabrera, H., & Pilacúan, M. (2012). *Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de langostino (Penaeus vannamei) ahumado*. (Tesis de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte) <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1919/1/03%20EIA%20317%20TESIS%20LANGOSTINO%20AHUMADO.pdf>.
- Carretero, M. A. (2014). Análisis sensorial, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf.
- Castillo, L. (1998). *Diseño y elaboración de camarón ahumado y evaluación de su textura*. [Tesis de Maestro en Ciencias con Especialidad en Recursos Alimenticios y Producción Acuícola, Universidad autónoma de Nuevo León]. <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/1818>.
- Ccaccya, K. E., & Morí, J. H. (2019). *Principales Problemas relacionados a la Exportación de Cola de Langostino de Acuicultura con destino a EEUU durante los años 2013-2018*, [Tesis de Licenciado en Negocios Internacionales, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626293/Ccaccya%20MK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuellar, J., Lara, L., Morales, V., Gracia, A., & García, O. (2010). Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo de camarón blanco *Penaeus vannamei*. <http://aquaticcommons.org/16644/1/86.%20Various%20Institutions.%20MBP%202010%5B1%5D.pdf>.

Chimpén, L. (2008). El proceso de ahumado en frío para especies de alto valor comercial, Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. <http://www.oannes.org.pe/upload/2016092215511890878556.pdf>.

Doré, I. (1993). *The Smoked and Cured Seafood Guide*. (1^{er} edición). Editorial Urner Barry.

Duran, F. (2012). *La biblia de las recetas industriales formulas y procedimientos para todos los de habla hispana*. 3^{ra} edición. DF, México: Editorial Editores S.A.S. 108-137.

Durruty, M. (2013). *Análisis Físico-Químico, Sensorial y consumo de productos pesqueros ahumados*. 2^{da} edición. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A. 78-88.

Galán, E.D. & Launes, F. (2011). Comportamiento de fuego según tipología de forjado. *Universidad Politécnica de Catalunya*, 2(3), 49-62. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13568/PFC%20ANEXO%20GALAN%20ESMERALDA%20DAVID%20LAUNES%20PINO,%20FRANCESC%20XAVIER.pdf>

Gordon, M. E., & Ruiz, B. L. (2015). *Obtención de enlatados a partir de *Colossoma macropomum* (gamitana) ahumada y productos ahumados empacados al vacío en diferentes films aplicando métodos combinados de conservación* (Tesis de Ingeniera en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana) http://repositorio.Unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/524/TFAI_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Hall, G. (2009). *Tecnología del procesado del pescado*. (2^{da} edición). Editorial Acribia, 66-78.
- Hernández, E. (2005). *Manual de evaluación sensorial*. (2^{da} edición). Editorial UNAD, 11-21.
- Hervas, E. (2008). *Procesamiento de camarones ahumados*. (Tesis de Ingeniería de Alimentos, Universidad San Francisco de Quito. Ecuador) <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/708/1/90344.pdf>.
- Instituto del Mar del Perú. (1998). Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones de (Crustáceo: Decápoda) del Mar y Ríos de la costa del Perú. Boletín informativo, 5, 13-15.
- Indacochea, F. P. (2012). *Empresa elaboradora y comercializadora de camarones ahumados*. (Tesis de Ingeniero en Administración de Empresas, Universidad Ecotec) <https://docplayer.es/81534282-Facultad-de-ciencias-economicas-y-empresariales-trabajo-de-investigacion-ingeniero-en-administracion-de-empresas.html>
- Ministerio de la Producción (2012). Situación actual de la acuicultura en el Perú. <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/SITUACION%20ACTUAL%20DE%20LA%20ACUICULTURA%20EN%20EL%20PERU.pdf>.
- Miranda, I., Valles, J., Sánchez, R., & Álvarez, Z. (2010). Cultivo del camarón marino *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) En agua dulce. *Revista Científica*, 20(4), 339-346. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000400002&lng=es&tlng=es.
- Mohler, K. (1998). *El ahumado*. (4^{da} edición). Editorial Acribia, 54-78.
- Paz, F.J. (2008). *Determinación de la composición química de la madera obtenida del primer clareo en árboles de melina (Gmelina arborea Roxb.), de una plantación proveniente del departamento de Izabal* (Tesis de Ingeniero

Químico, Universidad de San Carlos de Guatemala).
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1090_Q.pdf

Ramírez, E., Guadalupe, L., Canul, L., G., Huante, Y., Shaín, A., I., Bravo, H., R., & Martínez, C. (2009). Caracterización sensorial del camarón ahumado (*Litopenaeus vannamei*) mediante la técnica perfil flash. *Ciencias y Mar*, 2(3), 27-34. http://www.umar.mx/revistas/38/Camaron_humado-CyM-038.pdf.

Rehbronn, E., & Rutkowski, F. (1990). *Ahumado de pescados*. (5^{ta} edición). Editorial ACRIBIA, 98-121.

Rumbado, E. (2011). *Pre-elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos*. (2^{da} edición). Editorial-Lc, 120-131.

Rodríguez, M.G. (2007). *Conservas de pescado y sus derivados*. Universidad del Valle https://www.academia.edu/34186008/Conserva_pescado

Velasteguí, V., & Villagrán, L. (2011). *Aprovechamiento del Camarón Pomada para la Fabricación de un Paté de Camarón Ahumado Envasado en Vidrio, Valorado Sensorialmente Usando Catadores Entrenados*. (Tesis de Ingeniero de Alimentos, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador) <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/20237.pdf>

Walker, K. (1995). *Manual práctico del ahumado de los alimentos*. (3^{da} edición). Editorial Acribia, 54-78.

ANEXOS

Tabla 6. Evaluación de la frescura del langostino *Litopenaeus vannamei*. (Castillo, 1998).

Características	Aspecto	Puntaje
Color	Brillante transparente	3
	Brillante no transparente	2
	Opaco no transparente semilechoso	1
Olor	Característico a mariscos.	3
	Sin olor, a agua estancada.	2
	Ligeramente amoniacal.	1
Textura	Dura músculo Firme elástico	3
	Sin firmeza ligeramente elástica	2
	Se desase al tacto no consistente	1

Tabla 7. Ponderado de la evaluación de la frescura del langostino *Litopenaeus vannamei*. (Castillo, 1998).

Ponderado de valoración	
Muy bueno	8 – 9 puntos
Bueno	7 – 8 puntos
Regular	6 – 7 puntos
Rechazo	Menor de 6 puntos



FORMATO

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL DIGITAL**

1.- IDENTIFICACIÓN PERSONAL (datos de cada uno de los autores)

Apellidos y Nombres: Marquez Gallardo Karlin Brilly
DNI: 76262574Correo Electrónico: Karlin_94_11@hotmail.com
Código del alumno: 020207121Teléfono: 922404695

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Escuela Académico Profesional: Ingeniería Pesquera

Título Profesional o Grado obtenido:

Ingeniera Pesquera

Autor(es): Karlin Brilly Marquez Gallardo

Asesor(es): Dr. Eneida Graciela Vieyra Peña

DNI del Asesor(es): 76262574

Código ORCID del Asesor(es): 0000-001-6541-7075

Título de la Tesis: Efecto del ahumado en caliente y con humo

líquido sobre la calidad sensorial y grado de aceptación del langostino
ahumado.



3. TIPO DE ACCESO

- Acceso abierto*
 Acceso restringido**

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de Tumbes una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

4. ORIGINALIDAD DEL ARCHIVO DIGITAL DE LA TESIS

Por el presente dejo constancia de que el CD-ROM (Archivo Word y Archivo PDF) que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.


5. AREAS DEL CONOCIMIENTO - OCDE (Metadato Obligatorio - Repositorio Institucional)

Área: Ingeniería y Tecnología

Sub área: transformación y procesamiento

Disciplina: Industrialización y valor agregado de recursos pesqueros

Fecha de Firma de Autorización:...../...../.....


.....
Firma del autor que autoriza
DNI: 76262574

(*) Acceso abierto: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

(**) Acceso restringido: el documento no se visualizará en el Repositorio.

Ahumado langostino2

por Brilly Márquez Gallardo


Dra. Eneida Veyra Peña

Fecha de entrega: 06-dic-2020 09:40a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1466283460

Nombre del archivo: Tesis_Brilly_Marquez_06-12-20.docx (1.62M)

Total de palabras: 10045

Total de caracteres: 54356

Ahumado langostino2

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%	29%	1%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	14%
2	docplayer.es Fuente de Internet	3%
3	cd.dgb.uanl.mx Fuente de Internet	2%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.monografias.com Fuente de Internet	1%
8	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
9	docslide.us Fuente de Internet	1%



Escriba el texto aquí

10	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
11	es.unionpedia.org Fuente de Internet	1%
12	www.hvn.es Fuente de Internet	<1%
13	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	<1%
14	huatulco.umar.mx Fuente de Internet	<1%
15	repositorio.uptc.edu.co Fuente de Internet	<1%
16	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
17	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
18	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%
19	edoc.pub Fuente de Internet	<1%
20	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1%
21	fliphtml5.com	



Escriba el texto aquí

— Fuente de Internet

<1 %

22 www.fundacioncasaserra.org
Fuente de Internet

<1 %

23 repositorio.ucv.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %



Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo