

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE PESQUERÍA



“Procesamiento de Anchoas, evaluación de la industria y oportunidades de mejora para su aprovechamiento.”

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR TÍTULO
DE
INGENIERO PESQUERO**

STEPHANIE DEL ÁGUILA MOYANO

LIMA – PERÚ

2023

PROCESAMIENTO DE ANCHOAS, EVALUACIÓN DE LA INDUSTRIA Y OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA SU APROVECHAMIENTO

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.comillas.edu

Fuente de Internet

2%

2

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina

Trabajo del estudiante

1%

5

doi.org

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

dokumen.tips

Fuente de Internet

< 1%

8

www.buenastareas.com

Fuente de Internet

< 1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE PESQUERÍA

“Procesamiento de Anchoas, evaluación de la industria y oportunidades de mejora para su aprovechamiento”

Presentada por:

STEPHANIE DEL ÁGUILA MOYANO

Trabajo de suficiencia profesional para
optar el título de:

INGENIERO PESQUERO

Sustentada y aprobada por el siguiente
jurado:

M. Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina
President

Dr. Christian René Ramos Angeles
Miembro

Mg. Sc. Fredy Crispin Sánchez
Miembro

Ing. Domingo Sanchez Amado
Asesor

Lima- Perú
2023

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por ser mi apoyo incondicional.

Al Ing. Domingo Sanchez Amado por su paciencia y apoyo a lo largo de este trabajo.

Al Mg.Sc. Miguel Albrecht por sus consejos, asesoría y enseñanzas durante el proyecto que se llevó a cabo.

A la empresa APPESCA S.R.L., por el financiamiento al proyecto y participación del mismo.

Al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico por el financiamiento al Proyecto N° 226-2015

A Isabel Arias Morales “Chelita”, cuya inspiración académica es parte de mi vida hoy y siempre.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 ANCHOVETA	2
2.1.1 GENERALIDADES	2
2.1.2 DATOS DE DESEMBARQUE DE ANCHOVETA.....	3
2.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL	5
2.2 PRODUCTOS CURADOS.	2
2.2.1 DEFINICIONES Y DATOS ECONÓMICOS	2
2.2.2 TIPOS DE PRODUCTOS PESQUEROS CURADOS	3
2.2.3 IMPORTANCIA DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS CURADOS A NIVEL ECONÓMICO Y SOCIAL	13
2.3 ANCHOADO	14
2.3.1 TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO.....	14
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	12
3.1. LOCALIZACIÓN Y ORGANIGRAMA.	12
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	13
3.2.1 PRODUCCIÓN DE ANCHOAS	12
3.2.2 CONTROL ANALÍTICO	12
3.2.3 VISITA A EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DE ANCHOAS	12
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR, PROPUESTAS DE MEJORAS Y CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	32
4.1 RESULTADOS OBTENIDOS EN LABORATORIO Y DISCUSIÓN	32
4.2 DISCUSIÓN ESTADÍSTICAS DE PESCA Y EXPORTACIÓN	32
4.3 DISCUSIÓN: PROBLEMÁTICA ENCONTRADA Y APORTE.....	35
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
VIII. ANEXOS.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variación anual del desembarque total de recursos pesqueros y de anchoveta.....	4
Tabla 2: Desembarque total de anchoveta y desembarque dirigido a CHD y CHI.....	5
Tabla 3: Desembarque para consumo humano directo por rubros comerciales 2020.....	6
Tabla 4: Nutrientes de anchoveta, bonito, caballa y jurel por cada 100 gramos de porción comestible.....	6
Tabla 5: Desembarque destinado a productos curados 2013-2022.....	9
Tabla 6: Desembarques de anchoveta para CHD, Curados.....	35
Tabla 7: Mercados de exportación de anchoas	36
Tabla 8: Principales empresas exportadoras de anchoas.....	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anchoqueta (Engraulis ringens).....	3
Figura 2. Desembarque total de recursos marítimos para curados 2013-2022.....	8
Figura 3. Tipos de salazón.....	10
Figura 4: Laboratorio de microbiología DIDITT.....	18
Figura 5: Instalaciones de ANCHOVETA SA.....	19
Figura 6: Flujograma APPesca SRL para Anchoas en salazón.....	21
Figura 7: Recepción de anchoqueta.....	22
Figura 8: Corte de anchoqueta.....	23
Figura 9: Lavado y desangrado.....	24
Figura 10: Proceso de Salazón.....	24
Figura 11: Llenado de barriles.....	25
Figura 12: Proceso de maduración.....	25
Figura 13: Numeración de halófilas ligeras.....	28
Figura 14: Aislamiento de halófilas moderadas.....	29
Figura 15: Tendencia en la Variación del valor FOB en miles de US \$ de 2017 a 2021....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Informes de actividades del proyecto.....	48
Anexo 2: Pasos analíticos para análisis de aerobios mesófilos.....	50
Anexo 3: Pasos analíticos para análisis de Enterobacterias.....	51
Anexo 4: Pasos analíticos para análisis de Anaerobios sulfito reductores.....	52
Anexo 5: Informe de observaciones a la NTP 204.056 2006 (Revisada en 2013).....	53
Anexo 6: Resultados microbiológicos obtenidos por zona.....	58

RESUMEN

La anchoveta peruana es una especie con un alto contenido nutricional con un promedio de 19% de proteínas, contiene minerales como Sodio, Potasio, Magnesio, Hierro y gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados y actualmente su uso se enfoca principalmente en productos tradicionales como la harina y aceite de pescado (consumo humano indirecto), desperdiciando así parte de su valor nutricional, en los últimos años, sin embargo; los productos curados han tenido un aumento en sus exportaciones por lo que se torna importante brindarle mayor importancia a la promoción de este tipo de productos para exportación y principalmente para consumo nacional. Este trabajo describirá el procesamiento de anchoas sugiriendo un proceso normalizado para su producción, además de evaluar los controles analíticos que se suelen llevar a cabo y dando recomendaciones y oportunidades de mejora para este tipo de productos.

Palabras clave: anchoas, anchoveta, *Engraulis ringens*

ABSTRACT

The Peruvian anchoveta is a specie with a high nutritional content with an average of 19% protein, it contains minerals such as Sodium, Potassium, Magnesium, Iron and a large amount of polyunsaturated fatty acids and currently its use is mainly focused on traditional products such as fish flour and Fish oil (indirect human consumption), wasting part of its nutritional value, in recent years, however; cured products have had an increase in their exports, so it becomes important to give greater importance to the promotion of this type of product for export and mainly for national consumption. This work will describe the processing of anchovies suggesting a standardized process for its production, in addition to evaluating the analytical controls that are usually carried out and giving recommendations and opportunities for improvement this type of product.

Keywords: **anchovies, anchoveta, *Engraulis ringens***

I. INTRODUCCIÓN

La anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) es considerada una especie pelágica pequeña, la captura de este recurso y otros similares representan la mayor pesquería alrededor del mundo (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2005); esta especie es de alto valor nutricional y de acuerdo con el Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú tiene un promedio de 19.1 gramos de proteína por cada 100 gramos de anchoveta, conteniendo además minerales como Sodio, Potasio, Magnesio, Hierro y gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados destacando el EPA y DHA (Instituto tecnológico Pesquero del Perú & Instituto del Mar del Perú [IMARPE], 1996).

En el año 2020, del desembarque total registrado en el Perú (5 740,2MILES TM), el 75.3% fue destinado a consumo humano indirecto, siendo la anchoveta la principal especie, cuyo uso actualmente se enfoca en productos tradicionales como la Harina de pescado, desperdiciando así gran parte de su valor nutricional al ir dirigido al mercado de consumo animal en piensos para ganado o piscigranjas. (Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2021)

En los últimos años, sin embargo; otros productos elaborados a partir de anchoveta como son los productos curados han tenido un aumento en sus exportaciones presentando una variación porcentual positiva de 24.4% de 2020 a 2021. (PRODUCE, 2021) por lo que se torna importante brindarle énfasis a la promoción de este tipo de productos principalmente para consumo nacional; esto, debido a que en el Perú de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2021) al año 2020 el 12.1% de la población menor de 5 años presenta desnutrición siendo aún mayor en zonas rurales (24.7%) de Huancavelica, Cajamarca, Huánuco, Ayacucho y Pasco donde el acceso a productos hidrobiológicos frescos se torna bastante difícil y que coincidentemente son los departamentos con el consumo per cápita anual de Recursos hidrobiológicos más bajo.

Este trabajo de suficiencia profesional se basará en la problemática que representa que la anchoveta, un recurso hidrobiológico con gran potencial nutricional, sea utilizada principalmente para la industria que no es de consumo humano directo, además su objetivo principal será dar énfasis en su aprovechamiento una vez que es procesada como anchoa. Para ello se buscará describir y definir el procesamiento estandarizado de anchoas, evaluar los datos actuales de la industria y proponer mejoras en los controles analíticos que suelen ser llevados a cabo durante su proceso. Para ello se tomará en cuenta las actividades realizadas como parte del equipo de investigación del proyecto “Determinación de variables fisicoquímicas y microbiológicas durante la maduración de anchoas” y con la experiencia trabajando comercialmente de la mano con empresas dedicadas al rubro.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANCHOVETA

2.1.1 GENERALIDADES

El área marina frente a las costas del Perú presenta características que se originan por un complejo sistema de corrientes superficiales y sub superficiales asociadas a la variación de los afloramientos costeros. Las aguas frías del afloramiento costero, ricas en nutrientes, elevan la productividad, lo que posibilita el desarrollo de grandes poblaciones de peces, principalmente a la anchoveta, una especie que sustenta la más grande pesquería del país. (Espinoza y Bertrand, 2008; IMARPE 2014; Moron, 2000)

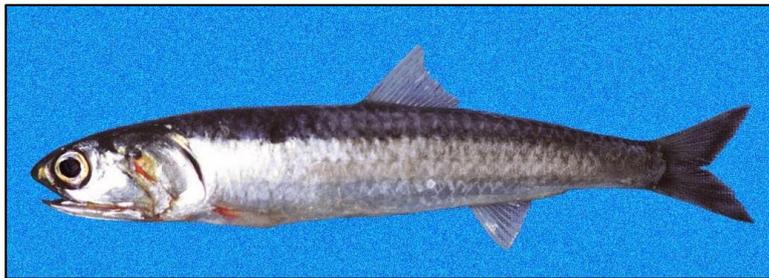


Figura 1. Anchoveta (*Engraulis ringens*)

Entre los recursos que son favorecidos por dichos afloramientos costeros, la anchoveta, es la más importante ya que tiene gran importancia en la economía peruana, esta requiere estudios constantes acerca de sus características biológicas ya que su población puede tener variaciones zonales, estacionales, etc. (Bouchon *et al.* 2010)

La anchoveta es una especie de crecimiento rápido y vida corta de entre tres y cuatro años y de acuerdo con Vilchez *et al.* (1991) se captura entre el primer y segundo año de vida. Su tamaño varía entre 10 y 18 centímetros, siendo el tamaño de su primera madurez a los 11.5 centímetros siendo la frecuencia más abundante entre los 14 y 16 cm. (Saetersdal y Valdivia, 1964; Vilchez *et al.*, 1991) Tiene una escasa capacidad de migración, por lo que le resulta difícil evitar situaciones poco favorecedoras, agregado a eso se encuentra restringida a

aguas muy superficiales, siendo presa fácil de peces más grandes, mamíferos y aves lo que la hace un eslabón importante en la cadena trófica marina.

2.1.2 DATOS DE DESEMBARQUE DE ANCHOVETA

En la tabla 1 se puede observar el desenvolvimiento del desembarque total de recursos hidrobiológicos respecto al total de anchoveta, a lo largo de los últimos 10 años (2011 al 2020) el desembarque total ha tenido considerables variaciones debido a diversos factores; sin embargo, en cada año la anchoveta representa siempre un porcentaje mayoritario yendo desde 65 a 86 por ciento del total desembarcado.

Tabla 1:

Variación anual del desembarque total de recursos pesqueros y de anchoveta

AÑO	DESEMBARQUE	DESEMBARQUE	PORCENTAJE
	TOTAL (T M)	ANCHOVETA (T M)	
2011	8211716	7125244	86.8
2012	4801034	3776880	78.7
2013	5948567	4859056	81.7
2014	3530654	2322228	65.8
2015	4858852	3769920	77.6
2016	3806671	2855268	75.0
2017	4201174	3297065	78.5
2018	7209566	6194843	85.9
2019	4784688	3504640	73.2
2020	5662874	4401318	77.7
		PROMEDIO	78.1

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2020.

Aunque la anchoveta representa el porcentaje mayoritario de la captura del país, gran parte de este va dirigido a la producción industrial de harina y aceite de pescado y una pequeña minoría se dirige al consumo directo, en la Tabla 2, se aprecia que del desembarque total de anchoveta en promedio solo el 2.4 por ciento es para consumo humano directo (CHD) que incluye curado, congelado, fresco y en conserva, mientras que 97.6 por ciento está dirigido por completo a consumo humano indirecto.

Tabla 2:

Desembarque total de anchoveta y desembarque dirigido a CHD y CHI

AÑO	DESEMBARQUE (TM)	DESEMBARQUE CHI	PORCENTAJE CHI	DESEMBARQUE CHD	PORCENTAJE CHD
2011	7125244	7000093	98.2	125151	1.8
2012	3776880	3693871	97.8	83009	2.2
2013	4859056	4754118	97.8	104937	2.2
2014	2322228	2263933	97.5	58296	2.5
2015	3769920	3686798	97.8	83122	2.2
2016	2855268	2777547	97.3	77721	2.7
2017	3297065	3208545	97.3	88520	2.7
2018	6194843	6072888	98.0	121956	2.0
2019	3504640	3381437	96.5	123193	3.5
2020	4401318	4320756	98.2	80562	1.8
		PROMEDIO	97.6	PROMEDIO	2.4

Fuente: Nota: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2020.

En la Tabla 2 se observa que solo el 2.4 por ciento de la anchoveta que se desembarca es para consumo directo, dentro de esta categoría podemos encontrar productos frescos, congelados, enlatados o curados; para el 2020 tal como figura en la Tabla 3 el 50.7% de lo que se desembarca para esta categoría va para enlatados y en segundo lugar se encuentran los productos curados con el 28.6%.

Tanto los productos enlatados como curados son importantes debido a su alta durabilidad y condiciones de transporte más sencillo ya que permite hacerlos llegar a zonas donde un producto fresco perecería fácilmente.

Tabla 3:

Desembarque para consumo humano directo por rubros comerciales 2020

ESPECIE	TOTAL CHD	FRESCO	ENLATADO	CONGELADO	CURADO
Anchoveta (T M)	80562	66	40836	16657	23003
Porcentaje	100.00	0.1	50.7	20.7	28.6

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2020.

2.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL

De acuerdo con las Tablas de composición de alimentos peruanos, la parte comestible de la anchoveta presenta un gran valor nutricional junto a otras especies de alto consumo a nivel nacional como bonito, caballa y jurel (Tabla 4). Se observa que la anchoveta en lo que a proteínas se refiere presenta valores similares a dichas especies (entre 18% y 21%), y la variación se observa en los valores de humedad y de grasa que para la anchoveta promedian los 70 % y 8 % respectivamente. (Reyes et al., 2017)

Tabla 4:

Nutrientes de anchoveta, bonito, caballa y jurel por cada 100 gramos de porción comestible.

VALOR NUTRICIONAL	ANCHOVETA	BONITO	CABALLA	JUREL
Energía (kcal)	156	138	127	120
Proteínas (g)	19.1	23.4	19.5	19.7
Grasa total (g)	8.2	4.2	4.9	4
Calcio (mg)	77	28	SD	30
Fósforo (mg)	276	258	SD	325
Zinc (mg)	1.72	0.3	SD	SD
Hierro (ug)	3.04	0.7	SD	1.8

Nota: SD = Sin Datos; Elaboración propia

Dentro de la misma especie se pueden presentar variaciones en su composición nutricional debido a diversos factores ejemplo de ello son las diferentes características que tienen el músculo claro y el músculo oscuro, también puede haber variaciones por el Evento “El Niño” y por cambios estacionales pre y post desove donde suele haber una variación bastante marcada entre el contenido de grasa y humedad. (Ayala Galdos et al., 2002)

De acuerdo con un estudio realizado por Albrecht-Ruiz & Salas-Maldonado (2015) donde se evaluó la composición del músculo claro y oscuro y su variación estacional, existe una significativa diferencia que puede atribuirse a la actividad que se produce durante el desove; cuando la captura se realizó en invierno donde el desove es bastante intenso el contenido de grasa mostró una disminución y esto podría devenir en una acumulación de grasa en el siguiente pico. Adicional a ello determinaron que la variación en humedad y grasa se presentaba principalmente en el músculo oscuro y que el músculo claro tenía valores más constantes y también confirmaron que el músculo claro tiene una mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados como EPA y DHA sin embargo; al tener el músculo oscuro mayor cantidad de grasa presentan un contenido total de ácidos grasos poliinsaturados más alto.

2.2 PRODUCTOS CURADOS.

2.2.1 DEFINICIONES Y DATOS ECONÓMICOS

La carne es un alimento nutritivo valioso que, si no se trata, se puede descomponer al cabo de pocos días; Sin embargo, existen ciertas técnicas de conservación que pueden ayudar a extender su vida útil y dentro de ellas se encuentra el curado. Los productos curados son alimentos tradicionales bastante representativos que se producen y consumen en diferentes lugares del mundo. En los países mediterráneos, como Italia, España, Portugal o Francia, existe una tradición muy arraigada de comer productos curados en seco, y estos son muy conocidos no solo en el mercado local sino también a escala mundial. Estos productos cárnicos tienen un sabor, olor y textura únicos. (McCarthy, 2017)

El curado es un método de conservación de la carne que se basa principalmente en el efecto conservante de la sal al utilizarse en altas concentraciones y, en menor medida, del nitrito de sodio. Existen muchas maneras de llevar a cabo este tipo de procesamiento, pero todos están basados en el salado, fermentación y finalmente la maduración; durante estos procesos la materia prima pasa por una serie de reacciones fisicoquímicas que afectan sus características sensoriales y le proporcionan la inocuidad necesaria para su consumo. (McCarthy, 2017)

De acuerdo con Fernández y Vitancurt (1999) la tecnología de productos como el seco salado de pescado han perdurado a lo largo del tiempo debido a la facilidad para su procesamiento y el bajo costo que se requiere para producirlo, además de ello no son necesarios equipos sofisticados para su elaboración y se obtienen productos altamente proteicos que se conservan con mayor facilidad.

Respecto al comportamiento económico de este tipo de producto en los últimos años, el Perú ha presentado una tendencia al alza, en los desembarques destinados a la elaboración de este tipo de productos, esto puede observarse claramente en la Tabla 5 y Figura 2.

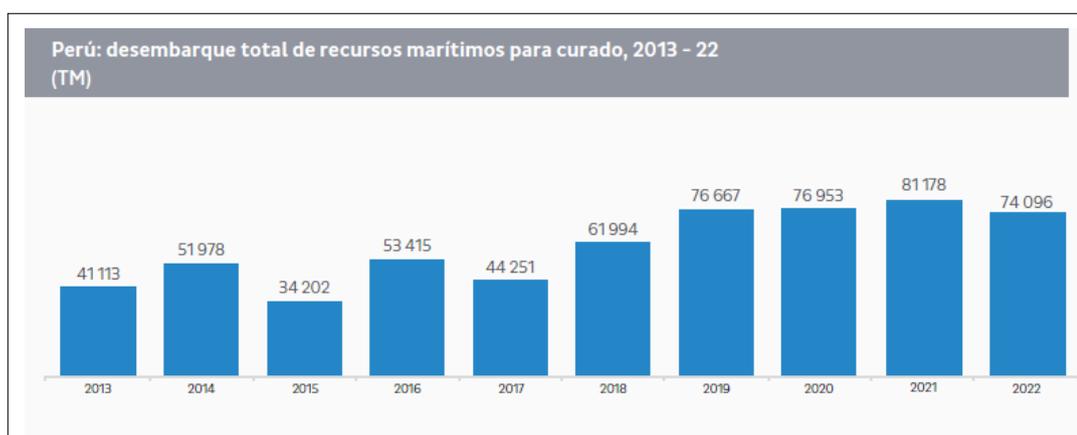


Figura 2. Desembarque total de recursos marítimos para curados 2013-2022

Tabla 5:

Desembarque destinado a productos curados 2013-2022

AÑO	DESEMBARQUE CURADOS (Miles de TM)
2013	54,0
2014	62.1
2015	55.1
2016	60.9
2017	54.8
2018	66.2
2019	79.4
2020	81.5
2021	84.5
2022	79.7
<u>PROMEDIO</u>	<u>67.82</u>

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2022.

2.2.2 TIPOS DE PRODUCTOS PESQUEROS CURADOS

Dentro de las principales tecnologías para producir productos pesqueros curados podemos encontrar los siguientes:

2.2.2.1 SALAZÓN

El salado es un método de conservación que se lleva a cabo mediante la adición de Sal (NaCl) lo que produce un proceso de deshidratación osmótica haciendo que descendan los niveles de humedad. (McCarthy, 2017)

De acuerdo con el Manual Básico Sobre Procesamiento E Inocuidad De Productos De La Acuicultura esta técnica consiste en modificar las condiciones dentro del producto volviéndolas no favorables para el crecimiento de microorganismo. Durante el proceso hay una disminución de la actividad de agua, esto impide la proliferación de las bacterias que provocan que el pescado se pudra. (Balbuena, 2014)

La penetración de la sal en el músculo del pescado se rige bajo la influencia de factores como la difusión, ósmosis y fuerza iónica. Estos factores fisicoquímicos están asociados a las modificaciones químicas de los constituyentes de la carne especialmente a las proteínas. (Fernández y Vitancurt, 1999)



Figura 3: Tipos de salazón

Como se visualiza en la figura 3, existen diversos tipos de salazón, la salazón seca consiste en apilar capas de pescado y sal, durante el proceso se drena el líquido que se va formando, mientras que la salazón con salmuera puede consistir en un proceso similar al anterior sin el drenado del líquido exudado por el pescado o se puede realizar sumergiendo el pescado en salmuera saturada. (Balbuena, 2014)

El salado con salmuera o salado húmedo es menos intenso y más lento que el realizado en seco, ya que mientras va aumentando la cantidad de agua y disminuye la sal en la salmuera, la diferencia entre las concentraciones de sal de ambos se va haciendo menor y el intercambio osmótico se enlentece dando como resultado un proceso menos drástico y un producto final más homogéneo. (Fernández y Vitancurt, 1999)

En algunos casos el salado húmedo o con salmuera puede ser considerado como un paso previo al salado en pila seca; en algunas especies como el bacalao esto produce un mejor rendimiento en peso y mejor calidad final. (Thorarinsdottir et al., 2004)

Por último, el salado mediante inyección o salado rápido es un método más reciente, donde la salmuera inyectada al músculo es diluida por el líquido presente en la carne del pescado produciendo la migración de la sal a todo el producto. (Arason et al., 2013)

2.2.2.2 MARINADO

El marinado es un método de semi- conservación que se realiza utilizando una solución que por lo general contiene sal, azúcar, especias, aceites o ácidos. (Arason et al., 2013)

Según lo indicado por Kose (2010) durante el proceso de marinado el ácido acético o la acidez del medio en general estimula la acción bactericida y bacteriostática de la sal, mientras que la sal estimula la acción del ácido acético que le brindan al producto un mayor tiempo de vida útil y le dan características sensoriales especiales al producto.

Además de que las soluciones de marinado le proveen características sensoriales al pescado, son usadas para prevenir el crecimiento de bacterias y para inhibir la actividad enzimática propia del pescado. Esto sucede por el efecto que produce la variación de la actividad de agua, del ph o del poder antimicrobiano de las sustancias agregadas por sí mismas. Este efecto antimicrobiano varía con el tiempo de maduración, y se debe principalmente al ph ácido característico de estos productos (entre 1 y 4.5 de ph) donde a las bacterias patógenas se les dificulta el crecimiento. Existen tres tipos de marinados: el frío, el caliente o cocido y el frito; el primero es el más común y consiste en el marinado del pescado crudo y posterior empacado con una solución similar a la usada para el marinado inicial, el segundo consiste en la cocción del producto con una solución marinadora y posterior empaque y en el último el pescado es empanizado y frito previo a su inmersión en el vinagre o líquido a utilizar. (Arason et al., 2013)

2.2.2.3 AHUMADO

El ahumado junto con el salado es uno de los métodos más antiguos de conservación, este método le brinda al producto un sabor y gusto muy característicos. La preservación mediante ahumado se debe a diversos compuestos que ingresan en el músculo del pescado

y a la combinación de tres efectos principales: el salado que produce una reducción de la actividad de agua, la alta temperatura que seca la carne y el ingreso de compuestos volátiles como ácidos carboxílicos, aldehídos y fenoles que actúan como agentes antimicrobianos y evitan el desarrollo de la rancidez. (Efiuvwevwere & Ajiboye, 1996)

El proceso de ahumado se puede realizar por dos métodos principalmente, el ahumado en frío y el ahumado en caliente y dentro de estas dos puede haber variaciones dependiendo de diversos factores. (Zaitsev et al., 2004, como se citó en Kose, 2010)

En el ahumado en frío la temperatura se mantiene siempre por debajo de los 30°C y la carne adquiere un aroma y sabor particular, además el pescado no se cocina por lo que no hay coagulación de proteínas. El producto final debe ser cocido previo a su consumo.

(Arason et al., 2013)

Para el caso del ahumado en caliente se realiza siempre a una temperatura mayor a los 30°C, oscilando entre los 70 y 80°C, el producto puede ser consumido directamente debido a que está completamente cocido. Existen además métodos que combinan el ahumado en frío y el caliente, ahumado por inmersión en líquido y ahumado electrostático. (Arason et al., 2013)

2.2.2.4 SECADO

Este método ha sido una práctica habitual durante muchos años, con la finalidad de prever la escasez de alimentos, consiste en la eliminación del líquido presente en el pescado y se puede realizar de manera natural exponiendo el pescado a la luz solar y de manera artificial mediante el uso de secadores de aire caliente donde se controla tanto la temperatura como el porcentaje de humedad final. (Balbuena, 2014)

2.2.3 IMPORTANCIA DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS CURADOS A NIVEL ECONÓMICO Y SOCIAL

El consumo de productos de origen es un tema que en la actualidad tiene mucha importancia social para el Perú, ejemplo de ello es la existencia del Consejo Nacional de Promoción de consumo del recurso anchoveta y pota que se encarga de identificar y analizar la cadena productiva de estos dos recursos y asegurar una estrategia que permita aumentar su consumo en la población además del Programa Nacional “A comer pescado” que busca aumentar el consumo per cápita de estos recursos en el Perú. De acuerdo con Flores Ccuno & Gomez Guizado (2013) la recomendación respecto al consumo de pescado es que se realice de 2 a 3 veces por semana; sin embargo, sin embargo; El Ministerio de la producción indica que el promedio de consumo aparente en kilogramos por habitante es de 24.35 entre los años 2011 a 2020 encontrando que el aumento de consumo no ha sido realmente significativo a lo largo de los últimos 10 años. (PRODUCE, 2021) El mencionado es el consumo aparente y los cálculos están hechos en función a la materia prima utilizada, pero si se revisa los datos reportados por el programa “A comer pescado” basados en ENAHO (Encuesta nacional de hogares) en 2019 nos encontrábamos bordeando los 17.4 kg por habitante al año y en 2020 17.28 kilogramos por habitante, es decir, apenas un poco más de 300 gramos a la semana en promedio. (Kisner, 2021) Este valor no considera además que hay zonas como las costeras, zonas con acceso a la acuicultura o ciudades principales donde el acceso a los productos frescos y procesados son de mayor y más fácil acceso.

Por el lado económico el procesamiento de productos hidrobiológicos también tiene una gran importancia debido a que el sector genera aproximadamente 700 mil empleos, adicional a ello por cada empleo directo se generan 3 empleos indirectos siendo fundamental en el contexto actual que se vive desde 2020 donde la Pandemia ocasionada por el Covid – 2019 ha generado una gran pérdida de empleos formales. Adicional a ello genera un promedio del 7% de las exportaciones totales del Perú y se obtienen grandes divisas derivadas de esta actividad. (León, 2021)

Revisando el caso particular de los productos curados, este tipo de procesamiento representó en 2020 un 5.7% de los desembarques totales empleados para consumo humano directo; sin embargo, si hablamos de producto ya procesado y transformado representa un 27.3% del total de recursos hidrobiológicos según su utilización; siendo que los productos hidrobiológicos transformados representan 2314 millones de soles que componen parte del PBI (Producto bruto interno). (PRODUCE, 2021)

2.3 ANCHOADO

2.3.1 TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO

La elaboración de anchoas en salazón se realiza en la mayoría de las industrias de forma artesanal, utilizando un mínimo de equipamiento. Consta de las siguientes fases (Rodríguez, 2014):

- **RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES**

Esta etapa consiste en el ingreso a la planta de la materia prima, sal, envases y embalajes que a utilizarse en el proceso de fabricación. La materia prima utilizada en el Perú es la anchoveta (*Engraulis ringens*) esta debe ser recibida en cajas o dinos con cremolada y con una talla mínima de 12 cm, para asegurar su calidad deben pasar por un control organoléptico y de Histamina, en otros países se utiliza el boquerón, la anchoíta argentina, la anchoíta japonesa, etc.

- **PREPARACIÓN PREVIA**

Lavado y desangrado: Una vez recibida la materia prima, se le somete a una inmersión en salmuera. El principal aspecto a cuidar es la concentración salina de la salmuera y sus cualidades higiénico-sanitarias.

Endurecimiento: A continuación, se coloca el pescado en tinas con sal gruesa para endurecerlo.

- **DESCABEZADO**

El pescado se volcará sobre mesas de aluminio donde los operarios quitarán cola, cabeza y vísceras, para facilitar la actuación de las enzimas proteolíticas el eviscerado puede suele ser parcial.

- **LAVADO**

Luego de ser pesada, la anchoveta en corte HG es lavada con salmuera saturada, para este proceso son utilizadas canastillas plásticas y el lavado es durante pocos segundos.

- **SALAZÓN**

El pescado ya desangrado será mezclado con sal granulada en dinos de media tonelada, poniendo capas de sal y de pescado intercaladas, adicional a esto será agregada salmuera saturada, dejando los dinos por un periodo de 18 horas.

- **PREPARACIÓN DEL PROCESO DE MADURACIÓN**

Sobre una mesa de aluminio se coloca el pescado en salazón y se mezcla con sal, a este proceso se le suele llamar “empanizado”, luego en barriles plásticos de aproximadamente 300 kilogramos se coloca capas intercaladas de sal granulada gruesa y anchoveta en salazón, las capas de sal tienen un grosor aproximado de 2 a 3 centímetros y el pescado en salazón es colocada en forma radial. Terminado el proceso anterior se colocan pesos (125 kilogramos) sobre los barriles para facilitar el prensado y la eliminación del agua durante la maduración.

- **PROCESO DE MADURACIÓN**

Los barriles ya preparados se colocan en zonas de almacén a temperatura ambiente, para que la carne no se deteriore, durante un periodo variable, el tiempo medio de maduración en el Perú es de 3 meses, tiempo que va a permitir alcanzar el grado de maduración deseado, perdiendo agua y grasa, incorporando sal y adquiriendo las características de color, olor y sabor propias de la anchoa.

El punto óptimo del fin de maduración es definido por un experto, el responsable de calidad, que va seleccionando aquellos barriles que pueden incorporarse al proceso siguiente.

- **LAVADO Y ESCALDADO**

Las anchoas se escaldan sumergiéndolas en salmuera saturada a 90°C durante 3 segundos para eliminar los restos de piel, luego pasan por salmuera saturada fría para limpiar restos de sangre que hayan quedado adheridos.

- **LIMPIEZA Y FILETEADO**

En esta zona se separan cuidadosamente los filetes de la espina dorsal , se recortan algunos pedazos que hayan podido quedar de cola o de cabeza, se eliminan por completo las vísceras y manualmente se elimina la piel que haya quedado en los filetes, los operarios deben ser sumamente cuidadosos en esta etapa ya que infieren directamente en la calidad del producto terminado, finalmente estos filetes son acomodados en mallas de tul formando rollos de tamaño uniforme y colocados en canastillas para ser trasladados a la zona de secado en centrífuga.

- **SECADO**

En esta operación se quita toda el agua que trae la anchoa, recibida en las anteriores fases del proceso, el proceso se realiza mediante una centrífuga donde se colocan los rollos anteriormente preparados, cada planta establece su tiempo y velocidad de centrifugación dependiendo del tamaño de los filetes y de la cantidad de agua que contengan.

- **ENVASADO**

Los envases pasan a la línea de envasado que les corresponde, donde se procede a incorporar automáticamente y por desbordamiento el aceite de oliva, y posteriormente al cierre hermético con máquina automática de cierre al vacío.

- **EMPAQUETADO**

Para el empaquetado, un operario recibe los envases de la línea de secado, y las introduce en cajas de cartón. El producto pasa al almacén de producto terminado, ya listo para su distribución.

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. LOCALIZACIÓN Y ORGANIGRAMA.

Las actividades que son descritas en el presente trabajo monográfico fueron llevadas a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) ubicado en Carretera a Ventanilla KM. 5.2 – Ventanilla – Callao, en el área de Curados y fermentados del CITE Pesquero Callao, en el laboratorio de fisicoquímica y microbiología de la Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica – DIDITT y en la empresa APPesca S.R.L. Además, se realizaron visitas a importantes empresas del sector como Inversiones IPrisco SAC y Ancholeta SAC.



Figura 4: Laboratorio de microbiología DIDITT

Todas las actividades fueron realizadas durante la ejecución del proyecto N° 226-2015 financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) “Determinación de Variables Físico-químicas y microbiológicas durante el proceso de maduración de anchoas” y bajo la dirección de Mg. Sc. Víctor Miguel Albrecht Ruiz

(DIDITT), Ing. Luis Chimpén Salazar (CITE Pesquero) Investigadores principales del proyecto.



Figura 5: Instalaciones de ANCHOVETA SA

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La experiencia profesional se inicia en el 2016, durante el desarrollo del proyecto de investigación “Determinación de Variables Físico-químicas y microbiológicas durante el proceso de maduración de anchoas” se llegó a un acuerdo de colaboración con APPesca S.R.L. empresa pesquera dedicada a la elaboración de filetes de anchoas en distintas presentaciones (en aceite de oliva, con alcaparras, envases de vidrio, aluminio y hojalata) ubicada en Chimbote para que procese la anchoveta en salazón.

Las muestras provenientes de APPesca SRL se elaboraron en presencia de los integrantes del proyecto donde se conoció el proceso y las variables de calidad que participan en el mismo hasta la puesta en barriles de las anchoas en salazón.

A partir de ese punto cuatro barriles fueron parte del proyecto, uno permaneció en APPesca SRL en Chimbote, uno en Parachique, uno en Pisco y otro fue enviado a ITP en el Callao.

Se fueron recibiendo y analizando muestras de los 4 puntos durante aproximadamente 30 semanas; los análisis realizados fueron principalmente microbiológicos y de manera secundaria aminas biogénicas principalmente histamina.

Dentro de los análisis microbiológicos se hizo el seguimiento a los que se consideraron más relevantes de la Norma Técnica Peruana de Anchoas en Salazón y envasadas NTP 204.056 2006 (revisada en 2013) y la cuantificación fue principalmente de bacterias halófilas (ligeras, moderadas y extremas) para ver si tenían una presencia significativa en la maduración.

Como parte del proyecto se realizó visitas a empresas que producen anchoas en salazón conociendo su forma de procesamiento y se escuchó la problemática y datos sobre los mercados a los que van dirigidos y su importancia.

Durante la última fase del proyecto se realizó la publicación de un artículo científico y se realizaron sugerencias para una mejora y actualización de la Norma técnica peruana.

3.2.1 PRODUCCIÓN DE ANCHOAS

La producción de las anchoas para el proyecto se realizó siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 6 y de acuerdo a los pasos descritos a continuación:

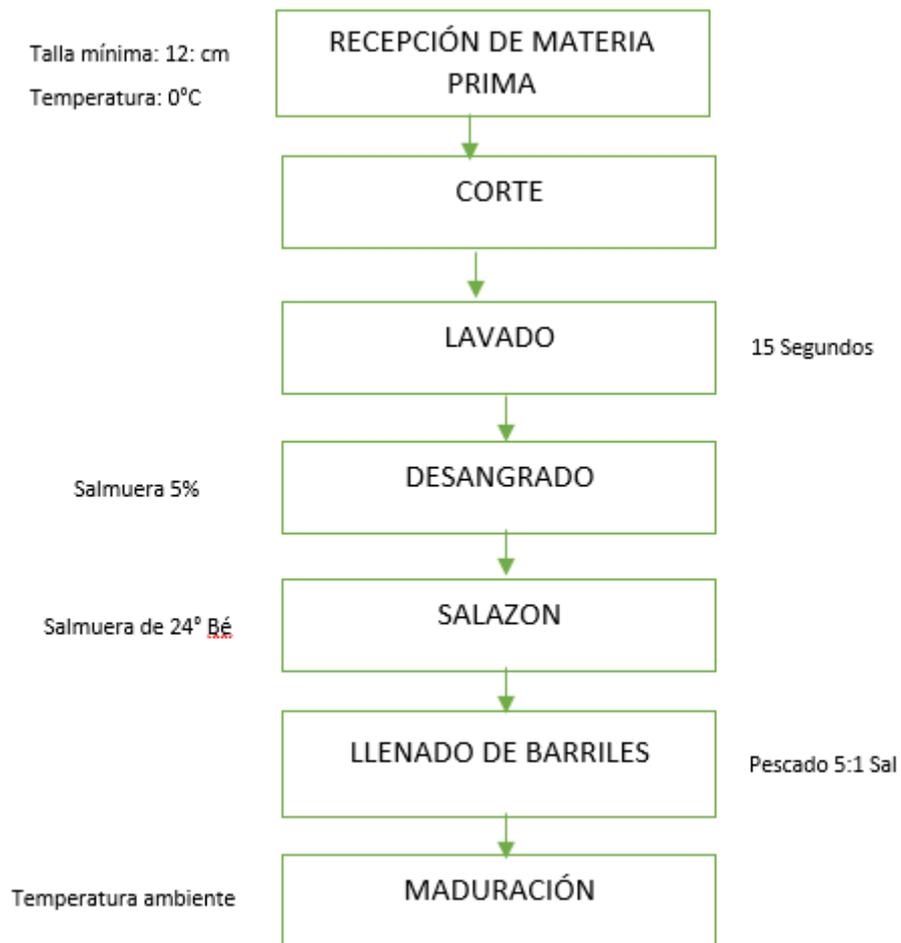


Figura 6: Flujograma APPesca SRL para Anchoas en salazón

a. MATERIALES:

- Materia prima: Anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) capturada en Chimbote.
- Sal de calidad alimentaria

b. PROCESO:

- Recepción de materia prima: Previo al inicio del procesamiento se realizaba la recepción de la anchoveta, primero se procedía con un control de calidad sensorial utilizando el Manual de Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola (ITP, 2010) y se almacenaba en refrigeración para mantener la cadena de frío utilizando jivas con hielo.



Figura 7: Recepción de anchoveta

- Corte: La anchoveta es trasladada a mesas de acero inoxidable para su corte y descabezado, fueron evisceradas parcialmente conservando el ciego pilórico y gónadas ya que refieren que forma parte del proceso de maduración y contribuye a las propiedades organolépticas finales.



Figura 8: Corte de anchoveta

- Lavado: El pescado ya eviscerado es pasado a canastillas similares a coladores que se sumergen y agitan durante 15 segundos para eliminar restos que pudiesen haber quedado adheridos superficialmente.
- Desangrado: Se colocaba el pescado lavado en contenedores comúnmente llamados “Dinos” que eran llenados con salmuera al 5%, este proceso era realizado por aproximadamente 15 minutos con la finalidad de remover la sangre producida en los pasos anteriores.



Figura 9: Lavado y desangrado

- Salazón: Se realizaba en contenedores cúbicos de 700 litros de capacidad con salmuera de 24°Bé (sal molida refinada – gruesa sin yodo) durante 12 horas.



Figura 10: Proceso de Salazón

- Llenado de barriles: Luego de las 12 horas la anchoveta en salazón se pasaba a contenedores cilíndricos a manera de capas de pescado y sal en una proporción de 5 a 1 respectivamente.



Figura 11: Llenado de barriles

- Maduración: Una vez culminado el llenado de barriles se sometía a presión y se iniciaba la maduración a temperatura ambiente. Se realizó el seguimiento de la misma entre 7 y 8 meses.



Figura 12: Proceso de maduración

3.2.2 CONTROL ANALÍTICO

Durante las semanas de maduración se realizaron controles analíticos microbiológicos y de histamina. Para los controles microbiológicos se cuantificó halófilas ligeras, halófilas (3 a 5% NaCl), halófilas moderadas (5 a 15% NaCl) y Halófilas extremas (mayor a 15% NaCl) para ver su comportamiento a lo largo de la maduración y se realizó análisis de Aerobios mesófilos viables, Salmonella spp., Enterobacterias y aerobios sulfito-reductores con la finalidad de un control de calidad basado en la NTP 204.056 2006 (Revisada en 2013). Finalmente se controló la cantidad de Histamina presente a lo largo del proceso de maduración y se presentó informes de actividades reportando los pasos seguidos por periodos de tiempo. (ANEXO 1)

A. MATERIALES Y EQUIPOS

- MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS Y SUPLEMENTOS:
- Agar tripticasa soya
- Agar nutritivo
- Agar Agar
- Proteasa Peptona
- Casaminoácidos
- Cloruro de Sodio
- Citrato trisódico
- Cloruro de Potasio
- Sulfato de Magnesio heptahidratado
- Extracto de Levadura
- Agua destilada
- Cristal violeta (1 g de cristal violeta en 100 mililitros de agua destilada)
- Lugol (1 g de iodo en 2 g de ioduro potásico en 100 mililitros de agua destilada)
- Fucsina básica (1 g de fucsina básica en 100 mililitros de agua destilada)
- Alcohol etílico 95%
- Aceite de inmersión

- Ácido tricloroacético
- Metanol HPLC
- Cloruro de dansilo
- Acetona para análisis
- Solución de bicarbonato de Sodio 0.25M

- EQUIPOS:
- Microscopio
- Incubadora (25°C-35°C)
- Contador de colonias
- Pipeta automática (Eppendorf)
- Pipeteador automático
- Agitador de tubos
- Homogeneizador
- Cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC)
- Autoclave

B. PROCESO

- Halófilas ligeras:

En condiciones de esterilidad se pesaron 50 gramos de muestra, estos fueron puestos en un envase de homogeneizador y se le agregó 450 mililitros de agua peptonada al 0.5% suplementada con 3% de Cloruro de Sodio.

La mezcla fue homogenizada durante 2 minutos, esta fue la dilución 10^{-1} , sucesivamente se prepararon diluciones seriadas a partir de la primera hasta 10^{-6} , para esto se tomó un mililitro de cada dilución y se le agregó el mismo diluyente.

De cada dilución se sembró por triplicado en placas con agar Trypticasa soya suplementado con 3% de Cloruro de Sodio mediante la técnica de inclusión en placa.

Las placas fueron incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días.

Luego del tiempo de incubación se realizó un conteo de unidades formadoras de colonias por cada placa y se aislaron las colonias que presentaron características morfológicas diferentes en Agar tripticasa soya + 3% NaCl por el método de estriado en placa.

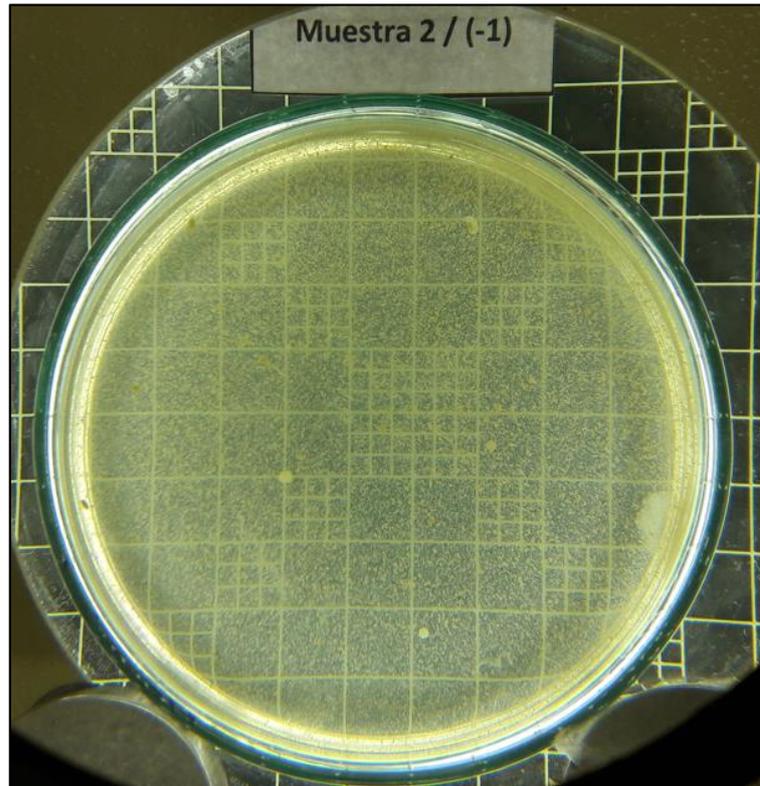


Figura 13: Numeración de halófilas ligeras

- Halófilas moderadas

En condiciones de esterilidad se pesaron 50 gramos de muestra, estos fueron puestos en un envase de homogeneizador y se le agregó 450 mililitros de agua peptonada al 0.5% suplementada con 10% de Cloruro de Sodio.

La mezcla fue homogenizada durante 2 minutos, esta fue la dilución 10^{-1} , sucesivamente se prepararon diluciones seriadas a partir de la primera hasta 10^{-6} , para esto se tomó un mililitro de cada dilución y se le agregó el mismo diluyente.

De cada dilución se sembró por triplicado en placas con agar Tripticasa soya suplementado con 10% de Cloruro de Sodio mediante la técnica de inclusión en placa.

Las placas fueron incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días.

Luego del tiempo de incubación se realizó un conteo de unidades formadoras de colonias por cada placa y se aislaron las colonias que presentaron características morfológicas diferentes en Agar tripticasa soya + 10% NaCl por el método de estriado en placa.

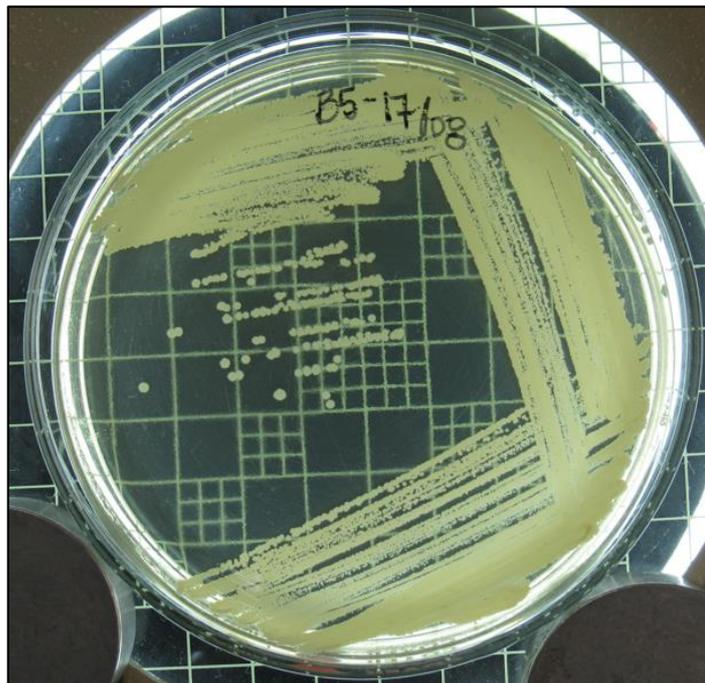


Figura 14: Aislamiento de halófilas moderadas

- Halófilas extremas

En condiciones de esterilidad se pesaron 50 gramos de muestra, estos fueron puestos en un envase de homogeneizador y se le agregó 450 mililitros de caldo Halófilico.

La mezcla fue homogenizada durante 2 minutos, esta fue la dilución 10^{-1} , sucesivamente se prepararon diluciones seriadas a partir de la primera hasta 10^{-6} , para esto se tomó un mililitro de cada dilución y se le agregó el mismo diluyente.

Se sembró 0.1 mililitro por triplicado en placas con agar Halofílico mediante la técnica de extensión en placa.

Las placas fueron incubadas a $34^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ de 5 a 12 días en incubadora húmeda.

Para muestras con baja cantidad de bacterias halófilas:

Se colocó 10g de muestra en 90 ml de caldo Halofílico y se incubó a 35°C por 12 días.

Luego se sembró 0.1 mililitros por triplicado en placas con agar Halofílico mediante la técnica de extensión en placa.

Las placas fueron incubadas a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ en incubadora húmeda de 5 a 12 días.

- Aerobios mesófilos

La metodología seguida para este análisis fue la descrita en Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos de la Universidad autónoma de México basado en normas ISO y UNE. (Camacho *et. al*, 2009) (ANEXO 2)

- Enterobacterias

La metodología seguida para este análisis fue la descrita en Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos de la Universidad autónoma de México basado en normas ISO y UNE. (Camacho *et. al*, 2009) (ANEXO 3)

- Salmonella spp.

La metodología seguida para este análisis está basada en el procedimiento indicado por la FDA (Food and Drug Administration – Administración de alimentos y medicamentos) – BAM (Bacteriological and Analytical Manual)

- Anaerobios sulfito-reductores

La metodología seguida para este análisis está basada en el procedimiento indicado por la normativa ISO 15213:2003. (ANEXO 4)

- Determinación de Histamina y otras aminas biógenas

La metodología para llevar a cabo este análisis se basó en la Norma Chilena NCh 637.Of 2001 Productos hidrobiológicos “Determinación de histamina y otras aminas biógenas” - Método HPLC con detector UV. Cuyo fundamento es la extracción de aminas biógenas en ácido tricloroacético, derivatización precolumna mediante cloruro de dansilo y posterior análisis de los respectivos derivados dansilados por HPLC con detector UV.

3.2.3 VISITA A EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DE ANCHOAS

Durante las fases del proyecto se realizaron visitas a empresas dedicadas al sector anchoas ubicadas en Chimbote, Pisco y en Tambo de Mora.

En las empresas mencionadas se observó todo el proceso de elaboración de anchoveta en salazón y anchoas en sus distintas fases y en distintas presentaciones (sin relleno, rellenas, en aceite de oliva, etc.), además; se pudo conocer de cerca y primera mano los comentarios o dificultades expresados por ellos.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR, PROPUESTAS DE MEJORAS Y CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA.

Se observó en el desarrollo del proyecto lo siguiente:

La mayoría de lo producido por las empresas pesqueras dedicadas a la industria de anchoas se dirige a un mercado netamente exportador, es poco lo que se vende en el mercado nacional peruano, ello puede deberse a las costumbres del país donde en ciertas zonas es bastante accesible el pescado fresco y se prioriza su consumo; sin embargo, en zonas de la sierra con poco acceso a un producto fresco puede utilizarse las anchoas como parte de programas sociales similares a Qaliwarma, esto requeriría una educación al consumidor ya que el producto tiene un sabor característico bastante particular. Adicional a ello al dedicarse al sector nacional podría haber una disminución de la logística que implica una exportación.

Se observó que en algunas empresas la exportación se hace como anchoas en salazón sin pasar por el proceso completo de maduración, ello disminuye el precio de venta ya que se exporta similar a una materia prima, además disminuye la oferta laboral en las zonas donde se procesa. Se propone completar el proceso final de maduración para obtener una mayor utilidad.

Se encontró que el proceso de elaboración de anchoas puede variar entre cada empresa, lo que produce un producto no homogéneo y puede acortar la posibilidad de acceder a nuevos mercados tanto nacionales como internacionales.

En los controles microbiológicos y otros llevados a cabo durante el proyecto se detectó revisando la NTP 204.056 2006 (Revisada en 2013) que algunas definiciones podían ser corregidas y en cuanto a los parámetros microbiológicos se sugiere la revisión y determinación de límites adecuados para el tipo de producto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 RESULTADOS OBTENIDOS EN LABORATORIO Y DISCUSIÓN

Para este acápite del proyecto fueron aplicados los conocimientos obtenidos principalmente en el curso de Microbiología pesquera para los análisis realizados a las muestras y de Conservación de productos hidrobiológicos.

Las cepas halófilas se fueron cuantificando y aislando durante la salazón y maduración de la anchoveta, los conteos obtenidos a lo largo del estudio empiezan elevados para la categoría de ligeramente halófilas pasando entre 17×10^2 y 32×10^4 UFC/g durante el primer y segundo mes y < 25 UFC/g durante los siguientes meses; para el caso de moderadas empiezan menor al límite de detección; sin embargo, con el avance de los días de maduración fue disminuyendo la cantidad de unidades formadoras de colonias ligeramente halófilas y aumentando el de las moderadamente halófilas y solo al final de la maduración apareciendo conteo en las placas correspondientes a bacterias extremadamente halófilas siendo de igual forma un recuento estimado (ANEXO 6), estos resultados se corresponden en gran parte con lo encontrado por diversos estudios (Czerner 2011, Czerner y Yeannes 2014, Hernandez-Herrero et al. 1999) cuyo fin fue determinar la facilidad con la que crecen los organismos a distintas concentraciones salinas, encontrando que al inicio de la maduración es más frecuente encontrar recuentos en la concentración de 3% de sal, luego va aumentando la cantidad en la concentración de 10% conforme aumenta el tiempo de maduración hasta estabilizarse y los organismos halófilos extremos recién muestran crecimiento a partir de los 120 a 180 días de maduración, mostrando un aumento más considerable pasados los 200 días de maduración, en esta investigación se analizó solo hasta el día 210 ya que es el promedio de maduración y salazón en el Perú.

De acuerdo con Czerner y Yeannes (2014) y Hernandez-Herrero et al. (1999), la actividad microbiana de los productos salados o madurados es determinada por el valor intermedio de actividad de agua y la alta concentración de sal que se corresponde con un ph

relativamente ácido, y para productos como la anchoa en proceso de maduración su comportamiento microbiano se explica por la variación de la actividad de agua que empieza disminuyendo drásticamente al inicio de la maduración y estabilizándose pasadas las 2 semanas; otra explicación acerca de esta actividad microbiana se corresponde con el proceso de adaptación que tienen las halófilas extremas (que ingresan a través de la sal) que se mantienen en latencia hasta que la cantidad disponible de nutrientes en el medio se hace mayor, lo que explicaría su posterior aumento. (Czerner y Yeannes 2014)

Coincide lo anteriormente mencionado con otros estudios realizados donde solo se analizó las anchoas ya maduras; encontrándose que aproximadamente un 70% eran organismos extremos y las restantes estrictamente halófilas. (Félix y Yeannes 2007).

En el caso de los aerobios mesófilos de las anchoas en salazón, durante el primer mes se presentaron recuentos entre 12×10^2 y 33×10^3 UFC/g, en el segundo mes se encontró entre 100 y 400 UFC/g y menor al rango cuantificable a partir de las siguientes semanas. Esto debido a que la alta concentración de sal y disminución de Actividad de agua es una barrera para el crecimiento de estos microorganismos.

Para organismos patógenicos como Salmonella, Enterobacterias y Anaerobios sulfito-reductores no se obtuvo detección o recuento mayor al límite de detección. Se asocia a que el proceso tuvo un adecuado control de calidad y de Buenas prácticas de manipulación.

Respecto al análisis de Histamina que fue realizado en el transcurso del proyecto cada 4 a 6 semanas, esta fue en aumento durante las semanas de maduración de los barriles concordando en las mismas condiciones para las 4 zonas analizadas de acuerdo a lo siguiente:

Callao: Inicia en No detectable (< 7 ppm) y culmina en 26.2 ppm

Pisco: Inicia en No detectable (<7 ppm) y culmina en 28 ppm

Parachique: Inicia en No detectable (<7 ppm) y culmina en 84.3 ppm

Chimbote: Inicia en No detectable (<7 ppm) y culmina en 32.1 ppm

En productos pesqueros, la histamina y otras aminas biógenas son producidas por la descarboxilación enzimática del aminoácido libre correspondiente para el caso de la Histamina se forma a partir de la Histidina presente en el músculo del pescado, esta descarboxilación es producida por bacterias específicas. (Ababouch et al. 2014)

Es bien sabido que la histamina es la causante de intoxicaciones alimentarias bastante severas en algunos casos, es por ello que este parámetro debe controlarse a lo largo de toda la cadena de producción de anchoas.

4.2 DISCUSIÓN ESTADÍSTICAS DE PESCA Y EXPORTACIÓN

Para esta parte del trabajo monográfico se aplican conocimientos obtenidos en Comercialización de productos hidrobiológicos.

En la tabla 6 podemos observar que del desembarque total de anchoveta destinada a consumo humano directo (CHD), los productos curados representan como mínimo el 9% pudiendo llegar a 34% del total, esto quiere decir que una buena parte de la anchoveta está siendo destinada a este rubro.

Tabla 6:

Desembarques de anchoveta para CHD, Curados

AÑO	DESEMBARQUE CHD	DESEMBARQUE CURADOS	PORCENTAJE CURADOS
2011	125151	11447	9.1
2012	83009	8085	9.7
2013	104937	12874	12.3
2014	58296	19848	34.0
2015	83122	11817	14.2
2016	77721	14292	18.4
2017	88520	11233	12.7
2018	121956	19273	15.8
2019	123193	36098	29.3
2020	80562	23003	28.6

Fuente: PRODUCE, 2021

Se debe considerar, además, que las anchoas son un producto que se destina principalmente a exportación con la partida arancelaria 1604160000 - PREPARAC. Y CONSERVAS DE ANCHOAS ENTERO O EN TROZOS, EXCEPTO PICADO. El Perú es el segundo país que más productos de este tipo importa siendo superado solo por España; Como se observa en la Tabla 7, su principal mercado de destino es el europeo donde lidera la exportación a España (28%), Alemania (16%) e Italia (15%) seguido por Estados Unidos con un 15%.

Tabla 7:

Mercados de exportación de anchoas

MERCADO	%PART. 20	FOB-20 (Miles US\$)
España	28%	10,628.60
Alemania	16%	6,229.47
Italia	15%	5,709.77
Estados Unidos	15%	5,683.42
Bélgica	5%	2,052.47
Reino Unido	3%	1,290.60
Japón	3%	1,224.50
Australia	3%	1,176.98
Bolivia	2%	737.68
Otros Países (17)	8%	3,034.03

FUENTE: SUNAT

Entre las principales empresas exportadoras se encuentran Inversiones Prisco SAC, Compañía americana de conservas SAC, Corporación Leribe SAC y APPesca SRL. Ver tabla 8.

Tabla 8:

Principales empresas exportadoras de anchoas

EMPRESA	%PART. 20
Inversiones Prisco SAC	39%
Compañía Americana de Conservas SAC	35%
Corporación Leribe SAC	14%
AP Pesca SRL	5%
Anchoveta SAC	4%
Conservera San Lucas SAC	2%
Conservas y Congelados Cerro Azul SRL	1%
LMP SAC	1%
Inversiones y Comercio Internacional SRL	0%
Otras empresas	0%

FUENTE: SUNAT

Los curados provenientes de anchoveta son el segundo recurso con mayor volumen solo superado por las algas destinadas a este rubro. Este tipo de producto se torna también importante ya que aporta al PBI Nacional; se puede observar en la Tabla 9 que de acuerdo con SUNAT su Valor FOB en miles de US \$ en los últimos 5 años a pesar de haber sufrido una disminución en 2019 y principalmente 2020, al año 2021 ha vuelto a la tendencia positiva superando años anteriores (Figura 15).

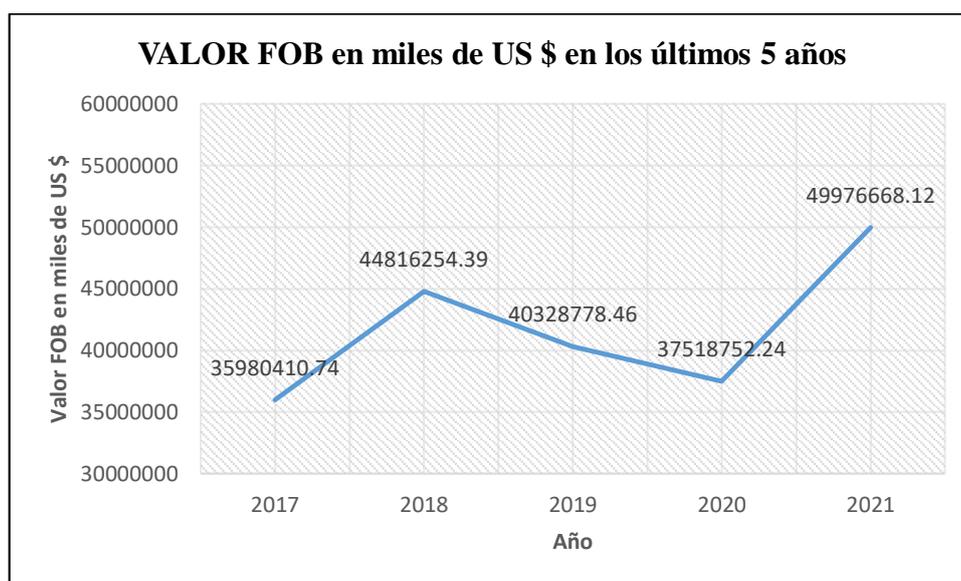


Figura 15: Tendencia en la Variación del valor FOB en miles de US \$ de 2017 a 2021

4.3 DISCUSIÓN: PROBLEMÁTICA ENCONTRADA Y APORTE

La problemática principal encontrada es el uso de la anchoveta como un subproducto para uso de consumo indirecto perdiendo así el aporte nutricional que podría generar para consumo humano directo en regiones donde el acceso al pescado fresco es escaso. Es por ello que se propone su uso de forma procesada como anchoa, sin embargo; de esto se derivan otros problemas como ejemplo de ello la falta de un procesamiento estandarizado dentro de las diferentes plantas de anchoas que se visitaron ya que cada una trabajaba bajo su propia definición y estándares, se encontró también que en su mayoría el anchoado es utilizado para exportación ya que en el Perú no hay costumbre en su consumo (a diferencia de países europeos) y por último el desconocimiento sobre las variables y controles analíticos que tenían influencia o cambios durante el proceso de maduración de anchoas principalmente las variables de inocuidad y las propias de un producto salado (bacterias halófilas).

Durante el aporte profesional al proyecto del que fui parte se realizó un cronograma de análisis microbiológicos durante la maduración. Ello permitió comprobar en primer lugar que el proceso de preparación inicial había sido realizado en condiciones adecuadas de higiene y siguiendo adecuadamente las Buenas prácticas de manufactura.

Dentro de las variables microbiológicas se pudo conocer o determinar su comportamiento a lo largo de la maduración comprobando para la anchoveta peruana en anchoas valores similares a otros estudios realizados con anchoíta argentina, boquerón.

En los controles microbiológicos se indicó revisando la NTP 204.056 2006 (Revisada en 2013) que algunas definiciones podían ser corregidas y en cuanto a los parámetros microbiológicos se sugiere la revisión y determinación de límites adecuados para el tipo de producto.

En las visitas fue que se observó la gran cantidad de anchoas que son producidas para la exportación ya que el mercado nacional es bastante pequeño y existe amplio desconocimiento sobre las formas de consumo y tampoco se suele considerar dentro de la canasta básica del poblador peruano, el presente trabajo presenta recomendaciones para una ampliación de su uso como parte del aporte profesional del mismo.

V. CONCLUSIONES

1. La anchoveta es un recurso que se destina principalmente al consumo humano indirecto, superando ampliamente en cantidad al que se consume en preparaciones directas provocando un desaprovechamiento de sus nutrientes. Son varios motivos por los que se da esta situación en Perú siendo algunos: la alta disponibilidad de otras especies de mejor aceptación, la fragilidad de la anchoveta y el sabor particular que tiene lo que hace que muchos no quieran consumirla.
2. De acuerdo con el personal de las empresas visitadas no existe un proceso normalizado o estandarizado para la elaboración de anchoas, cada empresa se basa en su experiencia para el proceso siendo que la calidad obtenida varíe o difiera entre unos y otros a pesar de proceder del mismo país, en algunos casos este “*expertise*” es apreciado por las empresas extranjeras a las que se exporta el producto.
3. Los anchoados se posicionan como un producto importante dentro de la categoría curados a nivel nacional debido al volumen y exportaciones, sin embargo; esta categoría sigue estando por debajo del nivel de otros procesados como conservas y congelados.
4. En la actualidad el mercado interno para los productos curados provenientes de anchoveta es escaso debido a la falta de difusión y costumbre del país de consumir este tipo de alimento.
5. La carga microbiana de las anchoas decrece durante la maduración debido a alta concentración de sal del producto dándole la ventaja de aprovechamiento a este recurso para su uso en zonas donde no hay accesibilidad a productos frescos.
6. Siempre que se tenga un control adecuado de las materias primas y del proceso no se tendrán problemas durante el procesamiento y se obtendrá un producto inocuo y de buenas características sensoriales.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda estandarizar el proceso de elaboración de anchoas a nivel de mercado de destino (cada mercado tiene requerimientos específicos), puede tomarse como referencia la Figura 6 y a partir de ahí determinar tiempo de maduración y características sensoriales para determinar la finalización del proceso.
2. Se recomienda promocionar e incentivar el consumo del producto anchoado en programas del estado como Qaliwarma y A comer pescado
3. Se debe brindar mayor énfasis en el uso de la anchoveta para mercado nacional, promoviendo su uso en recetas fáciles de preparar; se sugiere hacer promoción en mercados locales, supermercados y brindar una muestra para degustación.
4. Se debe priorizar el acceso de productos curados provenientes de anchoveta en zonas donde el acceso al producto fresco es escaso, las formas de presentación pueden incluir anchoas enlatadas o con verduras para que sea un producto de fácil preparación y consumo. Se sugiere colocar stands de venta en mercados locales provinciales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ababouch, L., Jette, E., Paw, D. (2014). Assessment and management of seafood safety and quality: Histamine and other biogenic amines. *Fao Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. 574: 78-86.
- Albrecht-Ruiz, M., & Salas-Maldonado, A. (2015). Chemical composition of light and dark muscle of Peruvian anchovy (*engraulis ringens*) and its seasonal variation. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 24(2), 191–196. <https://doi.org/10.1080/10498850.2012.762705>
- Arason, S., Nguyen, M. V., Thorarinsdottir, K. A., & Thorkelsson, G. (2013). Preservation of fish by curing. *Seafood Processing*, 129–160. <https://doi.org/10.1002/9781118346174.ch6>
- Ayala Galdos María Estela, Albrecht-Ruiz, M., Maldonado, A. S., & Minga, J. P. (2002). Fat content of Peruvian Anchovy (*engraulis Ringens*), after “El niño” phenomenon (1998—1999). *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(6), 627–631. <https://doi.org/10.1006/jfca.2002.1059>
- Balbuena, E. (2014). Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura. Plan nacional de desarrollo de la acuicultura sostenible en Paraguay. Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 67p.

Bouchon Corrales, M., Mori Ponce, J., Peña Tercero, C., Espinoza, P., Hutchings, L., Buitrón Díaz, B., Perea de la Matta. Ángel, Goicochea Vigo, C., y Messie, M. (2010). Biología de la anchoveta peruana, *Engraulis ringens Jenyns*. *Boletín Instituto del Mar del Perú*, 25(1-2), 23–30. Recuperado el día 10 de Julio de 2022. <https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/133>

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

Czerner, M. (2011). *Aspectos tecnológicos de la maduración de anchoíta (Engraulis anchoíta) salada*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata] <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/1456>

Czerner, M., & Yeannes, M. I. (2014). Bacterial contribution to salted anchovy (*engraulis anchoitahubbs* & *marinni*, 1935) ripening process. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 23(2), 102–114. <https://doi.org/10.1080/10498850.2012.697537>

Efiuvwevwere, B. J. O., & Ajiboye, M. O. (1996). Control of microbiological quality and shelf-life of catfish (*clarias gariepinus*) by chemical preservatives and smoking. *Journal of Applied Bacteriology*, 80(5), 465–470. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1996.tb03244.x>

Espinoza, P., & Bertrand, A. (2008). Revisiting Peruvian anchovy (*Engraulis Ringens*) Trophodynamics provides a new vision of the Humboldt Current System.

Progress in Oceanography, 79(2-4), 215–227.
<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2008.10.022>

Félix, M. M., Ramírez, E. E., Yeannes, M. I. (2006). Bacterias halófilas extremas deteriorantes en anchoíta salada. *Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de los alimentos*. Recuperado el día 30 de Mayo de 2022
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/bacterias-halofilas-extremas.pdf>

Fernández, S; Vitancurt, J. (1999). El proceso de salado con maduración de lacha (*Brevoortia* spp.): Trabajos realizados con pescadores de la laguna de Rocha. PROBIDES. Uruguay. 28p. (Serie Documentos de trabajo v. 17)

Flores Ccuno, M. E., & Gomez Guizado, G. L. (2013, julio). Estado actual del consumo de productos de origen marino, acuicultura y pesca. *Boletín del Instituto Nacional de Salud 2013*. Recuperado el 25 de junio de 2022.
<https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/300/BOLETIN-2013jul-agost-177-182.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernandez-Herrero, M. M., Roig-Sagues, A. X., Lopez-Sabater, E. I., Rodriguez-Jerez, J. J., & Mora-Ventura, M. T. (2002). Influence of raw fish quality on some physicochemical and microbial characteristics as related to ripening of salted anchovies (*engraulis encrasicholus* L). *Journal of Food Science*, 67(7), 2631–2640. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08790.x>

Instituto Nacional de estadística en informática – INEI. (2021). El 12,1% de la población menor de cinco años de edad del país sufrió desnutrición crónica en el año 2020.

<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-121-de-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-de-edad-del-pais-sufrio-desnutricion-cronica-en-el-ano-2020-12838/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202020%2C%20el,de%20Resultados%20de%20los%20Programas>

Instituto tecnológico Pesquero del Perú & Instituto del Mar del Perú (IMARPE), (1996) *Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1387>

ITP (Instituto Tecnológico Pesquero, Perú). (2010). Indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola. *Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera*. 2 ed. Lima, Perú. p.13.

Kisner, M. (2021). *El consumo per cápita de pescado en Perú*. <https://alertaeconomica.com/el-consume-per-capita-de-pescado-en-peru/#:~:text=El%20consumo%20anual%20per%20c%C3%A1pita,de%20la%20Producci%C3%B3n%20Jos%C3%A9%20Salardi>

Kose, S. (2010). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.0120>

León, J. (2021). *Perú: Por cada empleo directo en el sector pesquero se generan tres empleos indirectos*. <https://estacionindustria.com/peru-por-cada-empleo-directo-en-el-sector-pesquero-se-generan-tres-empleos-indirectos/5872/>

- McCarthy, D. B. (2017). *Meat and Meat Processing*. Nova Science Publishers, Inc.
- Ministerio de la Producción – PRODUCE (2021). Anuario estadístico pesquero y acuícola 2020. Recuperado el día 30 de Junio de 2022. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadisticoo-pesquero-y-acuicola-2020>
- Morón Antonio, O. (2000). Características del ambiente marino frente a la costa peruana. *Boletín Instituto del Mar el Perú*, 19(1-2), 179–204. <https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/152>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2005. Review of the state of world marine fishery resources. Recuperado el 10 de Julio de 2022. <https://www.fao.org/3/y5852e/Y5852E00.htm#TOC>
- Reyes, M., Gomez-Sanchez, I., Espinoza, C., Instituto Nacional de Salud (Perú), & Ministerio de Salud. (2017). *Tablas peruanas de composición de Alimentos* (10.a ed.).
- Rodriguez-Acosta, J. (2014) *Estrategia de exportación de boquerones en conserva*. [Tesis de Maestría, ICADE BUSINESS SCHOOL]. <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/1032/4/TFM000108.PDF>

Saetersdal, G; Valdivia, J. (1964). Un estudio del crecimiento, tamaño y reclutamiento de la anchoveta (*Engraulis ringens J*) basado en datos de frecuencia de longitudes. Boletín Instituto de investigación de los recursos marinos. IMARPE. Callao. Perú. 1(4). 85-136.

Thorarinsdottir, K. A., Arason, S., Bogason, S. G., & Kristbergsson, K. (2004). The effects of various salt concentrations during brine curing of cod (*Gadus Morhua*). *International Journal of Food Science and Technology*, 39(1), 79–89. <https://doi.org/10.1046/j.0950-5423.2003.00757.x>

Vilchez, R; Zuzunaga, J; Peña, Calienes, R; Cardenas, G; Ñiquen, M; Antonietti, E; Carrasco, S; Sanchez, G. (1991). Evaluación de los principales recursos pelágicos de la costa peruana. Callao. Perú. IMARPE. 69 p. Informe N°101.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Informes de actividades del proyecto



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto Tecnológico
de la Producción
ITP

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"
"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"

INFORME N° 001-2017-ITP/FONDECYT-SMDM

A : Alberto Clemente Salas Maldonado
Director del CITE Pesquero-Callao

CC : Ing. Víctor Miguel Albrecht – Ing. Luis Chimpén Salazar
Coordinador General y Co investigador del Proyecto "DETERMINACIÓN DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA"

ASUNTO : Actividades realizadas según Orden de Servicio N° 411, para el proyecto "DETERMINACION DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA"

FECHA : Callao, 20 de Febrero del 2017.

Es grato dirigirme a Usted, a fin de informarle sobre las actividades realizadas según lo estipulado en la Orden de Servicio N°411, desarrollando el soporte en el área microbiológica para el cumplimiento de metas y objetivos dentro del marco del proyecto "DETERMINACION DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA".

Se realizó las siguientes actividades llevadas a cabo en la planta de Curados y Fermentados del ITP y en el Laboratorio de Microbiología ITP, con respecto a la evaluación Microbiológica de las anchoas:

- a. Se realizó el análisis de detección de *Vibrio* en las muestras con 180 días de maduración.
- b. Se determinó la cantidad de Aerobios mesófilos en placa a las muestras con 210 días de maduración, se diluyó la muestra en solución fosfato de Butterfield y se sembró en agar Plate count.
- c. Se realizó el análisis de detección de *Salmonella* y Enterobacterias a muestras con 210 días de maduración provenientes de Chimbote, Pisco y Parachique.
- d. Se preparó material para el aislamiento de bacterias halófilas ligeras (Agar y caldo Trypticase Soya 3%NaCl), moderadas (Agar y caldo Trypticase Soya 10% NaCl) y extremas (Agar y caldo Halófilico) para 6 muestras provenientes de la región Chimbote, cada muestra con un tiempo de maduración distinto para observar los diferentes recuentos y poder aislar las bacterias presentes y registrar sus características morfológicas)
- e. Apoyo en las actividades llevadas a cabo en la planta de curados y fermentados del ITP, para la elaboración de anchoas.

Sin otro particular quedo de usted.
Atentamente;

Stephanie Michelle Del Aguila Moyano
RUC 10470831303



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto Tecnológico
de la Producción
ITP

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"
"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"

INFORME N° 002-2017-ITP/FONDECYT-SMDM

A : Alberto Clemente Salas Maldonado
Director del CITE Pesquero-Callao

CC : Ing. Víctor Miguel Albrecht – Ing. Luis Chimpén Salazar
Coordinador General y Co investigador del Proyecto "DETERMINACIÓN DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA"

ASUNTO : Actividades realizadas según Orden de Servicio N° 411, para el proyecto "DETERMINACION DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA"

FECHA : Callao, 8 de Marzo del 2017.

Es grato dirigirme a Usted, a fin de informarle sobre las actividades realizadas según lo estipulado en la Orden de Servicio N°411, desarrollando el soporte en el área microbiológica para el cumplimiento de metas y objetivos dentro del marco del proyecto "DETERMINACION DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DURANTE LA MADURACIÓN DE LA ANCHOA".

Se realizó las siguientes actividades llevadas a cabo en la planta de Curados y Fermentados del ITP y en el Laboratorio de Microbiología ITP, con respecto a la evaluación Microbiológica de las anchoas:

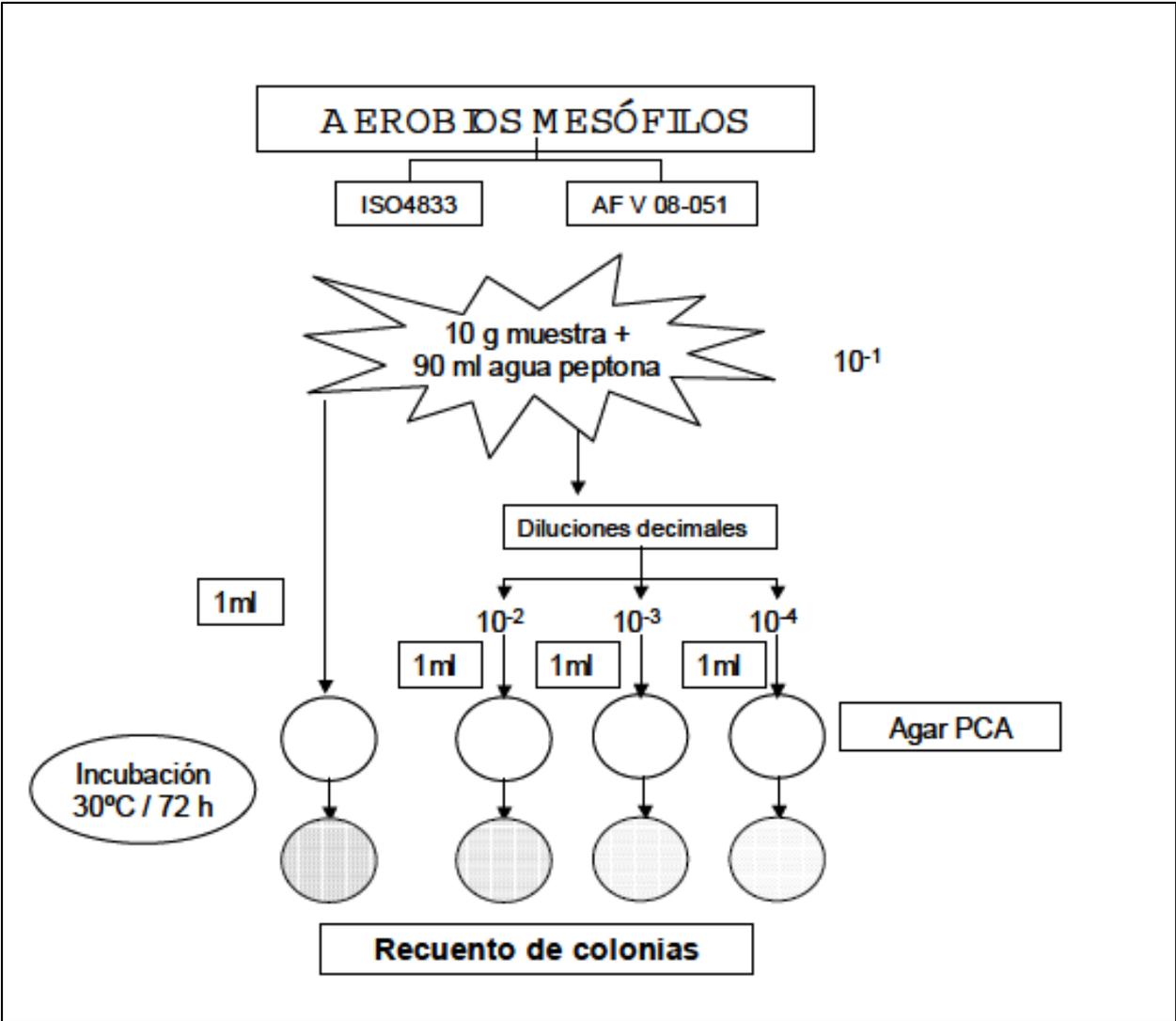
- a. Se preparó material para el aislamiento de bacterias halófilas ligeras (Agar y caldo Tripticasa Soya 3%NaCl), moderadas (Agar y caldo Tripticasa Soya 10% NaCl) y extremas (Agar y caldo Halófilico) para 6 muestras provenientes de la región Chimbote, cada muestra con un tiempo de maduración distinto para observar los diferentes recuentos y poder aislar las bacterias presentes y registrar sus características morfológicas)
- b. Se continuo la identificación de bacterias Halófilas ligeras, moderadas y extremas de cepas aisladas de Chimbote con diferentes tiempos de maduración.
- c. Se realizó el análisis de detección de Salmonella y Enterobacterias a muestras provenientes de Chimbote, Pisco y Parachique.
- d. Apoyo en las actividades llevadas a cabo en la planta de curados y fermentados del ITP, para la elaboración de anchoas.

Sin otro particular quedo de usted.

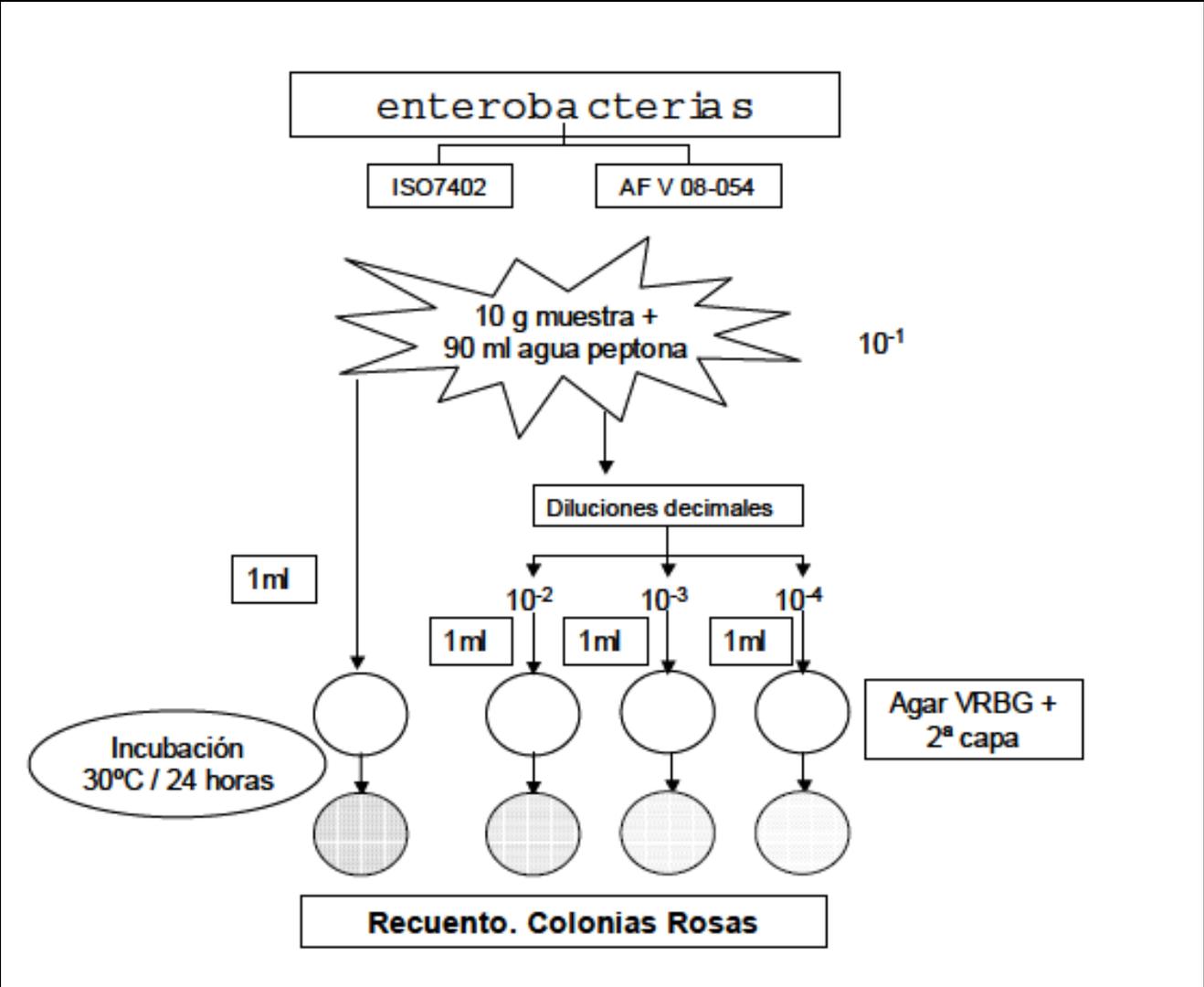
Atentamente;

Stephanie Michelle Del Aguila Moyano
RUC 10470831303

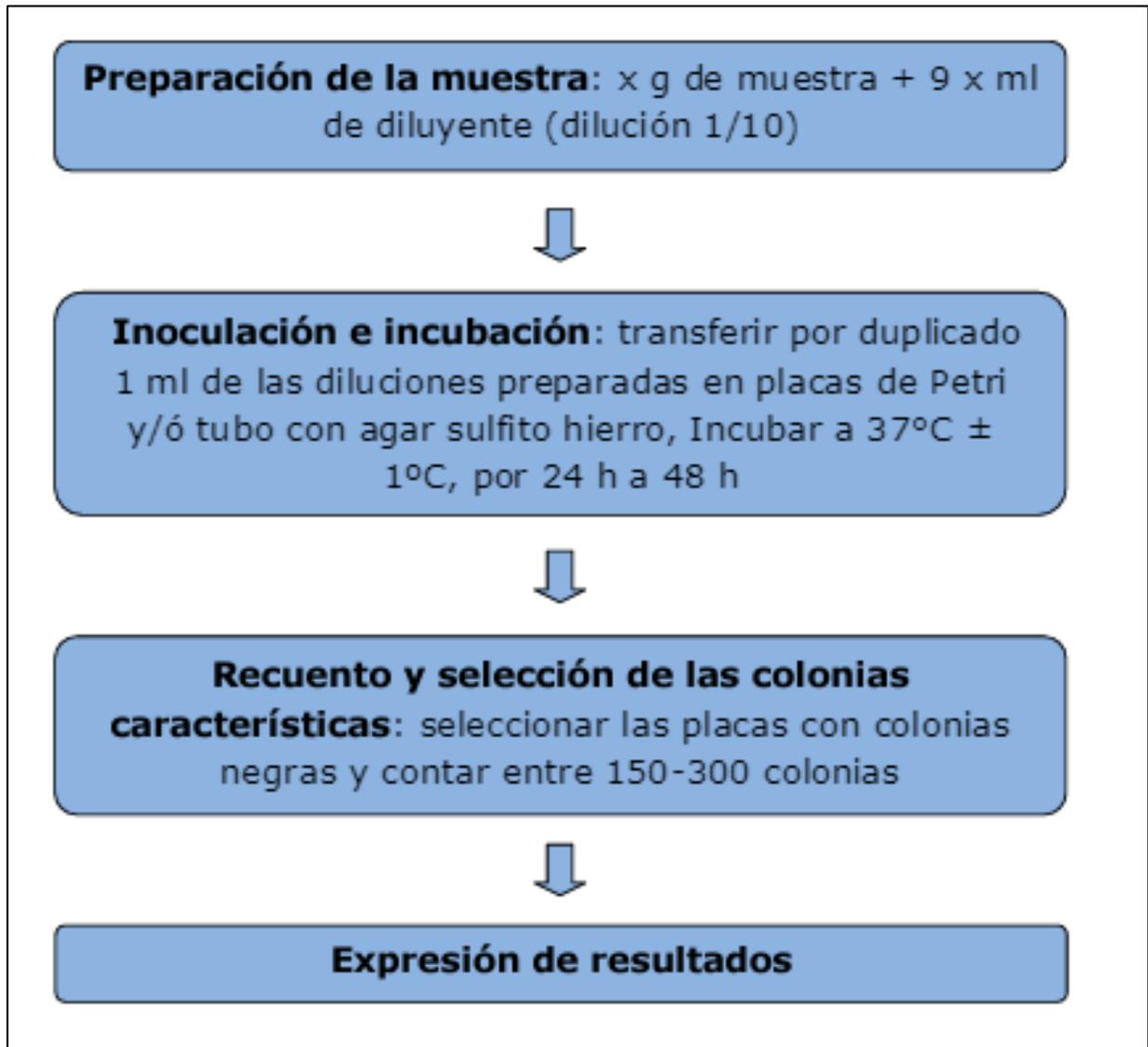
ANEXO 2: Pasos analíticos para análisis de aerobios mesófilos



ANEXO 3: Pasos analíticos para análisis de Enterobacterias



ANEXO 4: Pasos analíticos para análisis de Anaerobios sulfito reductores



ANEXO 5: Informe de observaciones a la NTP 204.056 2006 (Revisada en 2013)

INFORME N° 3-2018-ITP/MAR

A: Ing. Luis Chimpén Salazar
Jefe del Área de Curados y Fermentados CITE-Pesquero Callao.

Asunto: Informe de observaciones a la Norma Técnica Peruana 204.056, 2013

Ref.: Informe N° 2-2018-ITP/MAR

Fecha: 25.05.2018

El 25 de enero del 2018, quien escribe envió un informe a usted resaltando algunas observaciones a la NTP 204.056-2006, lamentablemente tuvo desconocimiento de la existencia de la revisión de esta norma que fue publicada el 26.12.2013.

Las normas técnicas son revisadas periódicamente, por lo que el proyecto 226-2015-FONDECYT, ha revisado la NTP 204.056-2013 y ha encontrado algunas sugerencias que creemos deban ser alcanzadas a la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP), quien ejerce la secretaría de productos pesqueros ante INACAL.

Alcanzamos a usted los comentarios a la norma, para que puedan ser tomadas en cuenta en la próxima revisión del comité.

Atentamente,

Víctor Miguel Albrecht Ruiz
Investigador Principal
Proyecto 226-2015 FONDECYT

**COMENTARIOS A LA NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 204.056 -2013. ANCHOAS
EN SALAZÓN Y ENVASADAS. Requisitos
2013-12-26. 2ª EDICIÓN**

- 1) A nivel de REFERENCIAS NORMATIVAS (numeral 2),
 - a. Los numeral 2.2.8 y 2.3.3 son normas técnicas utilizadas para la cuantificación de histamina, sería recomendable reemplazarlas o agregar las sugeridas por el Diario Oficial de la Unión Europea: REGLAMENTO (CE) n° 2073/2005 DE LA COMISIÓN del 15 de noviembre de 2005 que cita a:
 - Malle P., Valle M., Bouquelet S. «Assay of biogenic amines involved in fish decomposition». J. AOAC Internat. 1996, 79, 43-49.
 - Duflos G., Dervin C., Malle P., Bouquelet S. «Relevance of matrix effect in determination of biogenic amines in plaice (*Pleuronectes platessa*) and whiting (*Merlangus merlangus*)»J. AOAC Internat. 1999, 82, 1097-1101.
- 2) A nivel de DEFINICIONES (numeral 4),
 - a. En numeral 4.3 "Filetes de Anchoas", mencionar que se comercializa en bolsas empacadas al vacío u otras formas de atmósfera modificada y sirven como materia base para la preparación de anchoas en semiconservas. Esta modificación permitirá mantener el numeral 6.2.2 y subsiguientes.
 - b. En numeral 4.4 "Filetes de anchoas envasados", quitar el empacado al vacío y agregar que esta presentación está referida al producto final para su consumo. Podría nombrarse como "Filetes de anchoas envasados para consumo directo"
- 3) A nivel de CONDICIONES GENERALES (numeral 5),
 - a. Tercer párrafo tercera línea, quitar "patógenos" y "garantizando"
 - b. Tercer párrafo cuarta línea, en lugar de " Este fenómeno"....colocar " La maduración"
- 4) A nivel de REQUISITOS (numeral 6),
 - a. En el numeral 6.1.1 referido al "Pescado", sería recomendable añadir tamaño del espécimen (> 14,0 cm). Tema a discutir con las empresas involucradas.

- b. Respecto al numeral 6.2, correspondiente al "Producto final / Terminado" contiene tres productos desarrollados: Anchoas en salazón (numeral 6.2.1), Filetes de anchoas (numeral 6.2.2) y Filetes de anchoas envasados (numeral 6.2.3). Si se realiza una nueva definición de "6.2.2 Filete de anchoa" contemplando las formas como se comercializa, quedan todas las tablas referidas a este numeral.
- c. En el numeral 6.2.1.1 Características organolépticas. La tabla no resulta necesaria ya que las "Anchoas en salazón" no necesariamente se comercializan maduras; en todo caso buscar características que engloben este tipo de productos.
- d. En el numeral 6.2.1.2 Características físico-químicas de "Anchoas en salazón":
- La tabla 2 debe agregar como parámetro de control el A_w tomando como criterio de aceptación valores de A_w menor a 0,78 que permitirá la estabilidad del producto.
 - En la tabla 3 "plan de evaluación de histamina" corregir
 - "c": (quitar "número de microorganismos")....sería: número máximo de unidades que puede contener valores entre m y M,
 - "m": (quitar "límite microbiológico")sería: valor límite que separa calidad de aceptable y rechazable.....
 - "M": (quitar "de recuentos microbiológicos")sería: valores superiores a "M" son inaceptables....
 - En la tabla 4, numeral 6.2.1.3 "Requisitos Microbiológicos",
 - Revisar si procede "Aerobios mesófilos", a concentraciones elevadas de sal este ensayo no tiene significancia.
 - Revisar si para el ensayo de Enterobacterias, $m = 10^2$ es válido, pues para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 100 UFC/ g de enterobacterias representarían un riesgo para la salud.
 - Revisar si para el ensayo de Anaerobios sulfito reductores, $m = 10^3$ es un valor adecuado para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 1000 UFC/ g de anaerobios sulfito reductores (entre ellos el género Clostridium) representarían un riesgo para la salud.

- e. Respecto al numeral 6.2.2, "Filetes de anchoas":
- Quedan la tabla 5, 6, 7 y 8, si la definición es cambiada y se acepta como un producto diferente a "Filete de anchoa envasado"
 - En tabla 6 se sugiere que el valor de $A_w \leq 0.78$
 - En la tabla 7 "plan de evaluación de histamina" corregir
 - "c"= (quitar "número de microorganismos")...sería: número máximo de unidades de muestra que puede contener entre m y M,
 - "m": (quitar "límite microbiológico")sería: valor límite que separa calidad de aceptable y rechazable.....
 - "M": (quitar "de recuentos microbianos")sería: valores superiores a "M" son inaceptables....
 - En la tabla 8:
 - Revisar si procede "Aerobios mesófilos", a concentraciones elevadas de sal este ensayo no tiene significancia.
 - Revisar si para el ensayo de Enterobacterias, $m = 10^2$ es válido, pues para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 100 UFC/ g de enterobacterias representarían un riesgo para la salud.
 - Revisar si para el ensayo de Anaerobios sulfito reductores, $m = 10^3$ es un valor adecuado para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 1000 UFC/ g de anaerobios sulfito reductores (entre ellos el género Clostridium) representarían un riesgo para la salud.
- f. En el numeral 6.2.3.2, tabla 11: Plan de evaluación de control de histamina en Filetes de Anchoas envasados, corregir:
- "c"= (quitar "número de microorganismos")....sería: número máximo de unidades de muestra que puede contener entre m y M,
 - "m": (quitar "límite microbiológico")sería: valor límite que separa calidad de aceptable y rechazable.....
 - "M": (quitar "de recuentos microbianos")sería: valores superiores a "M" son inaceptables....

g. En el numeral 6.2.3.3, tabla 12: Características microbiológicas en Filetes de Anchoas envasados:

- Revisar si para el ensayo de Enterobacterias, $m = 10^2$ es válido, pues para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 100 UFC/g de enterobacterias representarían un riesgo para la salud.
- Revisar si para el ensayo de Anaerobios sulfito reductores, $m = 10^3$ es un valor adecuado para productos con concentraciones de sal por encima del 15%, valores de 1000 UFC/g de anaerobios sulfito reductores (entre ellos el género Clostridium) representarían un riesgo para la salud.

5) A nivel de ANTECEDENTES (numeral 10)

El numeral 10.2 se debe actualizar al manual "Indicadores Sanitarios y de inocuidad para los productos pesqueros y acuícolas para mercado nacional y de exportación". Resolución de Dirección Ejecutiva N° 057-2018-SANIPES.DE

ANEXO 6: Resultados microbiológicos obtenidos por Zona

HALÓFILAS LIGERAS	SEMANA 4	SEMANA 8	SEMANA 12	SEMANA 28
CALLAO	17 x 10 ² ufc/g	70.5 x 10 ufc/g	<25 ufg/g	<25 ufg/g
PARACHIQUE	33 x 10 ² ufc/g	32 x 10 ² ufc/g	<25 ufg/g	<25 ufg/g
CHIMBOTE	26 x 10 ufc/g	67x10 ufc/g	<25 ufg/g	<25 ufg/g
PISCO	19 x 10 ² ufc/g	77x10 ufc/g	<25 ufg/g	<25 ufg/g

HALÓFILAS MODERADAS	SEMANA 4	SEMANA 8	SEMANA 12	SEMANA 28
CALLAO	<25 ufg/g	<25 ufg/g	6x10 ufc/g	73x10 ufc/g
PARACHIQUE	<25 ufg/g	<25 ufg/g	4,8x10 ufc/g	23x10 ufc/g
CHIMBOTE	<25 ufg/g	<25 ufg/g	5,5x10 ufc/g	61x10 ufc/g
PISCO	<25 ufg/g	<25 ufg/g	9x10 ufc/g	27x10 ufc/g

HALÓFILAS EXTREMAS	SEMANA 4	SEMANA 8	SEMANA 12	SEMANA 28
CALLAO	<10 ufg/g	<10 ufg/g	<10 ufg/g	9 ufc/g RE
PARACHIQUE	<10 ufg/g	<10 ufg/g	<10 ufg/g	6 ufc/g RE
CHIMBOTE	<10 ufg/g	<10 ufg/g	<10 ufg/g	7 ufc/g RE
PISCO	<10 ufg/g	<10 ufg/g	<10 ufg/g	4 ufc/g RE