



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA**

**VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LAS ESPECIES DE PECES
MÁS IMPORTANTES COMERCIALIZADOS EN ECUADOR
MEDIANTE PARÁMETROS DE FRESCURA, PERIODO 2010 – 2021**

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGO

Autor:

FRANCO RAPHAEL ORRALA LAÍNEZ

Tutor:

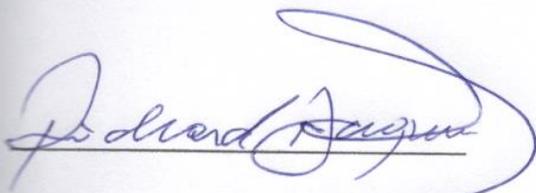
Q. F. MERY RAMIREZ MUÑOZ, Mgt.

La Libertad – Ecuador

2022

TRIBUNAL DE GRADO

DECLARACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.

Decano

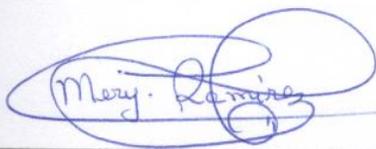
Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

Director

Carrera de Biología



Q. F. Mery Ramírez Muñoz, Mgt.

Docente Tutor



Blga. Yadira Solano Vera, Mgt

Docente de Área

Sr. Franco Raphael Orratz Lainez

C.I. 0922603010

DECLARACIÓN

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de investigación corresponden exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Sr. Franco Raphael Orrala Lainez
C.I. 0922803010

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy Gracias a Dios por permitirme alcanzar este logro en mi vida, como es el de culminar mis estudios universitarios y ser un profesional en lo que tanto me apasiona,

Gracias a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar, Carrera de Biología, a sus directivos y a cada docente que fueron partícipes de este proceso integral de formación.

A mis queridos padres y demás familiares, por apoyarme en cada decisión y proyecto, y por permitirme cumplir con esta meta muy importante en mi vida. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor y apoyo, todo fue posible.

A la Q.F. Mery Ramírez Muñoz, Mgt., por haberme asesorado e impartido sus conocimientos profesionales como tutor, durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mis padres por ser las personas que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida.

Así mismo a mis familiares y amistades que creyeron en mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional. A mis compañeros de la carrera, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino.

Franco Raphael Orrala Láinez

ÍNDICE

ABSTRACT.....	11
1. INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1 El pescado como alimento.....	17
3.1.1 Historia de su consumo.....	17
3.1.2 Disponibilidad del pescado en Ecuador	18
3.1.3 Producción mundial de la pesca de captura.....	20
3.1.4 Recomendaciones de consumo.....	22
3.1.5 Valor nutricional.....	23
3.1.6 Composición química.....	24
3.2 Generalidades de la carne de pescado.....	26
3.2.1 Características organolépticas.....	26
3.2.2 Cambios en el pescado crudo	27
3.2.3 Pre rigor.....	27
3.2.4 Secreción de mucosa en la superficie del pescado	28
3.2.5 Rigor mortis	28
3.2.6 Post rigor	29
3.2.7 Autólisis	29
3.2.8 Descomposición del pescado	30
3.2.9 Factores que influyen en la descomposición.....	31
3.2.10 Putrefacción del pescado.....	32
3.3 Aseguramiento de la frescura del pescado.....	32
3.3.1 Recepción de la materia prima	32
3.3.2 Enfriamiento del pescado	33
3.3.3 Medidas prácticas para preservar la calidad del pescado	34
3.3.4 Aseguramiento de la calidad (AC).....	35
3.3.5 Sistema HACCP.....	36
3.4 Métodos para la evaluación de la calidad	37
3.4.1 Métodos sensoriales	37

3.4.2	Métodos químicos	38
3.4.3	Métodos físicos	39
4.	METODOLOGÍA.....	40
4.1.	Área de estudio.....	40
4.2.	Tipo de investigación	40
4.3.	Métodos y técnicas de investigación.....	41
4.3.1.	Métodos teóricos.....	41
4.3.2.	Métodos empíricos.....	41
4.5.	Análisis de datos.....	42
5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47
5.1.	Taxonomía y evaluación organoléptica de las principales especies de peces comercializadas en Ecuador.	47
5.2.	Buenas prácticas pesqueras	68
5.2.1.	Proveedores de insumos	69
5.2.2.	Extractores (Pescadores artesanales e industriales)	70
5.2.3.	Comercializadores primarios (locales, intermediarios y transformadores).	72
5.2.4.	Comercializadores secundarios (hoteles, restaurantes, almacenes de cadena y supermercados)	73
5.2.5.	Consumidores (Locales, regionales y extranjeros)	75
6.	CONCLUSIONES.....	77
7.	BIBLIOGRAFÍA	78
8.	ANEXOS.....	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición nutricional del pescado (Pescado blanco, superior; P. azul, inferior).	23
Tabla 2: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Coryphaena hippurus</i>	48
Tabla 3: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Thunnus albacares</i>	49
Tabla 4: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Merluccius gayi</i>	52
Tabla 5: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Opisthonema libertate</i>	54
Tabla 6: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Cynoscion phoxocephalus</i>	57
Tabla 7: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Diplectrum conceptione</i>	59
Tabla 8: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Selene peruviana</i> ..	62
Tabla 9: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Brotula clarkae</i>	64
Tabla 10: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de <i>Paralichthys woolmani</i>	67

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Corrientes marinas que confluyen en Ecuador.	18
Figura 2: A) Puerto pesquero de Jaramijó, B) Puerto pesquero artesanal de Anconcito, C) Puerto pesquero de San Mateo y D) Facilidad pesquera de Santa Rosa – Salinas.	19
Figura 3: Producción, utilización y comercio de la pesca y la acuicultura en el mundo	20
Figura 4: Producción, utilización y comercio de la pesca y la acuicultura en el mundo	21
Figura 5: Pirámide alimenticia	22
Figura 6: Signos de frescura en ojos y agallas de un pescado azul.	26
Figura 7: Cambios post – mortem en el pescado.	27
Figura 8: Cambios en la calidad comestible del pescado en hielo (0°C).	30
Figura 9: Pescado fresco vs pescado deteriorado.	31
Figura 10: Certificaciones de calidad para productos pesqueros.	36
Figura 11: Características organolépticas de un pescado fresco	38
Figura 12: Mapa de Ecuador.....	40
Figura 13: Logo Promarosa.....	42
Figura 14: Red de actores que conforman la actividad pesquera.....	68
Figura 15: Insumos de pesca	69
Figura 16: Pesca de extracción.....	70
Figura 17: Comercio del pescado	72
Figura 18: Comercio secundario del pescado	73
Figura 19: Pescado para consumidores	75

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LAS ESPECIES DE PECES MÁS IMPORTANTES COMERCIALIZADOS EN ECUADOR MEDIANTE PARÁMETROS DE FRESCURA, PERIODO 2010 – 2021

Autor: Franco Raphael Orrala Laínez
Tutor: Q.F. Mery Ramírez Muñoz, Mgt.

RESUMEN

Ecuador exporta importantes volúmenes de pesca a nivel mundial, en 2021 las exportaciones alcanzaron las 455,134 toneladas que representaron USD 1499 millones de ingresos al Estado. No obstante, el recurso obtenido a través de la pesca extractiva está expuesto al peligro por ser un recurso de alta sensibilidad a la descomposición y perecible en el mercado, pudiendo repercutir en la salud humana. Por ello, con el objetivo de elaborar un manual de parámetros y atributos de frescura para la eficiente y rápida valoración organoléptica por método sensorial de las principales especies de peces comercializadas, se realizó una revisión y estructuración de la información consultada en publicaciones institucionales o artículos científicos publicados durante 2010 – 2021. Enlistando un número de 9 especies de pescado, de entre los que destaca el orden Carangiforme, seguido del orden Perciforme. Las escalas de evaluación organoléptica, catalogados como parámetros de frescura, son variables de acuerdo con la biología de cada pez, siendo los principales: ojo, apariencia externa, agallas, piel, peritoneo, olor de agallas y cavidad abdominal. Se concluyó que la aplicación de las buenas prácticas pesqueras en toda la cadena de producción va a garantizar el uso sostenible de los recursos y la calidad de los productos pesqueros.

Palabras claves: Parámetros de frescura, valoración organoléptica, calidad, peces.

Freshness parameters for the organoleptic assessment of the main species of fish commercialized in Ecuador, period 2010 – 2021

Autor: Franco Raphael Orrala Laínez
Tutor: Q.F. Mery Ramírez Muñoz, Mgt.

ABSTRACT

Ecuador exports important volumes of fish worldwide, in 2021 exports reached 455,134 tons, which represented USD 1499 million in income to the state. However, the resource obtained through extractive fishing is exposed to danger because it is a resource that is highly sensitive to decomposition and perishable in the market and can have repercussions on human health. Therefore, with the aim of developing a manual of parameters and attributes of freshness for the efficient and rapid organoleptic evaluation by sensory method of the main commercialized fish species, a review and structuring of the information consulted in institutional publications or scientific articles was carried out. published during 2010 – 2021. Listing a number of 9 species of fish, among which the Carangiform order stands out, followed by the Perciform order. Likewise, when elaborating the organoleptic evaluation scales, cataloged as freshness parameters, observing that for each species the parameters will vary according to the biology of each fish, the main ones being: eye, external appearance, gills, skin, peritoneum, smell of gills and abdominal cavity. It was concluded that the application of good fishing practices throughout the production chain will guarantee the sustainable use of resources and the quality of fishery products.

Keywords: Freshness parameters, organoleptic assessment, quality, Ecuador

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los mayores exportadores de importantes volúmenes de pesca a nivel mundial, tanto así que en 2021 las exportaciones alcanzaron las 455,134 toneladas que representaron USD 1499 millones de ingresos al estado ecuatoriano (CNP, 2021). En el 2021 se convirtió en el primer país productor de camarón, llegando a exportar 1.669 millones de libras entre los meses de enero y octubre, lo que significa un crecimiento en valor de 20% frente al 2020, llegando a más de 70 países (Acuicultura, 2022). De acuerdo con el estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018, SOFIA por sus siglas en inglés, para el 2030 existirá un considerable incremento en el consumo total del pescado, alrededor del 33%, aumentando el valor per cápita de 20.3kg en el 2016 a 21,5 kg. Esto en base al crecimiento sustancial del 24.2% en la producción de pescado por pesca y acuicultura en la región (Rifofrío, 2020).

No obstante, el recurso obtenido a través de la pesca extractiva está expuesto al peligro que implica el consumo de dichos productos para la salud humana, debido a que el pescado y otros productos pesqueros son los alimentos de origen animal más perecibles del mercado (Seminario, 2019). Sin embargo, (Loayza, 2020) menciona que el pescado y otros productos del mar, se sitúan en el primer lugar como alimentos altamente proteicos en la mayor parte del mundo después de la carne de mamíferos y aves. Tal es el caso de Japón, donde el pescado es considerado como la principal fuente de proteína animal.

El pescado es una fuente importante de nutrientes que contribuye a una dieta equilibrada y saludable, gracias, a que son una excelente fuente de proteínas con todos los aminoácidos esenciales de alta calidad y digestibilidad, tales como lisina y metionina. Tanto así, que una porción de 150 g de pescado puede proporcionar entre un 50 % y un 60 % de las necesidades proteínicas diarias para un adulto. Así

mismo, posee vitaminas del grupo B y las vitaminas A y D en el caso de pescados grasos (Traverso, 2014). Se conoce que el pescado contiene minerales como hierro, zinc, calcio, fósforo y selenio, con contenidos mínimos de sodio, además, de poseer un bajo contenido en grasas saturadas y alto contenido en grasas insaturadas, como la principal fuente de ácidos grasos omega 3 de cadena larga (EPA y DHA) (Araneda, 2020).

Sin embargo, como se menciona en (Codex Alimentarius, 1993), los alimentos son la principal fuente de exposición del ser humano a agentes patógenos, tanto químicos como biológicos que representan potenciales peligros para la salud del consumidor. Por ello, es importante asegurar la frescura de los productos pesqueros a través de la aplicación de los criterios y parámetros apropiados en las diferentes fases de la cadena de producción, así mismo, emplear la valoración organoléptica para medir y evaluar las características de los alimentos, a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Cuesta, 2013). De manera que la evaluación organoléptica o sensorial es el método más importante para la determinación de calidad y frescura del pescado, definido como la disciplina científica que permite medir, analizar e interpretar reacciones humanas ante las características de los alimentos percibidos por los órganos de los sentidos, inclusive, se constituye como una herramienta fiable, rápida, exacta y relativamente sencilla para la adecuada evaluación de la frescura de los alimentos (Ageeva, 2017).

Por ello, el propósito de esta investigación es compilar información concreta y precisa acerca de los parámetros de frescura para la valoración organoléptica de las principales especies comercializadas en Ecuador, mediante la revisión sistemática de fuentes bibliográficas de publicaciones institucionales o artículos científicos publicados en Ecuador y nivel mundial, durante el periodo 2010 – 2021, facilitando a los profesionales de la industria pesquera y afines, a los consumidores y comerciantes de pescado, la evaluación del estado de frescura del producto pesquero.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que el pescado es uno de los alimentos más perecederos de la cadena alimentaria del ser humano, es importante que el método para su evaluación de frescura sea lo más rápido, eficiente y confiable. Estas características las cumple la evaluación sensorial, siendo actualmente el método mayormente empleado a nivel mundial, tanto para la inspección de la frescura en productos pesqueros como para la determinación de su calidad, permitiendo trabajar sobre grandes volúmenes (Dragonetti, 2008).

Además, (Santa, Martínez, & Varela, 2005) en la investigación denominada Principios básicos de análisis sensorial, mencionan que esta evaluación sensorial para la determinación del grado de frescura debe ser analizada para cada especie en particular, teniendo en claro las diferencias existentes entre las numerosas especies de pescado ya que debido a su gran variabilidad biológica un mismo atributo evaluado en dos especies diferentes con igual grado de frescura, puede ser totalmente diferente. Conociendo la importancia de la pesca en la actualidad y su inminente desarrollo, sumado a la carencia de información sobre la evaluación sensorial en especies subacuáticas de importancia comercial en el Ecuador, se plantea este tema de investigación, siendo viable y a la vez factible, gracias a que universidades e instituciones públicas, han desarrollado diversas investigaciones en base a recursos pesqueros a lo largo de los últimos 10 años, permitiendo obtener una base de datos importante y de gran relevancia.

Por tal razón, el presente estudio tiene como objetivo elaborar un manual de parámetros y atributos de frescura de las principales especies de peces comercializados durante el periodo 2010 – 2021, mediante la revisión y estructuración de información consultada en publicaciones institucionales o artículos científicos publicados en Ecuador y a nivel mundial, el cual permita medir

el grado de frescura de los alimentos de forma fiable, rápida y sencilla, previo a su consumo, de igual manera, servirá como una herramienta clave para el personal del sector pesquero, para garantizar la calidad y salubridad de los productos a lo largo de la cadena de distribución y comercialización, desde el mayorista hasta el minorista e incluso hasta el consumidor final.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manual de parámetros y atributos de frescura mediante la revisión y estructuración de información bibliográfica para la eficiente y rápida evaluación organoléptica por método sensorial de las principales especies de peces comercializados durante el periodo 2010 – 2021,

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Enlistar las principales especies de peces comercializados en Ecuador durante el periodo 2010 – 2021, mediante la compilación de la bibliografía consultada.
- Elaborar escalas de evaluación organoléptica de acuerdo con el grado de frescura para cada especie, mediante el tratamiento y estructuración de la bibliografía consultada en revistas científicas, páginas web y repositorios institucionales.
- Detallar las buenas prácticas pesqueras que involucre a todos los actores que conforman la cadena pesquera a través de la sistematización de la información para la obtención del documento final.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 El pescado como alimento

3.1.1 Historia de su consumo

La palabra pescado proviene del latín *piscatus*, quiere decir pez comestible sacado del agua a través de las diferentes técnicas de pesca. La pesca y el consumo de peces como alimento están presentes en la historia de la humanidad desde tiempos muy antiguos, señalada en la Edad Media del antiguo Egipto, en jeroglíficos y otras representaciones ancestrales. A partir de allí, la pesca se ha constituido como una fuente importante de alimento para el ser humano, que además proporciona empleo y beneficios económicos para quienes se dedican a esta actividad (Arbelos, 2011).

En la antigüedad, las personas que vivían cerca del mar tenían la ventaja de consumir productos frescos, a diferencia de las poblaciones alejadas, ya que no existían buenos métodos de conservación ni transporte de los productos, como los que existen en la actualidad. En la España medieval, el pescado no era muy común en la mesa, ya que existían muchas dificultades para trasladar el pescado desde la costa hasta el interior, debido a complicaciones por las condiciones de salubridad, por lo tanto, casi no existía disponibilidad de pescado fresco, lo consumían ahumado o seco. Por otro lado, los árabes llegaron a refinar tanto al pescado que lograban atrasar su descomposición, adobándolo con salsas y especias. Los fenicios fueron quienes comenzaron a salar y secar al sol los bacalaos. En aquel tiempo los árabes y romanos valoraban mucho las huevas del pescado centurión, que lo denominaban caviar, conocido ahora como el caviar (Pujol, 2011).

3.1.2 Disponibilidad del pescado en Ecuador

Ecuador dispone de una gran variedad de recursos pesqueros, que son capturados mediante la pesca artesanal en el territorio continental o marítimo. Las condiciones oceanográficas en el mar ecuatorial varían según las épocas del año y las masas de agua subtropical y tropical que convergen en determinadas temporadas en el territorio marítimo ecuatoriano, y alteran las condiciones ecológicas de la zona (ver figura 1) (Ron, 2012).

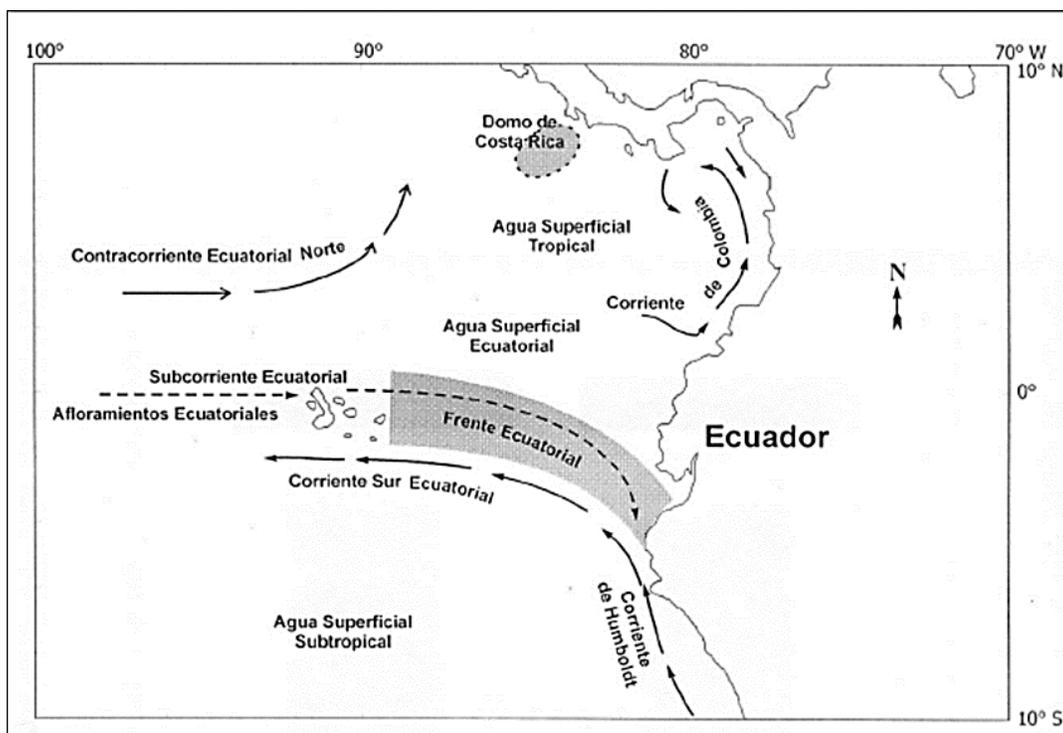


Figura 1: Corrientes marinas que confluyen en Ecuador.

Fuente: Estupiñán, 2015.

Tanto así, que la pesca es un sector clave de la economía de Ecuador, la cual genera alrededor de 1.000 millones de dólares anuales en exportaciones y provee cerca de 120.000 puestos de trabajo. La pesca artesanal o en pequeña escala en el Ecuador desarrolla las actividades pesqueras dentro de las 8 millas en 176 puertos (Sánchez, 2021).

Los cinco principales puntos de desembarque (alrededor del 60 por ciento de la pesca artesanal) son Esmeraldas, Jaramijó, San Mateo, Santa Rosa y Anconcito, puertos localizados en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Santa Elena, respectivamente (ver figura 2). Casi la mitad de los pescadores artesanales utilizan métodos manuales y pequeñas embarcaciones. En Ecuador, la especie más explotada e industrializada es el atún, de tal modo que Ecuador es considerado un país atunero, ya que captura un alto porcentaje de atún en el Océano Pacífico Oriental (OPO). Estas capturas para la flota ecuatoriana no han disminuido, pero tampoco han crecido indiscriminadamente en los últimos años (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2013).



Figura 2: A) Puerto pesquero de Jaramijó, B) Puerto pesquero artesanal de Anconcito, C) Puerto pesquero de San Mateo y D) Facilidad pesquera de Santa Rosa – Salinas.

Fuente: Raymi, 2020.

3.1.3 Producción mundial de la pesca de captura

Se estima que la producción mundial de pescado ha alcanzado unos 179 millones de toneladas en 2018, con un valor total de primera venta estimado de 401 000 millones de dólares, de los cuales 82 millones de toneladas, por el valor de 250 000 millones de dólares fueron procedentes de las acuicultura (ver figura 3). De este total 156 millones de toneladas fueron destinadas al consumo humano, mientras que los 22 millones de toneladas restantes se destinaron para usos no alimentarios, como la producción de harina y aceite de pescado.

	1986–1995	1996–2005	2006–2015	2016	2017	2018
	Promedio anual					
	<i>(en millones de toneladas, peso vivo)</i>					
Producción						
Pesca de captura						
Continental	6,4	8,3	10,6	11,4	11,9	12,0
Marina	80,5	83,0	79,3	78,3	81,2	84,4
Total de la pesca de captura	86,9	91,4	89,8	89,6	93,1	96,4
Acuicultura						
Continental	8,6	19,8	36,8	48,0	49,6	51,3
Marina	6,3	14,4	22,8	28,5	30,0	30,8
Total de la acuicultura	14,9	34,2	59,7	76,5	79,5	82,1
Total mundial de la pesca y la acuicultura	101,8	125,6	149,5	166,1	172,7	178,5
Utilización²						
Consumo humano	71,8	98,5	129,2	148,2	152,9	156,4
Usos no alimentarios	29,9	27,1	20,3	17,9	19,7	22,2
Población <i>(en miles de millones)</i> ³	5,4	6,2	7,0	7,5	7,5	7,6
Consumo aparente per cápita (kg)	13,4	15,9	18,4	19,9	20,3	20,5
Comercio						
Exportaciones de pescado, en cantidad	34,9	46,7	56,7	59,5	64,9	67,1
<i>Porcentaje de las exportaciones respecto de la producción total</i>	<i>34,3%</i>	<i>37,2%</i>	<i>37,9%</i>	<i>35,8%</i>	<i>37,6%</i>	<i>37,6%</i>
Exportaciones de pescado, en valor <i>(miles de millones de USD)</i>	37,0	59,6	117,1	142,6	156,0	164,1

Figura 3: Producción, utilización y comercio de la pesca y la acuicultura en el mundo

Fuente: FAO, 2020.

China ha seguido siendo un importante productor de pescado, y registró el 35% de la producción mundial de pescado en 2018, por lo que una proporción importante de la producción de 2018 procedió de Asia (34%), seguida de las Américas (14%), Europa (10%), África (7%) y Oceanía (1%). Por otro lado, el consumo mundial de pescado comestible aumentó a una tasa media anual de 3,1% entre 1961 y 2017, un valor que duplica el aumento de la población mundial anual (ver figura 4).

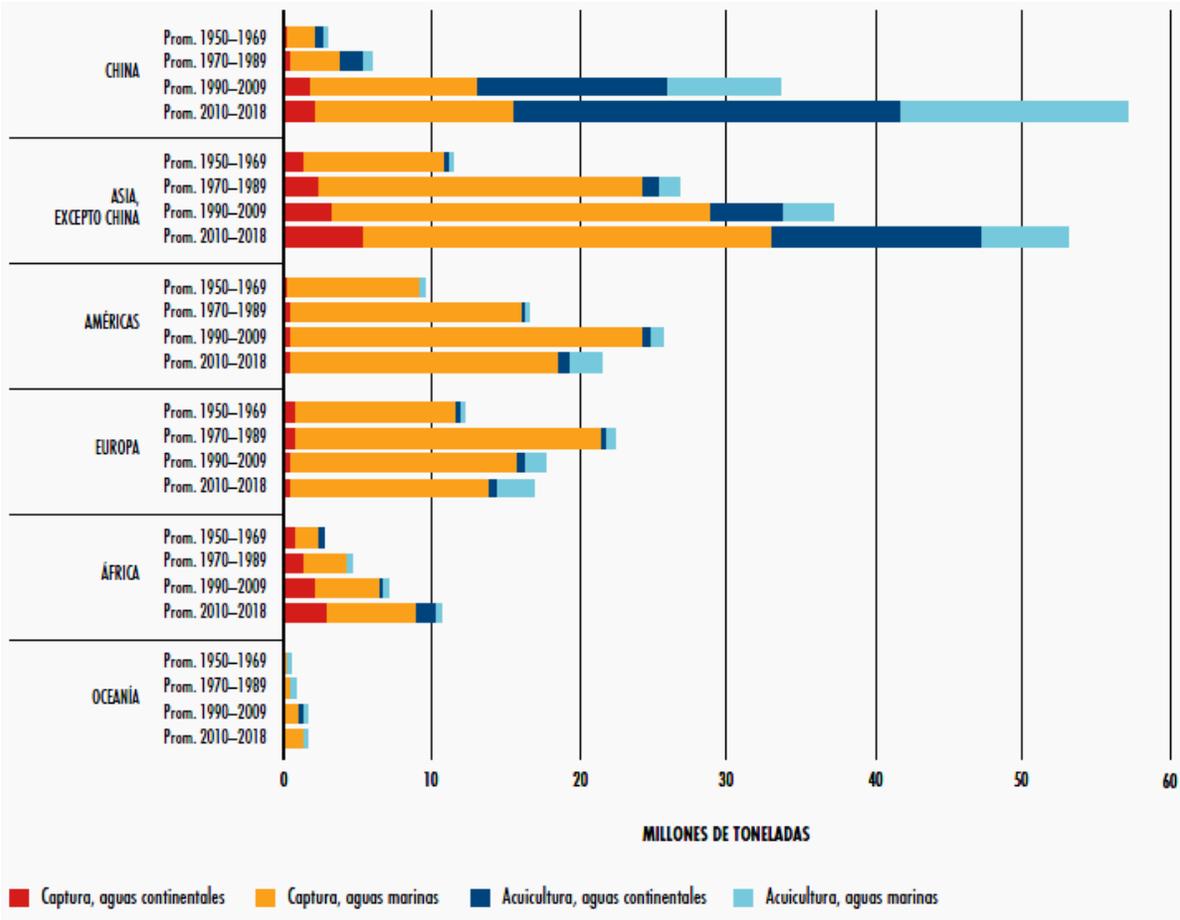


Figura 4: Producción, utilización y comercio de la pesca y la acuicultura en el mundo
Fuente: FAO, 2020.

3.1.4 Recomendaciones de consumo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere consumir pescado de 1 a 2 veces por semana, especialmente pescado azul o graso, por lo menos dos veces a la semana (8 onzas en la semana), ya que un consumo regular de este protege contra las enfermedades cardíacas. Y de acuerdo con la pirámide de la alimentación mediterránea, las carnes rojas se deben consumir con moderación, es decir mensualmente, y el pescado cada semana. Mientras que en la pirámide de alimentos común (ver figura 1) no hay diferencia de consumo entre las carnes rojas y blancas como el pescado, ya que ambas se encuentran en el mismo grupo (ver figura 5).



Figura 5: Pirámide alimenticia
Fuente: FAO, 2008.

En algunas pirámides de alimentos también se puede observar que la recomendación para carnes rojas, como de res o de chanco y embutidos se debe consumir solo mensualmente, dando prioridad al consumo de pescado y otras carnes blancas, que recomiendan de dos a cuatro raciones por semana, se debe alternar los pescados azules con los blancos.

3.1.5 Valor nutricional

El pescado es un alimento importante, destacándose por su cantidad y calidad de proteínas, vitaminas y minerales. Además, el contenido calórico de los pescados oscila entre 70-80 Kcal por 100 gramos en los pescados magros y 120-200 Kcal por 100 gramos en los grasos o azules, lo que indica que los pescados grasos aportan el doble en calorías que los pescados magros. La diferencia de la grasa del pescado con la de otros animales, como la de res; arranca en la cadena alimentaria, ya que los peces se alimentan de plancton marino y algas, ricas en ácidos grasos esenciales, y por ello su grasa es rica en estos ácidos grasos (Villaroel, 2010).

Tabla 1: Composición nutricional del pescado (Pescado blanco, superior; P. azul, inferior).
Fuente: Ortiz *et al.*, 2018.

Energía	Energía	Agua	Proteína	Grasa	Carbohidrato Total	CHO-	Fibra Dietaria	Ceniza	NaCl	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Na	P	Zn
Kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
381	1594	30,5	29,50	23,70	12,40			4	2700	27	0,147	2,12	338	37	798	193	0,67
217	906	60,1	23,70	12,90	1,40			2	1000	7	0,120	0,79	296	24	399	159	0,75

3.1.6 Composición química

La importancia de la composición química del pescado radica en el gran valor nutricional que posee, el cual varía de acuerdo con la especie, e incluso dentro de la misma especie determinada por factores extrínsecos como la disponibilidad de alimento y época del año. Por otro lado, el pescado está constituido por dos clases de músculos, los claros que son los más abundantes y los oscuros que por lo común se hallan en pequeñas zonas, como debajo de la piel de la línea lateral, y se caracterizan por contener mayor porcentaje de aceite y menos proteínas (Ron, 2012).

Los componentes del pescado son:

- **Agua.** - es el principal componente llegando a constituir hasta el 80% de la porción comestible. Por lo general existe una relación inversa entre la grasa y el contenido de agua del tejido muscular del pescado, estando la suma de ambas próximas al 80%.
- **Proteína.** - es el componente más importante de todas las sustancias que integran el pescado, ocupando el segundo lugar luego del agua con un porcentaje de 6 – 28%. Las proteínas son moléculas muy grandes que pueden desdoblarse en alfa – aminoácidos mediante el tratamiento con ácidos o enzimas.
- **Lípidos.** - Las grasas de los peces están compuestas de triglicéridos que pueden ser de origen vegetal o animal. A pesar del elevado contenido de estos ácidos grasos, poli insaturados en los aceites de pescado, la tasa de los ácidos grasos clásicos esenciales linoleico, α -linolénico y araquidónico, es relativamente baja comparada con el contenido de estos ácidos en las grasas de origen vegetal o animal.

En los pescados grasos, los lípidos se depositan en el tejido muscular, formando una dispersión globular, a diferencia del pescado magro o blanco, que los lípidos se acumulan principalmente en el hígado y una pequeña porción en la piel. Los dos tipos de ácidos grasos omega 3 que contiene el pescado, tienen diferentes funciones. El EPA, antagoniza las prostaglandinas 2 (PG2), teniendo un efecto antiinflamatorio, y genera Prostaglandinas 3 (PG3), con efecto desinflamatorio; mientras que el DHA, refuerza la estructura de las membranas neuronales. Estos ácidos grasos, forman los tejidos oculares (Araneda, 2020).

3.2 Generalidades de la carne de pescado

3.2.1 Características organolépticas

Los productos pesqueros presentan una serie de atributos propios del pez vivo y que indican la presencia o no de alteraciones en la calidad del pescado. Estas características se van alterando con el paso del tiempo y al medio al que se exponga el pescado, hasta que finalmente se tiene una materia prima con características de color, olor, sabor y textura completamente diferentes a las de un pescado vivo (ver figura 6) (Goulding, 2016).



Figura 6: Signos de frescura en ojos y agallas de un pescado azul.

Fuente: Arza, 2014.

3.2.2 Cambios en el pescado crudo

De acuerdo con Bykowski & Dutkiewicz (1996), los primeros cambios que sufre la carne de pescado, asociados con la pérdida de frescura que sufren estos alimentos están representados por medio de la textura y la apariencia (p.4). Debido a que luego de la muerte del pescado los procesos que involucran cambios físicos y químicos están vinculados directamente con la acción de las enzimas y microorganismos, de modo que el completo decaimiento del pescado es el resultado final de estos procesos (ver figura 7).

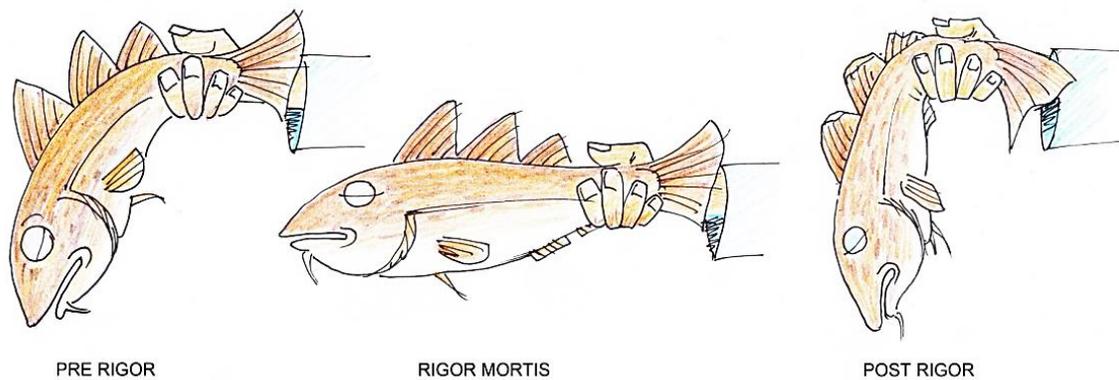


Figura 7: Cambios post – mortem en el pescado.
Fuente: Ageeva *et al.*, 2016.

3.2.3 Pre rigor

Esta fase comprende el breve periodo que va desde la muerte del pescado hasta el inicio de la fase de rigor mortis. En esta etapa se produce una marcada excitabilidad muscular dando lugar al proceso de la glucólisis anaerobia como ruta metabólica alternativa debido a que las células no cuentan con una fuente disponible de oxígeno, presencia de acumulaciones de ácido láctico y degradación del adenosín-trifosfato (ATP), en adenosín-difosfato (ADP) y adenosín-monofosfato (AMP).

Posterior a ello, se degrada a inosin-monofosfato (IMP), inosina (HxR), hipoxantina (Hx), ribosa (R), fósforo inorgánico y amoníaco (Monterrosa, 2007).

Por otro lado, los cambios post-mortem que toman lugar en la textura del pescado ocurren en las siguientes fases:

- Secreción de mucosa en la superficie del pescado
- Rigor mortis
- Autólisis enzimática en la descomposición de los tejidos.
- Descomposición microbiana.

La duración de cada una de estas etapas varía de acuerdo a las condiciones de almacenamiento, especialmente por la temperatura la cual influye de gran manera en estos procesos.

3.2.4 Secreción de mucosa en la superficie del pescado

La secreción mucosa es constituida por ciertas células de la piel del pescado y contiene gran cantidad de compuestos nitrogenados proveyendo de alimento a microorganismos de su entorno natural, y su producción se intensifica posterior a la muerte del organismo. Existen ciertas especies de peces que secretan dicha sustancia en mayores cantidades en comparación con otras, comúnmente esta secreción alcanza 2-3% de la masa del pescado, deteniéndose al inicio de la fase de rigor mortis (Monterrosa, 2007).

3.2.5 Rigor mortis

En esta etapa las proteínas miofibrilares del sarcómero situado en las fibras musculares del pescado inician una contracción mantenida al permanecer unidas las miofibrillas de actina y miosina en presencia de ATP y calcio, haciéndose

irreversible al interrumpirse la fuente de energía del organismo. Es allí cuando la musculatura se trona rígida y dura, además, se acumula cantidades significativas de ácido láctico en el músculo y el pH empieza a descender moderadamente (Mendoza, 2015).

3.2.6 Post rigor

Esta fase inicia cuando el músculo retorna al estado de flexibilidad, debido al agotamiento de las reservas de energía de la célula muscular, mientras que las miofibrillas comienzan a degradarse. Así mismo, se produce la liberación de enzimas proteolíticas que se encuentran en los lisosomas, las cuales llevarán a cabo la degradación de las proteínas y péptidos provocando el ablandamiento muscular en el pescado, facilitando también la actividad microbiana. Todos estos cambios se traducen en modificaciones sensoriales y físicas, así como el acúmulo de compuestos químicos en el músculo del pescado que son susceptibles de detectarse a través de técnicas específicas de laboratorio (Villacís, 2003).

3.2.7 Autolisis

Posterior a la acción de deterioro por acción bacteriana y enzimática, la autolisis se presenta como un proceso bioquímico que provoca la pérdida de frescura del pescado, y descomposición de los compuestos básicos presentes en el músculo bajo la influencia de las enzimas, involucrando también proteínas, lípidos y carbohidratos (ver figura 8) (Bykowski & Dutkiewiz, 1996).

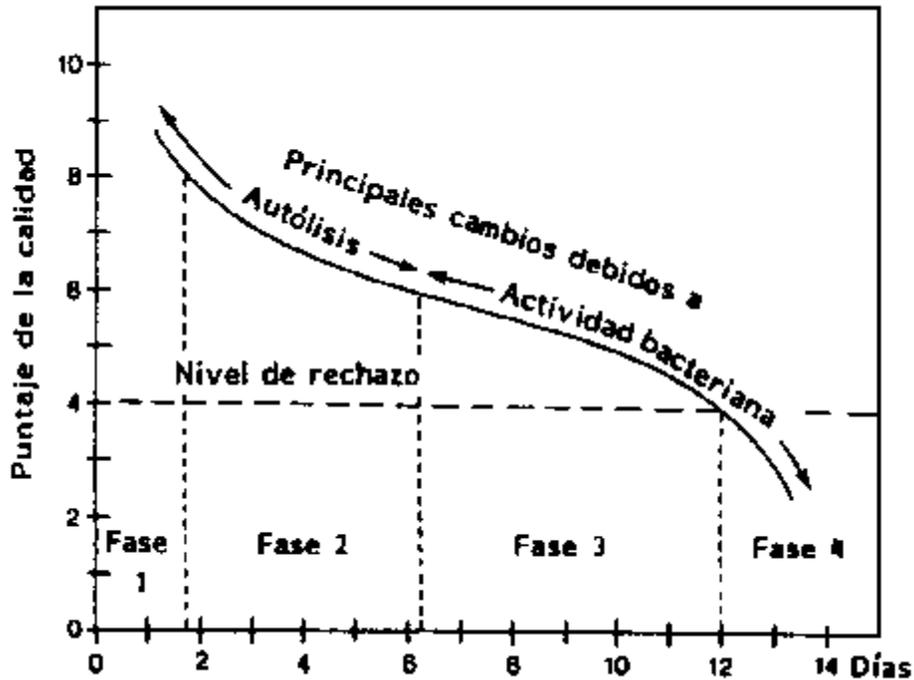


Figura 8: Cambios en la calidad comestible del pescado en hielo (0°C).
Fuente: Huss, 1976.

La calidad del pescado crudo para consumo humano únicamente depende de la proteólisis, proceso que se lleva a cabo mediante la descomposición de las proteínas, siguiendo después del rigor mortis. Este proceso bajo la influencia de enzimas da lugar a aminoácidos y otras sustancias de bajo peso molecular que causan cierto impacto en las características sensoriales del pescado (Monterrosa, 2007).

3.2.8 Descomposición del pescado

El tejido muscular del pescado vivo es estéril, no obstante, el tracto digestivo, branquias y piel, son los sitios donde se localizan y tienden a desarrollarse las bacterias; desde ahí ingresan al musculo a través de los vasos sanguíneos. Las bacterias causan la descomposición no solo de las proteínas, sino también de otros compuestos que contienen nitrógeno, lípidos y peróxidos, ácidos alifáticos,

aldehídos y cetonas. Sin embargo, la descomposición de compuestos nitrogenados se da mucho más rápido que los lípidos (Bykowski & Dutkiewicz, 1996).



Figura 9: Pescado fresco vs pescado deteriorado.
Fuente: Arza, 2014.

3.2.9 Factores que influyen en la descomposición

La velocidad del proceso de descomposición depende de una serie de factores que influyen de manera directa o indirecta sobre el deterioro del pescado. Entre estos factores destacan las características físicas, químicas y estructurales inherentes al pescado (Monterrosa, 2007).

Factores intrínsecos:

- Especie y tamaño del pescado
- Estado nutricional, reproductivo y fisiológico.
- Nivel de parasitación y de presencia microbiana.
- Temperatura del medio.

Factores extrínsecos:

- Relacionado con la alteración de los productos de las pesca y métodos de captura empleados.
- El estrés sufrido por el animal antes de su muerte.
- Las condiciones de almacenamiento en el buque hasta su descarga.
- Manipulación y estiba, así como las condiciones de almacenamiento en tierra.

3.2.10 Putrefacción del pescado

Generalmente, todos los pescados se alteran de manera similar, distinguiéndose 4 fases de putrefacción:

1. En la primera fase apenas hay deterioro, existe una ligera pérdida del sabor y olores naturales o característicos.
2. En la segunda, tiene lugar una pérdida considerable de sabor y olor.
3. En la tercera, el pescado comienza a tener un sabor a rancio, su aspecto y textura empiezan a mostrar señales evidentes de deterioro y las branquias y cavidad ventral toman un mal olor.
4. Cuarta fase, inicia a partir del día 15 donde el pescado se encuentra podrido y por lo general se considera incomedible (Villacís, 2003).

3.3 Aseguramiento de la frescura del pescado

3.3.1 Recepción de la materia prima

El peligro es el riesgo de aceptar materias primas de calidad por debajo del estándar:

- Las medidas de control consisten en verificar la identificación de la materia prima, evaluación sensorial, (visual) y control de la temperatura de la materia prima recibida. El gerente de producción o una persona especialmente designada pueden ser los responsables.
- No deberá ser aceptado ningún lote de pescado de calidad inferior que no cumplan con las especificaciones de la compañía.
- Debe mantenerse un registro de todas las acciones diarias y observaciones.
- Rechazo de los lotes de baja calidad. Identificar las razones que origina la baja de calidad o cambio de proveedor (Ramírez, 2008).

3.3.2 Enfriamiento del pescado

La reducción de la temperatura como método de conservar la frescura del pescado y otros productos pesqueros, permite prolongar el tiempo de conservación del pescado, reduciendo la actividad enzimática y bacteriana, así como también los procesos químicos y físicos que pueden afectar a la calidad dado que el pescado fresco es un alimento sumamente perecedero y se deteriora con gran rapidez. Por ello, sin duda es un método de gran importancia a nivel mundial, tanto para los mercados locales como internacionales (Mendoza, 2015).

La forma de enfriamiento más común es el uso de hielo, así mismo, el uso de agua enfriada, mezclas fluidas de hielo y agua, y el agua de mar refrigerada durante todas las diversas operaciones de manipulación del pescado. El uso de hielo permite mantener el pescado fresco con un aspecto atractivo para el mercado, sin embargo, es un medio de conservación relativamente corto en comparación con el método de congelación. Es también importante, destacar que el hielo como medio de enfriamiento del pescado ofrece numerosas ventajas, ya que posee una capacidad refrigerante muy grande con respecto a un peso a volúmenes determinados, es

inocuo, portátil y relativamente barato, facilitando la apropiada y rápida refrigeración del producto pesquero (Mendoza, 2015).

3.3.3 Medidas prácticas para preservar la calidad del pescado

A continuación, se detallan algunas medidas importantes a seguir para una adecuada manipulación y mantenimiento del pescado fresco a lo largo de toda la cadena de distribución y comercialización.

Para evitar daños físicos:

- Evitar aplastamientos, trasvases bruscos, manipulaciones bruscas, golpes y roces.
- El pescado debe estar en contenedores suficientemente amplios, adecuados al tamaño de los ejemplares para evitar la sobrecarga de los mismos y los apilamientos.

Para evitar el efecto de la temperatura:

- Conservar el pescado siempre a temperaturas cercanas a los 0°C para reducir el crecimiento bacteriano y el envejecimiento o ablandamiento del músculo.
- Aplicar una adecuada proporción de hielo-pescado para el mantenimiento de la temperatura y evitar los roces.
- Mantener adecuadamente los sistemas de refrigeración, comprobar sistemáticamente los registros de temperaturas y eliminar periódicamente las acumulaciones de hielo para mantener la eficiencia de los sistemas de refrigeración.

- Asegurarse que las puertas de las cámaras frigoríficas y de los medios de transporte del producto, permanezcan cerradas el mayor tiempo posible.
- Utilizar hielo producido a partir de agua potable, además de estar limpio y frecuentemente renovado.
- La manipulación debe ser rápida y los tiempos de espera cortos para evitar roturas en la cadena de frío.

Para evitar contaminación:

- Los utensilios o superficies que puedan entrar en contacto con el pescado deben estar en buen estado de conservación y limpieza. Se debe evitar los materiales con superficies porosas y rugosas en las que se acumula suciedad y microorganismos. Así mismo, las herramientas de corte bien afiladas permiten un trabajo más rápido, preciso y seguro.
- Las cajas y contenedores de pescado deben ser hechos de materiales aptos para el contacto con alimentos y de material no poroso, fácilmente lavable, por ejemplo de plástico. También es importante asegurar el drenaje del agua de deshielo.
- En todas las instalaciones de la línea de proceso, deben existir unos adecuados controles de plagas, limpieza y desinfección.
- Se debe mantener al pescado apartado de otro tipo de productos que puedan ocasionar una contaminación cruzada.
- En lo referente al personal operativo debe estar capacitado y seguir las buenas prácticas de manufactura (BPM) para garantizar en lo posible la inocuidad y buenas condiciones sanitarias de los productos, tales como: uso de implementos de protección, lavado frecuente de manos, ropa limpia, etc. (Abaroa, 2008).

3.3.4 Aseguramiento de la calidad (AC)

La necesidad de contar con un sistema efectivo de aseguramiento de la calidad se da aún más por la creciente demanda global de pescado y de productos pesqueros,

en situaciones cuando el nivel de la producción se acerca a su máximo con limitadas posibilidades para un crecimiento futuro y reducción del desperdicio de pescado a causa de su deterioro. Por ello, es necesario efectuar una distinción entre Aseguramiento de la Calidad y Control de la Calidad, que de acuerdo con las Normas Internacionales (ISO 8402) el Aseguramiento de la Calidad (AC) se define como “el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas, aplicadas en el marco del sistema de la calidad, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada en que un producto o servicio satisface determinados requisitos para la calidad”. Mientras que Control de Calidad son “las técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos para la calidad”, determinándose como la inspección y regulación en función de los estándares asociados con la línea de proceso especificado por la empresa (Bernardi, 2013).



Figura 10: Certificaciones de calidad para productos pesqueros.
Fuente: VITAMAR, 2019.

3.3.5 Sistema HACCP

Dicho sistema es una estrategia preventiva basada en un profundo estudio de las condiciones prevalecientes, introducida por microbiólogos, hace más de 20 años

atrás, para aumentar la seguridad de los productos y fue denominada Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Los principios del sistema HACCP están siendo introducidos en la producción de alimentos en muchas partes del mundo. Una de las razones de este desarrollo se basa en el número de legislaciones nacionales sobre alimentos, que asignan al productor la responsabilidad total de la calidad del alimento y el uso obligatorio del sistema HACCP.

Para que pueda ser efectivo, el sistema HACCP debe ser aplicado desde el origen del alimento (captura, cosecha) hasta su consumo. En el caso del pescado fresco, la situación más frecuente es que el pescado cambie de dueño en el momento de desembarco. Aquí, el nuevo dueño (el procesador) debe asegurar que el pescado ha sido suministrado por un proveedor confiable (pescador) que aplica los principios del HACCP. Si esto es posible, el procesador tiene la situación bajo control y sólo necesita verificar ocasionalmente la calidad del pescado recibido en la planta mediante evaluación sensorial y medición de la temperatura del pescado. En éste caso no es una situación crítica y este paso puede ser designado solo como un punto de control (PC) (SENASA, 2014).

3.4 Métodos para la evaluación de la calidad

3.4.1 Métodos sensoriales

El método sensorial es aplicado para medir, analizar e interpretar aquellas reacciones percibidas por los sentidos del gusto, olfato, tacto y vista, producto de las alteraciones físicas y químicas de origen enzimático y bacteriano. Es el único método para determinar de forma rápida y confiable la preferencia y aceptabilidad de los productos marinos. Dentro de los cambios que experimenta el pescado, se pueden destacar la pérdida de brillo y hundimiento de los ojos, decoloración de las agallas, pérdida de brillo y color de la piel, desprendimiento de las escamas, pérdida

de textura y ablandamiento de la carne con rotura del vientre y olores amoniacales (ver figura 8) (Cuesta, 2013).

Cómo reconocer un **pescado fresco**

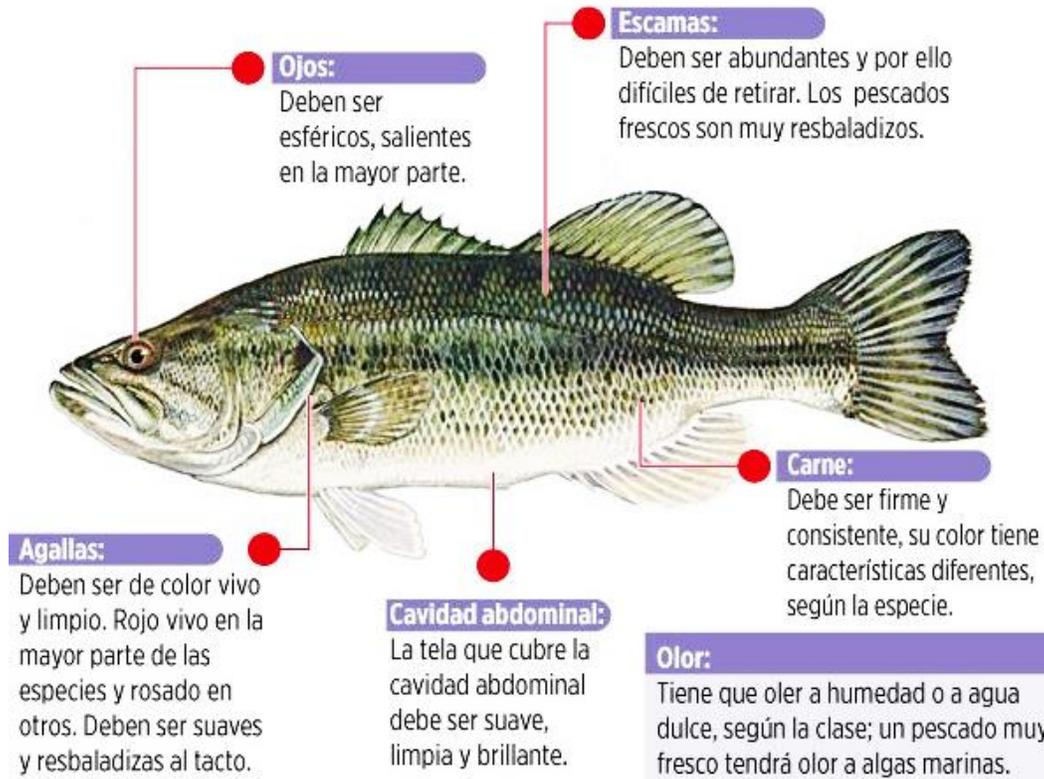


Figura 11: Características organolépticas de un pescado fresco
Fuente: SENASA, 2010.

3.4.2 Métodos químicos

Los métodos no sensoriales o métodos analíticos tienden a ser más objetivo y confiables que los métodos sensoriales, y son útiles cuando se trata de valorar el grado de alteración o aceptabilidad de la materia prima. La importancia de los métodos químicos radica en la capacidad que tienen para restablecer estándares

cuantitativos, de esta forma, los métodos químicos pueden ser empleado para resolver cuestiones vinculadas con la calidad marginal del producto, además, muestran correlación con las evaluaciones sensoriales de la calidad y el compuesto químico a ser medido debe incrementar o disminuir de acuerdo con el nivel de deterioro microbiológico o de autólisis (Durazo, 2006).

Se utilizan frecuentemente índices químicos indirectamente relacionados con la actividad microbiana. Entre estos indicadores de frescura, tenemos: el amoníaco, el nitrógeno básico volátil total (N-BVT), el nitrógeno de trimetilamina (N-TMA), ácidos volátiles, pH, capacidad buffer, sulfuros, productos de desdoblamiento nucleótido y otros que determinan la pérdida de frescura como la Hipoxantina (Hx) (Galán, 2011).

3.4.3 Métodos físicos

Estos métodos involucran la medida de pH del pescado, textura y propiedades eléctricas. Los llamados métodos físicos se usan de manera poco frecuente, debido a que no son suficientemente medibles o requieren de calibración según la especie de estudio (Cuesta, 2013).

4. METODOLOGÍA

4.1. Área de estudio

Se realizó una búsqueda bibliográfica de las publicaciones realizadas dentro del territorio ecuatoriano, ubicado en la región noroccidental de América del Sur y compuesto por veinticuatro provincias. Limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico.

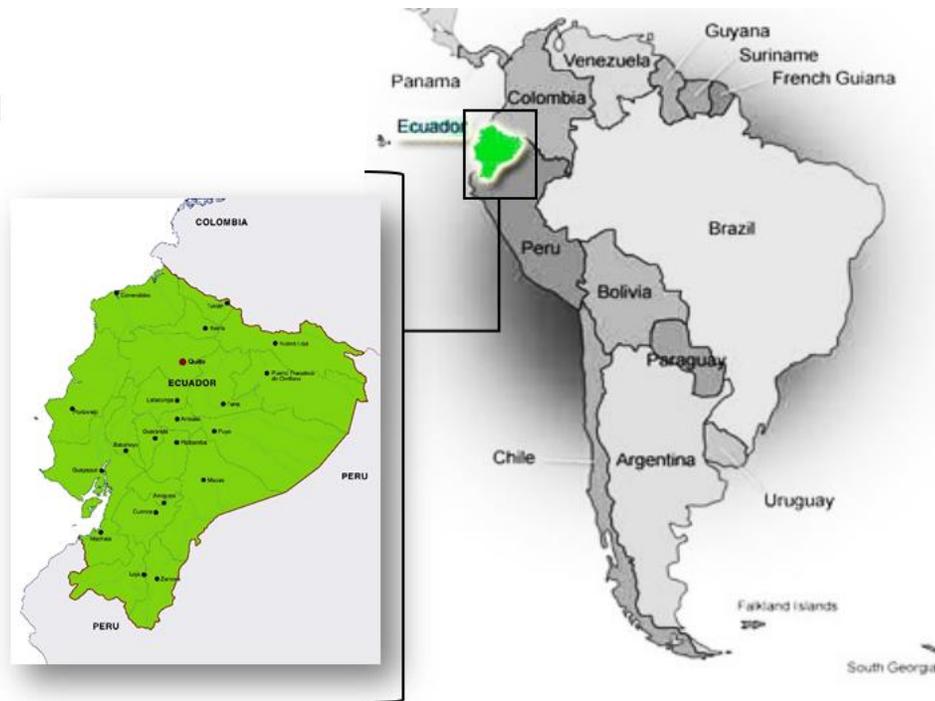


Figura 12: Mapa de Ecuador
Fuente: Alamy, 2017.

4.2. Tipo de investigación

De acuerdo con Hernández (2004), este trabajo se basa en una investigación de tipo Exploratoria, en donde se analizará la información obtenida de estudios realizados en base a los parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de las especies más importantes comercializadas en Ecuador, con una delimitación

de estudio comprendida por los años 2010 a 2021. Este estudio también se torna de tipo explicativo debido a que pretende conducir a un sentido de entendimiento referente a lo estudiado, por lo tanto, la información que se analizará tiene un trasfondo de investigación cualitativa y cuantitativa por el origen y la recolección de sus datos, y para efecto de discusión de este trabajo se toman datos numéricos, por ende, esta investigación es también de carácter cuali-cuantitativa.

4.3. Métodos y técnicas de investigación

4.3.1. Métodos teóricos

- **Inductivo – Deductivo:** Establece las bases para abordar criterios teóricos conceptuales en base a las publicaciones que mencionan acerca de los parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de las principales especies comercializadas en Ecuador y organizar en los resultados los datos obtenidos de la investigación.
- **Analítico sintético:** Establece la relación y coherencia que existe entre la teoría, fundamentos y criterios con el objeto de investigación.

4.3.2. Métodos empíricos

- **Análisis documental:** para abordar los aspectos teóricos-conceptuales de la investigación se realizó una revisión y análisis de la literatura y de esta forma, establecer relaciones para la confección de dicho trabajo investigativo.

4.4. Obtención de datos e información

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo se analizó bibliográficamente trabajos investigativos como tesis, artículos científicos, informes técnicos, sitios web especializados y blogs académicos institucionales, que permitieron explorar los alcances de la comunidad académica sobre la temática.

4.5. Análisis de datos

El análisis de los datos compilados de las principales especies de peces comercializadas durante el periodo 2010 – 2021, se llevó a cabo mediante el uso de la hoja de cálculo de Excel, a través de la construcción de tablas para enlistar las especies de peces y elaborar las escalas de evaluación sensorial de acuerdo con el grado de frescura para cada especie.

PROMAROSA

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Ecuador)

Empresa Ecuatoriana que lleva más de veinte años en la industria pesquera, dedicándose al procesamiento y exportación de pescado fresco y congelado, especialmente en pescados y mariscos (camarón) de alta calidad, mediante la ejecución del análisis químico y organoléptico que permite obtener un índice de calidad garantizando la seguridad alimentaria.



Figura 13: Logo Promarosa
Fuente: PROMAROSA CIA LTDA, 2008

La principal planta de procesamiento se encuentra ubicada en las costas de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena, Ecuador; convirtiéndose en una ventaja de ofrecer exclusivamente productos recién pescados. Promarosa oferta un sinnúmero de pescado fresco y congelado tales como: Dorado, Atún de aleta amarilla, Pez espada, Grouper, Wahoo, Blue Marlin, Corvina, Oilfish, Pámpano entre muchos otros. Estas y demás especies de peces se ofrecen en una variedad de tamaños.

Cabe mencionar que debido a la experiencia que manejan en el tema de exportaciones, esta empresa ha llegado a distintos mercados importantes a nivel mundial, realizando las exportaciones en ciclos, es decir diariamente y otras después de una semana o dos, lo que permite tener el tiempo necesario para actualizar el listado de existencias y enviarlas a los clientes por medio digital. Las entregas se las realizan dependen de la producción y el destino final, comprometiéndose a ofrecer una gama de especies, innovando y buscando llegar a nuevos mercados (PROMAROSA, 2022).

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Chanduy)

Control de Calidad

Análisis químico del Camarón

1. Llegada del camarón a recepción en las instalaciones de PROMAROSA S.A. El supervisor revisa la guía para verificar el volumen de la materia prima.
2. Llegada del personal de calidad para la toma respectiva de muestra para la realizar la liberación de la materia prima.

El supervisor toma una muestra de 4 kilos de materia prima para su respectiva clasificación del estado en la que se encuentra el camarón:

- Camarón fresco y sano
- Camarón flácido
- Camarón manchas leves
- Camarón manchas fuertes
- Camarón Mudado
- Ataque bacteriano

3. Registro del peso y porcentaje de los estados en los que se encuentra el camarón

4. Prueba de Resistencia

Análisis químico para verificar si la muestra presenta concentraciones de metabisulfito

Materiales

- Probeta
- Bureta
- Matraz de balón
- Fiola
- Kit de destilación
- Agua destilada
- Peróxido
- Hidróxido
- Rojo metil
- Camarón
- Ácido

Procedimiento

Para la preparación de la fiola se necesita:

- 90 ml de agua destilada
- 10 ml de peróxido
- 3 gotas de rojo metil
- 5 gotas de hidróxido
- Homogenizar

Para la preparación de la muestra se necesita:

- 30 gr de camarón ligeramente licuado
- 150 ml de agua destilada
- 10 ml de ácido

Una vez preparada la muestra vertir en el balón, colocarla sobre el calefactor y dejar que continúe el proceso de destilación de la muestra hacia la fiola. El resultado de la destilación comprueba la presencia de metabisulfito en el cambio de color de la fiola, de color amarillo a fucsia. Por último, la destilación debe llegar a los 150 ml, retirar para proceder a la titulación con la bureta y descartar.

Área de descabezado

Análisis del producto en cola

1. Este proceso se lo debe realizar de forma minuciosa, sin dejar residuos ni dañar el primer segmento del abdomen del camarón.

Para el conteo de las muestras en colas de camarón se procede a pesar una libra equivalente a 0,454 kg, obteniendo en esa muestra 41 piezas clasificadas en:

- Camarones mudados
- Camarones mal descabezados
- Camarones flácidos
- Camarones con ataque bacteriano
- Camarones con manchas fuertes y leves
- Camarones con deformidades en la cola

2. Una vez descabezado, lavado y secado el camarón se procede a colocarlos en los bins que contiene una base de hielo seguido de 4 a 5 gavetas de cola de camarón y así sucesivamente hasta llenar los bins.

Se realiza este proceso con el fin de mantener la cadena de frío evitando la proliferación de bacterias y el deterioro del producto.

Máquina de selección para empaado

La máquina arroja 3 clasificaciones que son:

Caja 31/35 camarones en 0,454 kg

Caja 36/40 camarones en 0,454 kg

Caja 41/50 camarones en 0,454 kg

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Salinas)

Análisis Organoléptico

1. Llegada de la materia prima
2. Para realizar el análisis organoléptico se hace un muestreo del lote con tres gavetas para verificar la coloración de los ojos y agallas.
3. Realizar el proceso de limpieza de la materia prima, tomando en cuenta las siguientes claves para saber si un pescado se encuentra fresco y en buenas condiciones:
 - Las agallas deben tener un color rojo o rosa intenso, y un aspecto limpio y brillante.
 - Piel rígida, firme y brillante.
 - Carne firme, no se aplasta al apretar con el dedo.
 - Olor a mar
4. Pesar la materia prima, considerando que si el peso es mayor a 300 gr es seleccionado para filete y si es menor para HGT.
5. Proceso de fileteado
 - Limpieza de residuos (piel, sangre) en el filete, con agua helada a 0°
 - Enlatado del filete.
 - Congelación del filete en los túneles de 5 a 8 horas.
6. Proceso de Empaque
 - Desprender el filete de merluza de las latas en unas tinas.
 - Pesar entre 840 gr – 860 gr de filete congelado
 - Glacear los filetes ya pesados sumergiéndolos en una piscina llena de agua a 0 a 0.5° retirándolos inmediatamente.
 - Retirar los últimos residuos que quedan en el filete.
 - Empacar en fundas de 800 gr, sellar y encartonar para luego colocarlos en la cámara de frío hasta ser despachados.

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Taxonomía y evaluación organoléptica de las principales especies de peces comercializadas en Ecuador.

Las especies consideradas para este estudio fueron escogidas por ser las principales especies de peces comercializadas en Ecuador. En base a cada especie se detallará su taxonomía y la evaluación organoléptica mediante escalas que permiten evaluar la frescura de un pescado a través de escalas cuantitativas (1-5, 0-3, 0-6) o escalas cualitativas (excelente-rechazable); de este modo, cuando el pescado se va deteriorando la puntuación cambiará de acuerdo con la tabla y escala de una determinada especie.

1) DORADO

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Carangoidei

Familia: Coryphaenidae

Género: *Coryphaena*

Especie: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758)



Ilustración 1: *Coryphaena hippurus*
Fuente: SNP (2011).

Evaluación Organoléptica

Escala	PARÁMETROS					
	OLOR	PIEL	OJOS	TEXTURA	COLOR	AGALLAS
5	Muy fresco típico	Brillante uniformidad de escamas	Brillantes glóbulo ocular	Firme, dura	Superficial: Característico de la especie	Separadas, casi sin mucus
4	Leve a pescado	Brillante, leve	Brillantes, glóbulo ocular no	Firme, elástica, al presionar	Levemente decolorado	Algunas fácilmente separables

		desprendimiento de escamas				
3	A pescado fuerte	Levemente brillante, desprendimiento	Ligeramente opacos	Deformación al presionar con el dedo	Decoloración filete beige	Mucus abundante. completamente
2	Olores ligeramente extraños	Algo decolorada, sin brillo	Opacos, no se define parte interna	Pescado blando, filete flácido	Superficie levemente blanquecina	Muy decolorada
1	Olor pútrido amoniacal	Opaca, flácida	Glóbulo ocular hundido	Excepcionalmente blanda	Superficial: blanquecino lechoso	Completamente decoloradas, gran cantidad

Tabla 2: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Coryphaena hippurus*

Fuente: (Chávez, 2004).

Análisis

En la tabla 2, se detallan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de la frescura del pez Dorado (*Coryphaena hippurus*), del mismo modo, se describen las variaciones y características sensoriales en relación con los parámetros (olor, piel, ojos, textura, color y agallas), que podría presentar el pescado posterior al proceso de captura, mostrando a su vez un descenso de su frescura. Dichos parámetros serán evaluados mediante la escala 5-1, donde 5 corresponde a una óptima frescura del producto y 1 a un mayor deterioro de sus parámetros, siendo este no apto para el consumo humano.

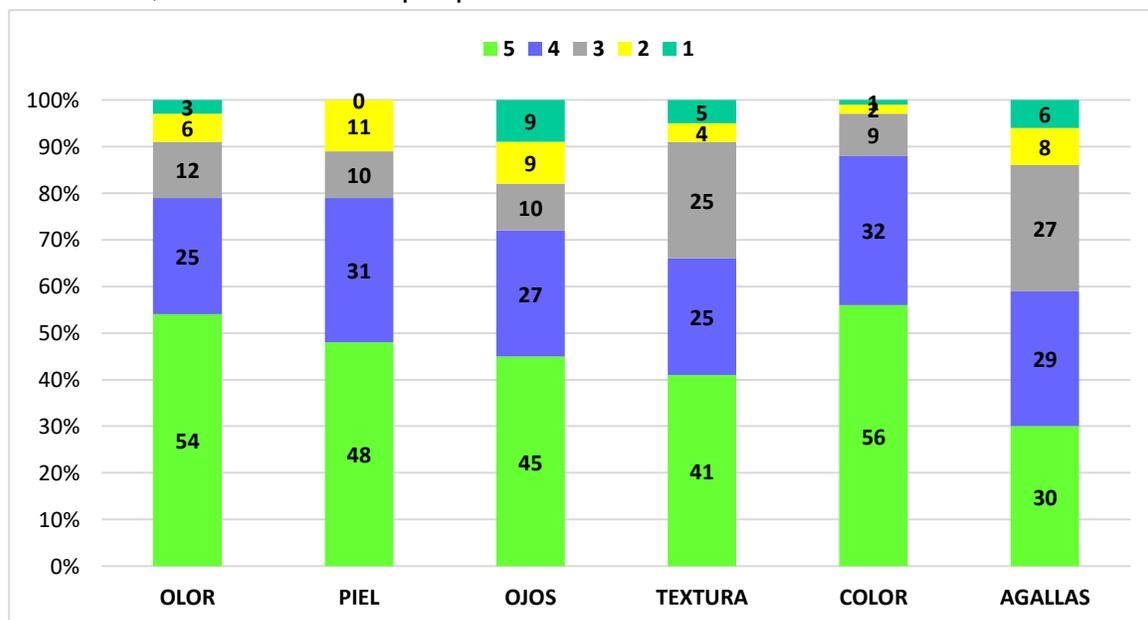


Gráfico 1: Evaluación organoléptica de *Coryphaena hippurus* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

2) ALBACORA (Atún Aleta Amarilla)

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Scombriformes

Suborden: Scombroidei

Familia: Scombridae

Género: *Thunnus*

Especie: *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)



Ilustración 2: *Thunnus albacares*

Fuente: Marine fish (2009)

Evaluación Organoléptica

PARÁMETRO	EXCELENTE	BUENO	MARGINAL	RECHAZABLE
Agallas	Rojo brillante	Rojo pálido a café	Amarillo – café a café oscuro	Amarillo – blanco
Ojos	Claros, brillantes y protuberantes	Sumisos, con nube blanca	Blancos opacos o rojos estallados	Perdidos
Piel	Lustre normal, color claro y brillante	Opaca sin brillo aparente, medio desteñida	Color normal, pálido y músculo visible	Decoloración masiva, piel descompuesta
Olor de agallas y panza	Fresca, típica de pescado recién capturado	Plana y ligeramente con olor a pez	Fuerte olor a pez, sin estar rancio	Amargo, pútrido, olores extraños
Daño físico	Sin mutilación y deformidad	Deformaciones o mutilaciones pequeñas	Ligeramente roto a apachurrado	Panza quemada y grandes mutilaciones
Firmeza del músculo y panza	Firme y elástico	Sin elasticidad y firmeza	blando	Muy blando y pulposo

Tabla 3: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Thunnus albacares*

Fuente: (Rodríguez, 2002).

Análisis

En la tabla 3, se señalan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de la frescura del pez Albacora (*Thunnus albacares*), así mismo, se describen los cambios sensoriales de sus características en relación a los parámetros (agallas, ojos, piel, olor de agallas y panza, daño físico, y firmeza del músculo y panza), los cuales podrían presentarse en el pescado a lo largo de la cadena productiva. Dichos parámetros son evaluados mediante una escala cualitativa categorizada por: Excelente, Bueno, Marginal y Rechazable, donde “excelente” es atribuido a un pescado altamente fresco y “rechazable” a un pescado deteriorado que ha perdido sus características iniciales de frescura.

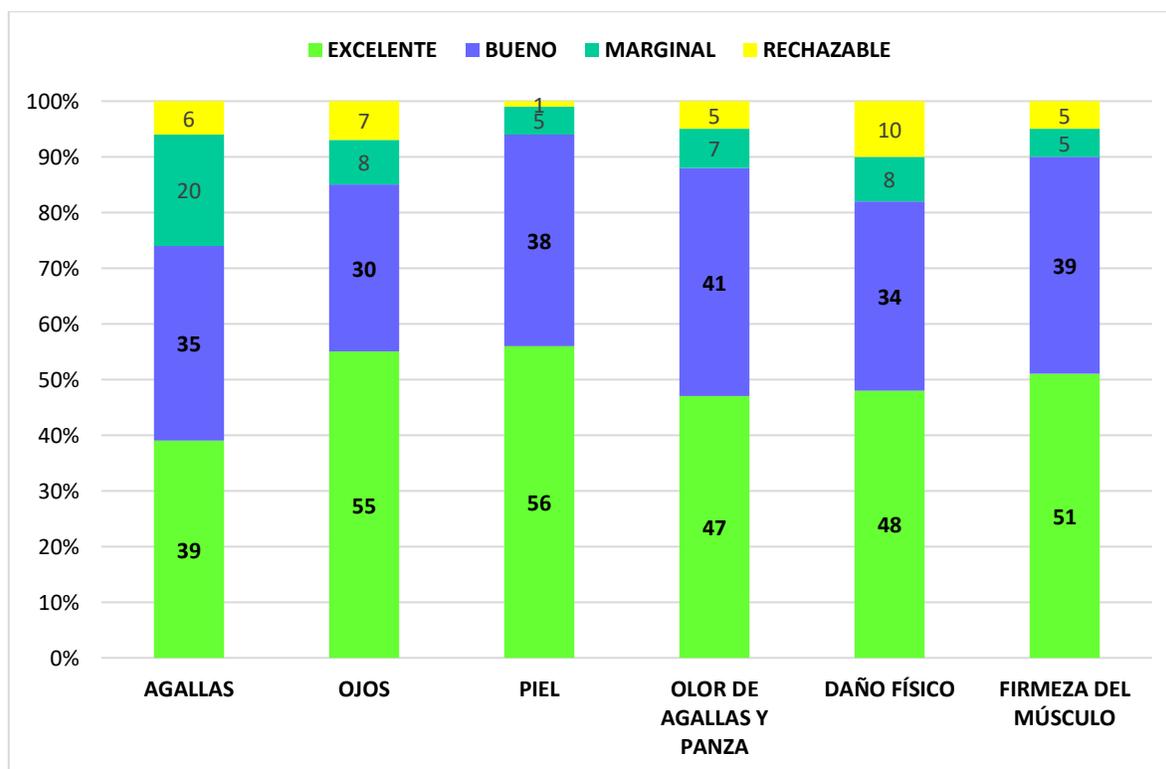


Gráfico 2: Evaluación organoléptica de *Thunnus albacares* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

Tras la exhaustiva evaluación organoléptica de *Thunnus albacares* mediante la aplicación de la tabla 3, muestra que esta especie al ser un pez azul o graso va a presentar altos contenidos de grasa en determinadas partes de su cuerpos, así

mismo, va a presentar niveles de histamina debido a la descarboxilación de la histidina, y al ser un pez de migraciones largas va a presentar una carne muy irrigada de color oscuro característico. Por lo tanto, en base a lo anteriormente mencionado y a los resultados obtenidos se muestra que las agallas (39%) junto al olor de las mismas y de la panza (47%) van a ser más susceptibles a presentar alteraciones en sus características iniciales de frescura, seguido del daño físico que este pueda presentar por las malas prácticas pesqueras, mientras que los ojos y piel son los parámetros que gracias a su alto porcentaje se catalogan como “Excelente”.

3) MERLUZA

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Gadiformes

Suborden: Gadoidea

Familia: Merlucciidae

Género: *Merluccius*

Especie: *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848)



Ilustración 3: *Merluccius gayi*
Fuente: Fischer *et al.* (1995).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETRO		DESCRIPCIÓN	ESCALA
Piel	Color	Brillante, plateada con irisaciones, zona cercana a la cola rosada	0
		Algo brillante, ligera pérdida de irisación, zona cercana a la cola algo rosada	1
		Bastante mate, pérdida de irisación	2
		Muy mate, contracción de la piel alrededor de la cabeza	3
Ojos	Pupila	Negra, nítida, muy bien definida	0
		Ligeramente grisácea, gris oscura	1
		Gris bastante clara	2
		Gris, nublada	3
	Forma	Ligeramente convexa, plana	0
Ligeramente hundida		1	

		Hundida	2
Agallas	Color	Rojo rosado homogéneo, arco branquial blanquecino, limpio	0
		Rojo-rosa-naranja con ligera decoloración, arco branquial muy ligeramente amarillento	1
		Rosado-marrón, decoloración, arco branquial amarillo-marrón	2
		Marrón parduscas, completamente decoloradas, arco branquial amarillo-marrón-gris.	3
	Mucus	Ligero casi transparente	0
		Lechosos, bastante espeso	1
		Color rojo-beige, marronáceo, tendiendo a desaparecer	2
		Prácticamente ausente	3
	Olor	Marino, fresco, algas, poco olor	0
		Hierba recién cortada	1
Cuero, malta, ácido, agrio		2	
Fecal, amoniacal, fermentación		3	
Peritoneo	Negro, brillante, limpio, firme, entero	0	
	Bastante negro, entero, comienza a desprenderse, ligero oscurecimiento del músculo cercano al corte	1	
	Ligeramente pardo, se desprende con facilidad, oscurecimiento del músculo cercano al corte	2	
	Descompuesto, oscurecimiento generalizado e intenso del músculo	3	
Textura	Firme se recupera rápidamente	0	
	Ligeramente blanda, fácilmente recuperable	1	
	Bastante blanda, se recupera muy lentamente	2	
	Blanda sin consistencia, no se recupera	3	

Tabla 4: *Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de Merluccius gayi.*

Fuente: (Abaroa, 2008)

Análisis

En la tabla 4, se muestran cada uno de los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de frescura del pez Merluza (*Merluccius gayi*), junto a las características o variaciones en relación con los parámetros (piel, ojos, agallas peritoneo y textura), los cuales podrían presentarse en el pescado a lo largo de la cadena productiva. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende de entre 0-3, donde 0 corresponde a una óptima frescura del producto y 3 a un mayor deterioro de sus parámetros, representando una amenaza para la salud humana en caso de consumo.

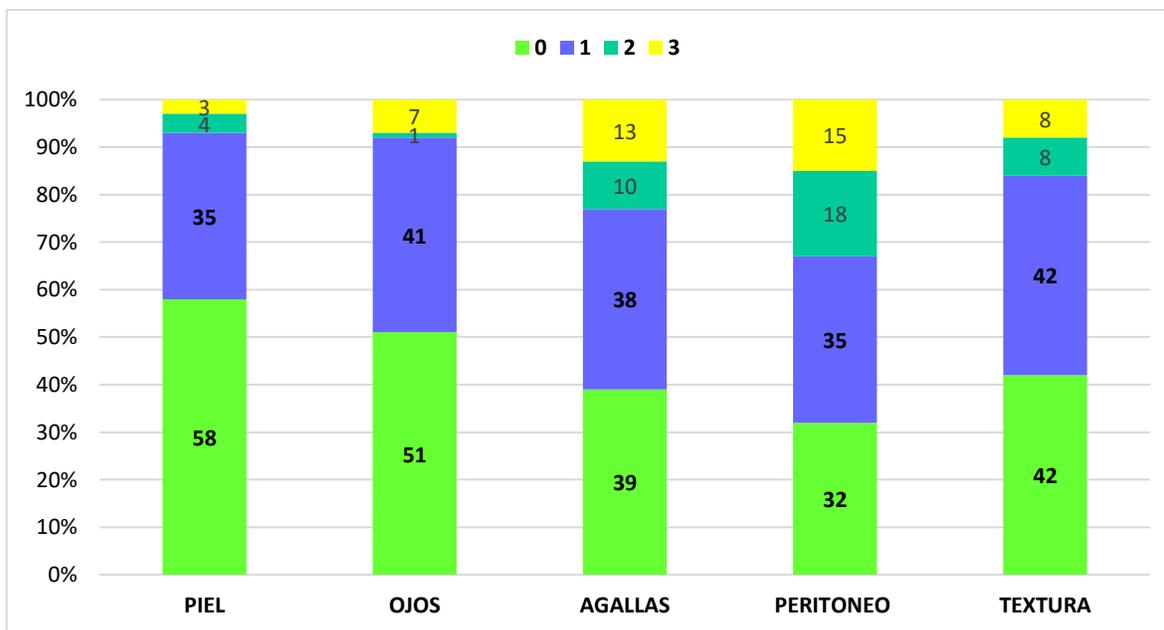


Gráfico 3: Evaluación organoléptica de *Merluccius gayi* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

Para *Merluccius gayi* la evaluación organoléptica de sus parámetros (piel, ojos, agallas, peritoneo y textura), demostró que el peritoneo (15%) y agallas (13%) son los parámetros más susceptibles para deteriorarse por la acción microbiana en el caso de no realizarse un correcto manejo y control de la frescura del pescado. Por otro lado, la piel (58%) y los ojos (51%) resultaron ser los parámetros que mayormente mantuvieron sus condiciones iniciales de frescura propias de la especie.

4) SARDINA (Pinchagua)

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Familia: Clupeidae

Género: *Opisthonema*



Ilustración 4: *Opisthonema libertate*
Fuente: Fresh Fish (2020).

Especie: *Opisthonema libertate* (Günther, 1867)

Evaluación Organoléptica

Parámetro	Piel	Mucus de la piel	Carne interna		
			Color	Textura	Olor
Fresca	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a mar	Firme y elástica, superficie uniforme
0	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado tenue, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a mar	Firme y elástica, Superficie uniforme. Presencia de exudado
1	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Predomina el olor a mar y ligero a pescado	Poco firme y suave, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado
3.5	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a pescado	Poco firme y suave, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado
4	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo uniforme MB: rosado opaco, MR: marrón claro CA: rojo-anaranjado	Olor a pescado	Poco firme, se desmorona al presionar. Presenta exudado y retiene poco agua
5	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente. Acumulación de grasa bajo la piel.	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo poco uniforme MB: beige, MR: marrón oscuro CA: anaranjado - amarillo	Olor fuerte a pescado	Poco firme, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado. Retiene agua, sensación esponjosa al tacto.
6	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente. Acumulación de grasa bajo la piel.	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo poco uniforme MB: beige, MR: marrón oscuro CA: amarillo	Olor fuerte a pescado	Nada firme, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado. Retiene agua, sensación esponjosa al tacto. En los extremos apariencia seca y desquebrajada

Tabla 5: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Opisthonema libertate*

Fuente: (González, 2002).

MB: musculo blanco, **MR:** musculo rojo, **CA:** cavidad abdominal, **LA:** Línea amarilla.

Análisis

En la tabla 5, se muestran los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de fresca de la sardina (*Opisthonema libertate*), así mismo, las características o variaciones en relación con los parámetros (piel, mucus de la piel, y color, textura y olor de la carne interna). Estos parámetros serán evaluados mediante una escala mixta que va desde “fresca” a “6”, donde “fresca” corresponde a la fresca inicial del pescado luego de su captura y “6” al grado máximo de deterioro.

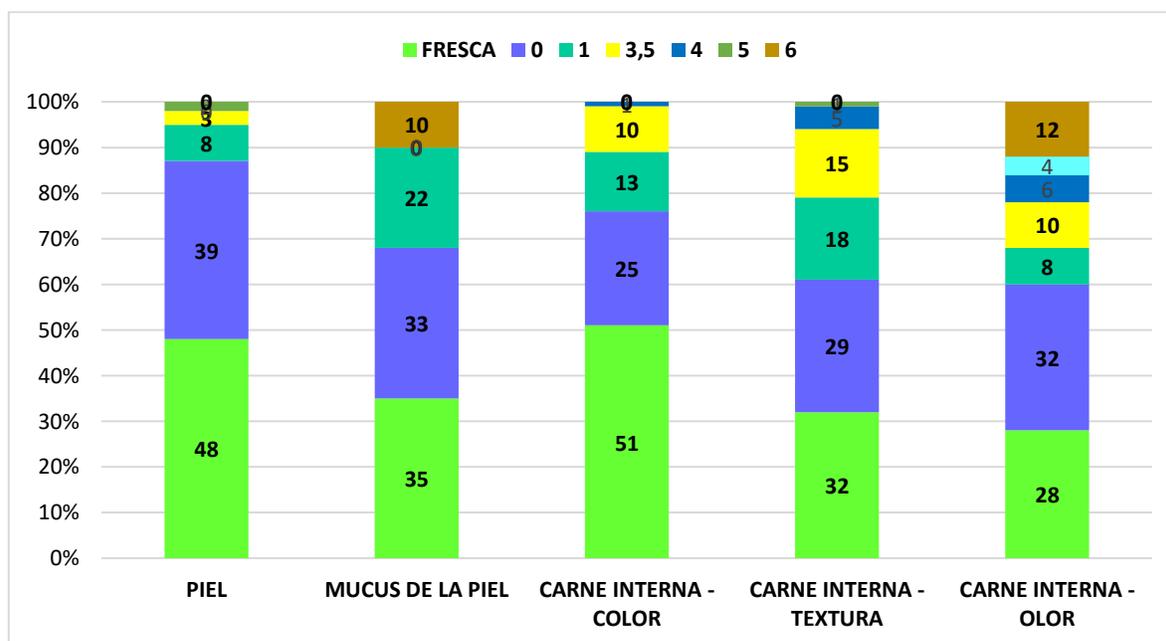


Gráfico 4: Evaluación organoléptica de *Opisthonema libertate* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

En *Opisthonema libertate* la evaluación organoléptica durante 2010-2021 representada en el gráfico 4, muestra que los parámetros mayormente susceptibles a deteriorarse y perder sus características iniciales de fresca es el mucus de la piel representando el 10% y el olor de la carne interna representando el 12% respectivamente, mientras que los parámetros que se situaron en el atributo de la escala denominado como “Fresca”, fue la piel (48%) y el color de la carne interna del pescado (51%). Sin embargo, es importante mantener la cadena de frío durante toda la cadena de producción de la sardina para conservar la fresca del producto.

5) CORVINA (Corvina Picuda)

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Sciaenidae

Género: *Cynoscion*

Especie: *C. phoxocephalus* (Jordan & Gilbert, 1882)



Ilustración 5: *Cynoscion phoxocephalus*
Fuente: Alchetron (2018).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS		ESCALA
Apariencia general	Aspecto externo	Brillante, azulada	0
		Poco brillante, no azulada	1
		No brillante, apagado	2
	Textura de cuerpo	Firme y elástica	0
		Ligeramente blanda	1
		Muy blanda, depresiones profundas	2
	Piel	Entera, intacta	0
		Ligeramente pelada o fácil de pelar	1
		Rasgada y dañada	2
Características del ojo	Claridad	Limpio (transparente)	0
		Ligeramente turbio	1
		Opaco	2
	Color	Negro y brillante	0
		Perdida de brillo y opaco	1
		Gris	2
		Gris y distorsionado	3
	Forma	Convexo	0
		Plano	1
		Cóncavo	2
		Muy hundido	3
	Características de branquias	Color	Rojo brillante
Rojo apagado			1
Marrón-rojizo			2

	Mucus	Decolorado	3
		Ausente	0
		Moderado	1
		Abundante	2
Características del abdomen	Post agallas	No perforado, firme	0
		Blando	1
		Perforado, muy blando	2
Estado de la carne (musculo)	Apariencia y color	Lisa y translucida	0
		Aspecto céreo (tonalidad rosada)	1
		Amarillo, marrón	2
Órganos internos	Aspecto interno	Brillante y bien diferenciadas	0
		Perdida de brillo, levemente adheridas, frágiles	1
		Vísceras maceradas, colores desvanecidos	2

Tabla 6: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Cynoscion phoxocephalus*
Fuente: (Mazzini, 2021).

Análisis

En la tabla 6, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura de la corvina (*Cynoscion phoxocephalus*), al igual que las características de los parámetros (apariencia general, características del ojo, características de branquias, características del abdomen, estado de la carne y órganos internos), los cuales pueden variar de acuerdo con el estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

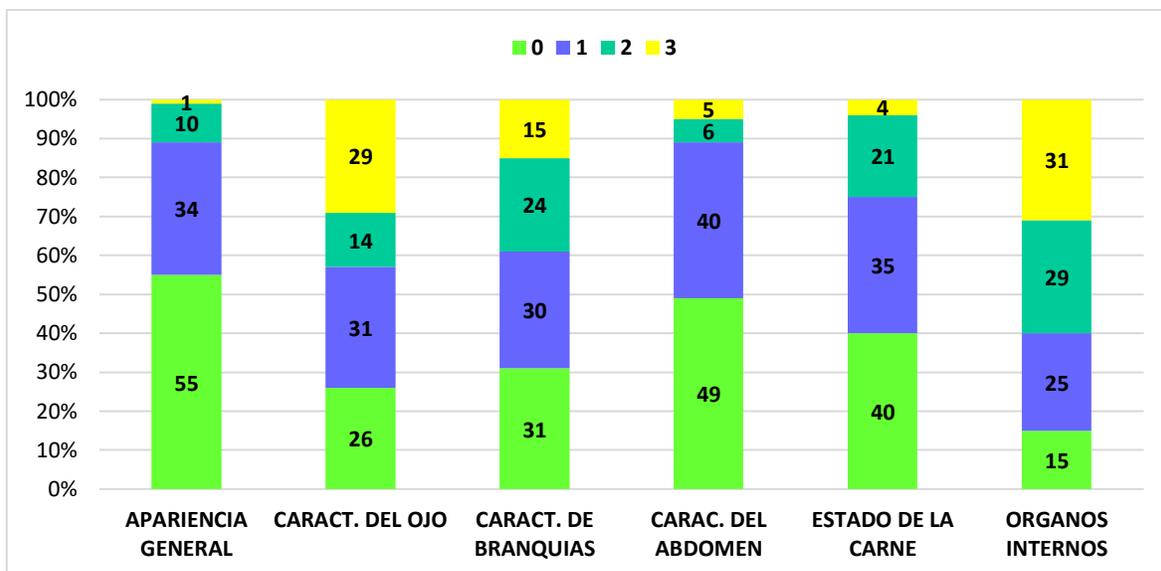


Gráfico 5: Evaluación organoléptica de *Cynoscion phoxocephalus* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

La evaluación organoléptica efectuada en *Cynoscion phoxocephalus* a través del uso de la tabla 6 y representada en el gráfico 5, señala que aquellos parámetros con mayor posibilidad a deteriorarse, alcanzando el nivel máximo de degradación y pérdida de frescura representada por el valor “3” son el ojo (29%) y órganos internos con el (31%). Por otro lado, los parámetros que mayormente mantuvieron sus características iniciales de frescura “0” fue la apariencia general (55%) y las características del abdomen (49%).

6) CAMOTILLO

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Serranidae

Género: *Diplectrum*

Especie: *Diplectrum conceptione* (Valenciennes, 1828)



Ilustración 6: *Diplectrum conceptione*

Fuente: IMARPE (2020).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETROS	CRITERIOS ORGANOLÉPTICOS – CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra (9)	A (8,7)	B (6,5)	C (4,3,2,1)
Piel	Pigmento vivo y tornasolado, sin decoloración	Pigmentación viva, pero sin brillo	Pigmentación en fase de decoloración y sin brillo	Pigmentación decolorada, sin brillo, piel se desprende de la carne
Mucosidad cutánea	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa, gris, amarillenta	Opaca
Ojos	Convexo (abombado); pupila negra y brillante	Convexo ligeramente hundido, pupila negra apagada, cornea ligeramente opalescente	Plano; córnea opalescente; pupila opaca	Cóncavo en el centro, pupila gris, cornea lechosa
Branquias	Color vivo; sin mucosidad	Menos coloreadas, mucosidad transparente	Color marrón / gris decolorándose; mucosidad opaca y espesa.	Amarillentas; mucosidad lechosa
Peritoneo (en el pescado eviscerado)	Liso; brillante, difícil de separar de la carne	Un poco apagado, puede separarse de la carne	Grumosos, fácil de separar de la carne	No adherido
Olor de las branquias y de la cavidad abdominal	Algas marinas	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Fermentado, ligeramente agrio	Agrio, descompuesto
Consistencia de la carne	Firme y elástica, superficie lisa	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida) menos elástica, superficie cerosa y opaca	Blanda (flácida) las escamas se desprenden fácilmente de la piel

Tabla 7: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Diplectrum conceptione*

Fuente: (Seminario, 2019).

Análisis

En la tabla 7, se observan los parámetros a tomar en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura del pez camotillo (*Diplectrum conceptione*), al igual que las características que pueden presentar los parámetros determinados para esta especie (piel, mucosidad cutánea, ojos, branquias, peritoneo, olor de branquias y consistencia de la carne). Estos parámetros serán evaluados mediante los

siguientes atributos “Extra – A – B – C”, donde “Extra” corresponde al estado óptimo de frescura y “C” al estado máximo de deterioro del pescado.

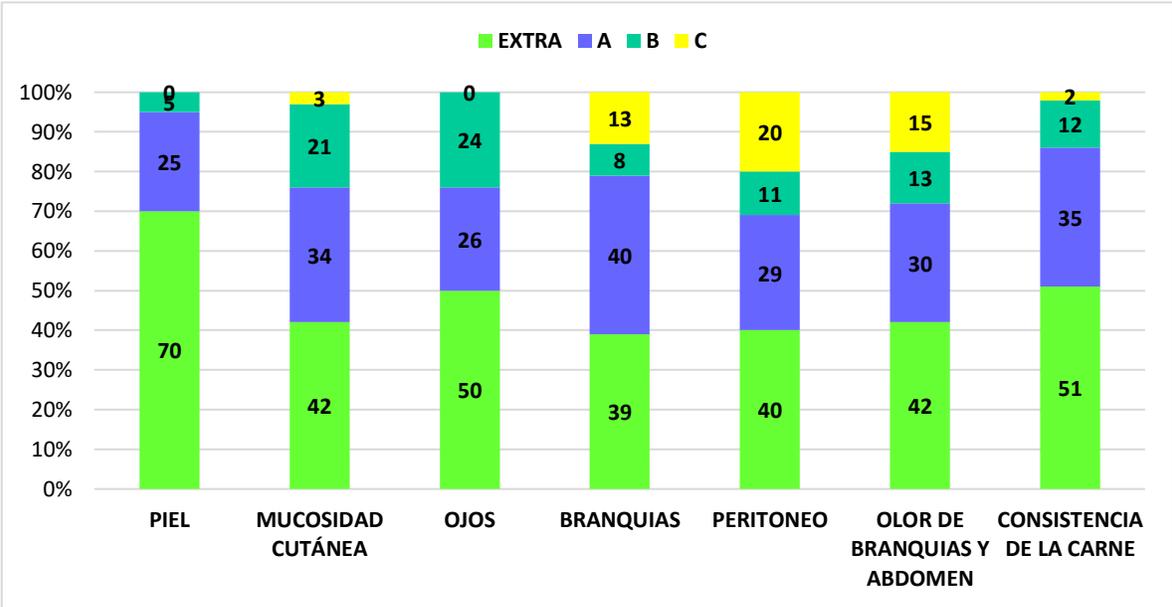


Gráfico 6: Evaluación organoléptica de *Cynoscion phoxocephalus* durante 2010-2021.
Fuente: Franco (2021).

En la evaluación organoléptica de *Cynoscion phoxocephalus* donde se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: piel, mucosidad cutánea, ojos, branquias, peritoneo, olor de branquias y cavidad abdominal, y consistencia de la carne, determinó que gran parte del producto camotillo evaluado a través de esta tabla, alcanzó altos porcentajes dentro de la calidad o atributo “Extra” evidenciando la frescura del producto, siendo la piel (70%) y los ojos (50%) los parámetros que mayormente conservaron sus características de frescura (ver gráfico 6). Es importante recalcar también que este pescado posee una gran acogida en el sector de la gastronomía gracias a su sabor y textura de la carne.

7) CARITA

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Carangoidei

Familia: Carangidae

Género: *Selene*

Especie: *Selene peruviana* (Guichenot, 1866)



Ilustración 7: *Selene Peruviana*
Fuente: Pesnusan (2019).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS		ESCALA
Apariencia general	Aspecto externo	Brillante, azulada	0
		Poco brillante, no azulada	1
		No brillante, apagado	2
	Textura de cuerpo	Firme y elástica	0
		Ligeramente blanda	1
		Muy blanda, depresiones profundas	2
	Piel	Entera, intacta	0
		Ligeramente pelada o fácil de pelar	1
		Rasgada y dañada	2
Características del ojo	Claridad	Limpio (transparente)	0
		Ligeramente turbio	1
		Opaco	2
	Color	Negro y brillante	0
		Perdida de brillo y opaco	1
		Gris	2
		Gris y distorsionado	3
	Forma	Convexo	0
		Plano	1
		Cóncavo	2
		Muy hundido	3
	Características de branquias	Color	Rojo brillante
Rojo apagado			1
Marrón-rojizo			2

		Decolorado	3
	Mucus	Ausente	0
		Moderado	1
		Abundante	2
Características del abdomen		Post agallas	No perforado, firme
	Blando		1
	Perforado, muy blando		2
Estado de la carne (musculo)	Apariencia y color	Lisa y translucida	0
		Aspecto céreo (tonalidad rosada)	1
		Amarillo, marrón	2
Órganos internos	Aspecto interno	Brillante y bien diferenciadas	0
		Perdida de brillo, levemente adheridas, frágiles	1
		Vísceras maceradas, colores desvanecidos	2

Tabla 8: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Selene peruviana*

Fuente: (Mazzini, 2021).

Análisis

En la tabla 8, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura del pez carita (*Selene peruviana*), al igual que las características de los parámetros (apariencia general, características del ojo, características de branquias, características del abdomen, estado de la carne y órganos internos), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

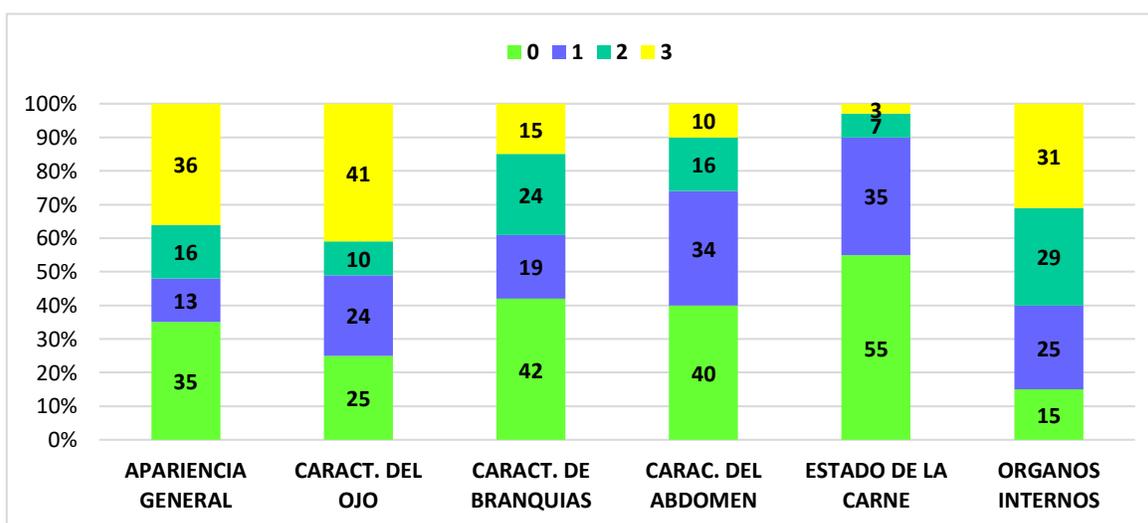


Gráfico 7: Evaluación organoléptica de *Selene peruviana* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

Mientras que la evaluación organoléptica efectuada en *Selene peruviana* a través del uso de la tabla 8 y representada en el gráfico 7, indica que aquellos parámetros con mayor posibilidad a perder sus características iniciales de frescura, alcanzando el nivel máximo de degradación “3”, es la apariencia general (36%), seguido por las características del ojo (41%) y órganos internos con el (31%). Esto debido a que esta especie posee un cuerpo comprimido y una fina capa de piel recubierta por diminutas escamas, lo cual favorece a la rápida deshidratación y degradación del pescado.

8) CORVINA DE ROCA

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Ophidiiformes

Suborden: Ophidioidei

Familia: Ophidiidae

Género: *Brotula*

Especie: *Brotula clarkae* (Hubbs, 1944)



Ilustración 8: *Brotula clarkae*
Fuente: MarViva (2011).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS	ESCALA
Color externo	Rosado vivo – blanco, brillante	0
	Rosado – blanco	1
	Rosa mate – blanco amarillento	2
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ligero mucus transparente, acuoso	0
	Mucus transparente o blanquecino con aspecto de gel	1
	Ausencia o mucus espeso y lechosos en alguna zona	2

firmeza (Presión suave sobre el lomo en el punto medio del pescado)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Color del músculo	Marfil – rosado, vivo	0
	Marfil mate	1
	Marfil – amarillento, mate	2
	Amarillo – verdoso, mate	3
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Peritoneo (de color blanco) rascando con la punta del cuchillo	Muy adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado (antes de tocar)	2

Tabla 9: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Brotula clarkae*
Fuente: (Romero, 2014).

Análisis

En la tabla 9, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura de la corvina de roca (*Brotula clarkae*), al igual que las características de los parámetros (color externo, olor externo, mucosidad externa, firmeza, color del músculo, sangre en espina y peritoneo), los cuales pueden variar de acuerdo con el estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

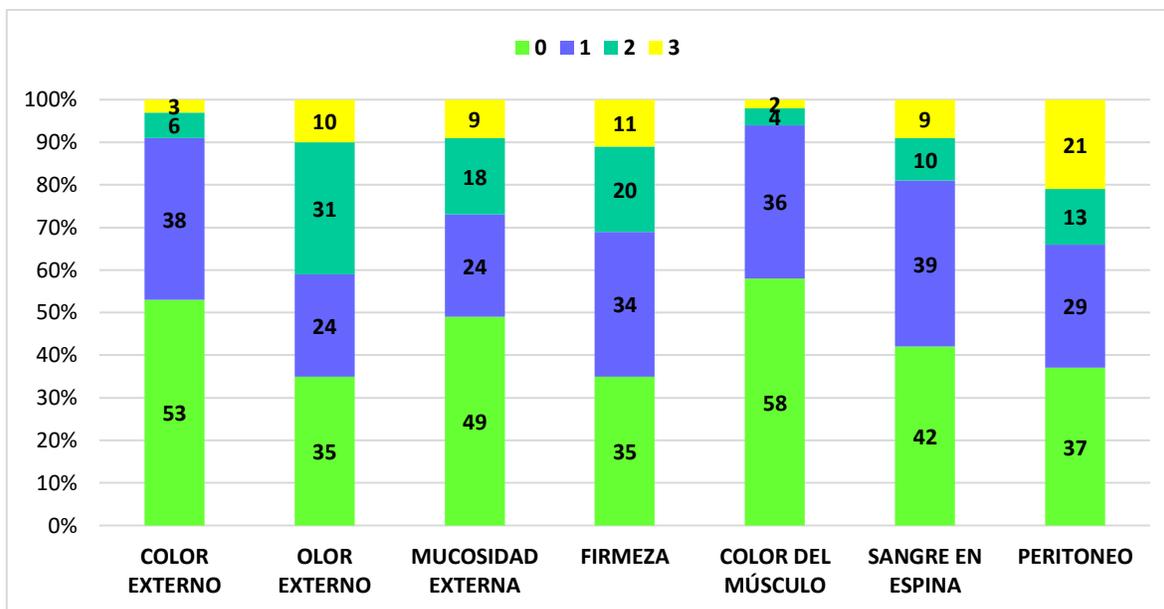


Gráfico 8: Evaluación organoléptica de *Brotula clarkae* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

En la evaluación organoléptica realizada en *Brotula clarkae* mediante la aplicación de la tabla 9 y representada en el gráfico 8, en donde también se señalan los parámetros a considerar para dicha evaluación, los cuales son: color externo, olor externo, mucosidad externa, firmeza, color del músculo, sangre en espina y peritoneo. Se determinó que los parámetros que mayormente conservaron las características iniciales de frescura fueron el color externo (53%) y el color del músculo (58%). Mientras que los parámetros que presentaron características de deterioro alcanzando un mayor porcentaje en el nivel “3” de la pérdida de frescura fue la firmeza (11%) y el peritoneo con (21%).

9) LENGUADO

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Paralichthyidae

Género: *Paralichthys*

Especie: *Paralichthys woolmani* (Jordan & Williams, 1897)



Ilustración 9: *Paralichthys woolmani*
Fuente: CONABIO (2016).

Evaluación Organoléptica

PARÁMETROS		CARACTERÍSTICAS	ESCALA
Aspecto	Piel (mirar ambas caras)	Muy brillante	0
		Brillante	1
		Mate (dorsal y ventral), ligeramente verdoso (ventral)	2
		Mate (dorsal y ventral), verdoso azulado (ventral)	3
	Firmeza (presión suave)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
		Firme (el dedo deja marca más de 3 segundos)	1
Blando (no se recupera)		2	
Olor interno	Mar, algas	0	
	Neutro, ligero olor a pescado	1	
	A pescado, rancio, ácido, agrio	2	
	Putrefacto, fétido	3	
Color del musculo	Translúcido, azulado	0	
	Céreo, azulado – ligeramente amarillo	1	
	Apagado, ligeramente decolorado, amarillento	2	
	Opaco, decolorado, amarillo marrón	3	

Peritoneo	Muy adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado	2

Tabla 10: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Paralichthys woolmani*

Fuente: (Romero, 2014).

Análisis

Por último, en la tabla 10, se observan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de frescura en el pez lenguado (*Paralichthys woolmani*), al igual que las características de los parámetros (aspecto de piel y firmeza, olor interno, color del músculo y peritoneo), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

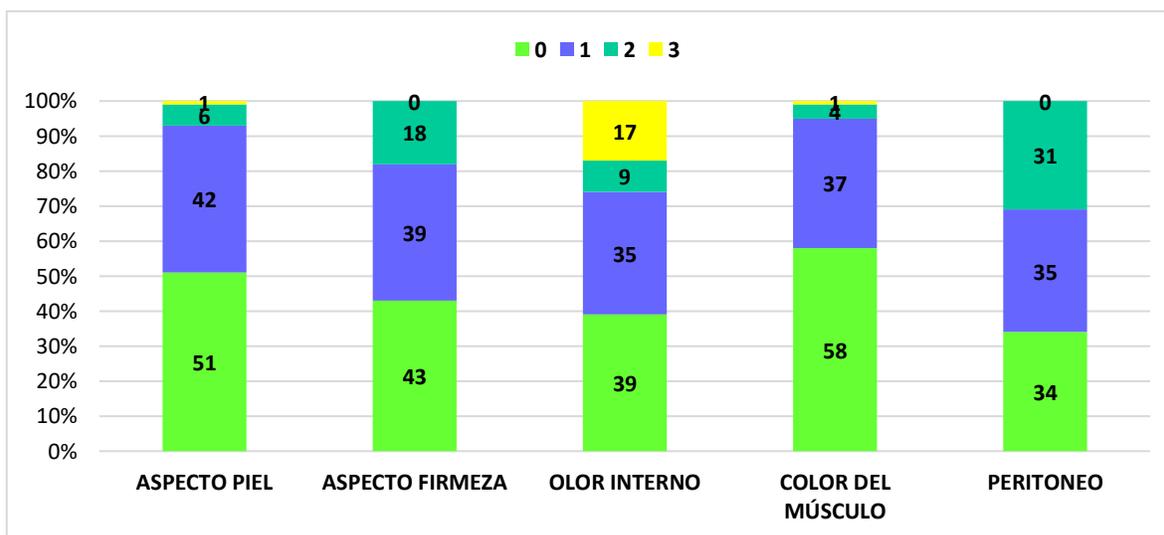


Gráfico 9: Evaluación organoléptica de *Paralichthys woolmani* durante 2010-2021.

Fuente: Franco (2021).

Así mismo, en la evaluación organoléptica efectuada en *Paralichthys woolmani* a través del uso de la tabla 10 y representada en el gráfico 9, se determinó que es necesario mantener la cadena de frío durante toda la cadena productiva de este producto para lograr mantener las características iniciales de frescura de parámetros como olor interno y peritoneo, ya que fueron los que alcanzaron

porcentajes mayores en niveles que indican la degradación y pérdida de la frescura en el pescado. Puesto a que el lenguado al ser un pescado de morfología comprimida y textura frágil tiende a perder la frescura con mayor facilidad, lo cual resulta desfavorable para el pescador y el comerciante.

5.2. Buenas prácticas pesqueras

Las buenas prácticas pesqueras son todo proceso, actividad o ejercicio realizado de manera correcta, con el objetivo de lograr la conservación y el buen uso de los recursos naturales, ecosistemas, artes y técnicas de pesca a fin de mejorar la calidad de vida de aquellos que están implicados en la cadena de producción: captura, manipulación, transformación, transporte y comercialización de manera adecuada (Gómez, 2015).

Por esta razón, conocer las buenas prácticas pesqueras, y a qué niveles deben ejercerse, es una responsabilidad de todos los países, debido a que son una herramienta que permiten apuntar a un doble objetivo: la sostenibilidad y calidad de vida.

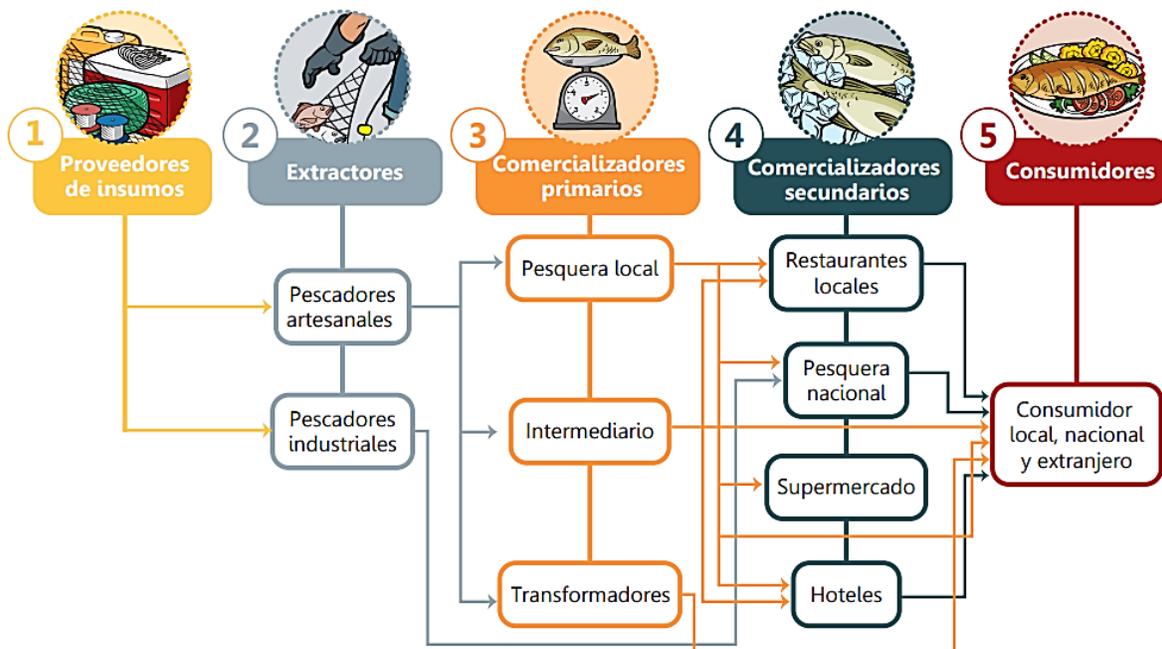


Figura 14: Red de actores que conforman la actividad pesquera

Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

5.2.1. Proveedores de insumos



Figura 15: Insumos de pesca

Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

El proveedor de insumos es el primer actor de la cadena pesquera, pues cumple el rol de abastecer a los pescadores de los materiales e implementos necesarios para la actividad pesquera. Además, tiene la obligación y responsabilidad de conocer la legislación con respecto a los tipos de artes de pesca reglamentarios y fechas de veda.

- ✓ Evite vender mallas con un ojo de malla menor a 2 $\frac{3}{4}$ " , debido a que esto implica la captura de individuos juveniles.
- ✓ Proponga la venta de artes de pesca reglamentarios como anzuelos y mallas con un ojo por encima de 2 $\frac{3}{4}$ " para camarón y 3 $\frac{1}{2}$ " para peces.
- ✓ Tenga los insumos, como en el caso de las sustancias tóxicas en un sitio aislado y deparado de las artes de pesca.
- ✓ Revise periódicamente las fechas de vencimiento de los insumos y no expenda insumos vencidos.
- ✓ Mantener las artes de pesca e insumos en un lugar limpio y libre de plagas.
- ✓ Procure promover la venta de anzuelos circulares, ya que este anzuelo disminuye la pesca incidental de especies marinas de mayor tamaño.

5.2.2. Extractores (Pescadores artesanales e industriales)



Figura 16: Pesca de extracción

Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

Los pescadores son los primeros involucrados en la manipulación del recurso, y podría decirse que son los actores más importantes de la cadena productiva pesquera, sin embargo, son quienes menos reciben capacitaciones donde se aborden temas legislativos y de sostenibilidad de los recursos pesqueros, donde les permitan conocer también las áreas protegidas del territorio donde pescan. Por ello, es de vital importancia ejercer su oficio con responsabilidad aplicando cada una de las buenas prácticas pesqueras.

- ✓ Conozca y respete los periodos de veda de los recursos marinos.
- ✓ Respetar las áreas protegidas como Reservas Marinas y zonas exclusivas para la pesca artesanal.
- ✓ Realizar la matriculación de la embarcación por su seguridad y tener los papeles al día (matrícula, zarpes, bandera).
- ✓ Ser parte de asociaciones o agremiaciones pesqueras, pues es importante estar organizado.
- ✓ Portar su carnet de pescador artesanal o tripulante abordo, y así mismo los permisos de pesca de la embarcación.
- ✓ Devolver al agua especímenes vivos de tallas pequeñas.

- ✓ No sobrepasar las cuotas de pesca establecidas para ejercer la actividad pesquera a nivel industrial.
- ✓ No ejercer la actividad de aleteo en la pesca incidental de tiburones.
- ✓ Reconocer y promover la conservación de las especies protegidas a través de la liberación en caso de pesca incidental.
- ✓ Conocer las tallas de madurez sexual definidas en algunas especies, para capturar especímenes por encima de esta, para así garantizar la sostenibilidad del recurso a futuro.
- ✓ Emplear el anzuelo circular para evitar la pesca incidental de tortugas marinas.
- ✓ Proteger zonas de criadero tales como arrecifes, manglares y esteros.
- ✓ Rotar los sitios de captura para que el recurso se recupere y sea sostenible.
- ✓ Emplee artes que sean selectivos y rótelos en el tiempo según la abundancia del recurso.
- ✓ Evite abandonar sus equipos de pesca en mal estado en alta mar, para evitar la “pesca fantasma”.
- ✓ Utilizar la vestimenta adecuada para las faenas de pesca y elementos de protección, tales como: botas, overol y gorra.
- ✓ Use herramientas de trabajo adecuadas y en buen estado, para garantizar que los productos no se contaminen.
- ✓ Lavar la embarcación luego de cada faena de pesca, con abundante agua e hipoclorito. Evite el uso de jabón en polvo para no dejar residuos que puedan contaminar el pescado.
- ✓ Llevar suficiente hielo para evitar que el pescado pierda sus características y se mantenga fresco.
- ✓ Evitar exponer el producto al sol, o dejarlo sobre superficies sucias para evitar contaminación.
- ✓ Realizar periódicamente mantenimiento preventivo y correctivo al motor para evitar daños a largo plazo o fugas de combustible.
- ✓ Asegurar y cerrar correctamente los contenedores de combustible para evitar derrames dentro de la embarcación.
- ✓ Mantener las uñas cortas y limpias, de igual manera procurar el lavado continuo de las manos para evitar alteración alguna del producto.

5.2.3. Comercializadores primarios (locales, intermediarios y transformadores).



Figura 17: Comercio del pescado
Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

Los comerciantes de pescado son aquellos que dentro de la cadena pesquera reciben el recurso directamente de los pescadores y lo expenden a nivel local, por lo tanto, están involucrados en la compra y transformación del mismo. Generalmente lo venden a mercados locales o a los comedores cercanos al puerto.

- ✓ Conocer acerca del estado de los recursos pesqueros, especies, épocas de veda y tallas de captura.
- ✓ No comercializar especies que se encuentren en periodo de veda.
- ✓ No comercializar especies marinas que estén en peligro de extinción o protegidas como las tortugas y delfines.
- ✓ Procurar comprar productos que sean capturados con artes reglamentarios.
- ✓ No aplicar bisulfito a productos pesqueros (camarón).
- ✓ Realice una selección de tallas para la compra de los productos para la venta o consumo.
- ✓ No adquirir especímenes marinos que se encuentran ovados.
- ✓ Incentive la compra de productos que se encuentren en época de abundancia.

- ✓ Recuerde tener en cuenta la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que puedan fortalecer su negocio garantizando la calidad de los productos.
- ✓ Es indispensable mantener la cadena de frío. Para cuartos de frío la temperatura debe estar a -18°C , y si es refrigerado a 4°C . En caso de no contar con un sistema de refrigeración es indispensable el uso del hielo.
- ✓ Mantener el sitio o puesto de venta libre de plagas, roedores y animales domésticos.
- ✓ Limpiar y desinfectar las superficies, equipos y utensilios que estén en contacto con los productos.
- ✓ Mantener los alrededores del puesto de venta libre de aguas estancadas, maleza y basura.
- ✓ Realizar una correcta gestión de desecho de los residuos sólidos.

5.2.4. Comercializadores secundarios (hoteles, restaurantes, almacenes de cadena y supermercados)



Figura 18: Comercio secundario del pescado
Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

Los comerciantes secundarios y primarios constituyen el tercer eslabón de la cadena pesquera, al estar involucrados en la compra directa de los productos pesqueros a pescadores, para posteriormente expenderlos fuera de las localidades de donde es extraído. Los comerciantes secundarios poseen la responsabilidad de conocer la legislación ecuatoriana de pesca en cuanto a periodos de veda, tallas mínimas de captura y especies

protegidas. En cuanto a plantas procesadoras es de carácter obligatorio la aplicación de las BPM y HACCP para garantizar la calidad e inocuidad de los productos.

- ✓ Conocer e informarse a través de fuentes oficiales el estado de los recursos pesqueros.
- ✓ Aportar con información a las autoridades competentes sobre los volúmenes de pesca.
- ✓ Respetar y hacer cumplir los periodos de veda con sus clientes.
- ✓ Apoyar a grupos organizados que procuran la sostenibilidad de los recursos, las prácticas de la pesca responsable y en general las buenas practicas pesqueras.
- ✓ Incentivar el consumo de especies de mayor abundancia.
- ✓ Evitar comprar y comercializar especies en estado de amenaza o extinción.
- ✓ Mantener los productos siempre refrigerados.
- ✓ Mantener los productos crudos y cocidos separados para evitar contaminación cruzada.
- ✓ Utilizar especialmente cuchillos de acero inoxidable y tablas de fácil lavado.
- ✓ Lavado constante del sitio destinado para la manipulación y preparación de los alimentos.
- ✓ Uso de tapabocas, cofia, guantes, botas, mandil y ropa limpia adecuada para el trabajo.
- ✓ Lavar constantemente las manos.
- ✓ Lavar y desinfectar los pisos y superficies correctamente al finalizar la jornada de comercialización.
- ✓ Desinfectar las herramientas de trabajo diariamente.

5.2.5. Consumidores (Locales, regionales y extranjeros)



Figura 19: Pescado para consumidores
Fuente: Gómez *et al.*, (2015).

Al hablar de consumidores nos referimos al último eslabón de la cadena pesquera y el objetivo por el cual el recurso es extraído, procesado y comercializado. Consumidores son todos aquellos que a pequeña o gran escala adquieren un recurso pesquero ya sea este un pescado, crustáceo o moluscos para su consumo personal. Y son quienes tienen la responsabilidad de conocer la legislación ecuatoriana en cuanto a vedad y tallas mínimas de captura a la hora de adquirir un producto pesquero.

- ✓ Procurar consumir productos que provenga de una pesca responsable.
- ✓ Informarse sobre el estado de los recursos y evitar el consumo de especies en veda.
- ✓ No comprar artículos elaborados con materia prima o derivados de animales en peligro de extinción.
- ✓ Evitar el consumo de especies que se encuentran en peligro de extinción.
- ✓ Lavarse las manos antes de manipular los alimentos.
- ✓ Realizar una buena limpieza y desinfección de las áreas donde se preparan los alimentos, así mismo los utensilios y materiales de cocina.
- ✓ Conserve los productos en refrigeración o congelación.

- ✓ Enfríe los alimentos adecuadamente, pasándolos primeramente por refrigeración y posterior a congelación, para evitar generar un choque térmico y evitar contaminación por replicación bacteriana.
- ✓ Cocine correctamente los productos a una temperatura adecuada y sin interrupciones.
- ✓ Mantener los productos crudos y cocinados separados para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada en los alimentos.

6. CONCLUSIONES

Una vez culminada satisfactoriamente la revisión bibliográfica para el desarrollo de la tesina puedo concluir que:

Del gran número de especies de peces comercializados y consumidos en Ecuador, las especies escogidas para el análisis de la evaluación organoléptica mediante tablas describiendo los parámetros de frescura, son: *Coryphaena hippurus*, *Thunnus albacares*, *Merluccius gayi*, *Opisthonema libertate*, *Cynoscion phoxocephalus*, *Diplectrum conceptione*, *Selene peruviana*, *Brotula clarkae* y *Paralichthys woolmani*, en donde el orden mayormente significativo fue carangiforme con 3 especies, seguido del orden perciforme.

En base a los resultados obtenidos sobre las escalas de evaluación organoléptica, se evidenció que para cada especie van a variar los parámetros a considerar dependiendo de la morfología, hábitat, migración y otros aspectos de la biología de cada pez. Entre los principales parámetros evaluados están: ojo, apariencia externa, agallas (branquias), piel, peritoneo, cavidad abdominal y olor. Así mismo, se concluyó que los parámetros mayormente susceptibles a cambios en sus características iniciales de frescura son las agallas, peritoneo y olor de los mismos, debido a que el tracto digestivo y branquias son los sitios donde se localizan y se desarrollan mayormente las bacterias causando la descomposición del pescado por acción microbiana y enzimática.

La aplicación de las buenas prácticas pesqueras en toda la cadena de producción (captura, manipulación, transformación, transporte y comercialización) permite la utilización sostenible de los recursos naturales y manejo correcto de las diferentes actividades que se llevan a cabo para disminuir el riesgo de ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos, garantizando la calidad y frescura de los productos pesqueros, asegurando la calidad del producto tanto para el consumo humano como para el mercado industrial.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abaroa, C. P. (2008). *Frescura del pescado: Guía visual para su evaluación sensorial*. México: Azti - Tecnalía.
- Acuacultura, C. N. (16 de Febrero de 2022). *Ecuador se convirtió en el segundo proveedor de camarón en Estados Unidos*. Obtenido de https://issuu.com/revista-cna/docs/edicion_140/s/12192036#:~:text=by%20REVISTA%20AQUACULTURA%20%2D%20C%C3%A1mara%20Nacional%20de%20Acuacultura&text=Durante%20el%20primer%20trimestre%20del,C%C3%A1mara%20Nacional%20de%20Acuacultura%20CNA.
- Ageeva, G. J. (2017). Gender-specific responses of mature Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) to feed deprivation, 188 (2). *Fisheries Research*, 95-99.
- Araneda, M. (10 de 08 de 2020). *PESCADOS Y MARISCOS. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES. EDUALIMENTARIA*. Obtenido de <https://www.edualimentaria.com/pescados-y-mariscos-composicion-y-propiedades>
- Arbelos, C. (14 de 11 de 2011). *La historia del pescado en nuestras mesas*. . Obtenido de <http://personal.telefonica.terra.es/web/amigosdeandalucia/026/2663.PDF>
- Bernardi, D. M. (2013). El Método del Índice de calidad para evaluar la frescura y la vida útil del pescado. *Braz, Arch, Biol, Technol.*, 56 (4), 587-598. Obtenido de http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/ANIMALES%20ACUATICOS/INFO/BIBLIO%20DIG%20PESCA/Metodo_calidad_evaluar_frescura_vida_util_pescado.pdf
- Bykowski, D., & Dutkiewicz, J. (1996). *Inspección del pescado en lonja y control de calidad de los productos de la pesca*. España: Universidad de Murcia.
- Chávez, J. A. (2004). Cambios químicos, sensoriales y microbiológicos en "perico" (*Coryphaena hippurus*) almacenado en hielo. *Instituto Tecnológico de la Producción*, 124-152.
- CNP. (19 de Diciembre de 2021). <https://camaradepesqueria.ec/>. Obtenido de Dinámica de las exportaciones pesqueras 2021 (enero-octubre): <https://camaradepesqueria.ec/dinamica-de-las-exportaciones-pesqueras-2021-enero-octubre/#:~:text=Las%20exportaciones%20pesqueras%20acumuladas%20a,a%20lo%20exportado%20en%202019>.
- Codex Alimentarius. (1993). *Requisitos generales. Suplemento 1 al Volumen 1*. Directrices HACCP, sección 7.5, 103:110.
- Cuesta, A. (2013). CALIDAD BIOLÓGICA Y MICROBIOLÓGICA DE MUESTRAS DE PESCADO CONSERVADAS MEDIANTE AHUMADO EN FRÍO Y EN REFRIGERACIÓN OBTENIDAS EN ISLA FUERTE-COLOMBIA . *Pontificia Universidad Javeriana*, 10-18.

- Dragonetti, S. (2008). *Guía ilustrada para la evaluación de la frescura en productos de la pesca*. Montevideo: Facultad de Veterinaria.
- Durazo, E. (2006). *Aprovechamiento de los productos pesqueros*. México: Universidad Autónoma de Baja California .
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. SOFIA. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Galán, J. L. (2011). (CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS PESQUEROS. *Departamento de Ciencias Biológicas, Volumen (2)*, 52-66. Obtenido de <http://www.enip.com.mx/ap1-4.pdf>
- Gómez, S. Z. (2015). *Guía de buenas prácticas pesqueras, una herramienta para la ordenación pesquera en el Pacífico colombiano*. . Cali.
- González, D. V. (2002). EVALUACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y SENSORIAL DE TRONQUITOS DE SARDINA (*Sardinella aurita* V.) DURANTE SU ALMACENAMIENTO CONGELADO A -18°C. . *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XII, N° 4*, 278-285 .
- Goulding, I. (2016). Manual para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en las etapas de desembarque y procesamiento. *Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM)*(No.12), 17. Obtenido de <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle>
- Loayza, J. (2020). ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS Y PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA PESCA ARTESANAL. *Universidad de Ingeniería y Tecnología*, 9-20.
- Mazzini, A. (2021). Determinación mediante características organolépticas la frescura de pescados destinados al consumo humano en el mercado Caraguay de Guayaquil . *Universidad Agraria del Ecuador*, 20-85.
- Mendoza, E. (2015). *Valoración referencial de nitrógeno básico volátil total en dorado (Coryphaena hippurus), desembarcados en el puerto de Manta mediante análisis realizados en CESECCA* . Manta: Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí.
- Monterrosa, S. (2007). *Determinación de bases volátiles en carnes frescas de pescado como índice de calidad y frescura en la degradación proteica* . El Salvador : Universidad Dr. José Matías Delgado .
- PROMAROSA. (24 de Julio de 2022). *PROMAROSA*. Obtenido de Productos del Mar Santa Rosa Cia. Ltda: <http://www.promarosa.com/>
- Pujol, R. (10 de 11 de 2011). *La alimentación en el antiguo Egipto*. Obtenido de <http://www.historiacocina.com/paises/articulos/egipto.htm>
- Ramírez, R. (2008). Manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros. . Obtenido de <https://es.scribd.com/document/382975214/MANUAL-DE-BUENAS-PRACTICA>

- Rifofrío, J. (2020). Impacto de la pandemia del Covid-19 en las descargas y precios de especies hidrobiológicas de mayor consumo nacional durante los meses de abril–agosto 2020. *Universidad Nacional de Piura*, 10-25.
- Rodríguez, V. (2002). ANÁLISIS DE MATERIAS PRIMAS Y EVALUACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA EN LA COMPAÑÍA ENLATADORA NACIONAL (CENSA) (Trabajo de Especialidad). *Instituto Tecnológico de Costa Rica*, 24-53.
- Romero, M. &. (2014). *Guía visual para la evaluación sensorial de la calidad del pescado congelado*. . España : Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR.
- Ron, T. (2012). Estrategias para el incremento de consumo de pescado en el centro de desarrollo infantil MIES, noviembre 2011 a febrero 2012 . *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
- Sánchez, A. V. (2021). *Pesca y acuicultura en Ecuador. Observatorio económico y social de Tungurahua* . Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/08/Pesc>
- Santa, M., Martínez, C., & Varela, P. (2005). Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos. En G. F. Hough, *Principios básicos de análisis sensorial*. (págs. 17-34). España.
- Seminario, J. (2019). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL FILETE DE CAMOTILLO, *Diplectrum conceptione*, QUE SE EXPENDE EN LA ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES MINORISTAS POSESIONARIOS DEL MERCADO ANTONIO LEIGH RODRIGUEZ DE PIURA. *Universidad Nacional de Piura*, 15-31.
- SENASA. (2014). *GUÍA DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE APPCC (HACCP)*. Obtenido de Principios y recomendaciones para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/HACCP.pdf>
- Subsecretaria de Recursos Pesqueros. (2013). *Empresas dedicadas a la actividad pesquera*. Manta: Subsecretaria de Recursos Pesqueros.
- Traverso, J. &. (25 de 02 de 2014). *Beneficios del consumo de pescado*. Montevideo: DINARA. Obtenido de INFOPECA: <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publilibreacceso/1243//Beneficios%20para%20diinara.pdf>
- Villacís, E. (2003). *Control de calidad de filetes de dorado (Coryphaena hippurus) envasado bajo condiciones de atmósfera modificada*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Villaroel, I. (2010). *Contenido de nitrógeno básico volátil total (N.B.V.T.) en sardinas (Sardinella aurita), en las diferentes etapas del proceso de elaboración de conservas* . Venezuela : Universidad de Oriente Núcleo de Sucre.

8. ANEXOS

OBSERVACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES DE PESCADOS

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Chanduy)



Anexo1: Valoración Organoléptica "Sabor"



Anexo 2: Análisis Químico de la Muestra



Anexo 3: Clasificación de la Muestra



Anexo 4: Muestra para Análisis Químico



Anexo 5: Liberación de la Muestra



Anexo 6: Laboratorio de Análisis Químico



Anexo 7: Área de Descabezado



Anexo 8: Recolección en gavetas de camarón descabezado y lavado



Anexo 9: Bines



Anexo 10: Análisis de muestra en Área de descabezado

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Salinas)



Anexo 11: Llegada de la materia prima



Anexo 12: Almacenamiento de la materia prima en bins



Anexo 13: Fileteado



Anexo 14: Pesado del filete de lija congelado



Anexo 15: Empaque de filete de lija



Anexo 16: Limpieza de filete de merluza



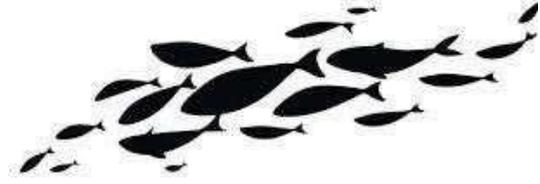
Anexo 17: Glaseado de filetes de merluza



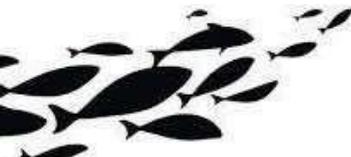
Anexo 18: Pesado y sellado del filete de merluza



Anexo 19: Empacado de merluza



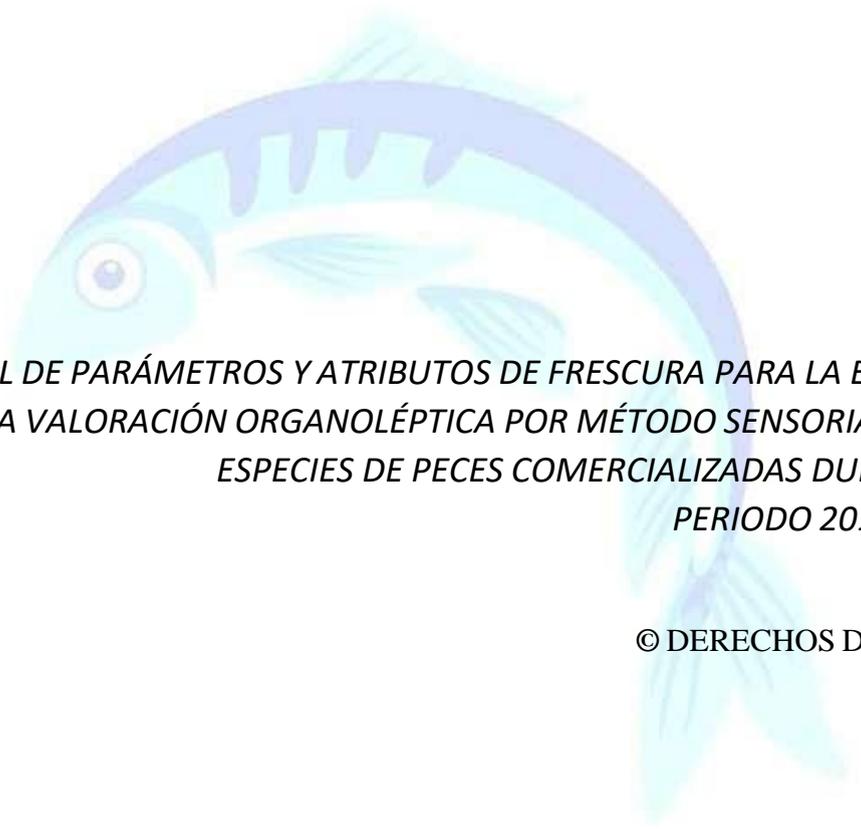
**MANUAL DE PARÁMETROS Y ATRIBUTOS DE
FRESCURA PARA LA EFICIENTE Y RÁPIDA
VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA POR
MÉTODO SENSORIAL DE LAS PRINCIPALES
ESPECIES DE PECES COMERCIALIZADAS
DURANTE EL PERIODO 2010 – 2021**



AUTORES:

Franco Raphael Orrala Laínez

Quim. Farm. Mery Ramírez, M.Sc.



*MANUAL DE PARÁMETROS Y ATRIBUTOS DE FRESCURA PARA LA EFICIENTE
Y RÁPIDA VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA POR MÉTODO SENSORIAL DE LAS
ESPECIES DE PECES COMERCIALIZADAS DURANTE EL
PERIODO 2010 – 2021*

© DERECHOS DE AUTOR
2022

PRESENTACIÓN

Ecuador exporta importantes volúmenes de pesca a nivel mundial, en 2021 las exportaciones alcanzaron las 455,134 toneladas que representaron USD 1499 millones de ingresos al Estado. No obstante, el recurso obtenido a través de la pesca extractiva está expuesto al peligro que implica el consumo de dichos productos para la salud humana, debido a que el pescado es uno de los alimentos de origen animal más perecibles del mercado.

Por tal razón, el presente trabajo tiene como objetivo elaborar un manual de parámetros y atributos de frescura de las principales especies de peces comercializados durante el periodo 2010 – 2021, mediante la revisión y estructuración de información consultada en publicaciones institucionales o artículos científicos publicados en Ecuador y a nivel mundial, el cual permita medir el grado de frescura de los alimentos de forma fiable, rápida y sencilla, previo a su consumo, de igual manera, servirá como una herramienta clave para el personal del sector pesquero, para garantizar la calidad y salubridad de los productos a lo largo de la cadena de distribución y comercialización, desde el mayorista hasta el minorista e incluso hasta el consumidor final.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. HISTORIA DEL CONSUMO DEL PESCADO	6
3. RECOMENDACIONES DE CONSUMO	6
4. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	7
5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	8
5.1. PROMAROSA.....	9
6. DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO	13
7. MEDIDAS PRÁCTICAS PARA PRESERVAR LA CALIDADL DEL PESCADO.....	14
8. MÉTODO SENSORIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA FRESCURA DEL PESCADO	15
9. RESULTADOS	16
10. BIBLIOGRAFÍA	34
11. ANEXOS.....	37

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los mayores exportadores de importantes volúmenes de pesca a nivel mundial, tanto así que en 2021 las exportaciones alcanzaron las 455,134 toneladas que representaron USD 1499 millones de ingresos al estado ecuatoriano (CNP, 2021). Y de acuerdo con la FAO (2018), en su informe del estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018, SOFIA por sus siglas en inglés, para el 2030 existirá un considerable incremento en el consumo total del pescado, alrededor del 33%, aumentando el valor per cápita de 20.3kg en el 2016 a 21,5 kg. Esto en base al crecimiento sustancial del 24.2% en la producción de pescado por pesca y acuicultura en la región (Rifofrío, 2020).

No obstante, el recurso obtenido a través de la pesca extractiva está expuesto al peligro que implica el consumo de dichos productos para la salud humana, debido a que el pescado y otros productos pesqueros son los alimentos de origen animal más perecibles del mercado (Seminario, 2019). Sin embargo, Loayza (2020) menciona que el pescado y otros productos del mar, se sitúan en el primer lugar como alimentos altamente proteicos en la mayor parte del mundo después de la carne de mamíferos y aves. Tal es el caso de Japón, donde el pescado es considerado como la principal fuente de proteína animal.

Y esto, debido a que el pescado es una fuente importante de nutrientes que contribuye a una dieta equilibrada y saludable, gracias, a que son una excelente fuente de proteínas con todos los aminoácidos esenciales de alta calidad y digestibilidad, tales como lisina y metionina. Tanto así, que una porción de 150 g de pescado puede proporcionar entre un 50 % y un 60 % de las necesidades proteínicas diarias para un adulto. Así mismo, posee vitaminas del grupo B y las vitaminas A y D en el caso de pescados grasos (Traverso & Avdalov, 2014). Y también, son una fuente importante de minerales como hierro, zinc, calcio, fósforo y selenio, con contenidos mínimos de sodio, además, de poseer un bajo contenido en grasas saturadas y alto contenido en grasas insaturadas, como la principal fuente de ácidos grasos omega 3 de cadena larga (EPA y DHA) (Araneda, 2020).

Sin embargo, como se menciona en el Codex Alimentarius (1993), los alimentos son la principal fuente de exposición del ser humano a agentes patógenos, tanto químicos como

biológicos que representan potenciales peligros para la salud del consumidor. Por ello, es importante asegurar la frescura de los productos pesqueros a través de la aplicación de los criterios y parámetros apropiados en las diferentes fases de la cadena de producción, así mismo, emplear la evaluación organoléptica para medir y evaluar las características de los alimentos, a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Cuesta, 2013).

De manera que la evaluación organoléptica o sensorial es el método más importante para la determinación de calidad y frescura del pescado, definido como la disciplina científica que permite medir, analizar e interpretar reacciones humanas ante las características de los alimentos percibidos por los órganos de los sentidos, inclusive, se constituye como una herramienta fiable, rápida, exacta y relativamente sencilla para la adecuada evaluación de la frescura de los alimentos (Ageeva et al., 2017).

Por ello, el propósito de esta investigación es compilar información concreta y precisa acerca de los parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de las principales especies comercializadas en Ecuador, mediante la revisión sistemática de fuentes bibliográficas de publicaciones institucionales o artículos científicos publicados en Ecuador y nivel mundial, durante el periodo 2010 - 2020. Y, así, facilitar a los profesionales de la industria pesquera y afines, así como también a los consumidores y comerciantes de pescado, la evaluación del estado de frescura del producto pesquero.

2. HISTORIA DEL CONSUMO DEL PESCADO

La palabra pescado proviene del latín *piscatus*, quiere decir pez comestible sacado del agua a través de las diferentes técnicas de pesca. La pesca y el consumo de peces como alimento, están presentes en la historia de la humanidad desde tiempos muy antiguos, señalada en la Edad Media del antiguo Egipto, en jeroglíficos y otras representaciones ancestrales. A partir de allí, la pesca se ha constituido como una fuente importante de alimento para el ser humano, que además proporciona empleo y beneficios económicos para quienes se dedican a esta actividad (Arbelos, 2011).

En la antigüedad, las personas que vivían cerca del mar tenían la ventaja de consumir productos frescos, a diferencia de las poblaciones alejadas, ya que no existían buenos métodos de conservación ni transporte de los productos, como los que existen en la actualidad. En la España medieval, el pescado no era muy común en la mesa, ya que existían muchas dificultades para trasladar el pescado desde la costa hasta el interior, debido a complicaciones por las condiciones de salubridad, por lo tanto, casi no existía disponibilidad de pescado fresco, lo consumían ahumado o seco. Por otro lado, los árabes llegaron a refinar tanto al pescado que lograban atrasar su descomposición, adobándolo con salsas y especias. Los fenicios fueron quienes comenzaron a salar y secar al sol los bacalaos. En aquel tiempo los árabes y romanos valoraban mucho las huevas del pescado centurión, que lo denominaban cavial, conocido ahora como el caviar (Pujol, 2011).

3. RECOMENDACIONES DE CONSUMO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere consumir pescado de 1 a 2 veces por semana, especialmente pescado azul o graso, por lo menos dos veces a la semana (8 onzas en la semana), ya que un consumo regular de este protege contra las enfermedades cardíacas. Y de acuerdo con la pirámide de la alimentación mediterránea, las carnes rojas se deben consumir con moderación, es decir mensualmente, y el pescado cada semana. Mientras que en la pirámide de alimentos común (ver figura 1) no hay diferencia de consumo entre las carnes rojas y blancas como el pescado, ya que ambas se encuentran en el mismo grupo.

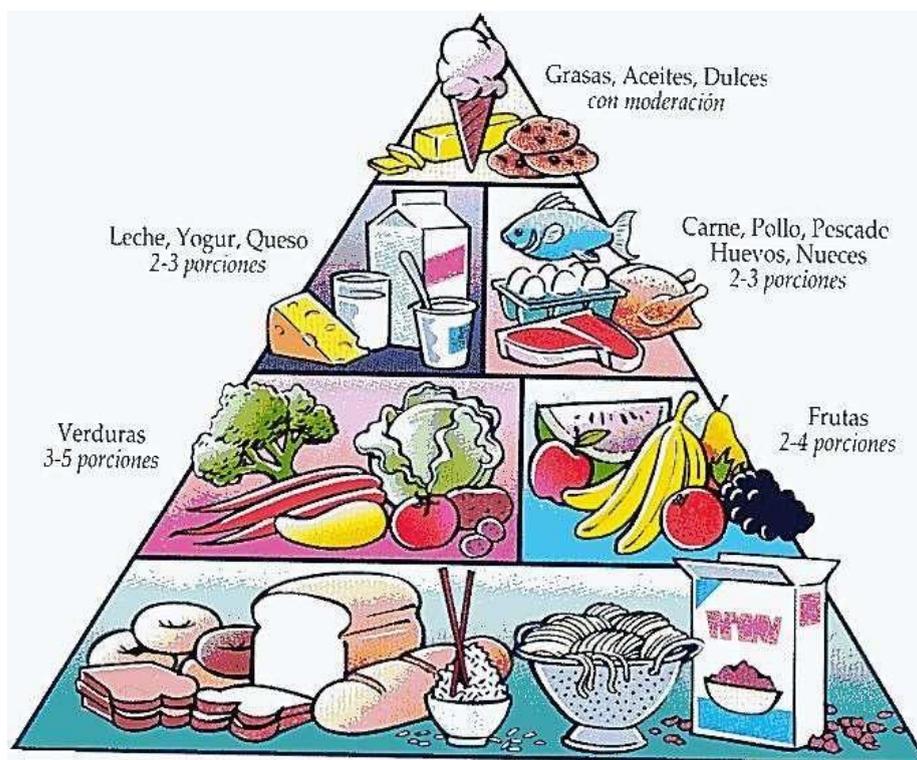


Figura 1. Pirámide alimenticia
Fuente: FAO, 2008.

En algunas pirámides de alimentos también se puede observar que la recomendación para carnes rojas, como de res o de choncho y embutidos se debe consumir solo mensualmente, dando prioridad al consumo de pescado y otras carnes blancas, que recomiendan de dos a cuatro raciones por semana, se debe alternar los pescados azules con los blancos.

4. COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química del pescado es de vital importancia debido al gran valor nutricional que posee, el cual varía de acuerdo a la especie, e incluso dentro de la misma especie determinada por factores extrínsecos como la disponibilidad de alimento y época del año. Por otro lado, el pescado está constituido por dos clases de músculos, los claros que son los más abundantes y los oscuros que por lo común se hallan en pequeñas zonas, como debajo de la piel de la línea lateral, y se caracterizan por contener mayor porcentaje de aceite y menos proteínas (Ron, 2012).

Y los principales componentes del pescado, son:

- **Agua.-** es el principal componente llegando a constituir hasta el 80% de la porción comestible. Por lo general existe una relación inversa entre la grasa y el contenido de agua del tejido muscular del pescado, estando la suma de ambas próximas al 80%.
- **Proteína.-** es el componente más importante de todas las sustancias que integran el pescado, ocupando el segundo lugar luego del agua con un porcentaje de 6 – 28%. Las proteínas son moléculas muy grandes que pueden desdoblarse en alfa – aminoácidos mediante el tratamiento con ácidos o enzimas.
- **Lípidos.-** Las grasas de los peces están compuestas principalmente de triglicéridos que pueden ser de origen vegetal o animal. A pesar del elevado contenido de éstos ácidos grasos, poli insaturados en los aceites de pescado, la tasa de los ácidos grasos clásicos esenciales linoleico, linolénico, y araquidónico, es relativamente baja comparada con el contenido de éstos ácidos en las grasas de origen vegetal o animal.

En los pescados grasos, los lípidos se depositan en el tejido muscular, formando una dispersión globular, a diferencia del pescado magro o blanco, que los lípidos se acumulan principalmente en el hígado y una pequeña porción en la piel. Los dos tipos de ácidos grasos omega 3 que contiene el pescado, tienen diferentes funciones. El EPA, antagoniza las prostaglandinas 2 (PG2), teniendo un efecto antiinflamatorio, y genera Prostaglandinas 3 (PG3), con efecto desinflamatorio. Mientras que el DHA, refuerza la estructura de las membranas neuronales. Estos ácidos grasos, forman los tejidos oculares (Araneda, 2020).

5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Los productos pesqueros presentan una serie de atributos propios del pez vivo y que indican la presencia o no de alteraciones en la calidad del pescado. Estas características se van alterando con el paso del tiempo y al medio al que se exponga el pescado, hasta que finalmente se tiene una materia prima con características de color, olor, sabor y textura completamente diferentes a las de un pescado vivo (ver figura 6) (Goulding, 2016).



Figura 2: Signos de frescura en ojos y agallas de un pescado azul.
Fuente: Arza, 2014.

5.1 PROMAROSA

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Ecuador)



Figura 3: Logo Promarosa
Fuente: PROMAROSA CIA LTDA, 2008

Empresa Ecuatoriana que lleva más de veinte años en la industria pesquera, dedicándose al procesamiento y exportación de pescado fresco y congelado, especialmente en pescados y mariscos (camarón) de alta calidad, mediante la ejecución del análisis químico y organoléptico que permite obtener un índice de calidad garantizando la seguridad alimentaria.

La principal planta de procesamiento se encuentra ubicada en las costas de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena, Ecuador; convirtiéndose en una ventaja de ofrecer exclusivamente productos recién pescados.

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Chanduy)

Control de Calidad

Análisis químico del Camarón

1. Llegada del camarón a recepción en las instalaciones de PROMAROSA S.A

El supervisor revisa la guía para verificar el volumen de la materia prima.

2. Llegada del personal de calidad para la toma respectiva de muestra para la realizar la liberación de la materia prima.

El supervisor toma una muestra de 4 kilos de materia prima para su respectiva clasificación del estado en la que se encuentra el camarón:

- Camarón fresco y sano
- Camarón flácido
- Camarón manchas leves
- Camarón manchas fuertes
- Camarón Mudado
- Ataque bacteriano

3. Registro del peso y porcentaje de los estados en los que se encuentra el camarón.

4. Prueba de Resistencia

Análisis químico para verificar si la muestra presenta concentraciones de metabisulfito.

Materiales

- Probeta
- Bureta
- Matraz de balón
- Fiola
- Kit de destilación
- Agua destilada
- Peróxido
- Hidróxido
- Rojo metil
- Camarón
- Ácido

Procedimiento

Para la preparación de la fiola se necesita:

- 90 ml de agua destilada
- 10 ml de peróxido
- 3 gotas de rojo metil
- 5 gotas de hidróxido
- Homogenizar

Para la preparación de la muestra se necesita:

- 30 gr de camarón ligeramente licuado
- 150 ml de agua destilada
- 10 ml de ácido

Una vez preparada la muestra verter en el balón, colocarla sobre el calefactor y dejar que continúe el proceso de destilación de la muestra hacia la fiola.

El resultado de la destilación comprueba la presencia de metabisulfito en el cambio de color de la fiola, de color amarillo a fucsia.

La destilación debe llegar a los 150 ml, retirar para proceder a la titulación con la bureta y descartar.

Área de descabezado

Análisis del producto en cola

1. Este proceso se lo debe realizar de forma minuciosa, sin dejar residuos ni dañar el primer segmento del abdomen del camarón.

Para el conteo de las muestras en colas de camarón se procede a pesar una libra equivalente a 0,454 kg, obteniendo en esa muestra 41 piezas clasificadas en:

- Camarones mudados
- Camarones mal descabezados
- Camarones flácidos
- Camarones con ataque bacteriano
- Camarones con manchas fuertes y leves
- Camarones con deformidades en la cola

2. Una vez descabezado, lavado y secado el camarón se procede a colocarlos en los bins que contiene una base de hielo seguido de 4 a 5 gavetas de cola de camarón y así sucesivamente hasta llenar los bins.

Se realiza este proceso con el fin de mantener la cadena de frío evitando la proliferación

de bacterias y el deterioro del producto.

Máquina de selección para empacado

La máquina arroja 3 clasificaciones que son:

Caja 31/35 camarones en 0,454 kg

Caja 36/40 camarones en 0,454 kg

Caja 41/50 camarones en 0,454 kg

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Salinas)

Análisis Organoléptico

1. Llegada de la materia prima
2. Para realizar el análisis organoléptico se hace un muestreo del lote con tres gavetas para verificar la coloración de los ojos y agallas.
3. Realizar el proceso de limpieza de la materia prima, tomando en cuenta las siguientes claves para saber si un pescado se encuentra fresco y en buenas condiciones:
 - Las agallas deben tener un color rojo o rosa intenso, y un aspecto limpio y brillante.
 - Piel rígida, firme y brillante.
 - Carne firme, no se aplasta al apretar con el dedo.
 - Olor a mar
4. Pesar la materia prima, considerando que si el peso es mayor a 300 gr es seleccionado para filete y si es menor para HGT.
5. Proceso de fileteado
 - Limpieza de residuos (piel, sangre) en el filete, con agua helada a 0°
 - Enlatado del filete.
 - Congelación del filete en los túneles de 5 a 8 horas.
6. Proceso de Empaque
 - Desprender el filete de merluza de las latas en unas tinas.
 - Pesar entre 840 gr – 860 gr de filete congelado
 - Glacear los filetes ya pesados sumergiéndolos en una piscina llena de agua a 0 a 0.5° retirándolos inmediatamente.
 - Retirar los últimos residuos que quedan en el filete.
 - Empacar en fundas de 800 gr, sellar y encartonar para luego colocarlos en la cámara de frío hasta ser despachados.

6. DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO

El tejido muscular del pescado vivo es netamente estéril, no obstante, el tracto digestivo, branquias y la piel son los sitios donde se localizan y se desarrollan las bacterias, y desde ahí ingresan al musculo a través de los bazos sanguíneos. Las bacterias causan la descomposición de no solo las proteínas, sino que también de otros compuestos que contienen nitrógeno, lípidos y peróxidos, ácidos alifáticos, aldehídos y cetonas. Sin embargo, la descomposición de compuestos nitrogenados se da mucho más rápido que los lípidos (Bykowski & Dutkiewicz, 1996).

La velocidad del proceso de descomposición depende de una serie de factores que influyen de manera directa o indirecta sobre el deterioro del pescado. Entre estos factores destacan las características físicas, químicas y estructurales inherentes al pescado (Monterrosa, 2007).

Factores intrínsecos:

- Especie y tamaño del pescado
- Estado nutricional, reproductivo y fisiológico.
- Nivel de parasitación y de presencia microbiana.
- Temperatura del medio.

Factores extrínsecos:

- Relacionado con la alteración de los productos de la pesca y métodos de captura empleados.
- El estrés sufrido por el animal antes de su muerte.
- Las condiciones de almacenamiento en el buque hasta su descarga.
- Manipulación y estiba, así como las condiciones de almacenamiento en tierra.

7. MEDIDAS PRÁCTICAS PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL PESCADO

A continuación, se detallan algunas medidas importantes a seguir para una adecuada manipulación y mantenimiento del pescado fresco a lo largo de toda la cadena de distribución y comercialización.

Para evitar daños físicos:

- Evitar aplastamientos, trasvases bruscos, manipulaciones bruscas, golpes y roces.
- El pescado debe estar en contenedores suficientemente amplios, adecuados al tamaño de los ejemplares para evitar la sobrecarga de los mismos y los apilamientos.

Para evitar el efecto de la temperatura:

- Conservar el pescado siempre a temperaturas cercanas a los 0°C para reducir el crecimiento bacterianos y el envejecimiento o ablandamiento del músculo.
- Aplicar una adecuada proporción de hielo-pescado para el mantenimiento de la temperatura y evitar los roces.
- Mantener adecuadamente los sistemas de refrigeración, comprobar sistemáticamente los registros de temperaturas y eliminar periódicamente las acumulaciones de hielo para mantener la eficiencia de los sistemas de refrigeración.
- Asegurarse que las puertas de las cámaras frigoríficas y de los medios de transporte del producto, permanezcan cerradas el mayor tiempo posible.
- Utilizar hielo producido a partir de agua potable, además de estar limpio y frecuentemente renovado.
- la manipulación debe ser rápida y los tiempos de espera cortos para evitar roturas en la cadena de frío.

Para evitar contaminación:

- los utensilios o superficies que puedan entrar en contacto con el pescado deben estar en buen estado de conservación y limpieza. Se debe evitar los materiales con superficies porosas y rugosas en las que se acumula suciedad y microorganismos. Así mismo, las herramientas de corte bien afiladas permiten un trabajo más rápido, preciso y seguro.
- Las cajas y contenedores de pescado deben ser hechos de materiales aptos para el contacto con alimentos y de material no poroso, fácilmente lavable, por ejemplo, de plástico. También es importante asegurar el drenaje del agua de deshielo.
- En todas las instalaciones de la línea de proceso, deben existir unos adecuados controles de plagas, limpieza y desinfección.

- Se debe mantener al pescado apartado de otro tipo de productos que puedan ocasionar una contaminación cruzada.
- En lo referente al personal de operativo debe estar capacitado y seguir las buenas prácticas de manufactura (BPM) para garantizar en lo posible la inocuidad y buenas condiciones sanitarias de los productos, tales como: uso de implementos de protección, lavado frecuente de manos, ropa limpia, etc. (Abaroa *et al.*, 2008)

8. MÉTODO SENSORIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA FRESCURA DEL PESCADO

El método sensorial es aplicado para medir, analizar e interpretar aquellas reacciones percibidas por los sentidos del gusto, olfato, tacto y vista, producto de las alteraciones físicas y químicas de origen enzimático y bacteriano. Es el único método para determinar de forma rápida y confiable la preferencia y aceptabilidad de los productos marinos. Dentro de los cambios que experimenta el pescado, se pueden destacar la pérdida de brillo y hundimiento de los ojos, decoloración de las agallas, pérdida de brillo y color de la piel, desprendimiento de las escamas, pérdida de textura y ablandamiento de la carne con rotura del vientre y olores amoniacales (ver figura 3) (Cuesta, 2013).

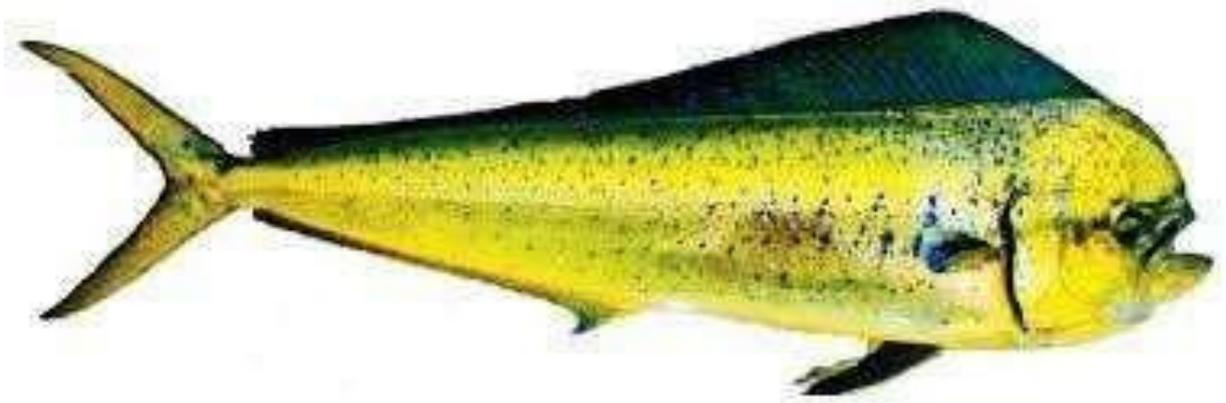
Cómo reconocer un **pescado fresco**



Figura 4: Características organolépticas de un pescado fresco
Fuente: SENASA, 2010.

9. RESULTADOS

1) DORADO



Fotografía 1: *Coryphaena hippurus*
Fuente: SNP (2011).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Carangoidei

Familia: Coryphaenidae

Género: *Coryphaena*

Especie: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758)

(Ver fotografía 1)

Tabla 1: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Coryphaena hippurus*Fuente: Chávez *et al.*, (2014).

Escala	PARÁMETROS					
	OLOR	PIEL	OJOS	TEXTURA	COLOR	AGALLAS
5	Muy fresco típico	Brillante uniformidad de escamas	Brillantes glóbulo ocular	Firme, dura	Superficial: Característico de la especie	Separadas, casi sin mucus
4	Leve a pescado	Brillante, leve desprendimiento de escamas	Brillantes, glóbulo ocular no	Firme, elástica, al presionar	Levemente decolorado	Algunas fácilmente separables
3	A pescado fuerte	Levemente brillante, desprendimiento	Ligeramente opacos	Deformación al presionar con el dedo	Decoloración filete beige	Mucus abundante. completamente
2	Olores ligeramente extraños	Algo decolorada, sin brillo	Opacos, no se define parte interna	Pescado blando, filete flácido	Superficie levemente blanquecina	Muy decolorada
1	Olor pútrido amoniacal	Opaca, flácida	Glóbulo ocular hundido	Excepcionalmente blanda	Superficial: blanquecino lechoso	Completamente decoloradas, gran cantidad

En la tabla 1, se detallan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de la frescura del pez Dorado (*Coryphaena hippurus*), del mismo modo, se describen las variaciones y características sensoriales en relación con los parámetros (olor, piel, ojos, textura, color y agallas), que podría presentar el pescado posterior al proceso de captura, mostrando a su vez un descenso de su frescura. Dichos parámetros serán evaluados mediante la escala 5-1, donde 5 corresponde a una óptima frescura del producto y 1 a un mayor deterioro de sus parámetros, siendo este no apto para el consumo humano.

2) ALBACORA (Atún Aleta Amarilla)



Fotografía 2: *Thunnus albacares*
Fuente: Marine fish (2009).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Scombriformes

Suborden: Scombroidei

Familia: Scombridae

Género: *Thunnus*

Especie: *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)

(Ver fotografía 2)

Tabla 2: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Thunnus albacares*

Fuente: Rodríguez (2002).

PARÁMETRO	EXCELENTE	BUENO	MARGINAL	RECHAZABLE
Agallas	Rojo brillante	Rojo pálido a café	Amarillo – café a café oscuro	Amarillo – blanco
Ojos	Claros, brillantes y protuberantes	Sumisos, con nube blanca	Blancos opacos o rojos estallados	Perdidos
Piel	Lustre normal, color claro y brillante	Opaca sin brillo aparente, medio desteñida	Color normal, pálida y músculo visible	Decoloración masiva, piel descompuesta
Olor de agallas y panza	Fresca, típica de pescado recién capturado	Plana y ligeramente con olor a pez	Fuerte olor a pez, sin estar rancio	Amargo, pútrido, olores extraños
Daño físico	Sin mutilación y deformidad	Deformaciones o mutilaciones pequeñas	Ligeramente roto a apachurrado	Panza quemada y grandes mutilaciones
Firmeza del músculo y panza	Firme y elástico	Sin elasticidad y firmeza	blando	Muy blando y pulposo

En la tabla 2, se señalan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de la frescura del pez Albacora (*Thunnus albacares*), así mismo, se describen los cambios sensoriales de sus características en relación a los parámetros (agallas, ojos, piel, olor de agallas y panza, daño físico, y firmeza del músculo y panza), los cuales podrían presentarse en el pescado a lo largo de la cadena productiva. Dichos parámetros serán evaluados mediante una escala cualitativa categorizada por: Excelente, Bueno, Marginal y Rechazable, donde “excelente” es atribuido a un pescado altamente fresco y “rechazable” a un pescado deteriorado que ha perdido sus características iniciales de frescura.

3) MERLUZA



Fotografía 3: *Merluccius gayi*
Fuente: Fischer *et al.* (1995).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Gadiformes

Suborden: Gadoidea

Familia: Merlucciidae

Género: *Merluccius*

Especie: *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848)

(Ver fotografía 3)

Tabla 3: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Merluccius gayi*Fuente: Abaroa *et al.*, (2008).

PARÁMETRO		DESCRIPCIÓN	ESCALA
Piel	Color	Brillante, plateada con irisaciones, zona cercana a la cola rosada	0
		Algo brillante, ligera pérdida de irisación, zona cercana a la cola algo rosada	1
		Bastante mate, pérdida de irisación	2
		Muy mate, contracción de la piel alrededor de la cabeza	3
Ojos	Pupila	Negra, nítida, muy bien definida	0
		Ligeramente grisácea, gris oscura	1
		Gris bastante clara	2
		Gris, nublada	3
	Forma	Ligeramente convexa, plana	0
		Ligeramente hundida	1
Hundida		2	
Agallas	Color	Rojo rosado homogéneo, arco branquial blanquecino, limpio	0
		Rojo-rosa-naranja con ligera decoloración, arco branquial muy ligeramente amarillento	1
		Rosado-marrón, decoloración, arco branquial amarillo-marrón	2
		Marrón parduscas, completamente decoloradas, arco branquial amarillo-marrón-gris.	3
	Mucus	Ligero casi transparente	0
		Lechosos, bastante espeso	1
		Color rojo-beige, marrónáceo, tendiendo a desaparecer	2
		Prácticamente ausente	3
	Olor	Marino, fresco, algas, poco olor	0
		Hierba recién cortada	1
		Cuero, malta, ácido, agrio	2
		Fecal, amoniacal, fermentación	3
Peritoneo	Negro, brillante, limpio, firme, entero	0	
	Bastante negro, entero, comienza a desprenderse, ligero oscurecimiento del músculo cercano al corte	1	
	Ligeramente pardo, se desprende con facilidad, oscurecimiento del músculo cercano al corte	2	
	Descompuesto, oscurecimiento generalizado e intenso del músculo	3	
Textura	Firme se recupera rápidamente	0	
	Ligeramente blanda, fácilmente recuperable	1	
	Bastante blanda, se recupera muy lentamente	2	
	Blanda sin consistencia, no se recupera	3	

En la tabla 3, se muestran cada uno de los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de frescura del pez Merluza (*Merluccius gayi*), junto a las características o variaciones en relación a los parámetros (piel, ojos, agallas peritoneo y textura), los cuales podrían presentarse en el pescado a lo largo de la cadena productiva. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende de entre 0-3, donde 0 corresponde a una óptima frescura del producto y 3 a un mayor deterioro de sus parámetros, representando una amenaza para la salud humana en caso de consumo.

4) SARDINA (Pinchagua)



Fotografía 4: *Opisthonema libertate*
Fuente: Fresh Fish (2020).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Familia: Clupeidae

Género: *Opisthonema*

Especie: *Opisthonema libertate* (Günther, 1867)

(Ver fotografía 4)

Tabla 4: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Opisthonema libertate*Fuente: González *et al.*, (2002).

Parámetro	Piel	Mucus de la piel	Carne interna		
			Color	Textura	Olor
Fresca	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a mar	Firme y elástica, superficie uniforme
0	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado tenue, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a mar	Firme y elástica, Superficie uniforme. Presencia de exudado
1	Pigmentación brillante, decoloraciones ausentes, sin fisuras, coloración intensa, LA: presente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Predomina el olor a mar y ligero a pescado	Poco firme y suave, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado
3.5	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente	Perceptible al tacto, brillante y elástico.	Brillo uniforme MB: rosado claro, MR: marrón claro CA: rojo intenso	Olor a pescado	Poco firme y suave, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado
4	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo uniforme MB: rosado opaco, MR: marrón claro CA: rojo-anaranjado	Olor a pescado	Poco firme, se desmorona al presionar. Presenta exudado y retiene poco agua
5	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente. Acumulación de grasa bajo la piel.	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo poco uniforme MB: beige, MR: marrón oscuro CA: anaranjado - amarillo	Olor fuerte a pescado	Poco firme, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado. Retiene agua, sensación esponjosa al tacto.
6	Pigmentación brillante, sin fisuras, coloración intensa, LA: ausente. Acumulación de grasa bajo la piel.	Perceptible al tacto, brillante y algo espeso.	Brillo poco uniforme MB: beige, MR: marrón oscuro CA: amarillo	Olor fuerte a pescado	Nada firme, se desmorona al presionar. Presenta poco exudado. Retiene agua, sensación esponjosa al tacto. En los extremos apariencia seca y desquebrajada

MB: musculo blanco, **MR:** musculo rojo, **CA:** cavidad abdominal, **LA:** Línea amarilla.

En la tabla 4, se muestran los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de frescura de la sardina (*Opisthonema libertate*), así mismo, las características o variaciones en relación a los parámetros (piel, mucus de la piel, y color, textura y olor de la carne interna). Estos parámetros serán evaluados mediante una escala mixta que va desde “fresca” a “6”, donde “fresca” corresponde a la frescura inicial del pescado luego de su captura y “6” al grado máximo de deterioro.

5) CORVINA (Corvina Picuda)



Fotografía 5: *Cynoscion phoxocephalus*
Fuente: Alchetron (2018).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Sciaenidae

Género: *Cynoscion*

Especie: *C. phoxocephalus* (Jordan & Gilbert, 1882)

(Ver fotografía 5)

Tabla 5: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Cynoscion phoxocephalus*

Fuente: Mazzini (2021).

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS		ESCALA
Apariencia general	Aspecto externo	Brillante, azulada	0
		Poco brillante, no azulada	1
		No brillante, apagado	2
	Textura de cuerpo	Firme y elástica	0
		Ligeramente blanda	1
		Muy blanda, depresiones profundas	2
	Piel	Entera, intacta	0
		Ligeramente pelada o fácil de pelar	1
		Rasgada y dañada	2
Características del ojo	Claridad	Limpio (transparente)	0
		Ligeramente turbio	1
		Opaco	2
	Color	Negro y brillante	0
		Perdida de brillo y opaco	1
		Gris	2
		Gris y distorsionado	3
	Forma	Convexo	0
		Plano	1
		Cóncavo	2
		Muy hundido	3
	Características de branquias	Color	Rojo brillante
Rojo apagado			1
Marrón-rojizo			2
Decolorado			3
Mucus		Ausente	0
		Moderado	1
Características del abdomen	Post agallas	No perforado, firme	0
		Blando	1
		Perforado, muy blando	2
Estado de la carne (musculo)	Apariencia y color	Lisa y translúcida	0
		Aspecto céreo (tonalidad rosada)	1
		Amarillo, marrón	2
Órganos internos	Aspecto interno	Brillante y bien diferenciadas	0
		Perdida de brillo, levemente adheridas, frágiles	1
		Vísceras maceradas, colores desvanecidos	2

En la tabla 5, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura de la corvina (*Cynoscion phoxocephalus*), al igual que las características de los parámetros (apariencia general, características del ojo, características de branquias, características del abdomen, estado de la carne y órganos

internos), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

6) CAMOTILLO



Fotografía 6: *Diplectrum conceptione*
Fuente: IMARPE (2020).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Serranidae

Género: *Diplectrum*

Especie: *Diplectrum conceptione* (Valenciennes, 1828)

(Ver fotografía 6)

Tabla 6: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Diplectrum conceptione*

Fuente: Seminario (2019).

PARÁMETROS	CRITERIOS ORGANOLÉPTICOS – CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra (9)	A (8,7)	B (6,5)	C (4,3,2,1)
Piel	Pigmento vivo y tornasolado, sin decoloración	Pigmentación viva, pero sin brillo	Pigmentación en fase de decoloración y sin brillo	Pigmentación decolorada, sin brillo, piel se desprende de la carne
Mucosidad cutánea	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa, gris, amarillenta	Opaca
Ojos	Convexo (abombado); pupila negra y brillante	Convexo ligeramente hundido, pupila negra apagada, cornea ligeramente opalescente	Plano; córnea opalescente; pupila opaca	Cóncavo en el centro, pupila gris, cornea lechosa
Branquias	Color vivo; sin mucosidad	Menos coloreadas, mucosidad transparente	Color marrón / gris decolorándose; mucosidad opaca y espesa.	Amarillentas; mucosidad lechosa
Peritoneo (en el pescado eviscerado)	Liso; brillante, difícil de separar de la carne	Un poco apagado, puede separarse de la carne	Grumosos, fácil de separar de la carne	No adherido
Olor de las branquias y de la cavidad abdominal	Algas marinas	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Fermentado, ligeramente agrio	Agrio, descompuesto
Consistencia de la carne	Firme y elástica, superficie lisa	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida) menos elástica, superficie cerosa y opaca	Blanda (flácida) las escamas se desprenden fácilmente de la piel

En la tabla 6, se observan los parámetros a tomar en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura del pez camotillo (*Diplectrum conceptione*), al igual que las características que pueden presentar los parámetros determinados para esta especie (piel, mucosidad cutánea, ojos, branquias, peritoneo, olor de branquias y consistencia de la carne). Estos parámetros serán evaluados mediante los siguientes atributos “Extra – A – B – C”, donde “Extra” corresponde al estado óptimo de frescura y “C” al estado máximo de deterioro del pescado.

7) CARITA



Fotografía 7: *Selene peruviana*
Fuente: Pesnusan (2019).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Carangoidei

Familia: Carangidae

Género: *Selene*

Especie: *Selene peruviana* (Guichenot, 1866)

(Ver fotografía 7)

Tabla 7: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Selene peruviana*

Fuente: Mazzini (2021).

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS		ESCALA
Apariencia general	Aspecto externo	Brillante, azulada	0
		Poco brillante, no azulada	1
		No brillante, apagado	2
	Textura de cuerpo	Firme y elástica	0
		Ligeramente blanda	1
		Muy blanda, depresiones profundas	2
	Piel	Entera, intacta	0
		Ligeramente pelada o fácil de pelar	1
		Rasgada y dañada	2
Características del ojo	Claridad	Limpio (transparente)	0
		Ligeramente turbio	1
		Opaco	2
	Color	Negro y brillante	0
		Perdida de brillo y opaco	1
		Gris	2
		Gris y distorsionado	3
	Forma	Convexo	0
		Plano	1
Cóncavo		2	
Muy hundido		3	
Características de branquias	Color	Rojo brillante	0
		Rojo apagado	1
		Marrón-rojizo	2
		Decolorado	3
	Mucus	Ausente	0
		Moderado	1
		Abundante	2
Características del abdomen	Post agallas	No perforado, firme	0
		Blando	1
		Perforado, muy blando	2
Estado de la carne (musculo)	Apariencia y color	Lisa y translúcida	0
		Aspecto céreo (tonalidad rosada)	1
		Amarillo, marrón	2
Órganos internos	Aspecto interno	Brillante y bien diferenciadas	0
		Perdida de brillo, levemente adheridas, frágiles	1
		Vísceras maceradas, colores desvanecidos	2

En la tabla 7, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de frescura del pez carita (*Selene peruviana*), al igual que las características de los parámetros (apariciencia general, características del ojo, características de branquias,

características del abdomen, estado de la carne y órganos internos), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

8) CORVINA DE ROCA



Fotografía 8: *Brotula clarkae*
Fuente: MarViva (2011).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Ophidiiformes

Suborden: Ophidioidei

Familia: Ophidiidae

Género: *Brotula*

Especie: *Brotula clarkae* (Hubbs, 1944)

(Ver fotografía 8)

Tabla 8: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Brotula clarkae*

Fuente: Romero & Maroto (2014).

PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS	ESCALA
Color externo	Rosado vivo – blanco, brillante	0
	Rosado – blanco	1
	Rosa mate – blanco amarillento	2
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ligero mucus transparente, acuoso	0
	Mucus transparente o blanquecino con aspecto de gel	1
	Ausencia o mucus espeso y lechosos en alguna zona	2
firmeza (Presión suave sobre el lomo en el punto medio del pescado)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Color del músculo	Marfil – rosado, vivo	0
	Marfil mate	1
	Marfil – amarillento, mate	2
	Amarillo – verdoso, mate	3
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Peritoneo (de color blanco) rascando con la punta del cuchillo	Muy adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado (antes de tocar)	2

En la tabla 8, se señalan los parámetros que se toman en cuenta para la evaluación organoléptica de la frescura de la corvina de roca (*Brotula clarkae*), al igual que las características de los parámetros (color externo, olor externo, mucosidad externa, firmeza, color del músculo, sangre en espina y peritoneo), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

9) LENGUADO



Fotografía 9: *Paralichthys woolmani*
Fuente: CONABIO (2016).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Orden: Carangiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Paralichthyidae

Género: *Paralichthys*

Especie: *Paralichthys woolmani* (Jordan & Williams, 1897)

(Ver fotografía 9)

Tabla 9: Parámetros de frescura para la evaluación organoléptica de *Paralichthys woolmani***Fuente:** Romero & Maroto (2014).

PARÁMETROS		CARACTERÍSTICAS	ESCALA
Aspecto	Piel (mirar ambas caras)	Muy brillante	0
		Brillante	1
		Mate (dorsal y ventral), ligeramente verdoso (ventral)	2
		Mate (dorsal y ventral), verdoso azulado (ventral)	3
	Firmeza (presión suave)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
		Firme (el dedo deja marca más de 3 segundos)	1
Blando (no se recupera)		2	
Olor interno	Mar, algas	0	
	Neutro, ligero olor a pescado	1	
	A pescado, rancio, ácido, agrio	2	
	Putrefacto, fétido	3	
Color del musculo	Translúcido, azulado	0	
	Céreo, azulado – ligeramente amarillo	1	
	Apagado, ligeramente decolorado, amarillento	2	
	Opaco, decolorado, amarillo marrón	3	
Peritoneo	Muy adherido	0	
	Fácilmente separable	1	
	Desintegrado	2	

Por último en la tabla 10, se observan los parámetros a considerar para la evaluación organoléptica de la frescura en el pez lenguado (*Paralichthys woolmani*), al igual que las características de los parámetros (aspecto de piel y firmeza, olor interno, color del músculo y peritoneo), los cuales pueden variar de acuerdo al estado de frescura del pescado. Estos parámetros serán evaluados mediante una escala cuantitativa que comprende valores de entre 0 a 3, donde 0 corresponde a un óptimo estado de frescura y 3 al máximo estado de deterioro.

10. BIBLIOGRAFÍA

Abaroa, C., Perez, B., González, A., Aboitiz, X., Bald, C. & Picaza, N. (2008). *Frescura del pescado: Guía visual para su evaluación sensorial*. AZTI – Tecnalia.

Ageeva, G., Jobling, M., Olsen, R. & Esaiassen, M. (2017). Gender-specific responses of mature Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) to feed deprivation. *Fisheries Research*, 188 (2), pp. 95-99.

Araneda, M. (2020). PESCADOS Y MARISCOS. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES. EDUALIMENTARIA. COM. Recuperado de: <https://www.edualimentaria.com/pescados-y-mariscos-composicion-y-propiedades>

Arbelos, C. (14 de noviembre 2011). La historia del pescado en nuestras mesas. Recuperado de: <http://personal.telefonica.terra.es/web/amigosdeandalucia/026/2663.PDF>

Avdalov, N. (2008). *Manual de control de calidad de los productos de la acuicultura.*, CFC/FAO/INFOPESCA. Montevideo, Uruguay.

Bykowski & Dutkiewiz, (1996). Inspección del pescado en lonja y control de calidad de los productos de la pesca. Universidad de Murcia. España.

Chávez, J., Ayala, M., Albrecht-Ruiz, M., Salas, A. (2004). Cambios químicos, sensoriales y microbiológicos en "perico" (*Coryphaena hippurus*) almacenado en hielo. Instituto Tecnológico de la Producción. Perú.

CNP. (19 de Diciembre de 2021). <https://camaradepesqueria.ec/>. Obtenido de Dinámica de las exportaciones pesqueras 2021 (enero-octubre): <https://camaradepesqueria.ec/dinamica-de-las-exportaciones-pesqueras-2021-enero-octubre/#:~:text=Las%20exportaciones%20pesqueras%20acumuladas%20a,a%20lo%20exportado%20en%202019>

Codex Alimentarius (1993). Requisitos generales. Suplemento 1 al Volumen 1. Directrices HACCP, sección 7.5, 103:110.

Cuesta, A. (2013). CALIDAD BIOLÓGICA Y MICROBIOLÓGICA DE MUESTRAS DE PESCADO CONSERVADAS MEDIANTE AHUMADO EN FRÍO Y EN REFRIGERACIÓN OBTENIDAS EN ISLA FUERTE-COLOMBIA (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11896/CuestaMendozaAnaC>

[atherine2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. SOFIA. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

González, D., Valls, J. & González, A. (2002). EVALUACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y SENSORIAL DE TRONQUITOS DE SARDINA (*Sardinella aurita* V.) DURANTE SU ALMACENAMIENTO CONGELADO A -18°C. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XII, N° 4, 278-285.

https://www.researchgate.net/publication/288809831_Evaluacion_fisica_quimica_y_sensorial_de_tronquitos_de_sardina_Sardinella_aurita_durante_almacenamiento_congelado_a_-18_C

Goulding, I. (2016). Manual para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en las etapas de desembarque y procesamiento. *Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM)*, Publicación Especial No.12. 17pp.:
<http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/4208/BVE17099220e.pdf;jsessionid=8A52418787FBA2DBDB2360FA31B851C9?sequence=2>

Loayza, J. (2020). ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS Y PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA PESCA ARTESANAL (Tesis de Grado). Universidad de Ingeniería y Tecnología. Lima, Perú

Monterrosa, S. (2007). *Determinación de bases volátiles en carnes frescas de pescado como índice de calidad y frescura en la degradación proteica* (Tesis de pregrado). Universidad Dr. José Matías Delgado. El Salvador.

Pujol, R. (10 de noviembre de 2011). La alimentación en el antiguo Egipto. Recuperado de: <http://www.historiacocina.com/paises/articulos/egipto.htm>

Rifofrío, J. (2020). *Impacto de la pandemia del Covid-19 en las descargas y precios de especies hidrobiológicas de mayor consumo nacional durante los meses de abril-agosto 2020* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.

Rodríguez, V. (2002). ANÁLISIS DE MATERIAS PRIMAS Y EVALUACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA EN LA COMPAÑÍA ENLATADORA NACIONAL (CENSA) (Trabajo de Especialidad). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Romero, M. & Maroto, J. (2014). *Guía visual para la evaluación sensorial de la calidad del pescado congelado*. España: Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR

Ron, T. (2012). *Estrategias para el incremento de consumo de pescado en el centro de desarrollo infantil MIES, noviembre 2011 a febrero 2012* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. Ecuador.

Santa Cruz, M., Martínez, C. & Varela, P. (2005). Principios básicos de análisis sensorial. En: Hough, G., Fiszman, S. Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos. España. P.17 – 34.

Seminario, J. (2019). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL FILETE DE CAMOTILLO, *Diplacrum conceptione*, QUE SE EXPENDE EN LA ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES MINORISTAS POSESIONARIOS DEL MERCADO ANTONIO LEIGH RODRIGUEZ DE PIURA (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.

SENASA (2014). GUÍA DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE APPCC (HACCP), Principios y recomendaciones para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/HACCP.pdf>

Subsecretaria de Recursos Pesqueros. (2013). *Empresas dedicadas a la actividad pesquera*. Manta: Subsecretaria de Recursos Pesqueros.

Traverso, J. & Avdalov, N. (2014). *Beneficios del consumo de pescado*. Montevideo: DINARA; INFOPECA. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publibreacceso/1243//Beneficios%20para%20diinara.pdf>

Villacís, E. (2003). Control de calidad de filetes de dorado (*Coryphaena hippurus*) envasado bajo condiciones de atmósfera modificada (Tesis doctoral). Universidad de Guayaquil. Guayaquil. Guayas.

Villaroel, I. (2010). *Contenido de nitrógeno básico volátil total (N.B.V.T.) en sardinas (Sardinella aurita), en las diferentes etapas del proceso de elaboración de conservas* (Tesis de pregrado). Universidad de Oriente Núcleo de Sucre. Venezuela.

11. ANEXOS

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Chanduy)



Valoración Organoléptica " Sabor"



Análisis Químico de la Muestra



Clasificación de la Muestra



Muestra para Análisis Químico



Liberación de la Muestra



Laboratorio de Análisis Químico

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda. (Salinas)



Llegada de la materia prima



Almacenamiento de la materia prima en bins



Fileteado



Pesado del filete de lija congelado



Empaque de filete de lija



Limpieza de filete de merluza