



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

PROCESO DE CONGELADO DE CABALLA (*Scomber japonicus*) Y JUREL (*Trachurus murphyi*) EMPAQUE A GRANEL

Presentado por:

ANGELICA MARÍA ORMEÑO SANCHEZ

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **03 % de porcentaje de similitud por el cual se otorga el calificativo de:**

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 03% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, **28** de diciembre de 2022

.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



PROCESO DE CONGELADO DE CABALLA (*Scomber japonicus*)

Y JUREL (*Trachurus murphyi*) EMPAQUE A GRANEL

MONOGRAFÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO PESQUERO

POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA

AUTOR:

Bach: ANGELICA MARÍA ORMEÑO SANCHEZ

PISCO-PERU

2022

DEDICATORIA

A:

Mis queridos padres, Juan Carlos Ormeño Choquez y Lisbeth Sánchez flores quienes son los que me impulsaron a llevar mis estudios universitarios con responsabilidad y convicción.

A mis abuelos, Sixto Ormeño y Margarita Choquez Almeida, gracias a ellos, con el amor y cariño brindado me han acompañado en este camino hacia lo profesional.

A mi esposo, José Miguel Atuncar Pachas y mis hijos, Dylan Nahuel Cahua Ormeño y Oriel Zabdiel Atuncar Ormeño, ellos son los pilares de mi vida y mi fortaleza hacia un gran camino al obtener mi título profesional, pues a ellos les debo la realización de mi monografía.

PROCESO DE CONGELADO DE CABALLA (*Scomber japonicus*) Y JUREL (*Trachurus murphyi*)

PRESENTACIÓN

La congelación sirve para conservar pescados, preservando su calidad original (características de textura, sabor, aroma, etc.), higiénica como nutricional. Incluso después de su descongelación. Por eso, la forma de vida actual ha convertido a los alimentos congelados en productos muy populares entre los consumidores, quienes normalmente no poseen tiempo suficiente para ir diariamente al mercado y adquirir productos frescos Ictiológicos.

Ubicándonos como país como uno de los principales exportadores de productos hidrobiológicos, posicionándolos entre el segundo lugar a la exportación de congelado. Es por ello la realización de esta investigación monográfica que recopila información práctica, detallada, en términos ingenieril y tecnológicos, la trazabilidad del proceso de congelado de caballa y jurel, empacado a granel siendo un proceso más sencillo y rápido, pero que a su vez involucra responsabilidad, eficacia y eficiencia partiendo desde la recepción de este producto hasta su despacho para ser llevado a puerto con destino a exportación.

INDICE DE CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION.	8
CONTENIDO TEMATICO.	10
CAPITULO I	10
1. Descripción de especies.	10
1.1. Jurel (Identidad).	10
1.1.1. Fisiología.	11
1.1.2. Clasificación taxonómica.	11
1.1.3. Composición química y nutricional.	12
1.1.4. Ciclo biológico.	14
1.2. Caballa.	15
1.2.1. Identidad.	15
1.2.2. Distribución geográfica.	16
1.2.3. Morfología.	17
1.2.4. Valor nutricional.	17
1.2.5. Ciclo biológico.	19
1.2.6. Ecología.	19
1.3. Desenvolvimiento de la actividad pesquera.	20
1.3.1. Desembarque.	20
CAPITULO II: Procesamiento.	23
2. Descripción.	23
2.1. Congelado de alimentos.	23
2.2. Velocidad de congelación.	24
2.2.1. Congelación lenta.	25
2.2.2. Congelación IQF.	26
2.2.3. Congelado por aire forzado.	26
2.2.3.1. Túneles de congelado.	26
2.2.4. Congelado de cinta.	27
2.2.5. Congelado por contacto.	27
2.2.6. Congelado en placas.	28
2.3. Principales empresas exportadoras.	32
Flujo de procesamiento de congelado de Jurel y Caballa.	33
CAPITULO III: Producción Congelado.	36

3. Descripción de procesos.	37
3.1. Recepción de M.P (PCC1).	37
3.2. Selección-Pesado.	38
3.3. Almacenaje-conservación en frío.	38
3.4. Corte-eviscerado.	38
3.5. Lavado 1.	38
3.6. Clasificado y pesado.	38
3.7. Lavado 2.	40
3.8. Plaqueo.	41
3.9. Congelado.	42
3.10. Desbandejado-desbloqueado.	43
3.11. Glaseado.	44
3.12. Secado.	45
3.13. Envasado, sellado y empaque.	45
3.14. Almacenamiento.	46
3.15. Embarque.	49
CONCLUSIONES.	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

INDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1: Valor nutricional del jurel.	12
Tabla 2: Valor nutricional de la caballa.	17
Tabla 3: Ácidos grasos de la caballa.	18

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1: Jurel.	10
Figura 2: Caballa.	16
Figura 3: Clasificación.	16
Figura 4: Morfología.	17
Figura 5: Desembarques mensuales de caballa.	20
Figura 6: Caballa congelada.	31
Figura 7: Evolución de empresas exportadoras.	31
Figura 8: Ficha técnica.	32
Figura 9: Ficha técnica.	33
Figura 10: R.M.P.	36
Figura 11: Almacenamiento en frío.	37
Figura 12: Corte.	38
Figura 13: Clasificado.	39
Figura 14: Plaqueo.	40
Figura 15: Congelado.	41
Figura 16: Desbloqueado.	42
Figura 17: Glaseado.	43
Figura 18: Secado.	44
Figura 19: Envasado y sellado.	45
Figura 20: Almacenamiento.	46
Figura 21: Embarque.	48

INTRODUCCION

Las oportunidades que ofrece la pesquería nacional y mundial son enormes, e implican un desafío permanente para los profesionales de esta área, ya sea para perfeccionar las técnicas empleadas o desarrollar nuevos procedimientos y productos, incorporando nuevas especies a las cadenas de valor, es por ello que los profesional de ingeniería pesquera están preparados para realizar trabajos en planta, desarrollar estudios de los recursos hidrobiológicos y sobre cómo obtener un máximo beneficio mediante su conservación, ejecutar trabajos de investigación en favor de nuestra bahía y de las costas de nuestro litoral. La importancia como ingeniera pesquera en mi experiencia profesional, me ha permitido poder elaborar la presente monografía, en la supervisión del área de control calidad.

El jurel es una especie pelágica, de forma hidrodinámica: pedúnculo caudal muy fino y la cola bifurcada con una quilla lateral formada por las escamas engrosas que constituyen el término de la línea lateral, la que está cubierta de escamas transformada en escudos y tiene una curva característica. (IMARPE, 2019)

El jurel es una especie heterosexual sin dimorfismo sexual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado en 80 000 ovocitos hidratados, variando de 10 000 a 200 000 (IMARPE, 2019)

La caballa o verdel (*Scomber japonicus*) es una especie de pez perciforme de la familia escómbrida. La caballa es un pez teleósteo perteneciente a la familia de los escómbridos. Abunda en el océano Atlántico y en el mar Mediterráneo. (Barreiro, 2006)

La caballa ha llegado a tal punto de aceptación que para el año 2018 ocupó el onceavo puesto en las especies más consumidas per-capita 0,2 Kg/a, lista encabezada por el jurel, lo que más se consume con la caballa es frito, en chupe, sudado hay que tomar en

cuenta el precio ya que en los mercados en promedio esta entre 6-7 soles el kg. Siendo el idóneo a emplear en restaurantes y afines. (Arguelles, 2008)

Las tendencias de lograr productos pesqueros congelados listos para el consumidor, y por ende de mayor valor agregado, ha impulsado el auge de los procesos de congelación individual. Para poder estar en línea con esta nueva tendencia, la producción debe cumplir con la innovación de nuevas tecnologías. La producción de productos ***“Individual Quick Frozen o IQF”***, tiene lugar en túneles de congelación continuos. El proceso de IQF permite ultra congelar cada filete o cada porción de forma individual, procedido después de corte o de materia prima pequeña. De esta forma, se garantiza una alta calidad microbiológica y una conservación óptima del sabor, valor nutritivo y textura de los alimentos, que tras este proceso se encuentran listos para prepararse. (Booman, 2000)

El congelado en placas es el sistema de congelación indirecta más común. El producto se congela mientras se mantiene entre dos placas refrigeradas. En la mayoría de los casos la barrera entre el producto y el refrigerante incluirá tanto a la placa como el material del envase (Romero, 2013).

CONTENIDO TEMÁTICO

CAPITULO I

1. Descripción de especies.

1.1.Jurel (Identidad).

Es un pez pelágico que pertenece a la familia Carangidae, conocida criollamente como jurelillo, furel, chicharro y finalmente nombrado científicamente como *Trachurus Murphy*.

Este posee un valor nutricional representativo por el porcentaje en ácidos grasos, vitaminas y minerales. Cabe mencionar que aquellos que lo consuman y tengan problemas con el ácido úrico deben consumirlo escasamente.

Habitan comúnmente lejos de la costa, viviendo en zonas arenosas aproximadamente de 300 m de profundidad. Forma grandes cardúmenes, en los que pueden coexistir diferentes especies como el arenque, cuyos periodos de captura optimo son los primeros meses del año.



Figura 1: Jurel

1.1.1. Fisiología.

El jurel es una especie pelágica, posee forma hidrodinámica: pedúnculo muy fino y la cola bifurcada con una quilla lateral formada por las escamas engrosas que constituyen el término de la línea lateral, la que está cubierta de escamas transformada en escudos y tiene una curva característica. Presenta una coloración azul grisácea en el dorso, los lados y el vientre son plateados. Viven en ambientes relativamente cálidos, con rangos de temperatura del agua que oscilan entre 15° y 25°C. La salinidad puede variar ente 34.80 y 35.25 UPS. El jurel tiene hábitos gregarios formando cardúmenes (IMARPE, 2019)

1.1.2. Clasificación taxonómica.

Nombre Científico: *Trachurus murphyi*

Nombre Común: Jurel

Reino: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Percoidei

Familia: Carangidae

Género: *Trachurus*

Especie: *Trachurus murphyi* (Nichols, 2000)

1.1.3. Composición química y nutricional.

Dando un aproximado en razón de una porción de 100 gr aproximado, arrojando valores de hasta 8 gr de grasa (arrojando 9 kcal por gramo).

De igual modo estos marcan un contexto lipídico cardiosaludable, ya que su Omega 3 disminuyendo así el % colesterol y triglicéridos. Remarcado por el contenido proteínico, siendo esencial (los que nuestro organismo no puede sintetizar).

Al solo nombrarlo se entiende el contenido en vitaminas, haciendo mención al A, D, indispensables para el correcto funcionamiento del metabolismo.

En cuanto a la composición mineral, al igual que otros pescados, contiene magnesio, enzimas. Aporta yodo, generando que el alimento se convierta en energía, necesaria para que la glándula tiroides funcione correctamente y produzca hormonas tiroideas.

Posee alto valor de purinas, generando el ácido úrico, no recomendándose así para aquellos con hiperuricemia y/o gota.

Tabla 1
Valor nutricional del jurel.

VALOR NUTRICIONAL	100 gramos
Calorías	112 kcal
Proteínas	15.7 gr
Hidratos de Carbono	0
Grasas	6.8 gr
Zinc	0.5 mg
Potasio	420 mg

Fuente: IMARPE

Aunque no es el pescado que presenta mayor cantidad de nutrientes, el jurel sobresale gracias a sus grandes propiedades, siendo el alimento idóneo en deportistas, permitiendo recuperación rápida de los músculos.

Tiene unas 112 kcal/100g, lo que es mucho más que la carne blanca. Como suele ocurrir cuando se habla de estas palabras, es esencial tener en cuenta que el valor tiene una influencia en estas estadísticas. Entre los principios inmediatos. Cualitativamente, cabe destacar la existencia de lípidos que, entre el 5% y el 9% de su composición, tienen el perfil lipídico que permite clasificarlos como ácidos grasos omega 3. En función a sus vitaminas. Se realza su amplio contenido del grupo B (B1, B2, B3, etc.) de todo lo mencionado es la B12 aquella sobresaliente, esencialmente por la falta de presencia en alimentos. Además, está garantizada, concretamente las vitaminas D y A. (Vida sana, 2014).

Siendo así gran proveedor proteico incluyendo minerales y vitaminas en concentraciones interesantes. En mención a vitamina B2, tiene mayor presencia que la de los blancos, y es muy alta en vitamina B3. Superando a cabalidad el aporte en huevos, identificado para carnes y hasta leche. Es por ello que su presencia nos da la posibilidad de aprovechar sobre manera toda aquella energía (proteínas, lípidos e hidratos de carbono) y participan en diversas actividades orgánicas, incluida la producción de plaquetas, genéticamente y el funcionamiento de resistencia inmune (Vida sana, 2014).

Aquella que absorbe mejor el calcio es la D, ya que se fija regulando calcio, aquella que priorizas su mantenimiento es la A, de modo tal que repara piel, mucosas y otros tejidos corporales. Ocupando un papel asegurador de destrucción de infecciones, se puede decir que es la idónea para su buen desenvolvimiento del sistema nervioso. En conjunto es resistente, actúa en buen desarrollo y producción de enzimas, la aparición de hormonas sexuales (Sanjuan, 2012). Hay que resaltar que la especie jurel tiene una cantidad importante de ácidos grasos poliinsaturados, es gran beneficiario frente a riesgos vasculares.

El jurel, al igual que el atún, melva o caballa, llamado azul dado a su riqueza grasa, en función a su porción pueden dar como aporte hasta 7 g de grasas. Siendo así la más resaltante en contenido omega-3, aquellas que resultan reductoras en colesterol y triglicéridos en la sangre (Sanjuan, 2012).

1.1.4. Ciclo biológico.

El jurel es una especie heterosexual sin dimorfismo sexual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado en 80 000 ovocitos hidratados, variando de 10 000 a 200 000. La fecundidad relativa expresada en número de ovocitos hidratados por gramo de hembra se calcula en 235, variando de 83 a 461. La longitud media de madurez sexual se ha determinado en 31 cm de longitud total. El período de desove del jurel ocurre desde fines del invierno hasta la primavera, con mayor intensidad entre los meses de octubre y noviembre. Su principal zona de desove se ubica entre los 14°00' y los 18°30' S de nuestro litoral. (Imarpe,2019).

1.2.Caballa.

1.2.1. Identidad.

La caballa o verdel (*Scomber japonicus*) es una especie de pez perciforme de la familia escómbrida. La caballa es un pez teleósteo perteneciente a la familia de los escómbridos, orden de los piciformes. Abunda en el océano Atlántico y en el mar Mediterráneo, donde es objeto de una fuerte pesca debido a su apetecible carne.

Especie pelágica, de cuerpo fusiforme e hidrodinámico. El dorso presenta líneas gruesas onduladas y verticales que forman una ornamentación caprichosa. Dos aletas dorsales visiblemente separadas y cinco aletillas detrás de las aletas dorsales y la aleta anal. La base del pedúnculo caudal con dos quillas pequeñas. El párpado adiposo cubre la parte anterior y posterior del ojo. (Barreiro, 2006)

Los registros ecoicos y observaciones directas acerca a los movimientos verticales y las características del desplazamiento de las concentraciones de caballa en época estival, muestran que los cardúmenes de adultos se mantienen en horas tempranas del día a una distancia de 6-8 m de las superficies del mar, y en horas de mayor luminosidad descienden hasta los 10-20 m. En zonas alejadas, unas 40 millas náuticas de la costa, estos peces se mantienen generalmente sobre la termoclina, situada en los meses de verano entre los niveles de 10 y 50 m. Se ha comprobado también una gran rapidez del desplazamiento de los cardúmenes. (Collette, 1983)



Figura 2: Caballa

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Subbphylum: Vertebrata
Superclase: Pisces
Clase: Actinopterygii
Orden: Perciformes
Familia: Scombrinae
Subfamilia: Scombrinae
Tribu: Scombrini
Género: Scomber
Especie: Scomber Japonicus
Nombres Comunes: Caballa, macarela, verdel, estornino, magrú, cachorreta, chub mackerel, pacific mackerel.

Figura 3: Clasificación.

1.2.2. Distribución geográfica.

- **Latitudinal:** Dioses T. (1995). Se distribuye desde Manta e islas Galápagos (Ecuador) hasta el sur de bahía Darwin (Chile) 45°. En el Perú esta especie se distribuye a lo largo de todo el litoral y hasta más de las 100 millas náuticas de la costa.
- **Migraciones:** Collette, B.B. & Nauen, C. (1983). Realiza migraciones estacionales, principalmente para frezar, invernar y alimentarse. Los especímenes del hemisferio sur migran al extremo austral del continente en verano; mientras que en época de desove lo hacen hacia el norte.

1.2.3. Morfología.

La caballa tiene un cuerpo muy delgado con dos aletas dorsales separadas, con unas aletas pectorales cortas, y una aleta anal seguida de siete aletillas. Su coloración es azul oscuro, con la panza blanca. Mide entre 25 y 45 cm de longitud y puede alcanzar 4,5 kg de peso (Collette,1983). Es característico de la caballa su dorso de color verde brillante con bandas negras ondulantes que se prolongan hasta la mitad del costado del animal. El vientre y la mitad del flanco son de color blanco plateado. La aleta caudal tiene normalmente forma de hoz. (Collette,1983).

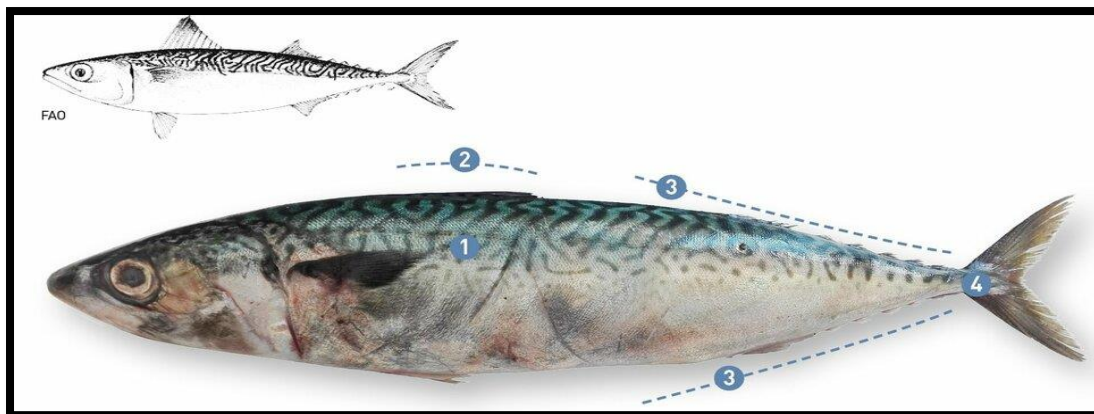


Figura 4: Morfología.

1.2.4. Valor nutricional.

Tabla 2

Valor nutricional de la caballa.

VALOR NUTRIVIO (100G)	CABALLA
Calorías	15Kcal
Humedad	73.8g
Grasa	4.9g
Calcio	105mg
Proteína	19.5g
Fósforo	311mg

Fuente: IMARPE

Un factor importante por lo cual se le considera a la caballa como una especie muy popular para el mercado interno es su valor nutricional, a pesar de no tener las misma cantidad de proteínas que el bonito, tiene otra característica como su contenido de agua, que favorece a su fácil digestión siendo adecuado para aquellas personas que buscan una dieta estricta, siendo complementado con su bajo contenido en grasas y calorías, además otro componente que lo convierte en un alimento muy valorado es el fósforo y calcio que aportan en la fortaleza de huesos y dientes. (Arguelles, 2008)

La caballa ha llegado a tal punto de aceptación que para el año 2018 ocupó el 11vo puesto en las especies más consumidas per-capita 0,2 Kg/año, lista encabezada por el jurel, lo que más se consume con la caballa es frito, en chupe, sudado hay que tomar en cuenta el precio ya que en los mercados en promedio está entre 6-7 el kg. Siendo el idóneo a emplear en restaurantes y afines. (Arguelles, 2008)

Tabla 3
Ácidos grasos de la caballa.

Ácidos G	Rango mg/100g
Mirístico	37,06 - 386,69
Palmítico	250,57 - 2725,17
Palmítoleico	41,79 - 530,96
Esteárico	127,65 - 708,47
Oleico	218,23 - 2472,65
Vaccénico	58,53 - 438,41
Linolenico	ND - 183,55
# Linolenico	ND - 121,59
Estearidónicp	ND - 120,42
Elicosaenoico	35,33 - 288,77
Elicosopantenoico	32,77 - 180,34

Fuente: ITP 1996

Su contenido en minerales es similar al del resto de pescados y, convirtiéndose de ese modo en el idóneo a consumir, contenido en hierro y su gran diferencia frente a carnes.

Podemos rescatar el contenido mineral presentes en este y su gran relación a la mejoría en funcionamiento de sistemas. Dado al grado de protección que brinda inmunológicamente hablando, cabe mencionar que se presenta en mayoría de pescado pero este en contenido presenta mejores porcentajes. Previene complicaciones tiroideas, y el restablecimiento de incontables funciones, hasta el momento de la gestación hace factible el buen desarrollo del feto y su cerebro. Cumple función de transportador de oxígeno, previniendo entre todas las presencias de anemia entre ella la ferropénica (Vida sana, 2014)

1.2.5. Ciclo biológico.

Estrategia reproductiva: Especie heterosexual sin dimorfismo sexual visible, siendo la fertilización de tipo externo.

Tipo de fecundación: Fecundación externa.

Talla media de madurez: 26 cm LH.

Talla media de desove: 29 cm LH.

Tipo y época de desove: Presenta desove parcial, con mayor intensidad de enero a marzo y su principal área de desove se encuentra al norte de los 07°10'S.

Proporción sexual: 1H:1M. (Dioses, 1995)

1.2.6. Ecología.

Es difícil determinar el nivel trófico de la caballa debido a su dieta particularmente omnívora y oportunista, pues se alimenta de fitoplancton, larvas de peces y moluscos, crustáceos (copépodos y eutásidos), quetognatos, tunicados (Castro, 1991). La caballa es depredada por otros peces pelágicos grandes como atunes, peces espadas, bonitos, entre otros. Se ha encontrado restos de caballa en el contenido estomacal de la merluza. Estas relaciones convierten a esta especie en un componente clave dentro de la ecología trófica marina, pues sirve de enlace entre los niveles y los grandes predadores. (Castro, 1991)

1.3. Desarrollo de la actividad pesquera.

1.3.1. Desembarque.

Desembarque 2019: los desembarques de jurel y caballa durante 2019 alcanzaron las 89 962 toneladas, de las cuales 74 681 correspondieron al jurel (83%) y 15 281 toneladas a la caballa (17%). los meses que presentan mayor desembarque fue en febrero que son los días con más número de pesca realizada. (IMARPE 2019)

Mes/ Especie	JUREL	CABALLA	Total	N° días de pesca
ENERO	23 233	4 088	27 321	12
FEBRERO	41 580	9 879	51 459	28
MARZO	9 867	1 314	11 181	11
TOTAL	74 681	15 281	89 962	51
%	83.0	17.0	100.00	

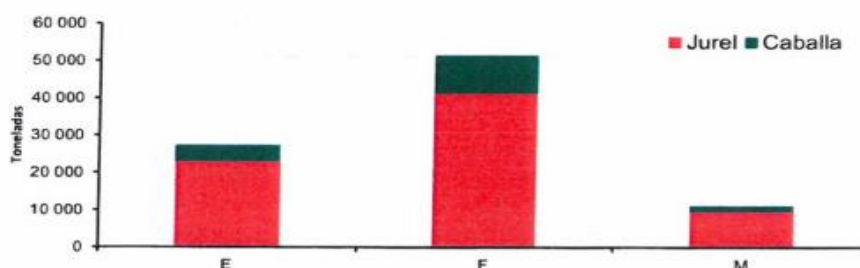
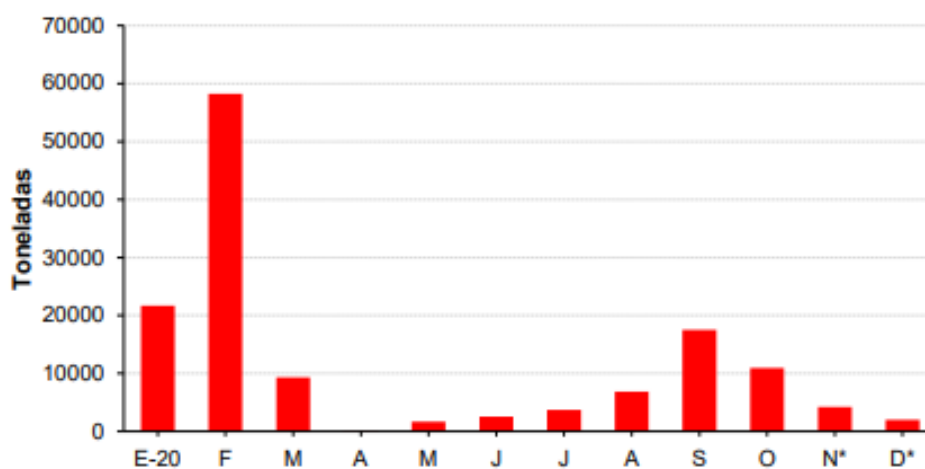


Figura 1. Desembarques (t) mensuales de jurel y caballa en el litoral peruano. Enero a 11 de marzo 2019

Desembarque 2020: La información colectada por el Seguimiento de la Pesquería Pelágica y el Programa de Observadores Bitácoras de Pesca de Imarpe, indican que los desembarques de jurel y caballa durante enero a diciembre 2020 alcanzaron aproximadamente las 139 222 toneladas. Según meses, los mayores desembarques se presentaron en el verano con 89 mil toneladas, que representó el 64 % del total, con la mayor captura de jurel de los últimos 10 años en el mes de febrero. Los principales puertos de desembarque de jurel fueron Callao, Chimbote, Tambo de Mora, Pisco, Ático e Ilo, representando más del 70% del total de los desembarques.

Mes	Desembarque (t)
Ene	21678
Feb	58250
Mar	9309
Abr	81
May	1649
Jun	2536
Jul	3695
Ago	7029
Set	17495
Oct	10951
Nov	4549
Dic *	2000
Total (t)	139222

Fuente: IMARPE



Desembarque 2021: La información recopilada por el Seguimiento de la Pesquería Pelágica de IMARPE y de las fichas de desembarques proporcionadas por el Ministerio de la Producción, indican que los desembarques de caballa durante enero al 08 de diciembre 2021 alcanzaron aproximadamente las 71 041 remembradas en las siguientes imágenes. Por mes, los mayores desembarques se realizaron en febrero y marzo alcanzando en conjunto las 42 mil toneladas, que representó el 59% del total. Los principales lugares de desembarque de la flota industrial fueron Chimbote, Callao y Tambo de Mora y de la flota artesanal: Bayovar, Santa Rosa, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo. Cabe resaltar que, en el presente año los desembarques de caballa se realizaron por la flota industrial (43% del total), artesanal y como pesca incidental. (Castro, 2021)

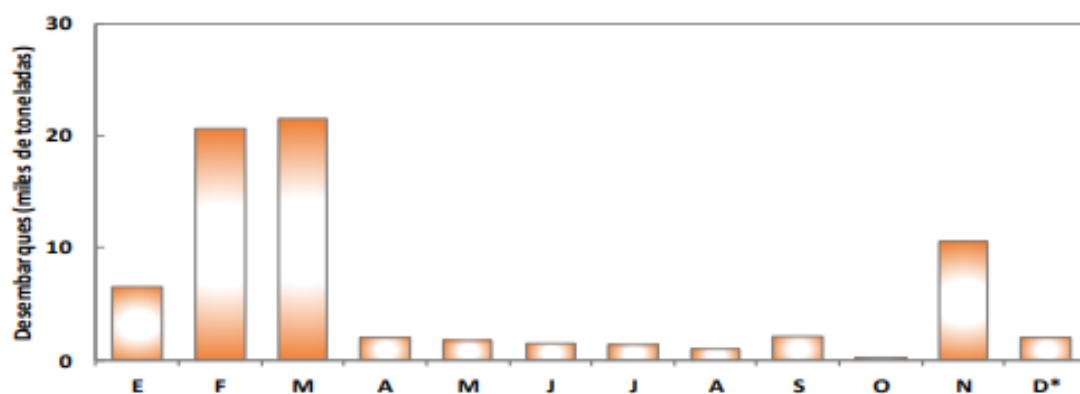
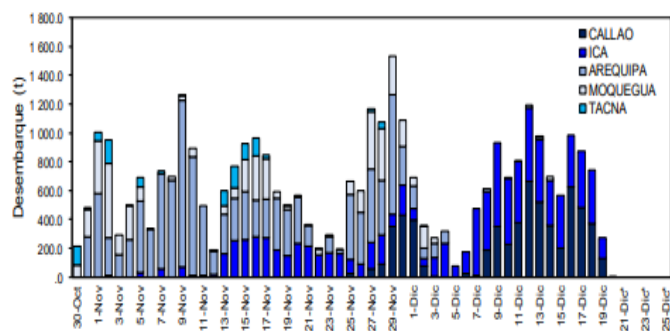


Figura 5: Desembarques mensuales de caballa durante enero al 8 de diciembre del 2021.

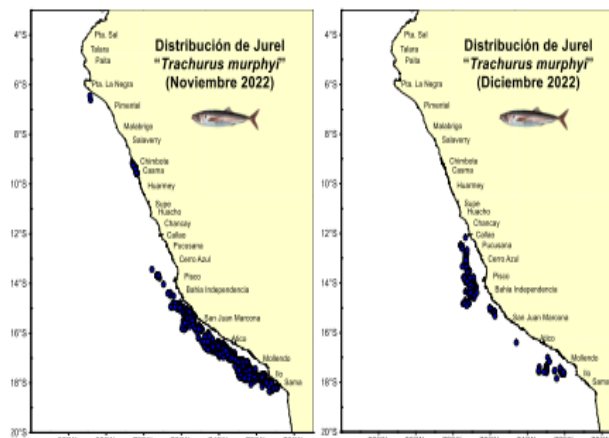
Desembarque Octubre-diciembre 2022:

DESEMBARQUE (t) DE JUREL (30 Octubre - 25 Diciembre 2022)
R.M. N° 422-2022-PRODUCE (Limite de Captura Complementaria para Embarcaciones Artesanales)
JUREL

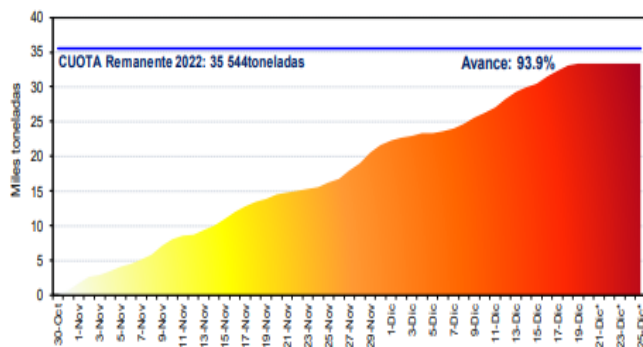
DESEMBARQUE (t) DIARIO DE JUREL DE LA FLOTA ARTESANAL



AREAS DE PESCA



DESEMBARQUE (t) ACUMULADO DE JUREL DE LA FLOTA ARTESANAL



Avance del Limite Complementario de Jurel	Toneladas	%
Embarcaciones Artesanal		
R.M. N° 422-2022-PRODUCE	35 544	
Desembarques (30 Oct - 25 Dic 2022*)	33 366	93.9
Remanente Cuota	2178	6.1

* Cifras preliminares actualizadas al 25/12/2022

CAPITULO II: PROCESAMIENTO CONGELADO

2. Descripción.

En un mundo en el que la industria de alimentos se ha desarrollado mucho, urge la necesidad de aplicar nuevos conocimientos en aspectos que puedan mejorar la calidad de vida del hombre, uno de estos aspectos es la alimentación, es así como se puede identificar los datos gracias a lo descrito en referencia de los últimos años por los certificadores, etc. Han entrado el tema de alimentos seguros para el hombre. La problemática de siempre es el consumo de alimentos que puedan mantener sus características nutricionales aún después de ser sometidos a tratamientos de producción alimentaria. (Morales, 2015)

Los productos hidrobiológicos al ser mucho más propensos al deterioro por actividad microbiana son la principal fuente de estudio, nuevas técnicas de extracción, conservación y procesamiento surgen cada año con la finalidad de mejorar la utilidad de estos productos, en este documento se busca ofrecer una forma de conservación por medio del frío agregándole un valor agregado en la presentación de este congelado, pudiendo así cumplir con la inocuidad del producto y potencia el consumo gracias a sus beneficios y por supuesto la calidad que ofrecen.

2.1. Congelado de alimentos.

el congelado es un método de conservación de alimentos: inhibe actividades enzimáticas, microbianas, actividad metabólica. Puede ser total o parcial la inhibición. Aunque la congelación es un buen medio de conservar el pescado, ha de tenerse en cuenta que no mejora la calidad del producto por efecto del congelado, la cual dependerá de la calidad que presenta la materia prima antes de la congelación y de otros

factores que intervienen durante la congelación, el almacenamiento y la distribución. (FAO, 2012)

La congelación cumple con los siguientes criterios para la selección del método de conservación:

- Debe ser máxima la capacidad de conservación del alimento.
- Mínimos los cambios en las características organolépticas.
- La esfera de aplicación debe ser amplia.
- Costo mínimo.
- No debe representar perjuicios en la salud.

En el pescado congelado se producen una serie de fenómenos irreversibles que se pone en evidencia luego de que se descongela el producto, es por dicho motivo de que no se puede comparar un pescado fresco con uno congelado. Estos acontecimientos son la autodestrucción (autólisis) del producto y la formación por el congelamiento de cristales que producen destrucción de las células de la carne del pescado y que se manifiesta con el fenómeno conocido como goteo después del descongelado del producto. (Salida del líquido celular) Se conoce dos tipos y tener en consideración: (Morales, 2015)

2.2.Velocidad de congelación.

Es de vital importancia conocer que la calidad del proceso de congelación depende de la velocidad a la que se llega a someter el producto para congelar. Esta velocidad se puede definir como la distancia mínima de la superficie y el punto crítico dividida por el tiempo en el que el punto crítico ha pasado de 0°C a -15°C.

Para esto se tiene en cuenta que:

- Lenta: < 1 cm/h, estableciendo como ejemplo un congelador de uso doméstico (en casa) con el aire inmóvil a -18°C.

- Media: 1-5 cm/h, estableciendo como ejemplo una cámara de refrigeración a 20 km/h y -40°C.
- Rápida: > 5cm/h, estableciendo como ejemplo, la inmersión en nitrógeno líquido.

2.2.1. Congelado lento.

Para el proceso de congelación lenta, se describe que es el paso de la máxima cristalización por un tiempo superior a los 30 minutos ocasionando que se produzcan pocos y grandes cristales de hielo desarrollados fuera de la célula. Esta congelación extracelular da paso a la formación del primer cristal de hielo fuera de la célula y se eleva su crecimiento debido a la migración del agua intracelular hacia la pared externa de la célula. Se considera que esta migración de agua se condensa en la superficie del hielo, aumentando de esta manera su tamaño. Para el caso de la carne congelada extracelularmente y almacenada por largo tiempo se produce una liberación de fluidos en la descongelación, debido a esto el hielo extracelular una vez fundido ya no regresa a las células y permanece fuera de ellas, de esta manera da lugar (goteo) que nos es nada más que el drenado de agua procedente de la fusión del hielo, y es así como se produce una textura de la carne mucho más acuosa, áspera al tacto, más dura, menos sabrosa y más seca después de la cocción. Se conoce como la congelación extracelular a la congelación lenta, Esta congelación lenta se conoce como la congelación extracelular.

(Morales, 2015)

- El método de congelación lenta para el pescado genera que rodee sus células así que esta es la primera que se llega a cristalizar.
- Se establece que cuanto más largo es el tiempo de congelación, mayor se desarrolla la destrucción de las células, ya que para esto en cuanto se destruye el equilibrio del agua, el agua en el interior de las células del músculo empieza a salir de éstas, pudiendo así destruir la pared celular.

- Como parte final, estos cristales de hielo se hacen muy grandes ocasionando que las células se rompan completamente, causando así un alto grado de pérdida de agua cuando el producto se recalienta o se descongela. (Armenta, 2006)

2.2.2. Congelado IQF.

Las tendencias de lograr productos pesqueros congelados listos para el consumidor, y por ende de mayor valor agregado, ha impulsado el auge de los procesos de congelación individual. Para poder estar en línea con esta nueva tendencia, la producción debe cumplir con la innovación de nuevas tecnologías. La producción de productos *“Individual Quick Frozen o IQF”*, tiene lugar en túneles de congelación continuos. El proceso de IQF permite ultra congelar cada porción de forma individual, procedido después de corte o de materia prima pequeña. De esta forma, se garantiza una alta calidad microbiológica y una conservación óptima del sabor, valor nutritivo y textura de los alimentos, que tras este proceso se encuentran listos para prepararse. (Booman, 2000)

Gracias e este innovador sistema, los cristales de hielo que se forman dentro de las células de los tejidos son dimensiones muy reducidas, de manera que se evita la fractura de las paredes celulares que conforman los tejidos del pescado. Así, al descongelar los alimentos no se produce un derrame de producto recién elaborado. Así mismo, para su preservación, el proceso garantiza que los productos no necesites de ningún tipo de preservantes y que, debido al cambio brusco de temperatura, se reduzca la presencia de microorganismos (La barra, 2013)

El IQF o congelado rápido de manera individual se esta imponiendo cada vez más entre los fabricantes de alimentos congelados puesto que el procedimiento garantiza, una vez que se haya descongelado el producto que este conserve toda la textura, valor nutritivo e igual sabor al producto recién extraído.

La diferencia entre una congelación lenta y una IQF, es el tamaño del cristal que se forma. En la primera los cristales de hielo que se forma dentro de las células de los tejidos son de tamaño muy pequeño, lo que evitará que las paredes celulares que conforma el tejido se roma y que al descongelar el producto no existiera derrame de fluidos celulares. Otra de las ventajas es que aporta a esta congelación, es que no necesita descongelarse para la cocción o preparación, directamente puede ser usada en la cocción (Samafru, 2012)

2.2.3. Congelación por aire forzado.

Requiere gran consumo energético, pero con buenos rendimientos. Se basa en producir aire frío, a velocidades de 6m/s, con potentes ventiladores, pasando los productos a contracorriente en carretillas; o bien dejando el enfriado. Puede aplicarse a cualquier producto, sea cual sea la forma tamaño o tipo de envase. Es muy utilizado y se le conoce como *“Túnel de congelación”*. El producto final puede destinarse a siguientes transformaciones industriales siempre que se ponga cuidado en el manejo de las temperaturas.

Un factor importante para determinar el tiempo de la congelación es el espesor. La velocidad del aire no tiene mucha influencia en la velocidad del descenso de la temperatura según el espesor del pescado. El tablero de comando del túnel permite variar los diferentes parámetros (Zuta, 2011)

Los sistemas de congelación por aire son:

2.2.3.1. Túneles de congelado

Los cuales son máquinas más implementadas en Latinoamérica, estos son utilizados en la industria para congelar principalmente frutas y verduras, pero también algunas compañías los usan para congelar carnes como la de pollo. En algunos países también se utiliza para congelar atunes. La congelación en estos túneles suele ser lenta, lo cual

origina cristales de hielo grandes que traen como consecuencia el ya mencionado rompimiento del tejido celular (Romero, 2013).

El congelado en túneles de congelado se realiza con fuertes corrientes de aire a -30 a -40°C. Los pescados grandes como atún y bacalao se cuelgan en carriles que corren en un riel. El pescado de tamaños menores se acomoda en bandejas que se introducen en carretas que ruedan en el cuarto, y sobre ellas hay un evaporador. Se retiran las carretas del cuarto, se sacan las bandejas y se introduce otra carga de pescados en bandejas. Las ventajas son que se pueden utilizar para varios productos y son más versátiles, modificando las velocidades de circulación del aire, tipos de bandejas y tiempo de residencia.

Las desventajas son que se necesita mucha mano de obra para mover las bandejas o carros. Para subsanar estas desventajas están los túneles mecanizados. Estos sistemas tienen los inconvenientes de roturas de maquinaria (Zuta, 2011).

2.2.4. Congelado de cinta.

Los primeros que aparecieron, eran cintas transportadoras de malla que circulaban por cámaras donde el aire circulaba a altas velocidades horizontalmente, interesaba conseguir un flujo continuo del producto, pues aumentaba la transferencia de calor y aspectos mecánicos. Si aumenta la velocidad del aire lo suficiente, para productos pequeños y no envasados este sistema puede pasar a ser un sistema de congelación de lecho fluidizado (Zuta, 2011).

2.2.5. Congelado por contacto.

Es una absorción del calor del pescado por «conducción» al situarse los bloques entre dos pares de placas (horizontales o verticales) que se aprietan contra él. Está muy indicado para paquetes pequeños y regulares, donde el contacto se hace más estrecho y hay más eficacia en la absorción; fabricándose las placas con canalizaciones interiores

que reparten mejor la transferencia del calor. Son muy utilizados los de placas verticales en instalaciones a bordo para congelar bloques de pescado y filetes (Zuta, 2011).

Limita el espesor del producto a congelar (50 - 70 mm como espesor máximo). La congelación puede hacerse empaquetado o no. Si está empaquetado habrá que intentar que el producto esté bien lleno. Hay que tener cuidado que las bandejas no estén torcidas para que haya un íntimo contacto. (Zuta, 2011).

En numerosos sistemas de congelación de alimentos, el producto y el refrigerante están separados por una barrera durante todo el proceso de congelación. Aunque muchos sistemas utilizan una barrera impermeable entre el producto y el refrigerante, se considera incluido dentro de los sistemas de congelación indirecta cualquier sistema de contacto que no sea directo, por ejemplo, aquellos donde el material del envase hace de barrera (Romero, 2013).

2.2.6. Congelado en placas

Es el sistema de congelación indirecta más común. El producto se congela mientras se mantiene entre dos placas refrigeradas. En la mayoría de los casos la barrera entre el producto y el refrigerante incluirá tanto a la placa como el material del envase (Romero, 2013).

• Congelación por inmersión o pulverización con gases licuados.

En el método de congelación por inmersión el producto es sumergido en soluciones a bajas temperaturas y congelación criogénica en las que el dióxido de carbono o nitrógeno líquido se rocía directamente sobre los productos en la cámara frigorífica. La superficie exterior del producto puede alcanzar temperaturas muy bajas sumergiendo el alimento dentro de un refrigerante líquido (Romero, 2013).

Una de las mayores desventajas de los sistemas de congelación por inmersión es el costo del refrigerante, ya que éste pasa del estado líquido a vapor mientras se produce la

congelación del producto, resultando muy difícil recuperar los vapores que se escapan del compartimiento. Una desventaja importante es la extracción de los jugos del producto por diferencia de concentración. También puede existir una penetración excesiva de sal en el producto, provocando cambio de sabor (Romero, 2013). Se utiliza este sistema para productos húmedos y pegajosos, para congelarlos muy rápidamente. Se puede utilizar como sistema de pre congelamiento y después congelar el producto con otro sistema. Actualmente se han desarrollado estos métodos que son muy costosos al tener que utilizar nitrógeno líquido, principalmente. Producen una rapidísima congelación con una maquinaria reducida, aunque el almacenaje de los gases precisa de mayores espacios. Se utiliza para langostinos, moluscos y para pescados selectos, rociando por toberas de nitrógeno líquido, en el último tercio de la cinta transportadora, y cuando el líquido pasa a la fase gaseosa, al ceder calor, se utiliza en los dos primeros tramos como pre enfriador del gradual se evita el estallido o rompimiento de las piezas por la acción directa del nitrógeno (Zuta, 2011).

- **Glaseado.**

La temperatura de conservación varía con la duración que deseamos para la misma. Las utilizadas normalmente son 18°C bajo cero, y en algunos casos, 25°C bajo cero, siendo las menores de dudosa rentabilidad (Zuta,2011).

Todos los productos deben tener una humedad relativa muy alta, superior al 90 %, para evitar pérdidas de peso. Este problema puede obviarse si después de congelado el pescado, se glasea y se empaqueta con lo que se evitan quemadura del frío, cambios en la textura, desnaturalización de proteínas, deshidrataciones y enranciamiento y teniendo mejor apariencia.

El método se basa en pulverizar agua, a 3 o 4°C, que, al enfriarse forma una película protectora suplementaria que puede alcanzar hasta el 10 % del peso del producto. El

porcentaje es muy discutido, pues puede rebajar el peso hasta límites fraudulentos (Zuta, 2011).

El empaquetado final se realiza con materiales impermeables, cartones parafinados plastificados, retráctiles o láminas de aluminio. El almacenamiento de productos congelados debe realizarse en cámaras a una temperatura comprendida entre -25 y -35° . Si el proceso de congelación ha sido adecuado, la calidad del producto será óptima y si cumplimos las condiciones de conservación en almacén, la vida útil del producto puede alargarse.

- **Velocidad de Congelado.**

La velocidad de congelado es el avance en tiempo y espacio del frente de hielo por el interior del producto. Hay valores medios sujetos a muchas fluctuaciones por depender de formas y grosores de las piezas. De una manera muy general: Congelación rápida de bloques en túnel o placas: 5-30 mm/hora. ídem en piezas pequeñas: 50-100mm/hora (Zuta, 2011).

Por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y puesta en el mercado de los productos pesqueros y de la acuicultura. Se define el «producto congelado» como el sometido a congelación hasta alcanzar una temperatura en su interior de por lo menos 18°C bajo cero, tras su estabilización térmica. La única excepción se da en los pescados enteros congelados en salmuera y destinados a la elaboración de productos transformados, donde se toleran temperaturas superiores sin sobrepasar los 9°C bajo cero. Dichas normas regulan las condiciones de los buques factoría y congeladores, así como los establecimientos en tierra y los controles sanitarios que en ellos deben efectuarse (Zuta, 2011).

La velocidad de congelación y la temperatura de almacenamiento afectan el tamaño y la distribución de cristales de hielo en el tejido muscular y pueden cambiar la

microestructura del músculo, ya que una congelación lenta causa la formación de cristales inter e intracelulares, los cuales provocan la ruptura de membranas y desorden ultra estructural del tejido

(Dublan, 2006).

La velocidad a la cual se congela el músculo de pescado influye en el grado de desnaturalización proteica. Aunque la congelación rápida se traduce, en general, por una desnaturalización menos acusada que la producida por la congelación lenta, las velocidades de congelación intermedias pueden ser menos beneficiosas que la congelación lenta, a juzgar por los cambios texturales y la solubilidad de la actomiosina.

Los filetes de bacalao congelados a velocidades intermedias, muestran cristales de hielo intercelulares lo suficientemente grandes como para lesionar las membranas celulares (Dublan, 2006).

Con aire estático a -18°C , los productos alimenticios de tamaño pequeño, como frutas o filetes de pescado, se congelan en unas 3 h. A esta temperatura, si la velocidad del aire se aumenta a 1,25 m/s (250 ft/min), se reduce el tiempo de congelación a 1 h aproximadamente y si la velocidad del aire es de 5 m/s el tiempo de congelación disminuye aún más, a unos 40 min. El aumento de la velocidad del aire frío, o de cualquier otro refrigerante fluido, acelera la congelación al eliminar el calor de la superficie del alimento y al reemplazar rápidamente el refrigerante calentado por otro frío con lo que se mantiene la máxima diferencia de temperaturas entre el alimento y el refrigerante. Sin embargo, la velocidad de congelación no aumenta linealmente con la velocidad del aire (Potter, 1999).



Figura 6: Caballa congelada.

2.3.Principales empresas exportadoras.

Para poder enfocarse a conciencia sobre la exportación es necesario conocer a detalles las empresas pioneras en exportar la caballa y jurel, destacando 4 de ellas que son las que remarcan las exportaciones, para periodos evaluados en 5 años con una elevación de % considerable, este informe es detallado en la siguiente imagen.

Evolución de las empresas exportadoras de caballa congelada (US\$ FOB)							
Empresas	2015	2016	2017	2018	2019	Var.% 19/18	Part. % 19
Pesquera Hayduk S.A.C.	-	3,301,726	4,587,977	2,619,813	1,683,703	-35.7%	23.3%
Pesquera Diamante S.A.C.	415,260	2,535,088	4,686,296	1,262,431	1,649,774	30.7%	22.8%
Austral Group S.A.C.	-	3,118,412	3,520,839	2,238,584	1,515,794	-32.3%	21.0%
Tecnologica De Alimentos S.A.C.	186,106	2,859,566	11,809,065	1,016,426	1,208,100	18.9%	16.7%
Otros	-	3,057,480	6,184,392	1,277,129	1,163,853	-8.9%	16.1%
Total	601,366	14,872,271	30,788,568	8,414,383	7,221,224	-14.2%	100.0%

Figura 7: Evolución de empresas exportadoras.

Fuente:

https://www.siiex.gob.pe/siiex/resources/sectoresproductivos/2016_Desenvolvimiento_Pesquero_Promperu_v2.pdf



JUREL

Partida	Descripción
0303700000	Demás pescados congelados, excto. hígados, huevas y iechas.
1604190000	Demás preparaciones y conservas de pescado entero o en trozos, excepto picado.
1604200000	Demás preparaciones y conservas de pescado, excepto entero o en trozos (grated).

INFORMACIÓN BÁSICA

- Nombre comercial: Jurel, horse mackerel, chicharro, Suro, Aji.

DESCRIPCIÓN

Pescado pelágico.

FORMAS DE PRESENTACIÓN

Congelado

- HGT, en bloques, en bolsa plástica de 10 kg. y caja master de 30 kg.
- Entero, clasificada por peso (200 / 300, 300 / 500 g.), en bloques, en bolsa plástica de 10 kg. y en caja master de 10 a 30 kg.
- Filetes sin piel, sin escamas, en bloque standard de 7.5 kg., y caja master de 30 kg.

Conservas

- Filetes, sin piel, sin espinas, en aceite vegetal, de oliva o de girasol, en agua y sal, o en salsas especiales, envases ¼ club x 50;
- 1lb. oval x 24; RO 1000 x 12; RO 1150 x 12; A-5 x 6; A-15 x 6.
- Grated en aceite vegetal o en agua y sal, en envases 1/2 lb. tuna x 48 o 1 lb. tall x 24.
- Entera (dressed) en agua y sal, en salsa de tomate o en aceite vegetal; en envases 1 lb. tall / oval x 24.

USOS Y APLICACIONES

Consumo humano directo

Composición química y nutricional / Chemical and nutritional composition

Componente / Compound	Promedio / Average %	
	Fresco / Fresh	Conserva / Canned
Humedad / Moisture	75	67
Grasa / Fat	4	3.6
Proteína / Protein	19.7	23.2
Sales Minerales / Ash	1.2	3.5
Calorías / Calories (100 g)	149	167

VARIETADES / ESPECIES

Trachurus picturatus murphyi.

ZONAS DE PRODUCCIÓN

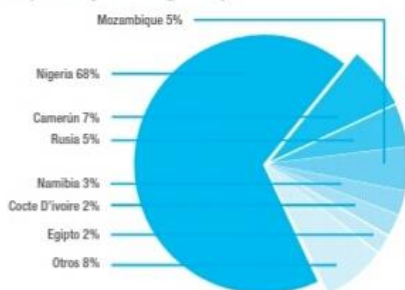
Callao, Chimbote, Paíta.

ORIGEN

Captura.

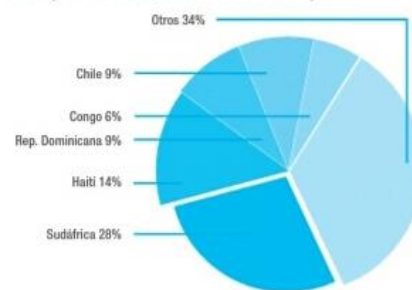
PRINCIPALES MERCADOS

Jurel (entero y HG congelado)



Fuente: Aduana
Elaboración: Promperú
Estadísticas: Enero - Diciembre 2009

Jurel (conservado, entero o en trozos)



Fuente: Aduana
Elaboración: Promperú
Estadísticas: Enero - Diciembre 2009

VENTANA COMERCIAL

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 8: Ficha técnica.

Caballa congelada

NOMBRE COMERCIAL

Caballa, caballa macarela, estomino, maquereau, sgombro, saba, cavala.



Partida	Descripción
0303540000	CABALLAS (SCOMBER SCOMBRUS, SCOMBER AUSTRALASICUS, SCOMBER JAPONICUS)

DESCRIPCIÓN

Pescado pelágico.

PRESENTACIÓN

Congelada

Filetes con piel, sin espinas, interfoliado o en bloques, en bolsa plástica y caja master de 30 kg. HGT, en bloques, en bolsa plástica de 10 kg. y caja master de 30 kg.
Entera, clasificada por peso (200/400, 300/500, 500/700 g.), en bloques, en bolsa plástica y en caja master de 10 a 30 kg.

Conserva

Filetes, sin piel, sin espinas, en aceite vegetal, de oliva o de girasol, en agua o sal, o en salsas especiales, envases.
Entera (dressed) en agua y sal, en salsa de tomate o en aceite vegetal.

ESPECIES Y VARIETADES

Scomber japonicus.

ZONAS DE PRODUCCIÓN

Callao, Chimbote, Paita.

ORIGEN

Captura.

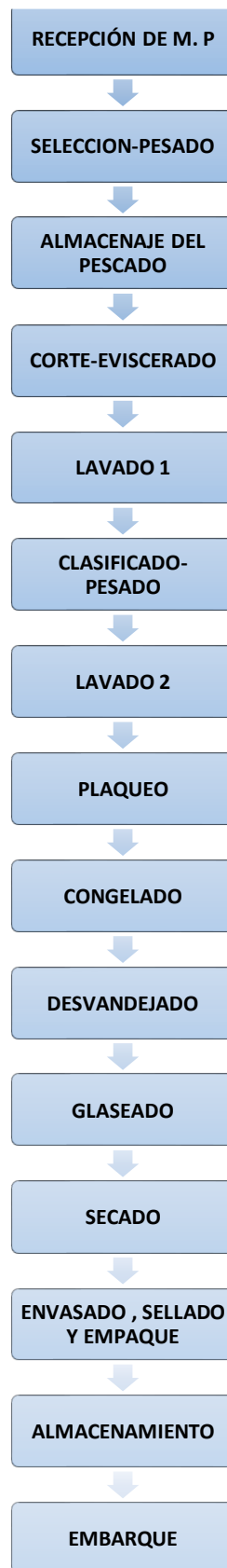
USOS Y APLICACIONES

Consumo humano directo

Composición química y nutricional (fresco): Humedad (73.8%), Grasa (4.9%), Proteína (19.5%), Sales Minerales (1.2%), Calorías 100g (157)

Composición química y nutricional (conserva): Humedad (62.1%), Grasa (14%), Proteína (24.8%), Sales Minerales (1.2%), Calorías 100g (272)

Figura 9: Ficha técnica.

Flujo de Procesamiento de Congelado de Jurel y Caballa.

CAPITULO III: PRODUCCION CONGELADO

3. Descripción de procesos.

3.1.Recepción de materia prima- PCC1.

Contando con un Proveedor Seguro (Identificable, con embarcaciones autorizadas y que pesquen también en áreas autorizadas) y según la procedencia de la materia prima la recepción se desarrollará de la siguiente manera:

Cuando la cámara isotérmica ingresa a planta, se dirige a la rampa de recepción, siendo recibido por personal encargado exclusivamente de la recepción del producto: Supervisor de producción, jefe y/o Supervisor de Aseguramiento de la Calidad y personal operativo encargado de realizar esta operación; el SAC realiza el muestreo del producto previa evaluación de la estiba del pescado en las cajas y la cantidad de hielo que contiene, para luego realizar la evaluación organoléptica y emitir su aceptación o rechazo del producto llegado, comunicándole al responsable de producción su decisión. En caso de ser afirmativo, se procede a descargar el producto. Para hallar el peso promedio de una pieza, se toma un determinada| cantidad de Kilos, de acuerdo a la especie, y luego contamos la cantidad de piezas que tiene ese peso y luego se procede a obtener el peso promedio de una pieza; obtenido este peso promedio y teniendo el peso de la materia prima llegada, podremos determinar la cantidad de piezas del lote [RAMIREZ J.A.; 2000]



Figura 10: RMP

3.2. Selección-Pesado.

Se lleva el control de peso por cada proveedor que llega al día tanto para el control de la producción y rendimiento, así como para la identificación del lote.

3.3. Almacenaje-conservación en frío.

Etapa del proceso que consiste en almacenar el producto en la Cámara de Conservación en Frío en dinos con cremolada, en bandejas con hielo sanitariamente apto y/o también en Dinos con producto y hielo formando varias capas, cuando el producto va a quedar almacenado por varias horas antes de ser procesado. En el caso de la cremolada se inicia con su preparación a una temperatura menor de 3 °C en los dinos (3 partes de Producto, 1 parte de Agua y 1 parte de Hielo), a los que se les agregará los pescados para su conservación, permaneciendo allí hasta que sea retirado para su proceso. Se monitorea la temperatura ambiente en forma horaria, la cual debe estar entre 0°C y 4.4°C

(Temperaturas cercanas a Cero Grados Celsius), así como la del Producto y ambos se registra. [RAMIREZ J.A.; 2000]



Figura 11: Almacenamiento en frío.

3.4.Corte-Eviscerado.

Esta fase del proceso es realizada por personal capacitado y adiestrado en este tipo de operaciones (limpieza, corte y eviscerado de las especies a tratar). Esta operación se realiza en la Sala de Procesamiento de Materia Prima, la cual se debe encontrar a una temperatura ambiental entre 11°C y 13°C. Aprobada por evaluación Físico Sensorial, la materia prima debe ser procesada de inmediato a fin de evitar cualquier tipo de deterioro, principalmente por acción del aumento de la temperatura y probable formación de histamina en aquellos pescados susceptibles de formarla. El personal encargado de esta operación realizará la limpieza y desinfección de su mesa de trabajo. Una vez dispuesta la materia prima sobre las mesas de eviscerado, cada uno de los operarios empieza a descamar, eviscerar las especies de acuerdo a lo dispuesto por Producción y de acuerdo a las especificaciones de los Clientes. (Dublan, 2006)



Figura 12: Corte

3.5. Lavado 1.

El personal encargado de esta operación realizará el lavado del producto con agua fría menor o igual 5°C y con un residual de Cloro Libre entre 0.5 a 2.0 ppm. El personal colocará los productos en canastillas caladas y los llevará la mesa de Lavado que posee pistolas aspersores de agua a presión y haciendo movimientos de adelante hacia a tras proceder a lavar el producto hasta que no quede restos de materias extrañas.

Entero de especies de tamaño grande como Perico o Atún, se lavan para eliminar los coágulos y restos de sangre, que hayan podido quedar después del eviscerado, eliminación de agallas y vena principal. El lavado es por aspersion. (La barra,2013)

3.6. Clasificado y pesado.

Antes de iniciar esta operación el SAC, tendrá que verificar la limpieza de las superficies en contacto y material a usar, así mismo que la Sala de Procesamiento se encuentre a una temperatura ambiente entre 11°C y 13°C. Una vez verificado todo esto se procederá a realizar el clasificado de acuerdo a las especificaciones del cliente y el

pesado en balanzas electrónicas de 25.00 Kg. Se procederá a su pesado, para el caso del jurel y caballa será pesado según especificación del cliente en presentación de 15 0 20 Kg. En el peso se le incluye un Plus que puede ser entre el 1 al 3% según especificaciones del Cliente y en coordinación con Producción y Aseguramiento de la Calidad. (Dublan,2006)



Figura 13: Clasificado

3.7.Lavado 2.

Antes de iniciar esta operación el SAC, tendrá que verificar la limpieza de las superficies en contacto y material a usar. El lavado del producto se realizará con agua clorada con 0.5 a 2.0 ppm de cloro residual libre y con una temperatura de trabajo menor o igual a 5°C. Luego se seguirá el mismo procedimiento del lavado 1. Terminado el lavado se transporta a la sala de plaqueado/embanderado.

3.8. Plaqueo.

Antes de iniciar esta operación el SAC. Tendrá que verificar la limpieza de las superficies en contacto y material y verificar que la Sala de Envasado se encuentre a una temperatura entre 11°C y 13°C. Esta operación se realiza en bandejas plásticas o placas de acero inoxidable cubiertas por láminas de polietileno de baja densidad. El producto a envasar es dispuesto en las mesas de acero inoxidable en canastillas plásticas caladas para cada una de las operarias. Luego se procede al envasado o plaqueo o embandejado de acuerdo al formato indicado por Producción y con las especificaciones dadas por el cliente.

Se dispone de lavaderos dentro de las salas con agua clorada entre 0.5 a 2.0 ppm de cloro residual libre, para que los operadores se laven las manos cada vez que sea necesario. Estos se colocan directamente sobre la bandeja plásticas de 20 Kgs, a fin de formar Blocks del mismo peso. La primera cama va con el vientre hacia arriba y la segunda cama con el vientre hacia abajo, con la finalidad, que el bloque una vez congelado muestre el lomo por cualquiera de los lados.

Una vez terminado el envasado, el Supervisor de Producción va colocando en los Racks de acero inoxidable o en las parihuelas plásticas ya llenas con productos, una etiqueta con la identificación del producto, cliente, hora, Lote, Código, etc. [RAMIREZ J.A.; 2000]



Figura 14: Plaqueo

3.9. Congelado.

El túnel de congelamiento que se va a llenar, se enfriará previamente hasta -16°C , luego se apagará y quedará listo para que se pueda llenar con los racks o parihuelas con canastillas, los cuales están identificados con una Tarjeta de Control con los datos del Cliente, Producto, Formato de empaque, Número de bandejas, Lote, Código, etc. Luego los operadores de túneles van distribuyendo los racks o parihuelas plásticas llenos dentro de los túneles de congelamiento, siendo muy importante la distribución dentro de ellos, para lo cual deberán conservar un espacio de aproximadamente entre 10 a 20 cms entre rack y rack y entre rack y pared, a fin de que haya una buena circulación de aire frío forzado. Lleno el túnel se cierra la puerta, dándose inicio al congelado en sí. El tiempo de congelamiento está considerado, hasta que la temperatura de congelamiento en el centro del producto llegue a una temperatura de -18°C . Una vez que la T alcance el centro del producto tenga una T° térmica de -18°C o menor, de ser así procederá a comunicar a producción y se apagará el túnel, quedando disponible para su empaque



Figura 15: Congelado

3.10. Desbandejado-desbloqueado.

Antes de iniciar esta operación el SAC. Tendrá que verificar la limpieza de las superficies en contacto y material con el fin de no contaminar el producto. Para realizar esta operación la Sala de Empaque debe estar previamente acondicionada a una temperatura de 6°C a 8°C. Esta es una sala de acceso restringido para el personal que no labora en esta área ya que es denominada de Alto Riesgo.

Bajo estas condiciones se procede a sacar las parihuelas, con la ayuda de una carretilla hidráulica o Stocka del Túnel de Congelamiento; los operarios despojan el producto congelado del block, de cada una de las cubetas plásticas y lo ponen a disposición de otros operarios para eliminen la lámina de polietileno que cubre al bloque congelado, desprendiéndose el producto con las láminas de plástico, para luego sacudir el producto que será desprendido de las láminas y siendo recolectados en dinos de acuerdo a su código y lote antes de continuar a la siguiente etapa, una vez lleno en dinos de producto se traslada a la cámara para después hacerle el glaseado respectivo a aquellos productos que lo requieran (Solo Pescado Entero). [RAMIREZ J.A.; 2000]



Figura 16: Desbloqueado

3.11. Glaseado.

En esta etapa del proceso el producto se trasvasa a otra canastilla para ser sumergido en una tina plástica que contiene el agua tratada con cloro residual (Agua Helada de Proceso) con una concentración de 0.5 -2.0 ppm y a temperaturas entre 2 a 5 °C (preparada con hielo sanitariamente apto); por un lapso de tiempo de 10 a 15 segundos, con el objeto de obtener una capa de hielo en la superficie de las muestras para protegerlos de la deshidratación durante el almacenamiento. El porcentaje de Glase varía de acuerdo a la especie y a los requerimientos de los Clientes y está entre el 1% y el 6%. El Agua de Glaseo se cambia cada 2 horas o cuando lo requieran las circunstancias, a fin de evitar contaminación microbiana. En esta etapa el SAC monitorea en forma permanente durante la operación de glaseado la temperatura del agua y el residual de cloro libre y lo registra en formato. (Zuta, 2012)



Figura 17: Glaseado.

3.12. Secado.

Esta etapa consiste en someter el producto después de haberlo glaseado, en un túnel para secado a una temperatura de -25 a -28 °C por espacio de 2-3 horas, a fin de que quede consolidada la capa de hielo del glaseado y facilitar su posterior empaçado. Para realizar esta operación después haberse glaseado en canastillas especiales se prepara la cámara de secado, y se da el tiempo necesario. Después de haber secado el producto, se realiza el empaçado respectivo. En esta etapa el SAC monitorea en forma visual si no hay presencia de gotas de agua en el producto. (Zuta, 2012)



Figura 18: Secado

3.13. Envasado, sellado y empaçado.

Para realizar esta operación la sala de empaçado debe acondicionada a una temperatura ambiente entre 6°C a 8°C y todas las superficies y utensilios debidamente sanitizados. Los diversos productos se envasan y empaçan de acuerdo a cada uno de los estándares establecidos por los Clientes (de acuerdo a sus Mercados), en coordinación con la Jefatura de Producción y Aseguramiento de la Calidad. Cuando la operación la requiera.

Previamente se arman las cajas sobre las mesas de trabajo, las cuales deben estar codificadas. Terminado el congelamiento o el secado, los rack o parihuelas con el producto se van sacando del túnel de acuerdo al avance de empaque. Los racks o parihuelas fuera del túnel y frente a las mesas de empaçado, son descargados por un operario quien dispone los productos congelados en Blocks sobre las mesas de acero inoxidable previamente sanitizadas. Los operarios empacan cada uno de los bloques o IQF en bolsas de polietileno, generalmente para pescado entero de 15-20 Kgs los sacos de polipropileno llevan etiquetas o rótulos con la identificación del producto, cliente, lote, código, fecha de producción, peso y calidad del mismo. (Zuta, 2012)



Figura 19: Envasado, sellado

3.14. Almacenamiento.

Antes de iniciar esta operación el SAC, tendrá que verificar la limpieza de las superficies en contacto y material a utilizar. Dispuesto el Montacarga eléctrico con las parihuelas con el producto empacado en la ante cámara, se procede a abrir la puerta de la cámara, una vez el Montacarga eléctrico dentro de la cámara se cierra la puerta y el personal de esta fase operativa se dispone a estibar el producto, en el área destinada de antemano. La Temperatura de las Cámaras de Almacenamiento debe estar alrededor de

-23°C o menor. El producto se estiba sobre parihuelas y en el Sistema “Drive Inn” de las Cámaras de Almacenamiento el cual respeta la distancia mínima establecida en el Decreto Supremo N°007-98-SA. Queda definitivamente prohibido y bajo responsabilidad del Jefe de Producto terminado, que el producto, empacado y almacenado sea maltratado por mala manipulación y/o se estibe directamente en el suelo. Se tiene especial consideración en que los productos que se almacenan primero, salgan primero (Principio FiFo). El jefe de Producto terminado debe disponer de todas las medidas que le competan a fin de mantener la cámara de productos terminados ordenada y limpia. Queda restringido el despacho en cámara de almacenamiento de los productos terminados a no ser que el responsable de Producción y/o jefe de Aseguramiento de la Calidad lo dispongan. Las Cámaras de Almacenamiento cuentan, de acuerdo a las normas vigentes dictadas por el Sanipes-ITP, con “Dispositivos de Registro Continuo de la Temperatura” marca Sitrand TC-900 y dispositivos de lectura.



Figura 20: Almacenamiento.

3.15. Embarque.

El Supervisor de Aseguramiento de la Calidad, la recepción es en el contenedor. Solicita al conductor los documentos que garantiza y/o certifica que se encuentra en perfectas condiciones de limpieza e higiene y verificando que la temperatura interior del Reefer sea -18.0°C o menor y luego procede a dar el V°B° para el inicio del Embarque. Así mismo, la Sala de Embarque deberá estar a una temperatura ambiente entre 2°C y 4°C para poder iniciar el Embarque. Inmediatamente se da lugar a que el vehículo se estacione en una de las dos rampas de embarque. Se apertura la puerta de la antecámara y las del contenedor. El Supervisor de Aseguramiento de calidad y el supervisor de la empresa certificadora que controlará el embarque, verifican limpieza y temperatura del contenedor. Si se cumple con las condiciones de embarque se da pase al mismo, caso contrario se procede a corregir. El Supervisor de Aseguramiento de la Calidad y el supervisor de la certificadora, ubican el contenedor y disponen el largo y altura que serán estibadas las cajas del lote a embarcar. El Supervisor de Productos Terminados con la orden respectiva ordena sacar el lote designado a ser embarcado. El Operador del Montacarga Eléctrico es el encargado de sacar el producto, mientras otros operarios se encargan de pegar las etiquetas de identificación del Producto con la nomenclatura correspondiente de acuerdo a la normatividad. Otros operarios se encargan de estibar estratégicamente las cajas del lote designado dentro del contenedor. Embarcado el lote, se cierra el contenedor se asegura con llave y se precinta con sellos de la Aduana, de la Empresa certificadora y del Productor, ordenando luego al conductor del vehículo que prenda su Equipo de Frio. Pasado cierto tiempo se verifica que la temperatura del Reefer sea -18°C o menor, dando el V°B° a Producción a fin de que disponga su salida de la Planta.



Figura 21: Embarque

Fuente: www.aquapescas.pe

CONCLUSIONES

La caballa y el jureles un pescado con un valor nutricional importante por su contenido en ácidos grasos, vitaminas y minerales, considerándose muy atractivo para los mercados tanto nacionales como internacionales generando una buena proyección debido a su naturaleza.

El proceso de congelado de recursos hidrobiológicos, tiene las siguientes operaciones recepción de materia prima, conservación en frío, pre-lavado, y limpieza, lavado 1, revisión, pesado 1, codificado, pesado 2, lavado 2, envasado o embandejado, congelado, desbocado/desbandejado, secado, pesado, envasado y empaçado almacenamiento de producto terminado, embarque.

El punto crítico de control (PCC) del proceso es: recepción de materia prima tanto para el congelado de pescado, debido a presencia de bacterias patógenas, presencia de metales pesados (hg, pb y cd), contaminación por combustibles y/o lubricantes.

Estudios realizados recientemente demuestran la incidencia que tiene el producto en el mercado internacional (hablándose netamente de la caballa y jurel congelado), lo cual podría utilizarse como una forma de incentivar a los pequeños y medianos productores.

Debido al tratamiento final de conservación que se le da al jurel y caballa este está destinado a conservarse por durante 24 meses aproximadamente, esto haciéndose en compañía de un almacenamiento en refrigeración para no perder la cadena en frío del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arguelles, C. (2008). *Ciencia del jurel*. La calidad en el área de diseño. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Armenta, A. (2006). *Elaboración y evaluación de vida de anaquel de congelado de la caballa (*Scomber japonicus*)*. Tesis de título, México.
- Arguelles, L. (2008). Size increment of jumbo flyng squid (*Scomber Japonicus*). Mature in Peruvian waters. Progres in Oceanography 78:308-312.
- Barcia, G. (2010). *Captura, desembarque, comercialización y métodos de conservación de la caballa (*Scomber japonicus*)*. Desembarcadero playita mía de Tarqui Manabi. Ecuador.
- Barreiro. Sandoval (2006). Operaciones de conservación de la caballa (*Scomber japonicus*) de alimento por bajas temperaturas. Primera edición Editorial Eqinoccio, Perú.
- Castro. (2021). *Resultados de la pesca exploratoria de enero al 08 de diciembre y desembarque de la caballa y jurel en el litoral peruano*. Boletín Instituto del Mar del Perú.
- Collette, V. (1983). *Control Estadístico de la Calidad de especies jurel y caballa*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia España.
- Dioses, T. (1995). *Aspectos de extracción de jurel y caballa en la bahía de Pisco pp13-37*. Segundo Simposium del desarrollo de la pesquería en el Perú. Universidad Agraria la Molina Perú.
- Dublan. (2006). *Modelling the oceanic habits of wo pelagic species using recreatiional fisheries data fish Oceanogr. Pp463-477*. Dublan Taylor MD, Suthers IM 2006.
- FAO, (2012). *Especificaciones para congelamiento continuo de especies hidrobiológicas*. Octubre 2012.
- IMARPE, (2019). “Jurel”. Instituto del Mar del Perú, 2013. Perú.
- La barra, (2013). *Tallas, densidad y distribución de especies marinas como la caballa y jurel periodo 2013*. Bahía de San Lorenzo, Callao, Perú pp 163-168.

- Morales, 2015. *“Aplicación de sistemas avanzados para la mejora de la calidad de productos congelado de interés comercial”*. Universidad de Santiago – España.
- Nichols, E. (2000). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas para el congelado de Caballa*. Universidad de Lima, Lima.
- Potter. (1999). *Propuesta de un plan HACCP para la línea de Hamburguesa de caballa congelada para la empresa MIRAMAX SEAFOODS S. A. C.* Tesis de Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima Perú.
- Ramirez; Hurtado (2010). *Evaluación del proceso de Congelado de Caballa (**Scomber japonicus**) y elaboración de un plan de higiene y plan HACCP en COPERSA SA*. Tesis Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima Perú.
- Romero (2013). *Procesamiento de congelado y vida útil del jurel y caballa. Elaboración de procedimientos y manual HACCP*. Tesis Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima Perú.
- Samafru, (2012). *“La caballa”, Extracción y procesamiento operacional, el 15 de marzo del 2012.*
- Vida Sana, (2014). *“Jurel” Extraído el 19 de Julio del 2014.*
<http://www.simplysano.es/tag/nutricion/page/37/>
- Zuta, (2012). *“Caballa”, Extraído el 18 de julio del 2012.*