

**“ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANOLICO DE
FLAVONOIDES DE LA CASCARA DE *Citrus sinensis* L. COMO GLASEADO DE
Engraulis ringens”**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**

TESIS:

**“ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANÓLICO DE
FLAVONOIDES DE LA CASCARA DE *Citrus sinensis* L. COMO GLASEADO DE
Engraulis ringens”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

PRESENTADO POR:

**BACH. ABOLLANEDA HUAMÁN, JOSÉ LUIS
BACH. CHANCOS LÁZARO, CARLOS ENRIQUE**

ASESOR: Mg. IVAR LAVADO MORALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: RECURSOS NATURALES

**HUANCAYO – PERÚ
2020**

JURADOS

PRESIDENTE:

XXXXXXXXXX

MIEMBRO SECRETARIA:

XXXXXXXXXX

MIEMBRO VOCAL:

XXXXXXXXXX

MIEMBRO SUPLENTE:

XXXXXXXXXX

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por su Fidelidad en todo tiempo y permitirme realizar los propósitos que me había dado. Gracias Señor. A él sea la Gloria y la Honra.

Con mucho amor a mis padres Gaudencio y María que siempre estuvieron conmigo en cada momento de mi carrera profesional, por bendecirme y enseñarme que todo se puede lograr y siempre recordarme que para el que cree todo le es posible, para ellos este gran logro.

No a nosotros, oh Señor, no a nosotros sino a tu nombre damos gloria, por tu Fidelidad.
(Salmos 115).

Carlos Chancos

Agradezco a Dios por ser mi guía y por hacer posible la culminación de mis estudios y logro de mis metas profesionales.

A mis queridos padres Félix y Dionicia, por su amor, comprensión y apoyo incondicional a seguir adelante.

A Yisse Maribel, por todo su apoyo al compartir momentos de calma, estrés, celebrar mis logros y darme ánimo en situaciones difíciles. A mi amigo Alexis, por su confianza y aliento permanente.

José Abollaneda

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes capacitados que contribuyeron con nuestra formación profesional y académica.

A nuestro asesor de tesis, Mg. Ivar Lavado Morales, quien con su dedicación y conocimientos nos orientó en el desarrollo de nuestra tesis.

José Abollaneda y Carlos Chancos

DECLARACION JURADA SIMPLE

Yo, **CHANCOS LÁZARO, CARLOS ENRIQUE** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 45657442, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en calle los nogales 295 Santa Rosa, distrito de Villa María Del Triunfo **DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ.** Me afirmo y me ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 28 días del mes de Octubre del 2020.



.....
FIRMA



.....
DNI N° 45657442

DECLARACION JURADA SIMPLE

yo, **ABOLLANEDA HUAMÁN, JOSÉ LUIS** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 43587165, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en Jr. Alfonso Ugarte Mz1 Lote 2 Villa Venturo, distrito de Chorrillos **DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ.** Me afirmo y me ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 28 días del mes de Octubre del 2020.



.....
FIRMA



.....
DNI N° 43587165

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	11
II. METODO	23
2.1 Tipo y diseño de investigación	23
2.2 Operacionalización de variable	23
2.3 Población, muestra y muestreo	23
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
2.5 Procedimiento	24
2.6 Método de análisis de datos	33
2.7 Aspectos éticos	33
III. RESULTADOS	34
IV. DISCUSIONES	55
V. CONCLUSIONES	60
VI. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS	62
ANEXOS	67

RESUMEN

La siguiente investigación plantea demostrar que se puede prevenir la oxidación en el glaseado de pescado, por medio de un extracto de flavonoides. El glaseado es una capa protectora que mejorará el congelado y además mantendrá las características organolépticas del pescado. **Objetivo general** Determinar el efecto antioxidante del extracto de flavonoides de la cáscara de *Citrus sinensis L* (naranja) en el glaseado de *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada. **Estudio y método:** Es una investigación experimental orientado cuantitativamente, de corte transversal. **La población** está conformada por 30 anchovetas que fueron adquiridas en la ciudad de Lima en el mercado del distrito de Breña. En nuestra investigación la anchoveta fue eviscerada y descabezado, luego fue congelado con 200 mL de agua potable a $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 3 horas. Posteriormente se propusieron 3 tiempos de glaseado, agregando 200 mL del extracto metanólico de flavonoides al 0.5, 1.0 y 2.0 % de concentración (haciendo un efecto de protección de la capa superior del bloque congelado), se realizó 5 tratamientos incluido el tratamiento control y el glaseado estándar con ácido ascórbico al 0,5%, finalmente almacenadas a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 30 días. El mejor resultado se encuentra en la muestra LS02 y LS04 con valores de IA= 0,176 e IP= 0,531 para la muestra LS02 e IA= 0,180 e IP= 0,544 para la muestra LS04. Los resultados sensoriales se sometieron a un análisis estadístico, primero se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y luego se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, los valores sensoriales más adecuados son LS02 y LS04 ambos con puntaje máximo de 9 puntos usando el método de Karlsruhe, utilizando 10 panelistas semientrenado. **Conclusión:** Los tratamientos LS02 (muestra con ácido ascórbico) y LS04 (muestra con extracto de flavonoides al 1%) presentaron los mejores resultados sensoriales y físico químicos.

Palabras clave: anchoveta, glaseado, extracto de flavonoides.

ABSTRACT

The following research proposes to demonstrate that oxidation in fish glaze can be prevented by means of a flavonoid extract. The glaze is a protective layer that will improve the freezing and also will maintain the organoleptic characteristics of the fish. General objective to determine the antioxidant effect of the flavonoid extract from the peel of *Citrus sinensis* L (orange) in the glaze of frozen *Engraulis ringens* (anchovy). Study and method: It is a quantitatively oriented, cross-sectional experimental investigation. The population is made up of 30 anchovies that were purchased in the city of Lima in the Breña district market. In our research, the anchovy was gutted and headed, then it was frozen with 200 mL of drinking water at -35°C for 3 hours. Subsequently, 3 glazing times were proposed, adding 200 mL of the methanolic extract of flavonoids at 0.5, 1.0 and 2.0% concentration (making a protection effect of the upper layer of the frozen block), 5 treatments were carried out including the control treatment and the standard glaze with 0.5% ascorbic acid, finally stored at -25°C for 30 days. The best result is found in the sample LS02 and LS04 with values of $\text{IA} = 0.176$ and $\text{IP} = 0.531$ for the sample LS02 and $\text{IA} = 0.180$ and $\text{IP} = 0.544$ for the sample LS04. The sensory results were subjected to a statistical analysis, first the Shapiro Wilk normality test was performed and then the Kruskal Wallis test was used, the most suitable sensory values are LS02 and LS04, both with a maximum score of 9 points using the method of Karlsruhe, using 10 semi-trained panelists. Conclusion: Treatments LS02 (sample with ascorbic acid) and LS04 (sample with 1% flavonoid extract) presented the best sensory and physical-chemical results.

Keywords: anchovy, flavonoid extract glaze.

INTRODUCCIÓN

Es muy delicada la especie anchoveta, debido a la rápida oxidación, en presencia de ácido grasos insaturados, lo que origina una corta vida útil de la anchoveta congelada. El glaseado es un proceso en la que se utiliza antioxidantes con el fin de evitar la oxidación del pescado, consiste en aplicar una capa líquida protectora en la superficie de un producto congelado (pescado). El glaseado protege de los efectos de la deshidratación y oxidación. Será considerado un pescado correctamente congelado, si a pesar de haber estado congelado buen tiempo y luego siendo descongelado, ha mantenido aquellas condiciones de ser fresco.

Por otro lado, aumentar desechos en la industria alimentaria nos lleva a ciertos problemas que lo podemos relacionar con el medioambiente que son objeto de preocupación. Se debe tener en cuenta que las adiciones de desechos de naturaleza orgánica fresca causan serios problemas a los vegetales debido a que al principio de todo proceso de descomposición se liberan fitotoxinas, se produce incremento de la temperatura, se reduce la concentración de oxígeno del entorno y la disponibilidad de nitrógeno. Por lo dicho anteriormente, existe una necesidad de dar uso a los desechos orgánicos como las cáscaras de naranja.¹

Se plantea el uso de extracto metanólico de flavonoides de la cascara de naranja, buscando reducir los residuos orgánicos y al mismo tiempo dar una alternativa de conservación antioxidante a la materia prima anchoveta, con el fin de encontrar un producto con propiedades bromatológicas, químicos y sensoriales adecuados. El utilizar en la experiencia el extracto metanólico, se debe al hecho que con este solvente se obtiene los flavonoides más polares, los cuales pueden producirán transformaciones en los potenciales de óxido-reducción o quelación para algunos minerales en el medio.¹

En el presente trabajo de investigación se tomó como referencia nacional a Solari F. (2018), en su investigación “Evaluación del efecto de incorporar fibra de uva (*Vitis vinífera* L var. Quebranta) a la pulpa de anchoveta (*Engraulis ringens*) almacenada en congelación”. El autor evaluó resultados al incorporar fibra de uva en pulpa de anchoveta al almacenar durante la congelación. Fibra de uva incorporándose en porcentajes del 0 (pulpa control), 2, 4, 6, 8%, envasadas en bolsas de polietileno y

almacenándose a -25°C , se determina dichas modificaciones sensoriales y fisicoquímicas en un espacio de 180 días; siendo este valor en contenido en grasa de pulpa de anchoveta (2,3 gramos %) mejoró la aceptación sensorial con lo cual la pulpa control fue aceptable hasta los 180 días de almacenamiento así también las muestras con 2, 4 y 6% de fibra incorporada ¹. El aumento en porcentaje de la fibra de uva sobre la pulpa de anchoveta influyó de manera significativa en cantidad de agua y cenizas en tratamientos como en valores de pH que disminuyeron al inicio de la investigación y continuó significativamente al almacenar ¹. En la prueba del índice de peróxidos mostró fluctuaciones durante el almacenamiento evidenciando no ser un correcto indicador para la oxidación lipídica en pescados grasos indicados en otros estudios ¹.

Mayta R. (2017), ya que en su investigación “Congelado del pejerrey (*Odontesthes regia regia*) corte mariposa en bloque y tipo exportación”. Realizó su investigación en las instalaciones de la Planta PROPESUR (Productos Pesqueros del Sur) ubicado en el Parque Industrial de Tacna. Los investigadores utilizaron termorregistrador y termocuplas, que lo colocaron en tres posiciones diferentes: 1/4; 1/3 y 1/2, del bloque hasta llegar a -18°C , y la temperatura del túnel de congelación fue de -30°C . El tiempo total de congelación, en planta y experimentalmente fue de 140,0 minutos a la temperatura de -18°C en el centro del producto ². El análisis microbiológico, mostró ausencia total de enterobacterias, encontrándose dentro de valores permisibles por la NTS 071-MINSA/DIGESA. El porcentaje de rendimiento fue de 53,00% y congelados de 49,80% con respecto a la materia prima. ².

Maza S, et al. (2016), en su trabajo “Efecto del Desollado y Desangrado de Anchoveta (*Engraulis ringens*) en Solución de Citrato Sódico”. El autor manifiesta con respecto a la poca vida útil en anchoveta congelada debido a ello la poca utilidad de este producto. La siguiente investigación, es la *Engraulis ringens (anchoveta)* la cual fue despellejada, descabezada, desangrada y eviscerada en agua (Control), solución de 2.5% de citrato sódico al tratar y posterior congelamiento, glaseado y almacenado a temperatura de -25°C en un tiempo de 14 meses. Los valores de: peróxido (VP), perfil de ácidos grasos (PAG), acidez (A), sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (SRAT), hierro hemínico (HH), pH y las cualidades sensoriales son evaluadas cada mes. Las respuestas al análisis de VP, SRAT, A, pH, el análisis sensorial muestra gran variación significativas ($p < 0.05$) desde el tratamiento y la muestra control, observándose mejores características

de conservación bajo tratamiento. Los valores de HH y PAG dan una variable de comportamiento. El tiempo de vida útil en anchoveta desollada, descabezada y eviscerada (control y tratamiento) es de 14 meses³.

Vigo K. (2016), propuso en su tesis Cambios fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de la anchoveta (*Engraulis ringens*) fresca en corte HGT a diferentes condiciones de envasado. La investigadora manifiesta se evalúa y compara los resultados en el envasado con atmósfera modificada (EAM, 60% CO₂ y 40% N₂), vacío (EV) y aire (A) sobre datos fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos en anchoveta fresca en corte HGT bajo almacenamiento refrigerado a 1-1.5 °C, por un periodo de 14, 11 y 7 días. Los contenidos de N-TMA, N-BVT, histamina, valor K, *Aerobios mesófilos* y *Psicrófilos*; en el proceso de almacenamiento son medidos. Aquellos resultados envasados con A, obtienen datos promedio muy altos para TMA, BVT, *Aerobios mesófilos*, histamina y *Psicrófilos* a comparación de las muestras EAM y EV; entre EAM y EV, el resto no fueron significativas. Al evaluar sensorialmente, tiene apariencia y textura en pescado crudo, sabor y olor en pescado cocido; se obtienen promedio de buenas calificaciones en muestras EAM seguidas por las muestras⁴.

Villanueva J. (2015), en su investigación denominada “Determinación de la influencia de la oxidación lipídica en los procesos de elaboración de pescado congelado, salado y ahumado”, el autor manifiesta que los alimentos que se degradan muy fáciles durante el procesamiento para consumir son las de tipo marino que las especies marinas. Se indica que son los cambios en la fracción lipídica tendrán sobre el estado de calidad para cada proceso tecnológico serán salado, congelado y ahumado. Con objeto de determinar el grado de calidad se determina la aplicabilidad en índices de calidad para cambios de la fracción lipídica, en cada tipo de producto de pescado. Se desarrolla el índice de peróxido, saponificación y acidez durante 30 días. Después de realizadas las técnicas experimentales, los congelados en las siguientes especies marinas no influyen en la oxidación lipídica: filetes de jurel, de trucha, por lo tanto, se determina que es lenta. Aquella operación crítica se desarrolla durante el humado denominada oreado donde suben los valores (150% para el índice de peróxidos y 80% para el índice de acidez), por eso son rechazado por su sabor antes de los treinta días por su desagradable sabor⁵.

Luego se consideró los trabajos Internacionales como de Valdez B. (2018), en su tesis titulada “Efecto de un bioempaque eco-friendly con características antimicrobianas y antioxidantes a base de fibra de cítricos y extracto de orégano, sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas de *Cyprinus carpio*”. Presentaron como logro del trabajo hallado la funcionalidad tecnológica y el posible conservante de recubrimientos comestibles por fibra con cítricos y con extracto de orégano (*Origanum vulgare*) para filetes de carpa común (*Cyprinus carpio*). Entonces se halla el tiempo óptimo de secado, también las características fisicoquímicas y microbiológicas en fibra de cáscara de naranja, luego se evaluará propiedades mecánicas, ópticas y físicas determinadas por el diseño estadístico Box-Benheken. No hay diferencias muy significativas en cada prueba fisicoquímica, aplicar el recubrimiento en 9 días de almacenamiento a 4°C en variables como pH, acidez, capacidad de retención de agua ⁶.

Castellanos E. (2017), en su trabajo “Desarrollo del producto saku de atún congelado” presento como objetivo desarrollar el producto Saku de Atún congelado grado AAA base de carne de Atún Aleta Amarilla para presentar nuevas opciones de productos al mercado destinado a la elaboración de productos de comida japonesa adecuado para Sashimi y Sushi. El autor realizo un glaseado con agua potable, el corte Saku obtenido de los Lomos de Atún Aleta Amarilla es transportado mediante una banda que obliga a pasar a este a través de un aspersor de agua potable, el cual elimina mediante presión migajas de carne no deseada u otras partículas, como aserrín (carne pulverizada por la sierra), que pudiesen haber estado en contacto con el producto durante el corte del mismo, todo esto para cuidar el aspecto y darle un aspecto glaseado o brillo. El investigador llegó a la conclusión que los Sakus obtenidos por medio del tratamiento por inyección presentan buenas características sensoriales, presentan buena apariencia y la tonalidad del color es homogénea en la mayoría de las pruebas realizadas.

Carvajal A, et al. (2015), en su investigación “Calidad tecnológica y frescura del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) empleado como materia prima en la industria procesadora de Mazatlán, Sinaloa”. Los autores manifiestan que el daño del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), se da en la disminución de su calidad tecnológica el momento de su captura y en el transporte marítimo. En frescura se determina índice K y en calidad tecnológica fue capacidad de retención de agua (CRA), capacidad de formación de geles (CFG) y solubilidad de proteínas (SP), el valor K fue de $8.1 \pm 1.5\%$,

17.6±7.0% y 21.9±4.5% para el atún CC, DD y PP, respectivamente. La calidad tecnológica baja y variable coincidió con la elevada proporción de proteínas solubles en álcali (CC, 18.1±10.9%; DD, 30.1±10.0% y PP, 58.0±12.3%)⁷.

En cuanto a las bases teóricas se han considerado terminología que se utilizaran en el trabajo de investigación como flavonoides: Los taninos, con alto peso molecular son flavonoides y no flavonoides (>500 UMA). Los compuestos no flavonoides (galotaninos o elagitaninos) se polimerizan y forman taninos hidrolizables, y los taninos condensados catequinas, son de la esterificación de compuestos polifenólicos flavonoides.

Dentro de las frutas y vegetales se encuentran los flavonoides. A partir de las décadas pasadas, los flavonoides han despertado un gran interés, siendo sujetos de muchas investigaciones como antioxidantes naturales por poder secuestrar especies reactivas del oxígeno como O_2^- , H_2O_2 , OH , y 1O_2 .⁸ Los regulados por enzimas y vitaminas como la SOD-superóxido dismutasa y la GPX glutatión peroxidasa, aparte del efecto de algunas vitaminas (C y E) y oligoelementos, como el zinc y el selenio. Productos como los radicales libres intermediarios del metabolismo dentro de la homeostasis metabólica normal. Los radicales libres están asociados a enfermedades cardiovasculares, daños celulares, al DNA, lípidos y algunos tipos de cáncer⁸. Se ceden electrones a radicales libres, serán los antioxidantes los que salvan las células de sufrir daño. Los conocidos son: tocoferoles, ácido ascórbico, carotenoides, polifenoles y antocianinas⁸. Los flavonoides, su actividad antioxidante, es por su propiedad redox, con la capacidad de quelar iones metálicos e inhibir radicales libres. Todo transcurre por átomos y grupos atómicos, que dependen de interacciones a través de la interacción con los constituyentes moleculares de éste⁹. Los flavonoides más abundantes en la dieta son flavanoles (catequinas más proantocianidinas), antocianinas y sus productos de epimerización. La fuente de polifenoles son las frutas y bebidas (el zumo de fruta, el vino, el té, el café, el chocolate y la cerveza), en menor grado verduras, legumbres secas y cereales⁹.

En las Estructuras químicas, tenemos aquellas estructuras con compuestos de bajo peso molecular se denominan flavonoides, con estructuras como difenilpiranos (C6-C3-C6),

determina dos por anillos de fenilos (A y B) ligados a través de un anillo C de pirano (heterocíclico) ⁶.

Estos átomos de carbono son anillos C y A, que numeran del 2 al 8, y anillo B desde el 2' al 6'.

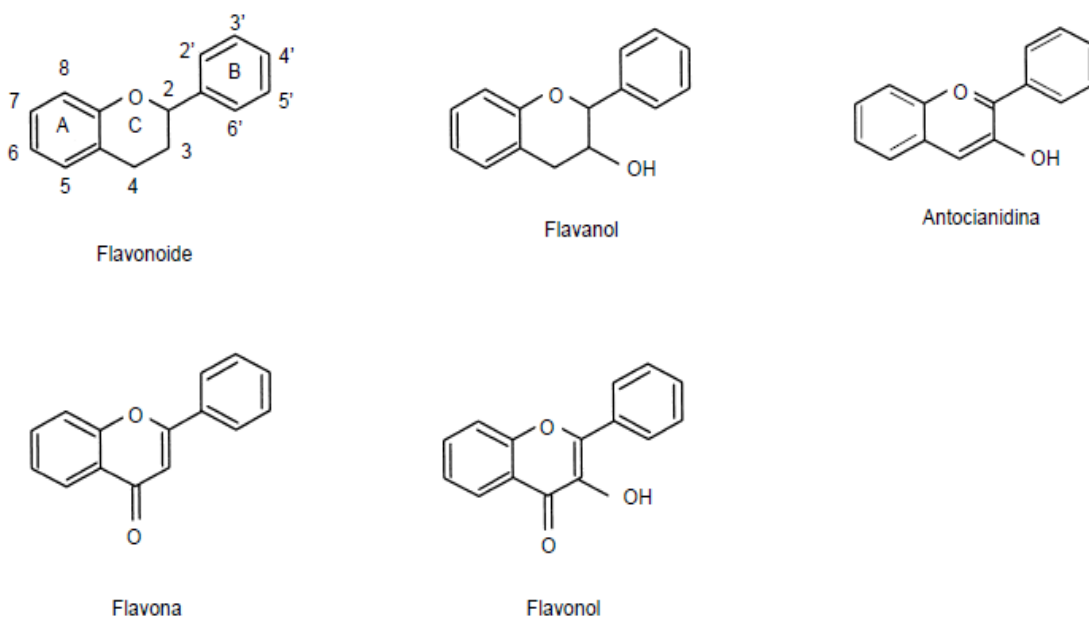


Figura: Estructura básica y tipos de flavonoides

Las propiedades redox, de los grupos hidroxifenólicos desarrollan la actividad de antioxidantes para los flavonoides además de la relación con su estructura química. Dicha estructura permite una multitud de patrones de sustitución y variaciones en el anillo C ¹⁰.

Se clasifica por sus características estructurales en:

1. La catequina es un flavanos, con grupos -OH posición 3 del anillo C.
2. La quercitina, son flavonoles, con grupo carbonilo en posición 4 y grupo -OH posiciones 3 del anillo C.
3. La diosmetina son flavonas, con grupos carbonilo en posición 4 del anillo C y no tienen grupo hidroxilo en posición C3.
4. El grupo -OH en posición 3 son las Antocianidinas, que poseen un doble enlace entre los carbonos 3 y 4 del anillo C ¹¹.

Uniones en azúcares en C3 y menos C7 del anillo A, son los flavonoles y las flavonas, encontrándose como O-glicósidos. Como la D-xilosa, la D-galactosa, la L-arabinosa, la L-ramnosa, así como el ácido D-glucurónico ¹².

La aglicona es parte sin azúcares de la molécula flavonoide.

La materia prima, con presencia de flavonoides es la naranja, este fruto tiene cerca de 20 millones de años de antigüedad en China. Luego se expande por toda Asia. Posteriormente, los árabes, introdujeron esta fruta a Europa. Cuando se estableció en Europa, se expandió en América gracias a los portugueses y españoles. En 1493, según fray Bartolomé de las Casas, en el segundo viaje a América, Cristóbal Colón, lleva, semillas de naranjas a Centroamérica. Luego, se descubrieron unas naranjas con mayor dulzor en Bahía (Brasil), los españoles llevaron la naranja a la Florida en Estados Unidos en el siglo XVI y los misioneros europeos introdujeron la variedad Navel Washington en California ¹².

Clasificación Taxonómica

Según Bailón, R. (2006)¹³

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden : Sapindales

Familia: Rutáceas

Género: Citrus

Nombre científico: *Citrus sinensis* L.

La extracción de flavonoides, se emplea metodología descrita por Mabry *et al* para obtener extractos de flavonoides, modificado por Moreno-Álvarez *et al.*, (1990). Se pesan cantidades de 0,5; 1,0 y 2,0 g por triplicado con cáscara de naranja. Posteriormente al realizar individualmente extracciones a volumen fijo de 25 mL de metanol al 85% v/v almacenados por 48 h en oscuridad. Estos extractos serán filtrados a vacío ¹⁴. Luego se efectúan continuos lavados con metanol. Luego se añade éter de petróleo concentrado en una proporción v/v de 1:1 sometiendo a agitación por embudo

de decantación apareciendo dos fases bien diferenciadas. Fase acuosa sometida por extracción con acetato de etilo concentrado en una proporción v/v de 1:1 agitando en embudo de decantación apareciendo dos fases uniformes; acuosa (Ac) y orgánica (Org). Luego de separada se toman pequeñas cantidades de ambos extractos los que serán observados y evaluados individualmente por pruebas cualitativas de reconocimiento de flavonoides mediante las pruebas de Shinoda y álcali, considerándose como positiva la aparición de un color amarillo-naranja, rojo, rojo-azulado o violeta. Cada uno de los extractos se concentra en un rotavapor a presión reducida a una temperatura de 60 ± 1 °C hasta un secado total de los extractos ^{13 15}.

En el proceso de glaseado será de manera protectora el cual tiene una capa líquida en la superficie de un resultado congelado (pescado). A diferentes temperaturas entre el producto (pescado) y el agua fría del glaseado, hace que se forme una película delgada de hielo alrededor del bloque. El glaseado protege para no deshidratarse y no oxidarse. La capa de hielo, y no el pescado debajo de ella, se sublima, excluye el aire de la superficie del pescado y reduce así la velocidad de oxidación ¹⁷. Poder almacenar por unos meses y obtener un producto de consumo con óptimas condiciones a pesar de ser congelado, sea entero fresco o procesado, y permita obtener un producto que apenas cambie por el proceso¹⁸. Congelar no significa conservar, sino una forma de poder preparar el pescado para almacenar, a bajas temperaturas. La congelación tiene que ser rápida. El congelador tiene que estar preparado especialmente con este objeto; de ahí que la congelación sea un proceso separado del almacenamiento a baja temperatura ¹⁸.

La duración de este producto dependerá del congelado, calidad y propiedades lo conserven de manera favorable el mayor tiempo posible. Por eso, aplicar el glaseado determina un punto importante en mantener al pescado con sus características. La fina capa con hielo sobre el alimento contribuirá a tener correctamente sus características organolépticas (gusto, olor, color) completas y ayudará a que no se deshidrate y dure. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el glaseado es una túnica protectora con hielo en la superficie en productos congelados, según el caso, se rocía o se sumerge en agua de mar limpia, agua potable, o agua potable usando aditivos autorizados.²²

El Proceso de congelación de la anchoveta Especie *Engraulis ringens*, con clasificación de pescados grasos o azules ¹⁹. Conocida como “Anchoveta negra” o “Peladilla” ²¹, con

medida que fluctúan entre 12 y 16 cm. ²⁰. Cabeza larga, cuerpo es alargado poco comprimido. Plateado, su color varía de azul oscuro a verdoso. Longevidad alrededor de tres años ²¹. Su poco uso, es por su poco periodo de vida útil, 150 días para la descabezada y eviscerada y 180 días para la anchoveta entera ²².

Tabla 1: Su composición química proximal es:

componente	Promedio (%)
humedad	70.8
grasa	8.2
proteína	19.1
sales minerales	1.2
calorías (100g)	185

Fuente: CBT (1996). IMARPE-ITP ²⁹

Dependerá de las especies que contendrá un 60-80% en agua, luego la disminución de temperatura, en la fase líquida como en estado sólido. El poder formar hielo, será necesario eliminando mayor cantidad de calor del pescado ²³.

La concentración de solutos aumentara gradualmente, mientras se elimina calor, al formar hielo, por lo tanto, aumentaran las sales. La temperatura a la vez disminuye gradualmente, de término el agua se congela a lo largo de un intervalo de temperaturas ²³. Se requiere de temperaturas inferiores unos -60°C más o menos, completando así el agua líquida en hielo, a no ser que este químicamente ligada ²² Y ²⁴.

Se usa durante el congelamiento materia prima fresca y clasificada en especies y tallas. Las instalaciones y modernos aparatos, el congelamiento es a velocidad considerable, temperatura en cuerpo del pescado es de -20, -30°C (e inclusive inferiores a ellas). ²⁴.

El tratamiento del pescado después de la congelación deberá glasearse y enviarse de inmediato a un frigorífico. La aplicación de la capa de hielo en superficie es

denominada glaseado por pulverización, pasándolo con una brocha. La cantidad de glaseado depende de:

- Temperatura del agua
- Duración del glaseado.
- Temperatura del pescado.
- Forma del producto.
- Tamaño del producto ²⁵.

En cuanto a la Problemática para nuestro estudio será estas especies con un alto índice de degradación como alimento, los factores ambientales de temperatura y humedad de la zona costera del Perú son adecuados para desarrollar rápidamente la destrucción en aquellos pescados que fueron capturados. En la especie *Engraulis ringens* solo un 0.1% es congelada¹, el bajo porcentaje de uso en esta especie de anchoveta congelada es por diversos puntos como apresamiento en cantidad dentro de cabinas en las embarcaciones y la poca utilización de hielo, directo contacto con la luz solar, previo a la congelación exhibición prolongada a temperatura ambiente y como se congela como otros, evidenciándose poca duración en el almacenamiento a -25°C. Las favorables características de la anchoveta (*Engraulis ringens*) contiene como nutriente (proteínas y grasas de gran valor biológico), mayor anidad de compuestos con nitrógeno y con ácidos grasos insaturados, debido a la mayor temperatura presente, permite rapidez en la descomposición, entonces se mantiene la búsqueda de métodos correctos para conservar.

El glaseado es un proceso en la que se utiliza ácido ascórbico con el fin de evitar la oxidación del pescado, consiste en aplicar una capa líquida protectora en la superficie de un producto congelado (pescado). El glaseado protege de los efectos de la deshidratación y oxidación. Será considerado como un pescado correctamente congelado si mantiene buenas prácticas de almacenamiento y habiéndose descongelado, sigue siendo un pescado fresco ². Por lo dicho anteriormente se plantea la sustitución del uso de ácido ascórbico en la etapa de glaseado del pescado congelado por un extracto metanólico de flavonoides como método de mejor conservación para la anchoveta y de esta forma evitar la oxidación. La inquietud de realizar estudios que permitan la conservación de esta especie (*Engraulis ringens*) mediante la congelación con fines de exportación y de alcance local es precisamente para mejorar parte de la deficiencia del nivel nutricional de nuestra población.

Siendo una especie muy delicada, por la fácil oxidación, por la presencia con ácido grasos insaturados, lo que origina una corta vida útil de la anchoveta congelada ². El pescado para su comercialización debe encontrarse inocuo, sin exceder valores que causen peligro a la salud. En la actualidad las empresas que abastecen de alimentos dan garantía de su calidad. Cumpliendo con los requisitos extranjeros determinados por naciones que importan como EE.UU. a partir del pedido de la Food and Drug Administration (FDA).

Como proceso en la que se utiliza ácido ascórbico con el fin de evitar la oxidación del pescado, es denominado glaseado, lo que se plantea es reemplazar el ácido ascórbico del glaseado por flavonoides, buscando una mejor conservación del producto congelado. Con un criterio tecnológico permitirá conocer parámetros como tiempo de congelado, concentración óptima del extracto de flavonoides a utilizar en el producto hidrobiológico².

Con un criterio económico se evitarán sobrecostos en antioxidantes como el ácido ascórbico, siendo reemplazado por antioxidantes obtenidos de residuos orgánicos de alimentos ³. La siguiente investigación es importante, siendo la anchoveta es el recurso mayormente comercializado en el Perú, con 2809 TM, de producción de recursos hidrobiológicos enlatados, solo en enero 2019 ³.

En el Marco conceptual se desarrollarán diversas pruebas las cuales son: Análisis sensorial: Identificar medidas a partir de la interpretación y análisis de resultados en los productos por medio del gusto, vista, olfato, oído y tacto. Compuestos bioactivos: son moléculas que están presentes en vegetales y frutas y han sido relacionados con la disminución en la incidencia de algunas enfermedades degenerativas y además tienen una buena actividad antioxidante. Pruebas hedónicas: Se le alcanza al consumidor una escala y valorara el grado de satisfacción general (liking). Sápido: que tiene sabor. Sensaciones sápidas: Se trata de sensaciones irritantes en la cavidad bucal, y transmitidas por el nervio trigémino. Produce efectos físicos que se acompaña de contracciones. Esta investigación servirá como referente para futuras investigaciones relacionadas con la conservación por congelado y glaseado de distintos productos hidrobiológicos (crustáceos, moluscos) con antioxidantes obtenidos de residuos

orgánicos (semillas, cascaras) de diversas frutas. En cuanto al problema para la investigación no hemos propuesto la pregunta: ¿Será posible la evaluación de la actividad antioxidante del extracto de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) en el glaseado de *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada? Teniendo como problemas específicos: ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que influyen en las características físicas del *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada? ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que influyen en la actividad antioxidante del *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada? ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que influyen en los resultados sensoriales de la *Engraulis ringens* (anchoveta)? En cuanto a la justificación desde el antiguo Perú, actividades practicadas de forma artesanal como la pesca ha sido una actividad practicada desde el antiguo Perú de manera artesanal. Demostrando que era una de las primeras fuentes de alimentación humana. Así mismo, en cuanto al Objetivo General se determinará la actividad antioxidante del extracto de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) en el *Engraulis ringens* (anchoveta) glaseado. En cuanto a los objetivos Específicos desarrollaremos: Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presente la mejor actividad en la evaluación física de la *Engraulis ringens* (anchoveta). Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presente los mejores resultados antioxidante sobre la *Engraulis ringens* (anchoveta). Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presente los mejores resultados sensoriales de la *Engraulis ringens* (anchoveta). También nos proponemos desarrollar la Hipótesis General: El extracto de flavonoides de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) tiene una actividad antioxidante como glaseado de *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada y como hipótesis Específicas: Existe una concentración óptima del extracto de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presenta los mejores resultados en la evaluación física de la *Engraulis ringens* (anchoveta). Existe una concentración óptima del extracto de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presenta la mejor actividad antioxidante de la *Engraulis ringens* (anchoveta). Existe una concentración óptima del extracto de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) que presenta los mejores resultados sensoriales en *Engraulis ringens* (anchoveta).

II. METODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación que se realizó es del tipo “experimental” con enfoque cuantitativo, de corte transversal. Es experimental con enfoque cuantitativo por cuanto se recolectó los datos medibles a través de la experimentación en laboratorio. Se manipuló de manera intencionada la variable independiente para luego analizar las consecuencias de manipulación que se generaron en la variable dependiente.

Según el período y secuencia de la investigación, es transversal porque se investigó el fenómeno en un solo momento; es decir, se realizó un corte en el tiempo.

2.2 Operacionalización de variables

Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Unidad de medida	Tipo de escala
Variable independiente: extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis</i> L (naranja)	Concentración de flavonoides (%)	Porcentaje (%)	Ordinal
Variable dependiente: actividad antioxidante como glaseado de <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada	Capacidad de retención de agua (CRA) (método de Chin et al., 1993).	Porcentaje (%)	Ordinal
	Índice de peróxido (AOAC: 965.33)	meq-gr de peróxido (<5milieq.oxígeno/Kg muestra)	
	índice de acidez	% ácido oleico	
	Aceptación sensorial	Escala hedónica	

Fuente: elaboración propia, 2020

2.3 Población, muestra y muestreo ^{18,19,20,21}

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (Carrasco Díaz²⁹, 2013), en nuestro caso la población será considerada la *Engraulis ringens* (anchoveta).

La muestra está conformada por un total de 9 muestras, el cálculo se realiza teniendo en cuenta 3 tratamientos por 3 repeticiones de formulaciones distintas, según el diseño experimental. Para determinar la muestra será los 20 kilos de carcasa de anchoveta.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos^{15,19,26,27,28}

La técnica de recolección de datos fue la observación experimental. Los datos serán procesados y se analizarán las diferencias significativas entre los resultados obtenidos con cada tratamiento, mediante la prueba de kruskal Wallis, usando el programa SPSS 2020.

2.5 Procedimiento

Primera etapa: Extracción metanólico de la cascara de naranja

Se obtendrá harina de cascara de naranja, este fue realizado según método descrito Moreno-Álvarez et al., 2004. Las cascara de la naranja recolectados son sumergidas en agua corriente y se frota con el fin de desechar residuos con polvo y material orgánico que estuviera adherido a la cáscara. Después de separar restos son sometidos a secar parcialmente con estufa marca pilkik® modelo 1397 temperaturas de $40 \pm 1^\circ\text{C}$ alcanzando una humedad del 6%. Luego serán sometidas a molienda con un molino eléctrico marca pilkik modelo 4430 y luego tamizar.

La metodología de obtención de extractos de flavonoides es por Mabry *et al.*, (1970). La extracción realiza en relación con el peso de harina/volumen de solvente 2:25. Se pesó 20,0 g de harina de naranja obtenida anteriormente. Posteriormente se procedió a realizar extracciones individuales con un volumen fijo de 250 mL de metanol al 85% v/v y se almacenaron por 48 h en la oscuridad. Los extractos metanólicos fueron filtrados al vacío y se efectuaron continuos lavados con metanol al 85% v/v. Posteriormente se les añade éter de petróleo concentrado en una proporción v/v de 1:1 y se sometiéndolo a agitar con el embudo de decantación hasta la aparición de dos fases definidas. Se concentra los extractos en rotavapor con presión reducida temperatura de $60 \pm 1^\circ\text{C}$ hasta secado. El balón pesado previamente definiendo el

peso final del producto al fondo, que proviene de la destilación de extractos. Los productos al fondo presentaron características semisólidas y coloración verdosa.

Se obtuvo 5,6g de extracto, dicho extracto fue resuspendido en $100,00 \pm 0,01$ mL de agua destilada, de estos resuspendidos tomando triplicadamente cantidades de 0,5%; 1,0% y 2,0% respectivamente para la posterior evaluación antioxidante.

Segunda etapa: Identificación fitoquímica del extracto de flavonoides

Una alícuota del extracto de flavonoides se utilizó para determinar realizar el Screening fitoquímico.

Reacción de molisch

Formación de furfurales cuando reaccionan con el α -naftol y originan complejos de intenso color. Identificando tipo de azúcares. La reacción en medio ácido fuerte deshidratando y formando furfurales.

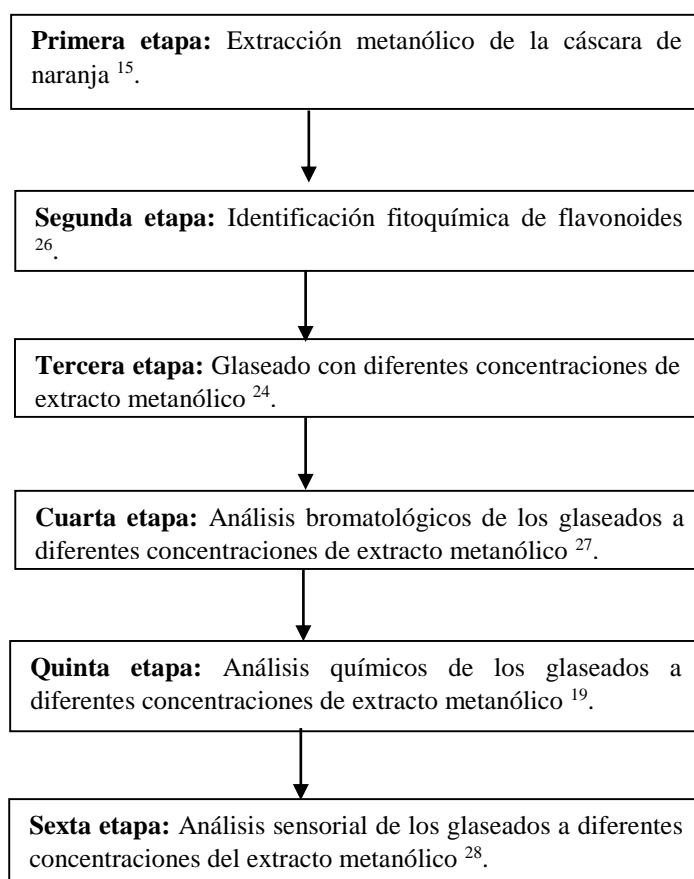
Reacción con cloruro férrico (para ácidos hidroxámicos y fenoles)

En un tubo de ensayo se usó de 0.5 ml con extracto acuoso, y se agregó dos gotas de solución acuosa de tricloruro férrico al 1%.

Reacción de Shinoda

Mezcla de 1ml del extracto que se investiga en un tubo de ensayo, agregar granallas de Mg y 0.5 mL de HCl, al enfriar agregar 0.5 mL de alcohol amílico y 2mL de agua destilada, agitar y reposar.

Figura 1: Diseño experimental



Elaboración propia, 2020

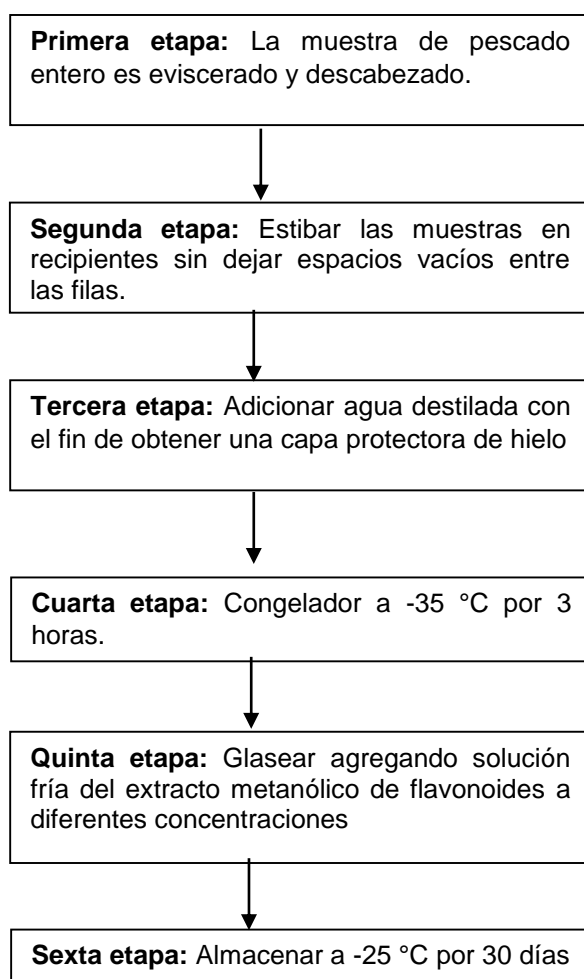
Tercera etapa: Glaseado con diferentes concentraciones de extracto metanólico

Según lo establecido los especímenes son preparados de las siguientes formas: entero, entero eviscerado y descabezado - eviscerado. En el caso de nuestra investigación se realizó un congelado eviscerado y descabezado.

Posteriormente se preparó cajas parafinadas con lámina de polietileno de baja densidad en el interior de la caja parafinada.

Luego se estibó las muestras sin dejar espacios vacíos entre las filas y adicionar agua destilada 200 mL, con el fin de obtener una capa protectora de hielo en el proceso de congelación. Se colocó la tapa y las muestras son congeladas en congelador a -35 °C por 3 horas. Finalmente se realizó el glaseado, agregando 200 mL del extracto metanólico de flavonoides al 0.5, 1.0 y 2.0 % de concentración (protección de la capa superior del bloque) y almacenadas a -25 °C por 30 días.

Figura 2: Etapa de congelado y glaseado.



Elaboración propia, 2020

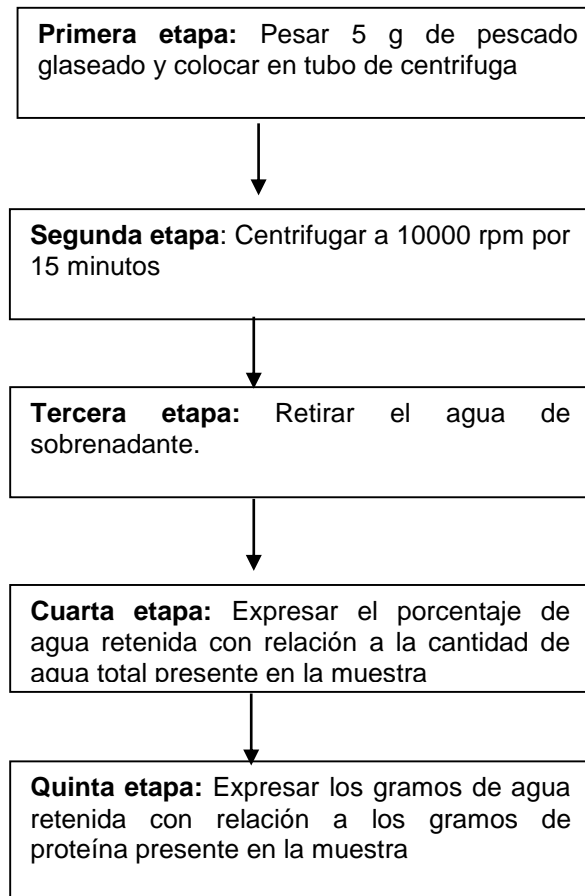
Cuarta etapa: Análisis bromatológicos del glaseado del producto final

La jugosidad de los alimentos se encuentra como la retención de agua (CRA) parámetro relacionado. Este parámetro determinó la habilidad del músculo en retener agua libre en la aplicación de fuerzas externas, como corte, congelado, trituración y prensado. Permitiendo, el análisis al grado de desnaturalización en el tejido muscular. Para esta investigación la determinación de CRA se inició con la centrifugación de 5 g de muestra con 8mL de solución 0.6M de NaCl.

Poner tubos en baño de hielo durante 30 minutos. La centrifugación se realizó en 15 minutos a 10000 rpm. Se decantó el sobrenadante en la probeta y se midió el volumen no retenido de los 8mL de solución de NaCl. Se reporta el volumen de mL de solución retenida por 100g de muestra. La capacidad de retención de agua en

carne descongelada (CRAd), y se evaluó utilizando el método descrito por Ramírez, a. (2003), donde se descongelan por 24 horas los cortes.

Figura 3: Análisis bromatológico del pescado glaseado descongelado.



Elaboración propia, 2020

Quinta etapa: Análisis químico del glaseado del producto final

Ácidos grasos libres (AGL)

Se pesó una muestra de 5 g ± mg en un matraz de erlenmeyer de 250 mL y luego se añadió 40 mL de etanol neutralizado, agitar. Se agregan 3 gotas del indicador fenolftaleína y posteriormente se titula con hidróxido de sodio 0.1 N hasta la aparición del color rosado persistente.

Cálculo:

$$\%AGL = \frac{V \times N \times 282}{muestra(g)}$$

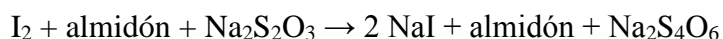
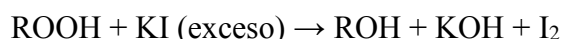
V = ml de NaOH gastado en titular la muestra

N = normalidad de la disolución de NaOH utilizada

El peso molecular del ácido graso en que se expresa el resultado (ác. Oleico 282 g/mol)

Índice de peróxido (IP): expresado en meq oxígeno peroxídico (AOAC: 965.33)

Aquella cantidad expresada en miliequivalentes de oxígeno activo por kg de grasa de peróxidos en la muestra que se realizó la oxidación con yoduro potásico. El yodo que se libera se valoró con tiosulfato sódico.



Azul

incolore

Con ello se aprecia compuestos peroxidados lábiles formándose en fases de rancidez. El procedimiento se inicia pesando una muestra de 5 g ± mg en un erlenmeyer de 250 mL, con tapón esmerilado. Luego se añade 15 mL de solución cloroformo-acético y agitar por rotación para disolver la muestra. Posteriormente añadir 0.5 ml de la disolución de yoduro de potasio. Agitar un minuto y añadir 30 ml de agua y finalmente titular el yodo liberado con Na₂S₂O₃ 0,1 N dejando caer esta solución gota a gota mientras se agita vigorosamente, hasta la casi total desaparición del color

amarillo del yodo. Agregar 0,5 ml de solución de almidón soluble al 1% y titular, agitando vigorosamente, hasta un color azul.

Cálculo:

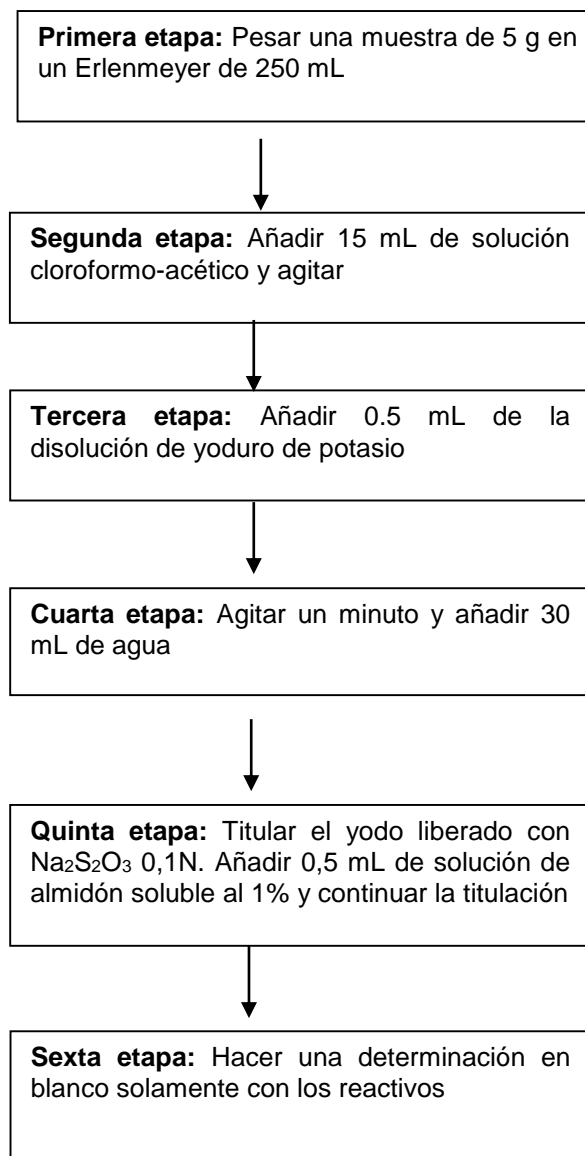
Diferenciar al volumen de $S_2O_3Na_2$ gastado en la muestra el obtenido para el blanco.

$$IR \left(\frac{meq\ peróxido}{Kg\ muestra} \right) = \frac{G \times N \times 100}{muestra(g)}$$

G = ml de $S_2O_3Na_2$ gastado en titular la muestra

N = normalidad de la disolución de $S_2O_3Na_2$ utilizada

Figura 4: Análisis químico del pescado glaseado.



Elaboración propia, 2020

Sexta etapa: Análisis sensorial de los glaseados del producto final

Para ver el efecto sensorial del extracto de flavonoides a diferentes concentraciones, se realizó con los documentos de referencia

- Directrices del códex para la evaluación sensorial del pescado y los mariscos en laboratorio CAC/GL 31-1999.
- NTP INTINTEC 204.042 febrero, 1989. Productos pesqueros secos y secos salados.
- NTP. 041.001 1991. Pescado fresco.
- NTP 041.005 marzo 2005. Pescado congelado rápidamente entero eviscerado.
- NTP. 041.007 junio 1984 Pescado congelado-Definiciones y clasificación.
- Guia de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola. Rev. 02-2018. Compressed.pdf.
- NTP INTINTEC 204.003 julio 1988. Productos pesqueros salados.
- NTN INTINTEC 204.004 noviembre 1974 Pescado ahumado.
- Guzmán M. Neyra. “Evaluación sensorial y parámetros de frescura de pescados y mariscos”
- NTP-ISO 4121 2008 (revisada el 2014) ANÁLISIS SENSORIAL. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas.

La presentación de muestras de pescados y elasmobranquios, se encontraron enteros, se evisceraron y se conservaron las vísceras. Se quitó la cabeza y se desprendió el filete, por un lado, lo obtenido se reúne y se colocó en una bandeja para el análisis.

El descongelado se realizó rápidamente, se colocó en bandejas para ser evaluados primero en ese estado, procediéndose a descongelar la unidad de la muestra completa o porciones de dicha unidad para la evaluación sensorial. Según la naturaleza del producto, las unidades se subdividieron en porciones más pequeñas.

El completo descongelamiento del producto se determinó apretando suavemente la bolsa de vez en cuando, sin dañar la textura del producto, hasta que desaparecieran los núcleos duros de cristales de hielo.

Para la evaluación sensorial se siguieron los lineamientos establecidos en el IT-13-04-03 Evaluación Sensorial bajo la NTP ISO 4121 y las siguientes indicaciones:

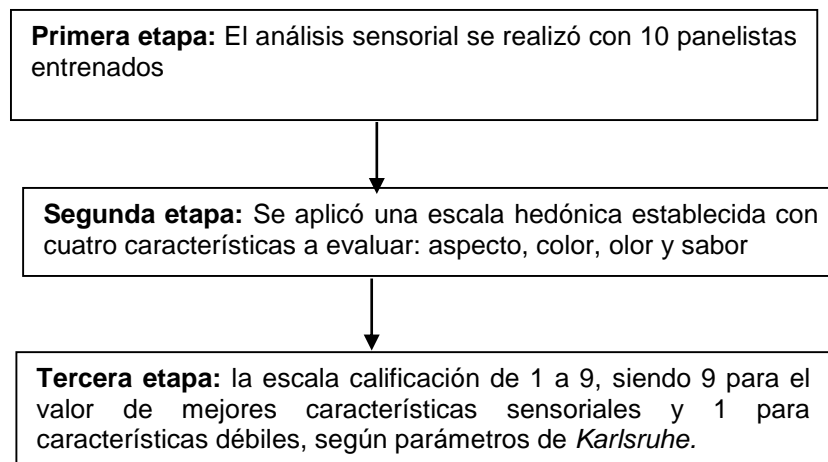
Evaluación de productos en estado congelado: Los jueces observaron la naturaleza y estado de la envoltura y glaseado examinando el resultado para detectar cualquier tipo de decoloración, señales de pérdida de cadena de frío (descongelado parcial o total) observándose hundimiento, distorsión del bloque, la acumulación de líquido congelado y la pérdida parcial de glaseado (cuando aplique).

Evaluación de productos en estado fresco y/o descongelado. Los jueces han evaluado:

- Aspecto: por medio del sentido de la visión, se evaluó la forma de la muestra, posibles defectos o daños que presente la muestra, ojos (cuando aplique), agallas (cuando aplique), materia extraña, ruptura de los tejidos o cavidad abdominal, aspecto de las valvas (cuando aplique).
- Color: por medio del sentido de la visión, se evaluó el color de la piel (cuando aplique), color de la carne o músculo, color de las agallas (cuando aplique), brillo.
- Olor: por medio del sentido del olfato, se evaluó el olor que se desprende de las muestras y otras partes que la comprendan. Se realizó 3 olfateos y se reposa. Para el caso de pescados, se evaluó el olor de la cavidad abdominal.
- Textura: la evaluación se dio mediante el tacto con los dedos de la mano dominante, se presionó la muestra con la yema de los dedos y se visualizará el retorno de la deformación o si esta sigue deforme (hundida).

Las evaluaciones se realizaron con el apoyo del FR-13-04-48 Tabla de descriptores de Calidad y los resultados se registraron de manera clara y sin ambigüedades en el formato FR-13-04-23 Hoja de Respuestas y se entregaron al analista sensorial. Éste consignó los resultados de cada juez en el formato “FR-13-04-24 Reporte de Prueba Sensorial - Productos Hidrobiológicos”

Figura 5: Análisis sensorial del producto final.



Elaboración propia, 2020

2.6. Método de análisis de datos

Luego de recolectarse los datos de la investigación, se procedió a construir una base de datos, haciéndose uso del programa Paquete estadístico SPSS, versión 22 para Windows. Una vez elaborado esta matriz de hoja de cálculo, se analizaron y se determinó el comportamiento con la prueba de Shapiro Wilk y las diferencias significativas entre los resultados obtenidos con cada tratamiento, mediante la prueba de Kruskal Wallis. Después se elaboró tablas y figuras que serán interpretadas a profundidad para explicar el porqué de los resultados obtenido en cada tratamiento, los mismos que serán utilizados en la discusión de esta investigación.

2.7. Aspectos éticos

El presente trabajo, respecto a los aspectos éticos, salvaguarda en primer lugar, la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos diversos; citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas en donde se encuentra lo referenciado.

III. RESULTADOS

3.1 extracción acuosa - metanólica

$$\text{Rendimiento} = \frac{5,6}{20} \times 100 = 28\%$$

Se pudo obtener un rendimiento del 28%, del extracto acuoso metanólico de flavonoides a partir de la cáscara de naranja.

3.2 Resultado fitoquímica del extracto de la cascara de naranja

Tabla N° 02: Resultados del análisis fitoquímico

PRUEBA	METABOLITO	EXTRACTO
Molisch	azucares	+
FeCl ₃	compuestos fenólicos	++
Shinoda	flavonoides	+++

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la tabla N° 02 se puede observar que los flavonoides tienen mayor concentración (+++) en el extracto de la cascara de naranja, seguido en segundo lugar por compuestos fenólicos (++) y por último por azucares (+).

Glaseado con diferentes concentraciones de extracto metanólico

La codificación de las muestras fue la siguiente: LS01 muestra control con agua destilada, LS02 muestra estándar con ácido ascórbico, LS03 muestra con extracto metanólico 0,5%, LS04 muestra con extracto metanólico 1,0%, LS05 muestra con extracto metanólico 2,0%.

3.3 Resultado del Análisis bromatológicos (CRA) de la anchoveta glaseada

Tabla N° 03: Resultados de retener agua (CRA)

muestra día	LS01 (%)	LS02 (%)	LS03 (%)	LS04 (%)	LS05 (%)
0	23	23	23	23	23
5	23	23	23	23	23
10	24	24	26	24	25
20	24	25	25	24	26
30	25	27	25	26	25

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Resultados de capacidad de retención de agua (CRA) en 30 días

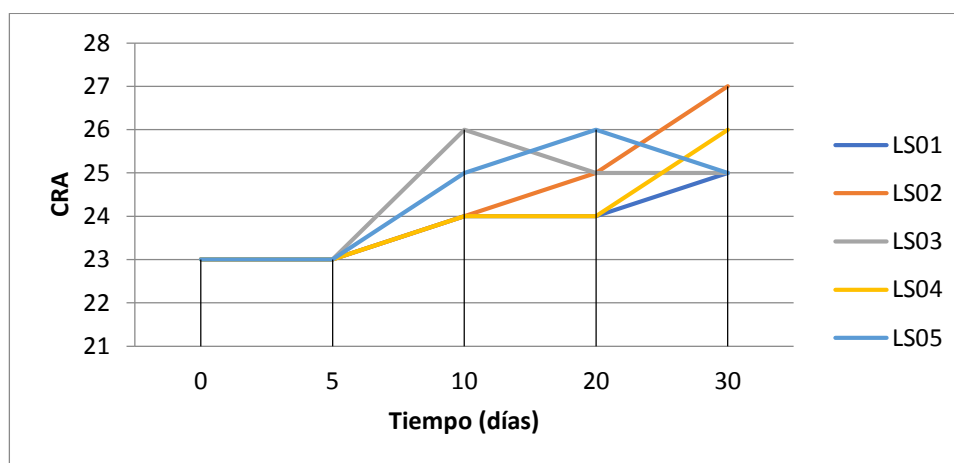


Figura 02: CRA Vs tiempo

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la tabla 03 y figura 02, se observó que el tratamiento que tuvo mayor capacidad de retención de agua (CRA) en un tiempo de 30 días fueron los tratamientos LS02, seguido del LS04, Los tratamientos LS01, LS03 y LS05 presentaron un CRA de 25%. La retención en agua (CRA), es una característica funcional para proteínas cárnicas. La CRA será importante, porque dependen los rendimientos como pérdidas por cocción o conservación por congelación (pérdidas por goteo).

3.5 Análisis químico de la anchoveta glaseada

Tabla N° 05: Resultados del índice de acidez (IA) e índice de peróxido (IP) en función del tiempo (días)

muestra	LS01	LS02	LS03	LS04	LS05
día					
0	IA=0.175 IP=0.716	IA=0.175 IP=0.716	IA=0.175 IP=0.716	IA=0.175 IP=0.716	IA=0.175 IP=0.716
5	IA=0.177 IP= 0.832	IA=0.175 IP=0.892	IA=0.181 IP=0.808	IA=0.176 IP=0.805	IA=0.181 IP=0.811
10	IA=0.175 IP=0.755	IA=0.176 IP=0.628	IA= 0.189 IP=0.701	IA= 0.178 IP=0.612	IA=0.181 IP=0.610
20	IA=0.186 IP=0.689	IA=0.176 IP=0.589	IA=0.22 IP=0.659	IA= 0.178 IP=0.578	IA=0.179 IP=0.581
30	IA=0.193 IP=0.599	IA=0.176 IP=0.531	IA=0.22 IP=0.596	IA=0.180 IP=0.544	IA=0.190 IP=0.560

Fuente: Elaboración propia, 2020.

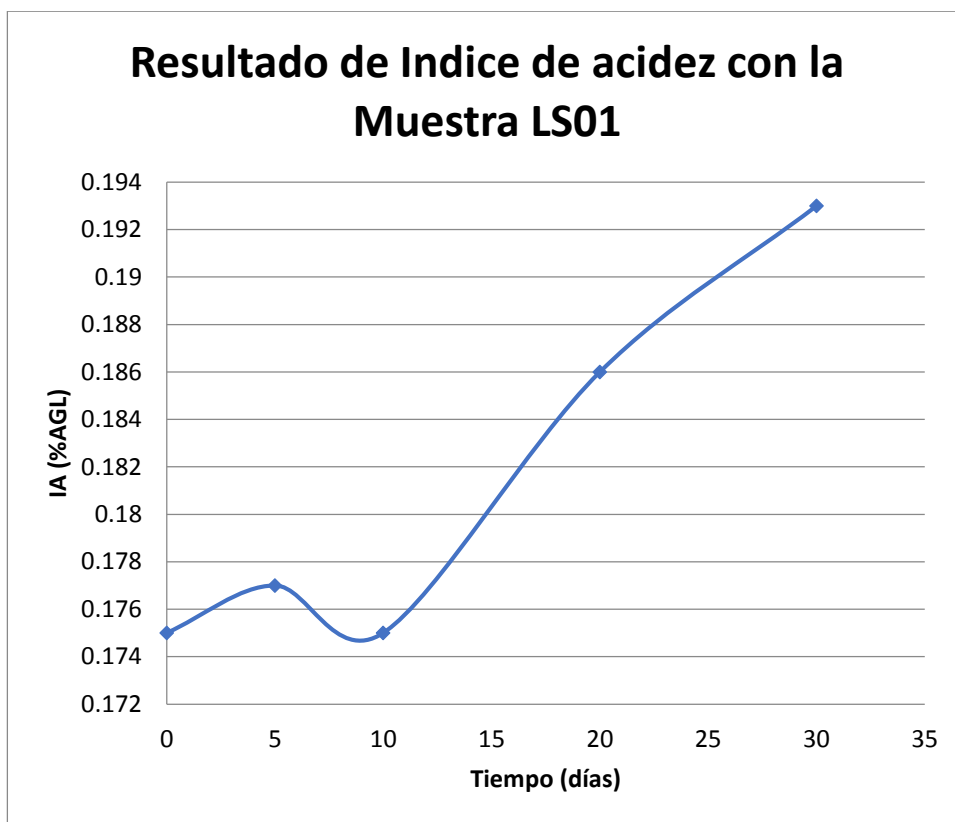
El resultado expresado en miliequivalentes de oxígeno activo por kg de muestra. El índice de peróxido (**IP**) indica cuan oxidada está la grasa, es decir un valor alto, indica que está bastante oxidada, pero un valor bajo no me indica cuan estable será (quizás en cualquier momento se oxide). Para determinar la estabilidad de una grasa, se mide en horas y mide el tiempo que tardará en oxidarse la grasa. Esta es una prueba para saber si la grasa será estable o no.

El (**IA**) índice de acidez, se expresa en porcentaje de ácido oleico. Son los mg de KOH determinantes para neutralizar los ácidos grasos libres presentes en 1 g de grasa, e indica si hubo rancidez hidrolítica.

Se puede observar que en el día 30, el índice de acidez está elevado en la muestra LS01 (muestra control con agua destilada) y LS03 (muestra con extracto metanólico 0,5%), esto se debe posiblemente porque la muestra LS01 no presente un agente que inhibe la oxidación y la muestra LS03 la concentración de extracto al 0,5% no es lo suficiente para inhibir la oxidación hidrolítica. Así mismo, las muestras LS02 y LS04 son las que presentan menor índice de acidez; esto indica que el extracto al 1% de flavonoides, inhiben la oxidación por hidrólisis de una manera semejante que la muestra estándar con ácido ascórbico

ÍNDICE DE ACIDEZ DE MUESTRA

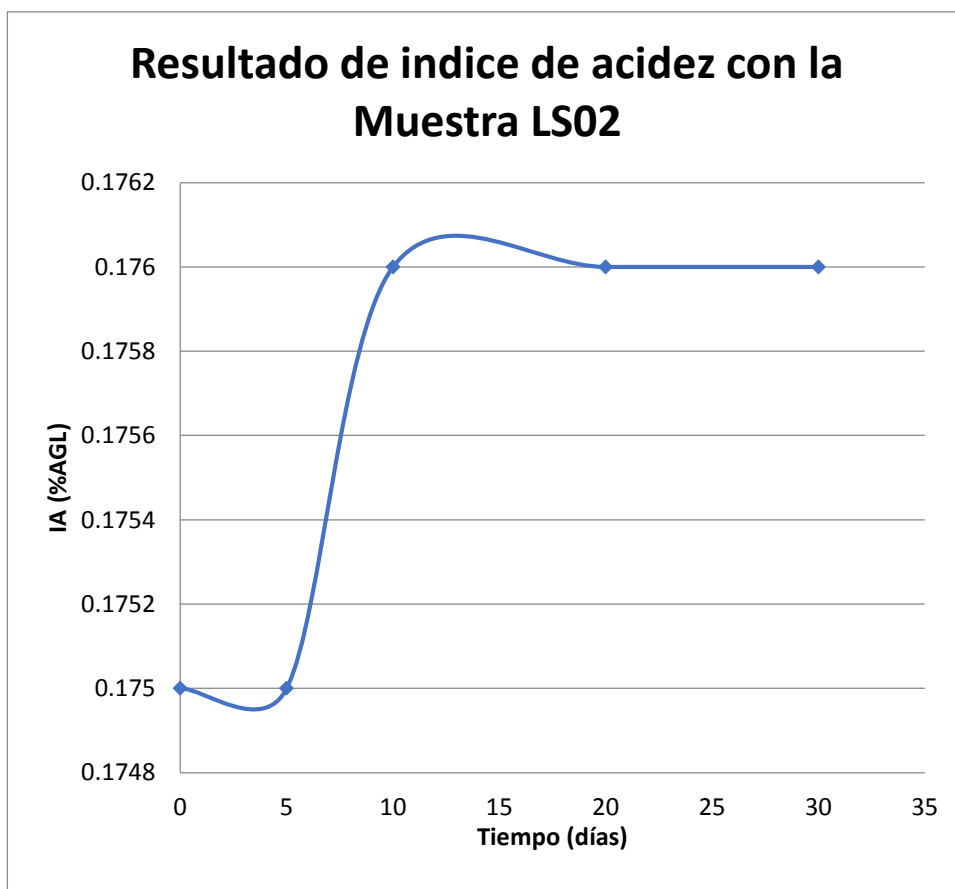
Figura 03: Evolución del índice de acidez de muestra LS01 Vs tiempo



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura N° 03 se observó para el tratamiento LS01 (anchoveta congelada sin glaseado), aumento del índice de acidez hasta 0,193% a los 30 días, es decir mayor cantidad en ácidos grasos libres, por oxidación activados y menor presencia de oxígeno originando mayor cantidad de ácidos grasos libres. Los resultados registrados en la investigación no indican que la anchoveta «*Engraulis ringens*» congelada como muestra control, se encuentra en deterioro o rechazada sensorialmente, debido que hay estudios que indican que valores de 4 mg/kg. Son sensorialmente aceptables.

Figura 04: Evolución del índice de acidez de muestra LS02 Vs tiempo

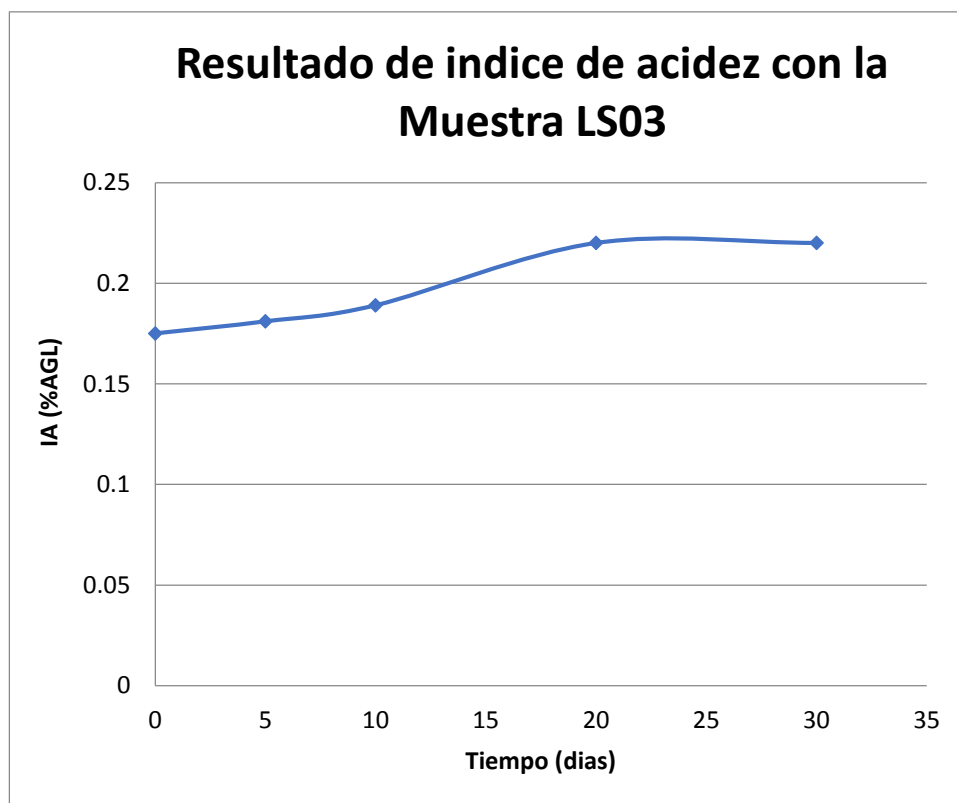


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 04, para el tratamiento LS02, anchoveta congelada glaseado con ácido ascórbico, se observa el aumento del índice de acidez, hasta un valor de 0,176% a los 30 días, es decir existe procesos de oxidación inferior al tratamiento LS01.

El índice de acidez según NTP en pescado es del 5% como máximo, debido a que aún mantiene en su composición pigmentos. En nuestro estudio, el índice de acidez de la muestra LS02 está dentro del rango permitido según la norma.

Figura 05: Evolución del índice de acidez de muestra LS03 Vs tiempo

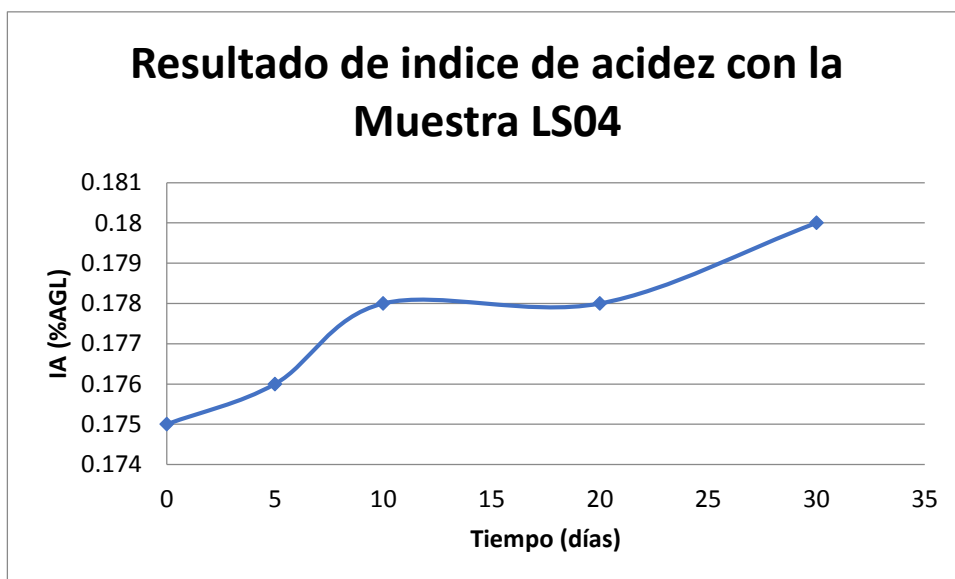


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 05, para el tratamiento LS03, anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 0.5%, se observa el aumento del índice de acidez, hasta un valor de 0,22% a los 20 días y se mantiene así durante el día 30, es decir existe procesos de oxidación.

El índice de acidez según NTP en pescado es del 5% como máximo, debido a que aún mantiene en su composición pigmentos. En nuestro estudio, el índice de acidez de la muestra LS03 está dentro del rango permitido según la norma.

Figura 06: Evolución del índice de acidez de muestra LS04 Vs tiempo

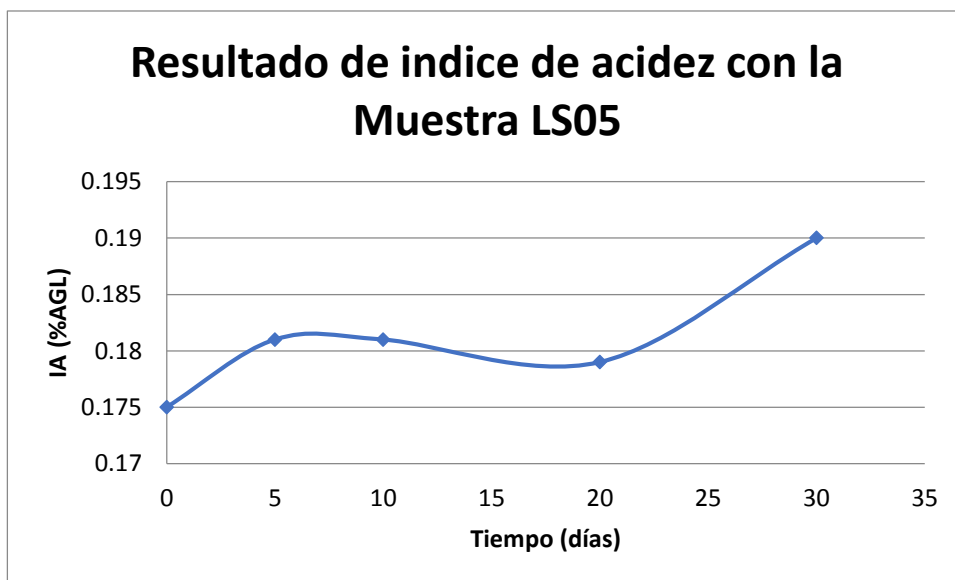


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 06, para el tratamiento LS04, anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%, se observa el aumento del índice de acidez, hasta un valor de 0,18% a los 30 días, es decir existe procesos de oxidación muy similar al tratamiento LS02 (muestra control).

El índice de acidez según NTP en pescado es del 5% como máximo, debido a que aún mantiene en su composición pigmentos. En nuestro estudio, el índice de acidez de la muestra LS04 está dentro del rango permitido según la norma.

Figura 07: Evolución del índice de acidez de muestra LS05 Vs tiempo

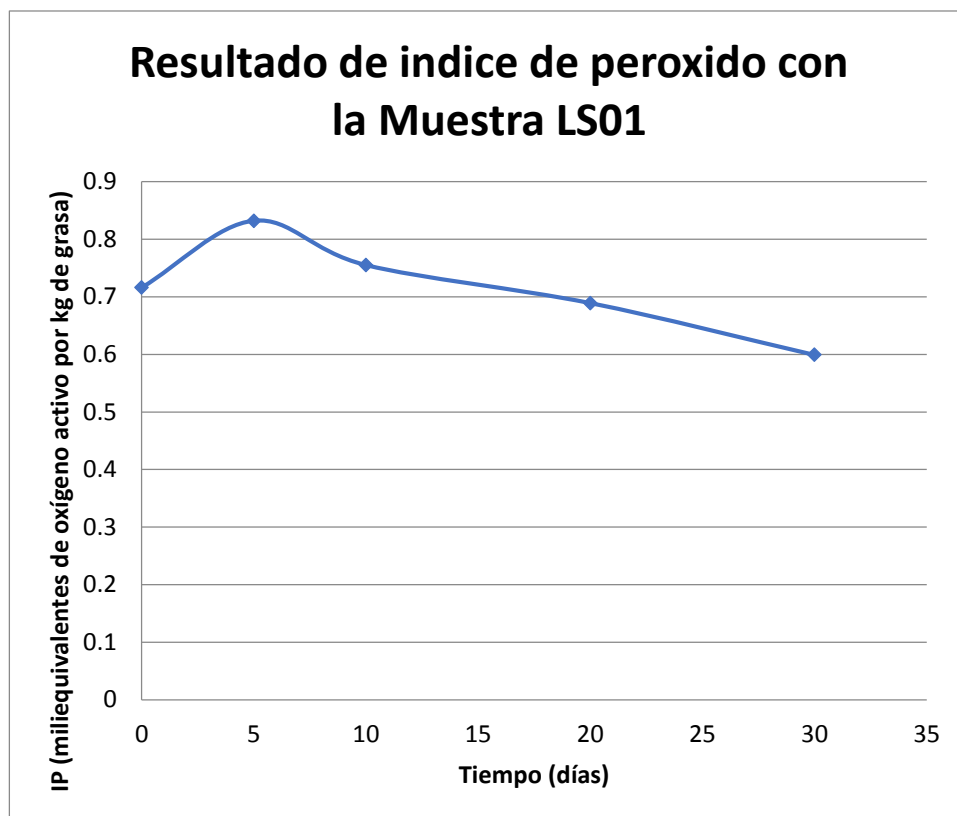


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 07 para el tratamiento LS05, anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides al 2%, se observa el aumento del índice de acidez, hasta 0.19% al día 30, es mayor cantidad de ácidos grasos libres, debido a procesos de oxidación activados y menor presencia en oxígeno da mayor cantidad de ácidos grasos libres.

Los resultados registrados en la investigación no indican que la anchoveta «*Engraulis ringens*» congelada como muestra control, se encontrase en deterioro o rechazada sensorialmente, debido que hay estudios que indican que valores de 4 mg/kg. Son sensorialmente aceptables.

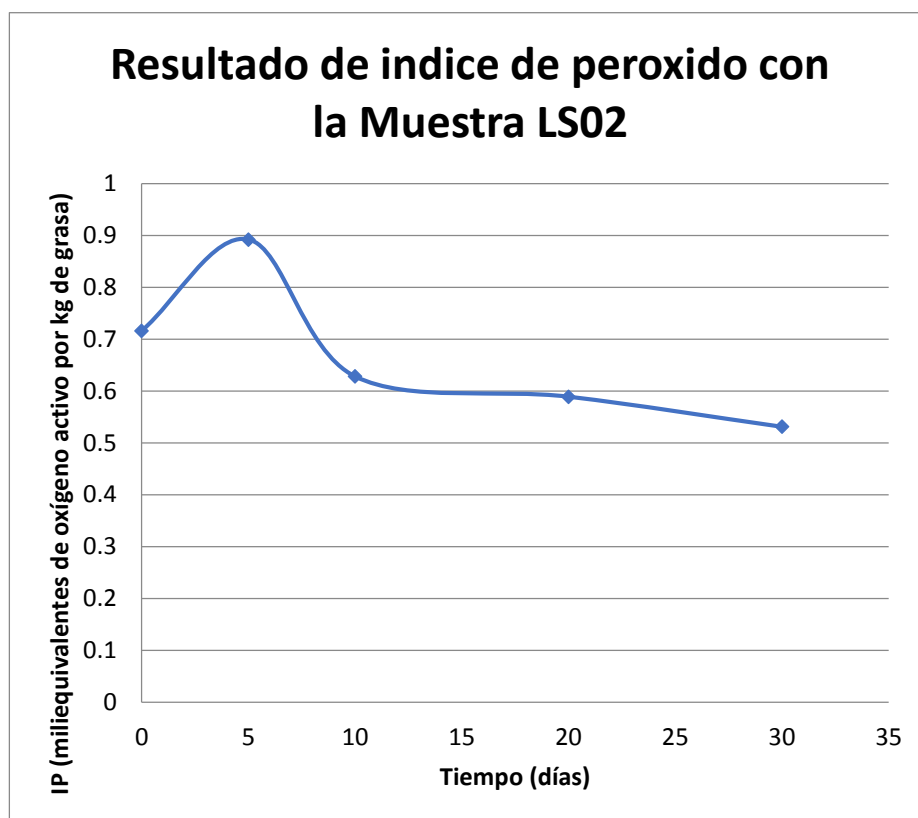
Figura 08: Evolución del índice de peróxido de muestra LS01 Vs tiempo



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura N° 08 para el tratamiento LS01 (muestra control), anchoveta congelada con agua destilada sin glaseado, se observa datos de 0,832 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa en el día 5. Luego de la oxidación, los productos son susceptibles a descomponerse a derivados volátiles y no volátiles, explicando un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 5 días. Los resultados fueron disminuyendo a valores de 0,599 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa inferior en el día 30.

Figura 09: Evolución del índice de peróxido de muestra LS02 Vs tiempo

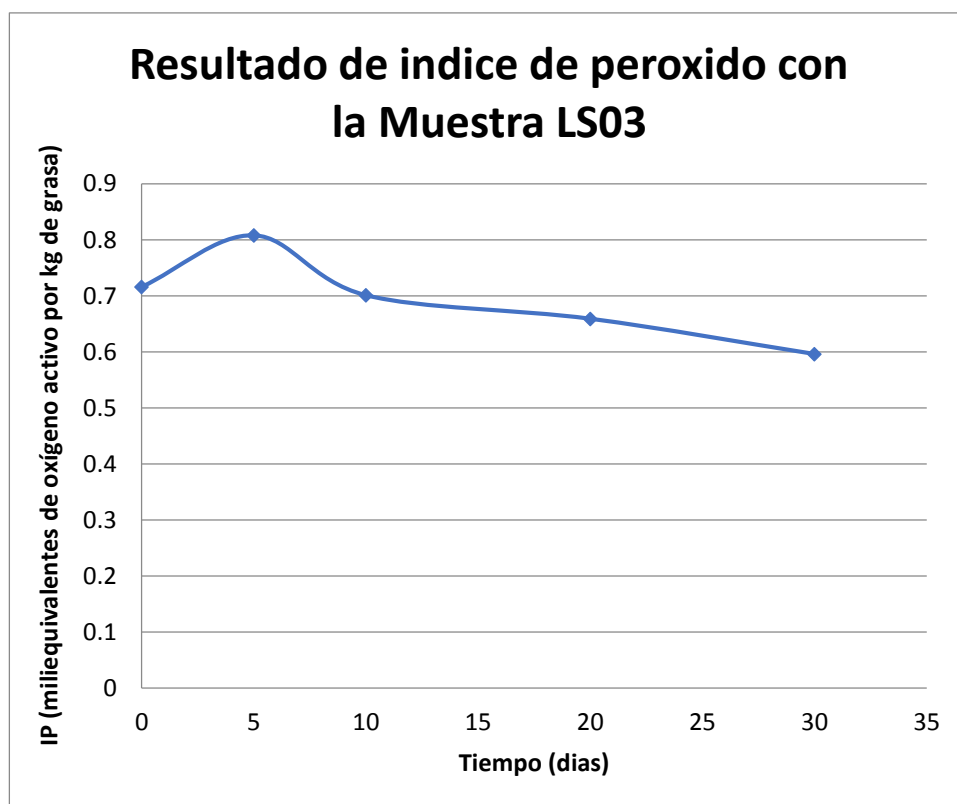


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 09, para el tratamiento LS02 (muestra glaseada con ácido ascórbico), se observa datos de 0,892 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa en el día 5, lo anterior se puede deber a que la anchoveta es una especie considerada dentro de los pescados azules, ricos en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, otro factor que influye puede ser el contenido de hemoglobina que es mayor en esta especie, en este caso la hemoglobina actúa como un agente pro oxidante transformando los ácidos grasos en derivados hidroperóxidos. Los resultados de la oxidación son susceptibles a deteriorarse en derivados volátiles y no volátiles, que explica un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 5 días. Los resultados fueron disminuyendo a valores de 0,531 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa inferior en el día 30.

El índice de peróxidos máximo admisible es de 10 meq O₂, para la mayoría de las especies, así que la oxidación primaria no afecta de manera considerable a la anchoveta congelada glaseada.

Figura 10: Evolución del índice de peróxido de muestra LS03 Vs tiempo

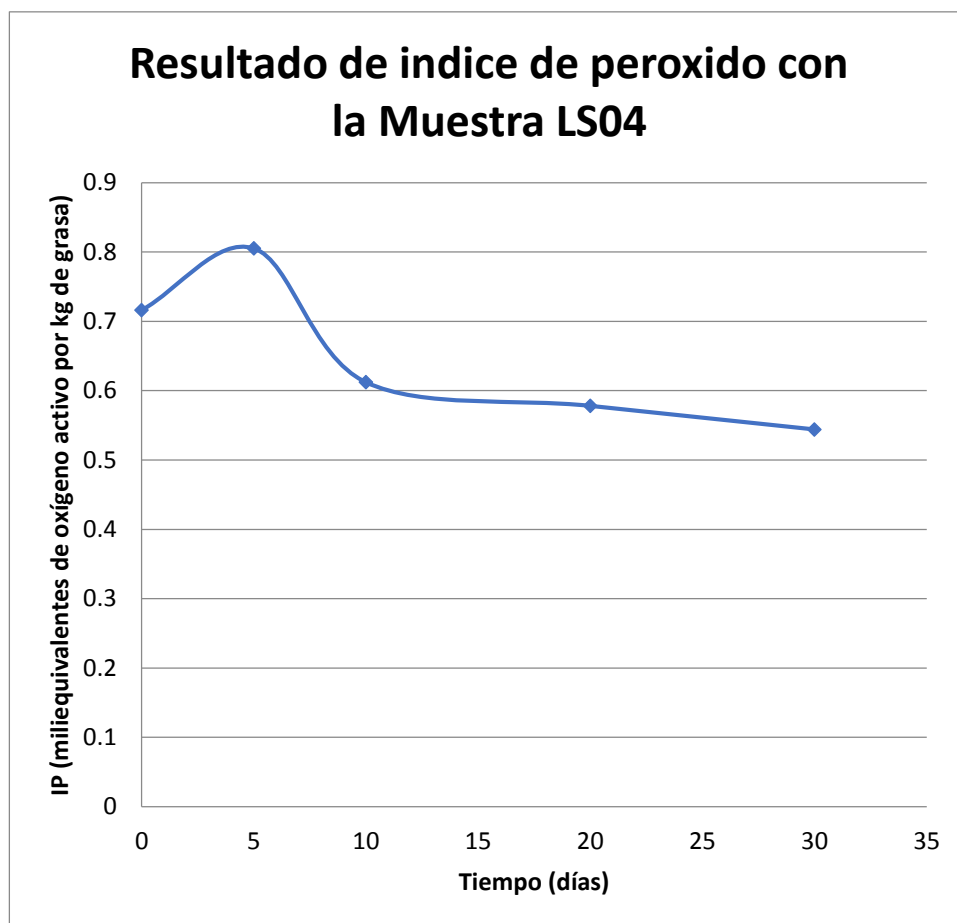


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura N° 10 para el tratamiento LS03 (muestra glaseada con extracto metanólico 0,5%), se observa datos de 0,808 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa en el día 5, lo anterior se puede deber a que la anchoveta es una especie considerada dentro de los pescados azules, ricos en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Los resultados de la oxidación son susceptibles a deteriorarse en derivados volátiles y no volátiles, que explica un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 5 días. Los resultados fueron disminuyendo a valores de 0,596 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa inferior en el día 30.

El índice de peróxidos máximo admisible es de 10 meq O₂, para la mayoría de las especies, así que la oxidación primaria no afecta de manera considerable a la anchoveta congelada glaseada.

Figura 11: Evolución del índice de peróxido de muestra LS04 Vs tiempo

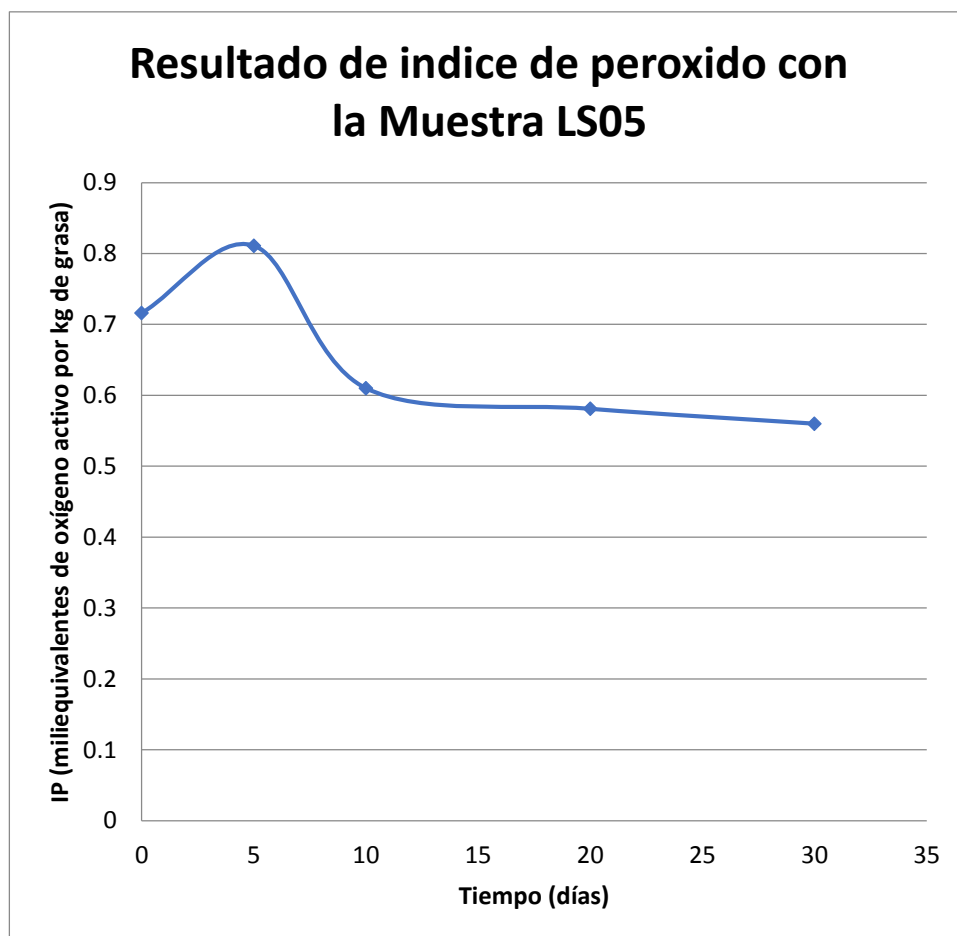


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 11, para el tratamiento LS04 (muestra glaseada con extracto metanólico 1,0 %), se observa datos de 0,805 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa en el día 5, lo anterior se puede deber a que la anchoveta es una especie considerada dentro de los pescados azules, ricos en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Los resultados de la oxidación son susceptibles a deteriorarse en derivados volátiles y no volátiles, que explica un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 5 días. Los resultados fueron disminuyendo a valores de 0,544 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa inferior en el día 30.

El índice de peróxidos máximo admisible es de 10 meq O₂, para la mayoría de las especies, así que la oxidación primaria no afecta de manera considerable a la anchoveta congelada glaseada.

Figura 12: Evolución del índice de peróxido de muestra LS05 Vs tiempo



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 12, para el tratamiento LS05 (muestra glaseada con extracto metanólico 2,0 %), se observa datos de 0,811 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa en el día 5, lo anterior se puede deber a que la anchoveta es una especie considerada dentro de los pescados azules, ricos en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Los resultados de la oxidación son susceptibles a deteriorarse en derivados volátiles y no volátiles, que explica un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 5 días. Los resultados fueron disminuyendo a valores de 0,560 miliequivalente de oxígeno activo por Kg de grasa inferior en el día 30.

El índice de peróxidos máximo admisible es de 10 meq O₂, para la mayoría de las especies, así que la oxidación primaria no afecta de manera considerable a la anchoveta congelada glaseada.

3.6 Análisis sensorial de la anchoveta glaseada

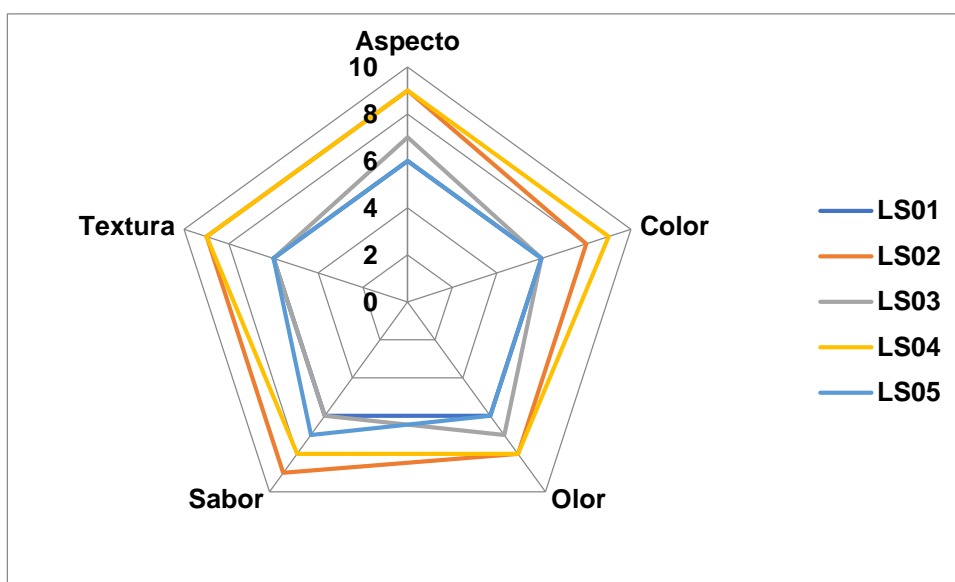
Tabla N° 06: Resultados promedio del análisis sensorial de los 5 tratamientos

PARÁMETROS	LS01	LS02	LS03	LS04	LS05
Aspecto	6	9	7	9	6
Color	6	8	6	9	6
Olor	6	8	7	8	6
Sabor	6	9	6	8	7
Textura	6	9	6	9	6

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Diagrama radial de los atributos sensoriales de cada uno de los tratamientos.

Figura 13: Resultado del análisis sensorial promedio



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la tabla 06 y figura N° 13, Se observó a través del diagrama radial que en el atributo aspecto, color y textura, el tratamiento LS04 (de color amarillo / muestra glaseada con extracto metanólico al 1,0%) y el tratamiento LS02 (color rojo / muestra glaseada con ácido ascórbico), presenta los mayores puntajes sensoriales. En el atributo color, el tratamiento LS04 (de color amarillo / muestra glaseada con extracto metanólico al 1,0%) presenta los mayores puntajes sensoriales y en el atributo sabor, el tratamiento LS02 (color rojo / muestra glaseada con ácido ascórbico), presenta los mayores puntajes sensoriales.

Anexo

Tabla N° 07: Resultados del análisis sensorial de los 5 tratamientos con 10 panelistas

Panelistas	LS01					LS02					LS03					LS04					LS05				
	aspect	color	olor	sabor	textura	aspect	color	olor	sabor	textura	aspect	color	olor	sabor	textura	aspect	color	olor	sabor	textura	aspect	color	olor	sabor	textura
1	6	5	6	6	6	9	8	8	9	9	7	6	7	6	6	9	9	8	8	9	6	6	6	7	6
2	6	5	6	6	6	9	7	8	9	9	7	5	6	5	6	9	9	7	8	9	6	5	7	7	6
3	5	6	6	7	6	9	9	8	9	9	7	5	6	7	6	9	8	7	8	9	6	7	7	7	6
4	7	6	6	7	6	8	9	8	9	9	7	4	8	6	6	9	9	8	8	9	6	6	6	7	6
5	6	7	6	5	6	9	9	8	9	8	7	8	8	6	6	9	9	9	8	9	6	6	6	8	6
6	6	7	6	5	5	9	9	8	9	9	7	6	7	6	6	9	9	9	8	9	5	6	6	6	6
7	6	6	5	5	7	9	9	8	9	9	7	7	7	6	6	8	9	8	8	9	5	6	6	7	6
8	6	6	7	7	6	9	7	8	9	9	7	7	7	6	7	9	9	8	9	9	7	6	5	7	6
9	6	6	6	6	6	9	9	9	9	9	8	6	7	6	5	9	9	8	7	8	7	6	5	7	7
10	6	6	6	6	6	9	9	7	8	9	7	6	7	6	6	9	9	8	8	10	6	6	6	7	5
promedio	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	8.90	8.50	8.00	8.90	8.90	7.10	6.00	7.00	6.00	6.00	8.90	8.90	8.00	8.00	9.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00
desviación	0.47	0.67	0.47	0.82	0.47	0.32	0.85	0.47	0.32	0.32	0.32	1.15	0.67	0.47	0.47	0.32	0.32	0.67	0.47	0.47	0.67	0.47	0.67	0.47	0.47

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Se observa los resultados de los atributos sensoriales de los 10 panelistas semi-entrenado, promedio y desviación.

Contrastación de hipótesis

A continuación, se realizó las pruebas estadísticas para conocer si los resultados de los datos siguen un comportamiento normal o no normal.

H0: los datos tienen distribución normal

H1: los datos no tienen distribución normal.

Tabla N° 08: Resultados de la prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Control con agua	,400	10	,000	,658	10	,000
Ácido ascórbico	,400	10	,000	,658	10	,000
extracto 0.5%	,524	10	,000	,366	10	,000
extracto 1.0%	,400	10	,000	,658	10	,000
extracto 2.0%	,300	10	,011	,815	10	,022

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la Tabla N° 08, se analizó el comportamiento de la satisfacción y sus dimensiones como aspecto, color, olor, sabor y textura con las pruebas de normalidad de Kolmogorov – Smirnov y también con la prueba de Shapiro Wilk, requisito para aplicar las pruebas de análisis de varianza (ANOVA), con el cual se concluye que no existe evidencia estadística suficiente para afirmar que la satisfacción tiene comportamiento normal (p valores = 0.000 < 0.05) 5 por ciento de nivel de significación, por el cual se procederá aplicar una técnica no paramétrica para analizar la satisfacción de los atributos sensoriales.

Prueba de Kruskal Wallis para la prueba sensorial con respecto al aspecto

Tabla N° 09: Resultados promedio del atributo aspecto (**Rango**)

	Aspecto	N	Rango promedio
Grado satisfacción	LS01	10	10,95
	LS02	10	40,45
	LS03	10	24,25
	LS04	10	40,45
	LS05	10	11,40
	Total	50	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 10: Resultados de la prueba de Kruskal Wallis del atributo aspecto

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Grado satisfacción
Chi-cuadrado	44,062
Gl	4
Sig. Asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: aspecto

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la Tabla N° 09 y 10, considerando a los panelistas semientrenados se analizó las puntuaciones del atributo aspecto en cada tratamiento de anchoveta congelada y glaseado, con una muestra control, una muestra en blanco y tres muestras con concentraciones diferentes de extracto de flavonoides.

Con el cual, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones del análisis sensorial aspecto no son los mismos en cada tratamiento (al menos un grupo es diferente) con concentraciones diferentes en extracto de flavonoides, con un estadístico Chi cuadrado = 44,062 y un p valor = 0.000 ($\alpha \leq 0.05$) 5 por ciento de nivel de significación; adicionalmente, se observa que para identificar cual es el tratamiento preferido se utilizó la tabla 09, los rangos promedios más altos en el análisis sensorial aspecto se obtuvieron en el tratamiento LS02 40,45 puntos y LS04 igual con un rango promedio de 40,45 puntos.

Prueba de Kruskal Wallis para la prueba sensorial con respecto al color

Tabla N° 11: Resultados promedio del atributo color, por los panelistas

Rangos			
	Color	N	Rango promedio
Grado satisfacción	LS01	10	12,30
	LS02	10	38,00
	LS03	10	23,80
	LS04	10	41,50
	LS05	10	11,90
	Total		50

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 12: Resultados de la prueba de Kruskal Wallis del atributo color

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Grado satisfacción
Chi-cuadrado	39,460
gl	4
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: color

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la Tabla N°11 y 12, considerando a los panelistas semientrenados se analizó las puntuaciones del atributo color en cada tratamiento de anchoveta congelada y glaseado, con una muestra control, una muestra en blanco y tres muestras con concentraciones diferentes de extracto de flavonoides.

Con el cual, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones del análisis sensorial color no son los mismos en cada tratamiento (al menos un grupo es diferente) con concentraciones diferentes en extracto de flavonoides, con un estadístico Chi cuadrado = 39,460 y un p valor = 0.000 ($\alpha \leq 0.05$) 5 por ciento de nivel de significación; adicionalmente, se observa que para identificar cual es el tratamiento preferido se utilizó la tabla 11, los rangos promedios más altos en el análisis sensorial color se obtuvieron en el tratamiento LS04 41,50 puntos y LS02 con un rango promedio de 38,00 puntos.

Prueba de Kruskal Wallis para la prueba sensorial con respecto al olor

Tabla N° 13: Resultados promedio del atributo olor, por los panelistas

Rangos			
	Olor	N	Rango promedio
Grado satisfacción	LS01	10	11,95
	LS02	10	39,05
	LS03	10	25,50
	LS04	10	38,60
	LS05	10	12,40
	Total		50

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 14: Resultados de la prueba de Kruskal Wallis del atributo olor

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Grado satisfacción
Chi-cuadrado	36,316
gl	4
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: olor

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la Tabla N°13 y 14, considerando a los panelistas semientrenados se analizó las puntuaciones del atributo olor en cada tratamiento de anchoveta congelada y glaseado, con una muestra control, una muestra en blanco y tres muestras con concentraciones diferentes de extracto de flavonoides.

Con el cual, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones del análisis sensorial olor no son los mismos en cada tratamiento (al menos un grupo es diferente) con concentraciones diferentes en extracto de flavonoides, con un estadístico Chi cuadrado = 36,316 y un p valor = 0.000 ($\alpha \leq 0.05$) 5 por ciento de nivel de significación; adicionalmente, se observa que para identificar cual es el tratamiento preferido se utilizó la tabla 13, los rangos promedios más altos en el análisis sensorial olor se obtuvieron en el tratamiento LS02 39,05 puntos y LS04 con un rango promedio de 38,60 puntos.

Prueba de Kruskal Wallis para la prueba sensorial con respecto al sabor

Tabla N° 15: Resultados promedio del atributo sabor, por los panelistas

Rangos			
	Sabor	N	Rango Promedio
Grado satisfacción	LS01	10	12,35
	LS02	10	44,50
	LS03	10	11,45
	LS04	10	35,35
	LS05	10	23,85
	Total		50

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 16: Resultados de la prueba de Kruskal Wallis del atributo sabor

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Grado satisfacción
Chi-cuadrado	41,223
gl	4
Sig. Asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: sabor

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la Tabla N°15 y 16, considerando a los panelistas semientrenados se analizó las puntuaciones del atributo sabor en cada tratamiento de anchoveta congelada y glaseado, con una muestra control, una muestra en blanco y tres muestras con concentraciones diferentes de extracto de flavonoides.

Con el cual, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones del análisis sensorial sabor no son los mismos en cada tratamiento (al menos un grupo es diferente) con concentraciones diferentes en extracto de flavonoides, con un estadístico Chi cuadrado = 41,223 y un p valor = 0.000 ($\alpha \leq 0.05$) 5 por ciento de nivel de significación; adicionalmente, se observa que para identificar cual es el tratamiento preferido se utilizó la tabla 15, los rangos promedios más altos en el análisis sensorial sabor se obtuvieron en el tratamiento LS02 44,50 puntos y LS04 con un rango promedio de 35,35 puntos.

Prueba de Kruskal Wallis para la prueba sensorial con respecto a la textura

Tabla N° 17: Resultados promedio del atributo textura, por los panelistas

Rangos			
	Textura	N	Rango promedio
Grado satisfacción	LS01	10	15,50
	LS02	10	40,05
	LS03	10	15,50
	LS04	10	40,95
	LS05	10	15,50
	Total		50

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 18: Resultados de la prueba de Kruskal Wallis del atributo textura

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Grado satisfacción
Chi-cuadrado	41,548
gl	4
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: textura

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la Tabla N°17 y 18, considerando a los panelistas semientrenados se analizó las puntuaciones del atributo textura en cada tratamiento de anchoveta congelada y glaseado, con una muestra control, una muestra en blanco y tres muestras con concentraciones diferentes de extracto de flavonoides.

Con el cual, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones del análisis sensorial textura no son los mismos en cada tratamiento (al menos un grupo es diferente) con concentraciones diferentes en extracto de flavonoides, con un estadístico Chi cuadrado = 41,548 y un p valor = 0.000 ($\alpha \leq 0.05$) 5 por ciento de nivel de significación; adicionalmente, se observa que para identificar cual es el tratamiento preferido se utilizó la tabla 17, los rangos promedios más altos en el análisis sensorial textura se obtuvieron en el tratamiento LS04 = 40,95 puntos y LS02 con un rango promedio de 40,05 puntos.

IV. DISCUSIONES

Se evaluó el efecto antioxidante del extracto de flavonoides de la cáscara de *Citrus sinensis* L (naranja) como glaseado de *Engraulis ringens* (anchoveta) congelada, obteniendo buenos resultados con el tratamiento LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%), y siendo similares al tratamiento LS02 (muestra glaseada con ácido ascórbico), esto se puede comprobar con los resultados físicos de capacidad de retención de agua (CRA), donde los mayores valores se obtuvo del tratamiento LS02 y LS04 con valores de 27 y 26% respectivamente, esto me indica que las proteínas congeladas con extracto de flavonoides al 1% no muestra desnaturalización. Así mismo, los análisis químicos de índice de acidez muestran en el día 30 para el tratamiento LS02 y LS04 valores de 0,176 y 0,18 respectivamente, esto me indica que el extracto de flavonoides al 1% protege de la hidrólisis de los ácidos grasos, por otro lado, el índice de peróxidos se obtuvo los valores mínimos de 0,531 y 0,544 para LS01 y LS04 respectivamente, esto me indica que el extracto de flavonoides al 1% protege de la oxidación y formación de peróxidos en los lípidos de la anchoveta congelada y glaseada. Coincidiendo con Carvajal A et al (2016) en su investigación logró encontrar que la solubilidad de proteínas fue de $21.9 \pm 4.5\%$ para la muestra de atún congelado, demostrando la estabilidad y la no desnaturalización de las proteínas.

Los resultados de capacidad de retención de agua (figura 02), se observó que el tratamiento que tuvo mayor capacidad de retención de agua (CRA) en un tiempo de 30 días fueron los tratamientos LS02 (muestra glaseada con ácido ascórbico) con 27%, seguido del LS04 con 26% de CRA, Los tratamientos LS01, LS03 y LS05 presentaron un CRA de 25%. La CRA es un parámetro que determina la habilidad del músculo en retener agua libre en la aplicación de fuerzas externas como el congelado; es decir, la retención en agua (CRA), es una característica funcional para proteínas cárnicas. Con los resultados obtenidos del tratamiento LS04 (glaseado con extracto metanólico al 1%), se establece que el grado de desnaturalización en el tejido muscular es mínima, similar al tratamiento estándar con ácido ascórbico. Coincidiendo los valores aceptables con Carvajal A. et al (2016), en su trabajo el investigador logró encontrar que la capacidad de retención de agua (CRA) fue

8.1±1.5%, para el atún. La diferencia se debe al tiempo aplicado en las investigaciones.

Los resultados de índice de acidez presentan un aumento desde el inicio de la evaluación, en la figura 04 para el tratamiento LS02 (muestra glaseada con ácido ascórbico), se observa el aumento del índice de acidez, hasta un valor de 0,176% a los 30 días, en la figura 06, para el tratamiento LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%), se observa el aumento del índice de acidez, hasta un valor de 0,18% a los 30 días, es decir en el tratamiento LS04 se inhiben la oxidación por hidrólisis de una manera semejante que la muestra estándar con ácido ascórbico LS02 (muestra estándar). Así mismo, Se puede observar en las figuras 3, 5 y 7 que en el día 30, el índice de acidez esta elevado en la muestra LS01 (muestra control con agua destilada), LS03 (muestra con extracto metanólico 0,5%) y LS05 (muestra con extracto metanólico 2,0%), esto se debe por que la muestra LS01 no presente un agente que inhibe la oxidación y la muestra LS03 la concentración de extracto al 0,5% no es lo suficiente para inhibir la oxidación hidrolítica, coincidiendo con los estudios sensoriales de atributo olor (donde se aprecia el enranciamiento de un producto), se aprecia un promedio por parte de los panelistas semientrenados de 8, para los tratamientos LS02 Y LS04, validando el presente estudio. El índice de acidez según Normas Técnicas Peruanas en pescado es del 5% como máximo (NTP 041.002:2009 - INACAL), debido a que aún mantiene en su composición pigmentos. En nuestro estudio, el índice de acidez de la muestra LS04 está dentro del rango permitido según la norma, por lo tanto, coincide con nuestra investigación. Coincidiendo con Villanueva J. (2016) en su trabajo los congelados de las especies marinas filetes de jurel y trucha, presenta oxidación lenta y con valores de índice de acidez menores del 0,5%.

Los resultados de índice de peróxidos de la figura 9, para el tratamiento 02 (que contiene ácido ascórbico) es la que presenta mayor índice en el día 5, esto se debe a que en los primeros 5 días el ácido ascórbico esté actuando como prooxidante en vez de oxidante, debido a que en los primeros días la oxidación fue mayor en los primeros 5 días y luego fue disminuyendo. Los resultados para los otros 04 tratamientos (figuras 8,10,11 y 12) indican que el día 5 se halló el valor más alto

LS05 (muestra con extracto metanólico 2,0%), aunque menor que la muestra control. Los valores de índice de peróxidos se deben a que los productos de la oxidación en cuestión son susceptibles a descomponerse en derivados volátiles y no volátiles, lo cual explica un decrecimiento de este valor para un periodo de tiempo mayor a 4 días. Coincidiendo con Maza S. et al (2016), en su trabajo logró encontrar valores de peróxido con mejores características de conservación bajo tratamiento, de este modo el tiempo de vida útil en anchoveta es de 14 meses.

En las figuras 9 y 11, es posible observar en el día 30, el índice de peróxido para el tratamiento LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) presentan valores de 0,531 y 0,544 miliequivalentes de oxígeno activo por kg de muestra respectivamente. Estos resultados inferiores se deben a que los flavonoides es una barrera contra la entrada y difusión del oxígeno sobre el filete de pescado (Chinchay, 2017), que retarda la formación de derivados de hidroperóxidos.

En la figura 13, se observa preferencia por alguno de los tratamientos, en cuanto al atributo aspecto, siendo los tratamientos LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) preferidos por los panelistas, coincidiendo con los estudios estadísticos observados en la tabla 9 y 10, donde existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones mayores del análisis sensorial aspecto (LS02 40,45 puntos y LS04 igual a 40,45 puntos) validan el presente trabajo. Coincidiendo con Solari F. (2018), en su investigación logró mejor aceptación sensorial con los flavonoides en pulpa, su control fue aceptable hasta los 180 días de almacenamiento con 2% de fibra incorporada

En la figura 13, se observa preferencia por alguno de los tratamientos, en cuanto al atributo color, siendo los tratamientos LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) preferidos por los panelistas, coincidiendo con los estudios estadísticos observados en la tabla 11 y 12, donde existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las

puntuaciones mayores del análisis sensorial aspecto (LS02 38,00 puntos y LS04 igual a 41,50 puntos) validan el presente trabajo. Coincidiendo con Castellanos E (2017) en su investigación llegó a la conclusión que los Sakus congelados presentan buenas características sensoriales, presentan buena tonalidad del color, homogénea en la mayoría de las pruebas sensoriales realizadas.

En la figura 13, se observa preferencia por alguno de los tratamientos, en cuanto al atributo olor, siendo los tratamientos LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) preferidos por los panelistas, coincidiendo con los estudios estadísticos observados en la tabla 13 y 14, donde existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones mayores del análisis sensorial olor (LS02 39,05 puntos y LS04 igual a 38,60 puntos) validan el presente trabajo. Así mismo, esto valores mayores del tratamiento LS02, se debe al carácter inodoro que presenta el ácido ascórbico con respecto al extracto de flavonoides y no afecta al atributo olor. Coincidiendo con Vigo K (2016), Al evaluar sensorialmente, su muestra en cuanto al atributo sabor y olor en pescado congelado; se obtienen promedio de buenas calificaciones en sus muestras.

En la figura 13, se observa preferencia por alguno de los tratamientos, en cuanto al atributo sabor, siendo los tratamientos LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) preferidos por los panelistas, coincidiendo con los estudios estadísticos observados en la tabla 15 y 16, donde existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones mayores del análisis sensorial sabor (LS02 44,50 puntos y LS04 igual a 35,35 puntos) validan el presente trabajo. Coincidiendo con Solari F. (2018), en su investigación logró mejor aceptación sensorial con los flavonoides en pulpa, su control fue aceptable hasta los 180 días de almacenamiento así también las muestras con 2% de fibra incorporada

En la figura 13, se observa preferencia por alguno de los tratamientos, en cuanto al atributo textura, siendo los tratamientos LS02 (muestra estándar con ácido ascórbico) y LS04 (anchoveta congelada glaseado con extracto de flavonoides 1.0%) preferidos por los panelistas, coincidiendo con los estudios estadísticos observados en la tabla

17 y 18, donde existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las puntuaciones mayores del análisis sensorial textura (LS02 40,05 puntos y LS04 igual a 40,95 puntos) validan el presente trabajo. Así mismo, se valores son buen referente que se confirma con los buenos resultados de capacidad de retención de agua, analizado en párrafos anteriores. Coincidiendo con Solari F. (2018), en su investigación logró mejor aceptación sensorial con los flavonoides en pulpa, su control fue aceptable hasta los 180 días de almacenamiento así también las muestras con 2% de fibra incorporada.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que el tratamiento congelado y glaseada con extracto de flavonoides al 1%, presenta un efecto antioxidante similar al tratamiento congelado y glaseado con ácido ascórbico.

Se determinó que el tratamiento congelado y glaseada con extracto de flavonoides al 1%, presenta los mejores resultados de índice de acidez e índice de peróxido del *Engraulis ringens* (anchoveta).

Se determinó que el tratamiento congelado y glaseada con extracto de flavonoides al 1%, presenta los mejores resultados en la evaluación física de la *Engraulis ringens* (anchoveta).

Se determinó que el tratamiento congelado y glaseada con extracto de flavonoides al 1%, presenta los mejores resultados sensoriales de la *Engraulis ringens* (anchoveta).

VI. RECOMENDACIONES

Establecer protocolos de aplicación de extracto de flavonoides sobre la carcasa de anchoveta que garantice minimizar la oxidación y mantener los caracteres sensoriales del producto a congelar.

Replicar la presente investigación cambiando las concentraciones en el extracto de flavonoides y en diferentes especies de animales que necesitan congelación.

REFERENCIAS

1. Solari F. Evaluación del efecto de incorporar fibra de uva (*Vitis vinífera L var. Quebranta*) a la pulpa de anchoveta (*Engraulis ringens*) almacenada en congelación. Tesis. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2018. Disponible en:
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/8240>
2. Mayta R. Congelado del pejerrey (*Odontesthes regia regia*) corte mariposa en bloque y tipo exportación. Tesis. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1869>
3. Maza S. Aldoradín E. Pariona C. Arpi E. Rosales M. Efecto del Desollado y Desangrado de Anchoveta (*Engraulis ringens*) en Solución de Citrato Sódico. Rev Inv Vet Perú 2016; 27(3): 427-439. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n3/a03v27n3.pdf>
4. Vigo k. Cambios fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de la anchoveta (*Engraulis ringens*) fresca en corte HGT a diferentes condiciones de envasado. Tesis. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. lima, 2016. Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2767>
5. Villanueva J. Determinación de la influencia de la oxidación lipídica en los procesos de elaboración de pescado congelado, salado y ahumado. Tesis. Perú: Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, 2016. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/337>
6. Valdez B. Efecto de un bioempaque eco-friendly con características antimicrobianas y antioxidantes a base de fibra de cítricos y extracto de orégano, sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas de *Cyprinus carpio*. Tesis. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Ciudad de México 2018. Disponible en:

- <https://core.ac.uk/download/pdf/154796043.pdf>
7. Carvajal A. Cortés J. Méndez E. Rivas A. Márquez E. Rodríguez C. Calidad tecnológica y fresca del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) empleado como materia prima en la industria procesadora de Mazatlán, Sinaloa. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*. Volumen XVII, Número 1, 2016. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/287507178_calidad_tecnologica_y_frescura_del_atun_aleta_amarilla_thunnus_albacares_empleado_como_materia_prima_en_la_industria_procesadora_de_mazatlan_sinaloa
 8. Kuklinski C. *Nutrición y Bromatología*. 1ra ed. España: Ed. Omega; 2010. Disponible en:
https://www.academia.edu/33045256/CLAUDIA_KUKLINSKI
 9. Chinchay C. *Química de alimentos*. 1ra ed. Perú: Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos; 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/878>
 10. Belitz H. Grosch W. Schieberle P. *Food Chemistry*. 4ta ed. Berlin: Springer; 2009
 11. Martínez-Flórez S. González-Gallego J. Culebras J. Tuñón J. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr. Hosp.* (2012) XVII (6) 271-278. ISSN 0212-1611. Disponible en:
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
 12. Peres W. *Radicaís Livres em níveis biológicos*. Ed. Universidade Católica de Pelotas, Brasil, 1994, 49-81p.
 13. Infante R. Polifenoles del vino y oxidabilidad de las lipoproteínas *Clin Invest Arteriosclerosis*, 2017, 9:19-22p.

14. Bailón R. Procesamiento de Hortalizas. 1ra ed. Perú: Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. Instituto de Investigación; 2006. Disponible en:
<http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/87>
15. Moreno M. Guarán C. Belén D. García-Pantaleón D. Medina C. Efecto de los extractos de flavonoides de harinas de cáscaras y semillas de pomelos sobre la estabilidad de aceite de soja. *Grasas y aceites*, 58 (4), octubre-diciembre, 351-358, 2007,ISSN: 0017-3495. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/26524126_Efecto_de_los_extractos_de_flavonoides_de_harina_de_cascaras_y_semillas_de_pomelos_sobre_la_estabilidad_de_aceite_de_soja
16. Vázquez A. Álvarez E. López J. Wall A y De la rosa L. Taninos Hidrolizables y Condensados: naturaleza química, ventajas y desventajas de su consumo. *Tecnociencia*. Vol. VI, No. 2 Mayo-Agosto 2012.
17. Cheftel J. Cheftel. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. España: Acribia; 1996. Disponible en:
https://www.editorialacribia.com/libro/introduccion-a-la-bioquimica-y-tecnologia-de-los-alimentos-volumen-i_54320/
18. Dávalos S. Zamora D. Natividad B. Tercero J. Vásquez C. Quiñones E. 2005. Alimentos marinos: Tipificación y proceso de almacenamiento. *Revista Digital Universitaria*. ISSN: 1067-6079. 6 (9): 1-14 p.
19. Salas A Ayala M. Albrecht-Ruiz M. Cuantificación de ácidos grasos omega 3 en aceite crudo de pescado producido en el Perú durante los años 1996 al 2000. *Bol Inv. Ins. Tec. Pes. Perú* 5: 1-2 p. 2003.Disponible en:
<http://repositorio.itp.gob.pe/handle/ITP/95>
20. Salas A. Maza R. Barriga M. 2008. Efecto de antioxidantes sobre la estabilidad de la pulpa de anchoveta durante el almacenamiento en congelación. *Bol. invest. Inst. tecnol. pesq. Perú* 8: 75-83 p.

21. Maza S. Solari AF Salas A. 2008. Cambios en la calidad de anchoveta entera y HG durante el almacenamiento en congelación. Bol Inst Tec Pesq 8: 37-44. Disponible en:
<http://repositorio.itp.gob.pe/bitstream/ITP/29/1/publicacion%208.6.pdf>
22. CBT (Compendio Biológico Tecnológico). 1996. De las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. Instituto del Mar del Perú – Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Pp. 23 – 28. Disponible en:
<http://www.imarpe.gob.pe/paita/especies/pelagicos/anchoveta/anchoveta.htm>
23. Pineda M. Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo según OHSAS 18001:2007 en la empresa Mar Peruano s.a. tesis. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. lima, 2016. Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2929>
24. Valiente O. Refrigeración y Congelado de pescado. Ed. Ciencia y Técnica, Lima. 129 p. 2001. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5113/IPflmame.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Instituto Internacional del Frío. Alimentos congelados procesos y distribución. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España. 1990. 3, 4 p.
26. Lock O. Investigación Fitoquímica, Método en el Estudio de Productos Naturales. Fondo Editorial PUCP. 1994. Lima. Disponible en:
https://old.iupac.org/publications/cd/medicinal_chemistry/Practica-VI-6.pdf
27. Chin Y. Richardson, L. y Morrissey M. Effects of pH and NaCl on Gel Strength of Pacific Whiting Surimi. Journal of Aquatic Food Product Technology. 1993. 2: 22, 35. Disponible en:
<https://biblat.unam.mx/hevila/Biotecnia/2015/vol17/no1/5.pdf>

28. Pedrero F. Pangborn M. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. 2 ed. México: Editorial Alhambra Mexicana; 2014. Disponible en: <https://agroindustria-animal-2.jimdo.com/app/download/8586131883/libro+analisis+sensorial-1+manfugas.pdf?t=1463707242>
29. Carrasco S. Metodología de la investigación científica. Quinta edición, Ediciones San Marcos, Perú. 2013
30. Castellanos E. Desarrollo del producto saku de atún congelado. Tesis. México: Instituto Tecnológico de Toluca. Villa de Álvarez, 2017. Disponible en: <https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/944/MEMORIA%20DE%20RESIDENCIA%20-20EDGAR%20ARTURA%20CASTELLANOS%20-%20ING%20BIOQU%c3%8dMICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANOLICO DE FLAVONOIDES DE LA CASCARA DE *Citrus sinensis L* (NARANJA) COMO GLASEADO DE *Engraulis ringens* (ANCHOVETA)”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	TIPO	técnica: experimentación y tamizaje fitoquímicos
1. ¿Será posible la evaluación de la actividad antioxidante del extracto de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) en el glaseado de <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada?	Determinar la actividad antioxidante del extracto de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) en el <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) glaseado.	El extracto de flavonoides de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) tiene una actividad antioxidante como glaseado de <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada.	Extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja)	Concentración de flavonoides (%)	La investigación que se realizará será de tipo experimental con enfoque cuantitativo, de corte transversal.	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	NIVEL	
1. ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que influyen en las características físicas del <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada?	Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presente la mejor actividad en la evaluación física de la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).	Existe una concentración óptima del extracto de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presenta los mejores resultados en la evaluación física de la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).	Actividad antioxidante como glaseado de <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada	Capacidad de retención de agua (CRA). Método de Chin et al., 1993	cuantitativo-aplicado	
2. ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que influyen en la actividad antioxidante del <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) congelada?	Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presente los mejores resultados antioxidante sobre la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).	Existe una concentración optima del extracto de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presenta la mejor actividad antioxidante de la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).		índice de peróxido (VP): expresado en meq oxígeno peroxídico (AOAC: 965.33)	DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA
				Experimental	Población: 09 de anchoveta muestra: 4,5 kilos de anchoveta	

<p>3. ¿Cuál será la concentración óptima del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que influyen en los resultados sensoriales de la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta)?</p>	<p>Determinar la concentración del extracto metanólico de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presente los mejores resultados sensoriales de la <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).</p>	<p>Existe una concentración óptima del extracto de la cáscara de <i>Citrus sinensis L</i> (naranja) que presenta los mejores resultados sensoriales en <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta).</p>		<p>índice de acidez (% ácido oleico)</p> <p>Aceptación sensorial (escala hedónica)</p>		
---	--	--	--	--	--	--

Anexo 02: CERTIFICADO BOTÁNICO

Hamilton W. Beltrán S.
Consultor Botánico
Calle Natalio Sánchez 251 – Jesús María
hamiltonbeltran@yahoo.com

CERTIFICACIÓN BOTÁNICA

El biólogo colegiado y autorizado por el Inrena según RD. N° 334-2013-MINAGRI-DGFFS/DGEFFS, con Registro N° 37 certifica que la planta conocida como "NARANJA" proporcionada por CARLOS ENRIQUE CHANCOS LAZARO Y JOSE LUIS ABOLLANEDA HUAMAN, ha sido estudiada científicamente y determinada como *Citrus Sinensis L.* y de acuerdo al Sistema de Clasificación de Cronquist 1981, se ubica en las siguientes categorías:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Sapindales
Familia: Rutáceas
Género: **Citrus**
Especie: **Citrus sinensis L.**

Se expide la siguiente certificación a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Lima, 2 octubre 2020


Blgo. Hamilton Beltrán
Hamilton Wilmer Beltrán Santiago
Biólogo - Botánico
C.N.P. 2719

Anexo 03: CERTIFICADO DE ANALISIS SENSORIAL



CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
HIDROBIOLOGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° IE201017.05

Solicitud de Servicio de Ensayo	: 20201012.07
Nombre de Contacto del cliente	: JOSE LUIS ABOLLANEDA HUAMAN
Información de Contacto del cliente	: JR. ALFONSO UGARTE MZ 1 LOTE 02 VILLA VENTURO - CHORRILLOS -LIMA - LIMA
Procedencia de la Muestra	: Muestra proporcionada por el cliente
Identificación de la muestra	: M01 – PESCADO ANCHOVETA : (LS01) 01 muestra de 01 unidad por 500 g c/via – anchoveta congelada : (LS02) 01 muestra de 01 unidad por 500 g c/via – anchoveta congelada tratada con ácido ascórbico al 0.5% : (LS03) 01 muestra de 01 unidad por 500 g c/via – anchoveta congelada tratada con flavonoides al 0.5% : (LS04) 01 muestra de 01 unidad por 500 g c/via – anchoveta congelada tratada con flavonoides al 1.0% : (LS05) 01 muestra de 01 unidad por 500 g c/via – anchoveta congelada tratada con flavonoides al 2.0%
Cantidad y descripción de la muestra	: Envase: Bolsa de Polietileno
Fecha y hora de Recepcion	: 2020-10-12 / 14:00
Condiciones a la recepcion	: Temperatura ambiente
Fechas de ejecución del analisis	: Fecha de Inicio: 2020-10-12 Fecha de termino: 2020-10-17

RESULTADO DEL ENSAYO

ÍTEM	PARAMETROS	RESULTADOS				
		M01				
		LS01	LS02	LS03	LS04	LS05
01	Aspecto	6	9	7	9	6
02	Color	6	8	6	9	6
03	Olor	6	8	7	8	6
04	Sabor	6	9	6	8	7
05	Textura	6	9	6	9	6

Metodos de Ensayo:

ÍTEM	PARAMETROS	NORMA DE REFERENCIA
01	<i>Evaluacion Sensorial</i>	<i>Prueba de valoracion de Calidad con escala por Parametro de Karlsruhe (wittig de penna 2001)</i>
02		
03		
04		
05		

Observaciones: -----

Fin del Documento

Los resultados de los ensayos corresponden solo a esta muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción pública o total del presente informe, sin la autorización expresa de las Corporaciones, Normentarias, Hidrobiológicas y Medio Ambientales S.A.C. La adulteración a sus estándares del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regulará por las disposiciones penales o civiles en la materia.

Formato: F07-PC3-LE, Ver. 02 Página 1 de 2

Dirección: Calle Gamarra N° 284 Urb. Miramar, San Miguel. Teléfono: 262-8890 E-mail: info@cahmssc.com




CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
HIDROLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

Lima 17 De Octubre De 2020



INFORME DE ENSAYO N° IE201017.05




Mbojo, Jonathan David Tuya Salas
Gerente Técnico de Laboratorio
C.B.P. 11271

Anexo 04: ESCALA SENSORIAL. Grupo hidrobiológico: Pescados grasos y semigrasos

ESCALA DE RESPUESTAS – PESCADO GRASOS Y SEMIGRASOS

PROPIEDADES	Estado	3: Calidad deseable			2: Calidad tolerable			1: Calidad negativa		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
ASPECTO	Congelado o, Descongelo lado y fresco.	Para congelado, sin hundimiento deformado y ligero desprendimiento de líquido. Envoltura en perfecto estado. En descongelo, Brilloso.	Para congelado, sin hundimiento deformado y ligero desprendimiento de líquido. Envoltura en perfecto estado. En descongelo, ligeramente brillante.	Para congelado, sin hundimiento deformado y ligero desprendimiento de líquido. Envoltura en perfecto estado. En descongelo, con notas brillosas.	Para congelado, ligero hundimiento deformado y ligero desprendimiento de líquido. Envoltura en perfecto estado. En descongelo, ligera resequeidad.	Para congelado, ligero hundimiento deformado y ligero desprendimiento de líquido, envoltura en perfecto estado. En descongelo, resequeidad.	Para congelado, ligero hundimiento deformado y desprendimiento de líquido. Envoltura en perfecto estado. En descongelo, resequeidad pronunciada.	Para congelado, hundimiento deformado y abundante desprendimiento de líquido. Envoltura en mal estado. En descongelo, opaco, piel interno amarillenta.	Para congelado, hundimiento deformado y abundante desprendimiento de líquido. Envoltura en mal estado. En descongelo, muy opaco, piel interno muy amarillo.	Para congelado, hundimiento deformado y abundante desprendimiento de líquido. Envoltura en mal estado. En descongelo, opacidad muy pronunciada, oscura o drenado líquido amarillento.
COLOR	Descongelo lado y fresco.	Rojo intenso o rosado intenso o rosado claro	Rojo muy intenso rosado claro.	Rojo oscuro o rojo o notaciones rojas y amarillas	Rojo ligeramente opaco o ligero marrón o ligero rosa con notaciones amarillentas.	Notaciones marrones o marrón en el centro con notaciones amarillentas en los bordes.	Ligeramente marrón o marrón en el centro y ligero amarillento en los bordes	Marrón o marrón en el centro y amarillento en los bordes o rojo oscuro.	Muy marrón o marrón amarillento o rojo oscuro.	Marrón negruzco o amarillento decolorado en el centro o en los bordes.
OLOR	Descongelo, fresco y Cocido	Fresco a brisas del mar.	Ligero brisas del mar.	Notaciones a brisas del mar.	Ligeramente graso.	Graso y aceitoso o notaciones a mar.	Notaciones rancias o lácteas u óxido.	Moderadamente a rancio y fermentado o ligeramente lácteo u óxido.	Rancio y fermentado o fermentado vegetales o lácteo pronunciado u oxidado.	Muy rancio y pútrido o como frutas putrefactas o queso hongueado o muy oxidado.
SABOR	Cocido	Fresco como a algas marinas o ligera salinidad o como conserva pescado.	Ligero algas marinas o ligera salinidad o ligero a conserva pescado.	Notaciones algas o notaciones salado o notaciones conserva de pescado.	Ligeramente a algas o semisalado o ligeramente aceitoso.	Graso y aceitoso o notaciones a lácteo.	Notaciones rancias o ligeramente a lácteo.	Ligeramente abombado o moderadamente a rancio o moderadamente picores.	Abombado o fermentado y rancio o picor pronunciado.	Pútrido o rancio o descompuesto hongueado y picante.
TEXTURA	Descongelo, fresco y Cocido	Firme y elástico, resistente a la presión del dedo.	Ligeramente firme y elástica a la presión del dedo.	Notaciones de firmeza aún resistente a la presión del dedo.	Ligeramente flácida y seca o ligeramente gomoso.	Flácida y ligeramente seca o gomoso.	Flácida y seca o ligeramente blando.	Moderadamente blando y gomoso o moderadamente pegajoso.	Blando y gomoso o pegajoso.	Muy blando y gomoso o muy pegajoso que se adhiere a los dedos parte de la carne o grueso.

Anexo 05: FOTOS



P. Molisch



Pruebas fitoquímicas



Congelado



Pesado



Determinación de índice de acidez



Determinación de índice de acidez



Determinación de índice de peróxido



Determinación de índice de peróxido



Lavado de naranjas



Pelado de naranjas



Pesado de cascara de naranja



Molido de cascara



Separación del extracto de flavonoides



Congelado