

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

**«Situación actual de la aplicación del frío
en las pesquerías canarias»**

**Autor: Francisco Arvelo Valencia
Director: Dr. D. Feliciano García García**

Departamento de Ingeniería Marítima

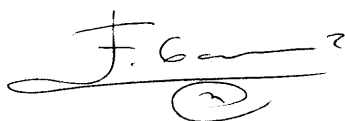
DR. D. FELICIANO GARCÍA GARCÍA, Profesores Titular y Director del Departamento de Ingeniería Marítima, de la Universidad de La Laguna,

CERTIFICA:

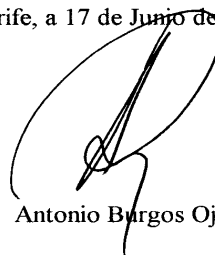
Que Don Francisco Arvelo Valencia, Jefe de Máquinas de la Marina Mercante, ha realizado bajo mi dirección y la Codirección del **Dr. D. ANTONIO BURGOS OJEDA**, Profesor Titular del Departamento de Pediatría, Obstetricia, Ginecología, Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de La Laguna, el trabajo de investigación correspondiente a la **TESIS DOCTORAL “SITUACIÓN ACTUAL DE LA APLICACIÓN DEL FRÍO EN LAS PESQUERÍAS CANARIAS”**

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta efecto oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife, a 17 de Junio de 1999.



Feliciano García García
Director de Tesis



Antonio Burgos Ojeda
Codirector de Tesis

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

Al Profesor Dr. D. Feliciano García García, Director de esta Tesis Doctoral. Su dirección, asesoramiento y apoyo constante han hecho posible alcanzar una meta que en un principio parecía demasiado lejana.

Al Dr. D. Antonio Burgos Ojeda, Profesor Titular del Departamento de Pediatría, Obstetricia, Ginecología, Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de La Laguna y Codirector de esta Tesis Doctoral, por sus facilidades y por permitirme este trabajo de investigación en el área de conocimientos sobre Legislación, Sanidad Agroalimentaria y Salud Pública de la U.E.

Al personal de la Viceconsejería de Pesca del Gobierno Autónomo y Autoridades Portuarias por su colaboración prestada en la aportación de datos.

A los Presidentes de las Cofradías de Pescadores de las Islas por su cooperación en la aportación de datos.

A D. Ramón Alesanco García, a D. Ernesto Medina Hernández por su apoyo y colaboración, y a todos los que han contribuido con su ayuda a hacer posible esta Tesis Doctoral.

A mi familia

ÍNDICE

Introducción	1
Objetivos	9

Capítulo 1. Revisión y antecedentes

1.1 MARCO LEGAL	13
1.1.1 normas alimentarias	19
1.1.1.1 <i>Ámbito funcional diferencia de las disposiciones Comunitarias de las estatales</i>	19
A) Normativa comunitaria	19
B) Normativa estatal	20
A) Normativa comunitaria	21
Normativa sobre:	
1. Aditivos	22
2. Etiquetado	24
3. Materiales en contacto con productos alimenticios	27
b) normativa estatal	28
1. Código alimentario español	28
2. Normativa sobre aditivos	29
3. Normativa sobre etiquetado	32
1.1.2 Normativa referente a los productos de la pesca	35
1.1.2.1 Comunitaria	35
1.1.2.2 estatal	35
1.1.2.1 normativa comunitaria referente a los productos de la pesca	36
1.1.2.2 normativa estatal referente a los productos de la pesca	38
1.1.2.3 comercio exterior	47
1.1.3 Marco regulador autonómico sobre los recursos pesqueros de canarias ...	59
1.1.4. Condiciones de comercialización de los productos de la pesca	69
1.2 AYER Y HOY DE LAS PESQUERÍAS CANARIAS	78
1.2.1 del remo y la vela al motor y el barco cabinado	82
1.3 IMPORTANCIA DEL FRÍO EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS PERECEDEROS	86
1.3.1 aplicación del frío a la industria agroalimentaria	90

Capítulo 2. Material y métodos

Capítulo 3. Resultados

3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA PESCA PARA SU CONSERVACIÓN POR EL FRÍO ..	107
3.1.1 Factores intrínsecos que condicionan la calidad del pescado	107
3.1.1.1 calidad intrínseca	108
3.1.1.2 aspectos anatómicos e histiológicos	108
3.1.1.3 la composición química del pescado	112
3.1.1.4 propiedades físicas del pescado	124
3.1.1.5 bioquímica post- mortem	124
3.1.1.6 efecto de la temperatura sobre la instauración del rigor mortis .	126
3.1.2 Factores extrínsecos que intervienen en la calidad de las capturas ..	129
3.1.2.1 Factores anteriores a la captura cuya modificación escapa de la mano del hombre	130
3.1.2.2 Factores relativos a la captura y post captura que intervienen en la calidad	132
3.1.2.3 Causas del deterioro del pescado al estado refrigerado	135
3.2 TECNOLOGIA DEL FRÍO APLICADA A LA PESCA	140
3.2.1 procedimientos de producción de frío	41
3.2.2 estudio de las máquinas frigoríficas de compresión mecánica	155
3.2.3 técnicas de frío aplicada a la pesca	169
3.2.3.1 refrigeración mediante hielo	169
3.2.3.2 hielo de agua de mar	171
3.2.3.3 hielo eutéctico	173
3.2.3.4 hielo germicida	173
3.2.3.5 Refrigeración con agua de mar refrigerada y enfriada	174
3.3 EVOLUCIÓN DE LA TÉCNOLOGÍA DEL FRÍO A BORDO	177
3.3.1 principales métodos de refrigeración en la industria pesquera	180
3.4 LA CADENA DE FRÍO EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PERECEDERAS ..	195
3.4.1 la producción alimentaria	197
3.4.2 Intercambio de productos tratados por el frío	199
3.4.3 el frío y la seguridad alimentaria mundial	200
3.4.3.1 los productos congelados	204
3.4.3.2. Los productos refrigerados	207
3.5 LA CADENA DE FRÍO EN EL TRANSPORTE DE PESCADO	213

Capítulo 4. Sector pesquero canario panorámica general

4.1	CANARIAS SITUACIÓN GEOGRÁFICA	224
4.2	METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL FRÍO EN LA PESCA	229
4.2.1	<i>Barcos congeladores y buques factorías</i>	232
4.3	FLOTA PESQUERA CANARIA ARTES DE PESCA	254
4.3.1	<i>Estructura de la flota</i>	257
4.3.2	<i>Flota artesanal</i>	265
4.3.2.1	<i>Descriptiva pesquera canaria artesanales de litoral</i>	267
4.3.2.2	<i>El sector pesquero asociado a cofradías</i>	271
4.4	PESQUERIAS DE TUNIDOS EN LAS ISLAS CANARIAS FLOTA ATUNERA	282
4.4.1	<i>La cadena de frío en el sector atunero</i>	285
4.4.2	<i>Infraestructura portuaria y de apoyo al sector pesquero</i>	292
4.4.3	<i>Infraestructura frigorífica de apoyo al sector pesquero</i>	308
4.4.4	<i>Comercialización de las capturas</i>	316
4.4.4.1	<i>Procesos de comercialización para el pescado congelado y pescado fresco</i>	317
4.4.4.2	<i>Destino de la producción pesquera canaria</i>	322

Capítulo 5. Discusión y conclusiones

5.2	CONCLUSIONES	326
6.	ANEXOS	331
7.	BIBLIOGRAFIA	368

Introducción

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de conservación y mantenimiento del pescado son tan antiguas como la propia actividad, su evolución se debe como es lógico al desarrollo tecnológico y a las necesidades de la población.

Durante los últimos años y en los países más desarrollados ha alcanzado gran auge el consumo de productos de la mar al demostrarse las ventajas nutricionales del músculo del pescado frente a la carne, este aumento en el consumo de los productos de la mar y la escasez de los recursos ha hecho necesario el utilizar especies sustitutorias.(1)

Paralelamente a este problema la industria alimentaria investiga y busca nuevas soluciones para aquellas especies cuyo mercado se encuentra saturado provocando una caída de los precios, un ejemplo claro lo tenemos en la sardina, cuyo mercado se encuentra actualmente en proceso de remodelación no solamente por el cambio de la explotación de los caladeros sino por el uso que se hace del producto.

Hay que tener en cuenta que existe un fenómeno ampliamente demostrado que relacionan los hábitos alimenticios de un país con el aumento de la renta per cápita de la población, en el caso de las conservas de sardinas esta relación es más palpable, en los países desarrollados la lata de sardina es un producto poco atractivo.(2)

Como solución a esto existe un abanico amplio de posibilidades, desde preparar la sardina abierta y sin espinas, pasando por el anchoado y el ahumado, hasta la preparación como precocinado o como producto de calentamiento rápido en microondas, evitando de cualquier forma el engorro de su preparación en fresco.

En relación con las distintas técnicas de refrigeración el mejor método depende del uso que se le quiera dar al pescado después del sacrificio, cantidad

de las capturas y condiciones locales. Unos 6 años de estudio de investigación en dispositivos de enfriamiento establecen la velocidad de enfriamiento, el tiempo de un enfriamiento, energía y mano de obra requerida como factor determinantes.(3)

Otras especies sufren una serie de manipulaciones dando como resultado un producto totalmente diferente de aspecto y sabor como es el caso del Kamaboko Japonés cuya textura aunque no su sabor recuerda al salami. El kamaboko se elabora con carne picada y tratada de una forma que le confiere al producto una consistencia suave parecida a la jalea.(4)

Mención especial debemos realizar a todos aquellos productos que bajo la denominación de delicias del mar, esconden una salida para aquellas parte del pescado que tras el fileteado o el troceado, se quedan adheridas al esqueleto y las espinas o simplemente no tienen el tamaño deseable para su presentación.

Para todos estos casos existen tratamientos en la mayoría de los casos mecánicos que extraen mediante centrifugación toda la carne que en principio no se utilizaba, esta carne de diferente textura y color es lavada y tratada con ligantes para posteriormente pasar a una prensa donde se le da forma a elegir. El resultado final es un producto de aspecto y sabor nada desdeñable y de gran aceptación en los mercados. (5)

Un objetivo importante es subrayar el papel de la dieta para la salud y el bienestar de los consumidores. Se tenderá a desarrollar alimentos especiales adaptados a grupos de población concretos o para lograr determinados beneficios para la salud. Este será un sector en expansión para la industria alimentaria del futuro, con la importancia en la investigación para mejorar los procesos de transformación, los productos de la pesca y la salud de los consumidores.

Todos estos ejemplos nos pueden servir de referencias para el caso concreto de las Islas Canarias. El origen de los problemas podemos remitirlos a dos frentes, por un lado el sector de la sardina, y por otro el tema de los túnidos y más concretamente el Listado.(6)

Cuando se realizan un análisis del entorno, antes de intentar extrapolar datos obtenidos de otras situaciones análogas, nos encontramos en unas condiciones geográficas y poblacionales que requieren soluciones diferentes a las adoptadas con anterioridad.(7)

A la vista de todas estas consideraciones las soluciones como el atún listado, hay que buscarla en un fraccionamiento del producto final.

Para ello la industria alimentaria ofrece multitud de soluciones tecnológicas que podemos aplicar, pero siempre pensando en la racionalización de los recursos.

Las deficiencias fundamentales surgen a nivel del equipamiento. Por ello la política de infraestructura pesquera en Canarias está orientada a paliar esas deficiencias; instalaciones de frío (producción de hielo para conservación del pescado a bordo y programas de tratamientos, en tierra, túneles de congelación y cámaras de conservación.)

Actualmente existen menos tecnologías destinadas a incrementar el tiempo de conservación de los productos pesqueros refrigerados; se trata ya de tecnologías convencionales tales como, irradiación de atmósferas modificadas y envasados al vacío, así como técnicas avanzadas tales son: tratamientos hiperbáricos, calentamiento ohmico y campo magnético por pulsación (8)

Con las actuales instalaciones portuarias y los refugios para la flota, la mayoría en núcleos pesqueros importantes del archipiélago cubren las exigencias mínimas, como protección y abrigo de los barcos de pesca, pero nunca

podremos considerarla como situación definitiva ya que en el futuro se deberán completar las deficiencias de equipamiento en la medida que lo demanda el sector, sobre todo ejecutar nuevas obras en los núcleos sin obras marítimas.(9)

Otros factores a tener en consideración lo representan todos los elementos a instalar en puertos y refugios pesqueros tales como rampas de varada, grúas, travelifts, etc. Como complemento indispensable y de alta consideración se encuadran los suministros de energía, agua y combustibles, considerados básicos y sin embargo muchos de los refugios carecen de estas instalaciones, y en otros, si bien existen las instalaciones, no hay una entidad responsable que asuma el coste de los consumos.

No es desconocido que la infraestructura de los refugios pesqueros, así como de las distintas cofradías de pescadores que se encuentran en las Islas Canarias, no son todo lo óptimas que cabría esperar de una industria que trata y manipula un producto comestible tan importante en la dieta y la economía canaria.(10)

En el instante en que se descarga las bodegas del barco de pescado, para introducirlo en un camión de transporte o de una cámara frigorífica existente en la infraestructura portuaria se rompe el eslabón de la cadena de frío, que sigue el pescado desde la captura hasta el consumidor. Si hacemos un estudio de las infraestructuras portuarias en los refugios pesqueros de Canarias, podemos ver con cierto asombro que no existen las infraestructuras frigoríficas mínimas necesarias para cubrir la oferta del pescado capturado.(10)

Debido a lo anteriormente expuesto, está claro la justificación de conseguir un sistema que garantice una inmejorable conservación para el producto final, estudiando fórmulas de apoyo para avanzar en la dotación de infraestructuras y equipamiento, tanto de los puertos como de las unidades de pesca, racionalizando la actividad en aras de conseguir la mayor rentabilidad en el sector y en la calidad del producto.

La infraestructura existente en los refugios pesqueros ha sido diseñada obedeciendo a razones que no siempre se han ajustado a criterios de eficiencia. Por esta razón, junto a instalaciones sobredimensionadas existen otras que nunca han

funcionado por ser inoperativas. Los costes derivados del mantenimiento son difícilmente afrontables por esta misma inadecuación a las necesidades reales, además, ni en la política de subvenciones ni en las demandas de las asociaciones se suelen considerar los costes operativos resultante de la explotación de dichos medios. Esta situación es especialmente grave en lo concerniente a instalaciones de frío, cuya explotación requiere personal especializado tanto en la gestión como en el mantenimiento.

En consecuencia sería necesario que las medidas tomadas obedecieran a necesidades generales más que a intereses de cofradías en particular, ya que de esta manera se propicia un mejor aprovechamiento de los beneficios derivados de economías a escala. La eficiencia debe ser el criterio dominante, incluso por encima de presiones sociales aisladas. Dotar a cofradías de infraestructura del frío que únicamente son aprovechadas durante cinco meses al año principalmente para el Listado parece desmesurado, toda vez que para su buen funcionamiento no pueden ser desconectadas. Parece más lógico fomentar infraestructuras de frío solamente en poblaciones claves por isla y dotar a las cofradías de la zona de camiones isotérmicos, con la capacidad suficiente para trasladar la pesca.

En cuanto a los diques y muelles de abrigo, han posibilitado un incremento de la seguridad y del número de días navegables, pero también han atraído a embarcaciones deportivas ya que, frecuentemente, resultan sobredimensionados para las necesidades pesqueras reales. Esta circunstancia ha sido aprovechada por las cofradías de pescadores para acceder a nuevas fuentes de ingresos como son la prestación de servicios de varada, o a la explotación de locales y bares sociales como restaurantes abiertos al público. Para ello, se utilizan

los medios adquiridos con las subvenciones concedidas con fines puramente sociales. La rentabilidad obtenida de esta forma no debe suponer el abandono de las necesidades sociales de la población pesquera, sino una mejor atención de la misma. No hay que olvidar que las cofradías son asociaciones sin fines de lucro.

Con esta compleja situación es obvia la justificación de nuestro trabajo de investigación. Con el fundamento instrumentado que nos da el conocimiento de las distintas normas y regulación de la pesca como alimento desde su captura en alta mar, hasta la llegada al mas “lejano” consumidor hemos establecido así los principios de referencia para conocer el nivel funcional y organizativo de los distintos eslabones de la cadena de frío en el sector pesquero en general y en las Islas Canarias en particular.

Para ello analizamos los diferentes aspectos biológicos de la pesca implicados en su conservación por frío; igualmente estudiamos las distintas técnicas del frío aplicadas a la pesca y la situación de la tecnología de frío en el sector pesquero Canario en general y de los túnidos en particular.

Proponemos de esta forma las bases para una mejora y optimización de la cadena de frío en el sector pesquero de las Islas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la situación actual de la infraestructura del frío en el sector pesquero de Canarias para su mejora y optimización.

Objetivos específicos.

- 1) Definir y revisar el marco legal y regulador de normas relacionadas con la aplicación de frío en el sector pesquero canario para la conservación y comercialización de las capturas.
- 2) Describir los fundamentos técnicos y aplicación en general del frío, para la conservación de la pesca como alimento.
- 3) Establecer los diferentes factores biológicos implicados en la conservación de la pesca mediante el frío.
- 4) Conocer y analizar los fundamentos técnicos de la cadena de frío del sector pesquero.
- 5) Describir el marco físico geográfico organizativo de las pesquerías en canarias.
- 6) Evaluar las carencias y necesidades de la infraestructura pesquera canaria para la optimización de la cadena de frío, como garantía de la conservación de la pesca para su optima comercialización.
- 7) Estudiar la situación actual de la cadena de frío en el sector atunero Isleño.

Capítulo 1

Revisión y antecedentes

1.1. MARCO LEGAL

LA PESCA COMO ALIMENTO: LEGISLACIÓN

La temática de este apartado es excesivamente amplio, y lo que nos plantea como objetivo es una aproximación al sistema normativo de los productos alimenticios pesqueros.

Para ello hemos de tener en cuenta varias cuestiones fundamentales, que son la base del desarrollo normativo por un lado y por otro, los objetivos que se derivan del mismo.

La incorporación española a la Comunidad Económica Europea lleva consigo, entre otros efectos, la introducción en un mercado interior europeo, mercado sin fronteras en el que se debe asegurar un principio básico como es la libre circulación de mercancías. La normativa comunitaria trata de asegurar que ese principio se cumpla, junto con otros de singular importancia como es el principio de igualdad, la libertad económica y de garantizar los derechos de los consumidores.

El ordenamiento jurídico comunitario está destinado a desarrollar un proceso de integración. Es un derecho con autonomía propia que provienen de las transferencias de competencias realizadas por los estados miembros a las instituciones comunitarias. Desde esta óptica, nunca podremos separar ambos derechos, teniendo en cuenta siempre la primacía del derecho comunitario.

Una tercera cuestión a estudiar es que la legislación de productos de la pesca se enmarca dentro de una legislación más amplia que regula el sector alimentario, existiendo normas de carácter general que afectan específicamente los productos de la pesca. Es por ello que se trata de hacer una introducción, es decir de enmarcar este tema dentro de una trama muy compleja.

El marco de nuestro estudio se fundamenta en principio de la calidad alimentaria siendo un objetivo prioritario de la Viceconsejería de Agricultura y Pesca de la Comunidad Autónoma de Canarias. Siendo éste uno de los objetivos que se enmarcan en el estudio de investigación que presentamos y que actualmente aún está pendiente de desarrollar en nuestra Comunidad Autónoma.

Este estudio pretende dos objetivos por un lado, el asesoramiento a los Consejos reguladores de Alimentación de la Comunidad Autónoma sobre los parámetros legislativos que deben contemplar las normas que sancionen los productos seleccionados y, por otro, es el inicio de un servicio de documentación y apoyo legislativo para las empresas agro-alimentarias.

Bajo esta óptica vamos a hacer una aproximación a todo este entramado complejo con distintas fuentes, bien sean comunitarias, estatales o autonómicas, bien de normas horizontales que van a afectar a todo el conjunto alimentario, o bien de normas verticales específicas para el sector de la pesca, así como unos apuntes de la breve jurisprudencia que nos van a orientar sobre la salvaguarda de algunos principios fundamentales de la U.E.

Creemos que se presenta un panorama suficiente para aproximarnos a comprender el marco en el cual se encuadran por un lado el derecho alimentario y por otro la legislación de los productos de la pesca.

No se puede terminar esta introducción sin hacer referencia a dos temas que consideramos fundamentales. Por un lado, la especificidad del derecho comunitario sobre el cual es preciso dar una ligeras pinceladas y, por otro lado, la singularidad de la normativa sobre calidad alimentaria, que es uno de los objetivos pretendidos en el presente estudio.

En cuanto a la especificidad del derecho comunitario, es preciso señalar que el mismo surge de los tratados fundacionales y que se aplica en todos los estados miembros junto con su derecho nacional. Su fuerza proviene de la cesión

de soberanía realizada por los estados miembros a las instituciones comunitarias en determinadas materias.

Esta autonomía del derecho comunitario en relación con los ordenamientos nacionales no es absoluta, puesto que entre ambos ordenamientos se establecen relaciones de colaboración.

Es preciso tener en cuenta el principio de primacía del derecho comunitario sobre el derecho nacional de los estados miembros y sobre todo el efecto directo de las normas comunitarias.

Ninguna norma de un país miembro, ni aún de rango constitucional, podrá oponerse a lo dispuesto por los tratados y por la legislación que de ellos se deriva.

El derecho comunitario se impone por su propia naturaleza, ya que es el corolario de la cesión de soberanía efectuada a favor del ordenamiento jurídico comunitario al firmar o adherirse a los tratados, ya que la transferencia de competencias realizadas por los estados miembros.

Por último quiero señalar que las características fundamentales del derecho comunitario denominada “efecto directo” es aquel principio de que las normas comunitarias producen efecto directo, en referencia a la posibilidad que tienen los particulares de invocar normas concretas de derecho comunitario antes sus atribuciones nacionales, ya que el derecho comunitario no sólo impone obligaciones, sino que también confieren derechos a los que entran a formar parte de su patrimonio legal.

Desde esta óptica los derechos de los países miembros deberán adaptarse a la normativa comunitaria y el hecho real es que el cúmulo de reglamentos y de directivas de la U.E. va a marcar absolutamente el campo de los derechos nacionales, que van a pasar a un plano complementario, ya que la integración en

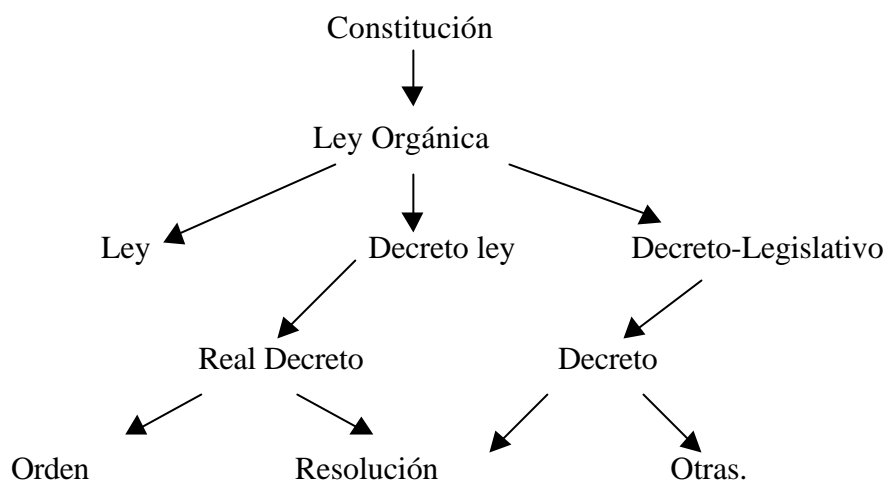
la comunidad ha supuesto desde nuestro punto de vista la integración en una Europa sin fronteras, con un derecho propio que rige a todos los miembros de la Comunidad.

Por último hay que señalar cuál era el objetivo del estudio que se está realizando y que hemos señalado, que es el apoyo por un lado de la industria agro - alimentaria y por otro poder realizar el asesoramiento sobre los parámetros que deben incluir tales normas

Uno de los problemas con que se presenta una persona al tener que decidir la aplicación de una u otra disposición en un caso concreto, es el saber cual de ellas es preeminente sobre la otra. Es decir, entre dos normas que regulan un mismo asunto de manera diversa, cual de ellas se ve derogada por imperio de la otra. Este problema queda resuelto una vez que se conoce la jerarquía de un determinado sistema normativo. De modo sencillo, se podría describir la jerarquía normativa como una disposición de normas de mayor o menor rango.

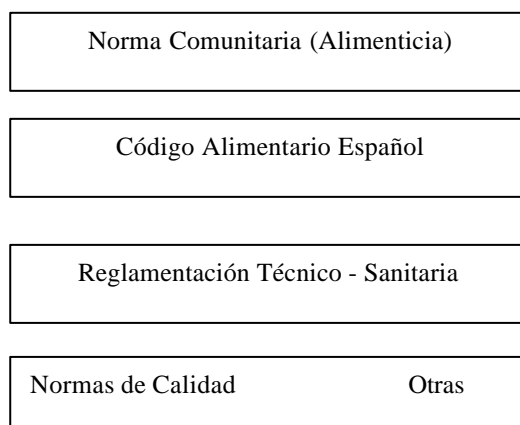
Así, ante una cuestión planteada, nos dirigiremos a aquella norma de mayor rango siempre en conexión con el tema que estamos tratando para averiguar si en ella está contenida la solución a la cuestión. Si no se encuentra en ella, será necesaria ir “bajando” a las normas de menor rango.

Antes del ingreso de España en la Comunidad Económica Europea la norma de mayor rango era la Constitución Española de 1978 NORMA FUNDAMENTAL-. Inmediatamente por debajo de la Constitución se encontraban las leyes orgánicas, leyes, decretos- leyes. El modelo utilizado para representar la jerarquía normativa de un sistema jurídico ha sido la denominada “pirámide de Kelsen”. Siguiendo este modelo, la jerarquía normativa en España antes del ingreso de ésta en la C.E.E. era



A partir del ingreso de España en la Comunidad Económica Europea, las normas comunitarias de carácter vinculante emanadas por los órganos legislativos pasan a formar parte de forma inmediata del Derecho interno del Estado. Es éste un imperativo asumido por todos los países que entran a formar parte de la U.E. Es más, las normas comunitarias suponen el más alto rango en la jerarquía normativa de los países miembros. Ello tiene como consecuencia inmediata y fundamental la necesidad de las normas estatales, que estipulen lo contrario que una norma comunitaria, de someterse a lo establecido en esta última. Por tanto, la normativa comunitaria publicada entra a formar parte del Derecho interno de cada estado miembro como norma de mayor rango.

En el campo del derecho Alimentario, también es posible la elaboración de una jerarquía de normas que regulen el mismo. Siguiendo el modelo anteriormente diseñado:



Por tanto los productos alimenticios tendrán que cumplir primeramente las prescripciones que se recogen en las disposiciones comunitarias. Aquellos extremos que no vengan contenidos en la norma comunitaria deberán ser revisados en las normas estatales, siempre de mayor a menor rango.

Como conclusión, se puede apuntar tres utilidades prácticas resultados de la utilización del modelo antes apuntado de jerarquía normativa:

- 1.- Nos detalla de manera descendente las normas de interés de mayor a menor rango.
- 2.- Cuando un extremo o cuestión no venga disciplinado en una norma de mayor rango en el campo estudiado, será necesario dirigirse a la inferior en rango y así sucesivamente.
- 3.- En caso de conflicto entre dos normas, será preeminente aquella que posea mayor rango.

La existencia de un conflicto entre las normas comunitarias y la estatal no suele ser frecuente en el campo alimenticio. Ello se debe principalmente al imperativo impuesto a los países miembros de la U. E. de asemejar sus normas a las comunitarias. Los problemas jurisdiccionales en el campo alimentario no tienen su origen en la mayor parte de los casos en el conflicto de normas, sino precisamente en la interpretación de las mismas.

En lo expuesto no se ha pretendido, el realizar una explicación profunda de lo que sea jerarquía normativa, sino la de presentar de modo claro y sencillo con vista a su posterior uso práctico de las relaciones de rango entre las distintas normas.

1.1.1.- NORMAS ALIMENTARIAS.

1.1.1.1.-Ambito funcional diferencias de las disposiciones comunitarias de las estatales:

A.- Normativa comunitaria

Las normas comunitarias que inciden principalmente en la regulación de productos alimenticios son los Reglamentos y las Directivas.

a) Los Reglamentos son normas comunitarias cuyo fin primordial en que se refieren a la legislación alimentaria es el de disciplinar un producto o grupo de productos. El fundamento jurídico del Reglamento comunitario es el artículo 43 del Tratado de Roma que obedece al cumplimiento de los objetivos de la política agrícola del Mercado Común. Son disposiciones obligatorias para los países miembros de la U.E. en todo su articulado. Su rango es superior que el de la norma fundamental de cualquier país miembro de la U.E. En virtud del artículo 43, anteriormente citado, es el Consejo, quién, a propuesta de la Comisión y previa consulta del Parlamento Europeo, adopta por mayoría cualificada el reglamento oportuno. Es necesario advertir que, aunque la legislación basada en el artículo 43 puede adoptar tanto la forma de reglamento como de directiva, el reglamento es el instrumento estatutario preferido en la gran mayoría de los casos.

b)La Directiva, a diferencia del Reglamento, es obligatoria sólo en cuanto a sus efectos, pero el método de llegar a dichos efectos se dejan a discreción de los estados miembros. El fundamento jurídico de las directivas comunitarias es el artículo 100 del Tratado de Roma y es necesario añadir que la Directivas es el verdadero instrumento de armonización legislativa entre los países miembros de la U.E. artículo 100 del Tratado de Roma exigía la unanimidad para la adopción de una directiva. Ello suponía en realidad una posibilidad de veto por parte de cualquiera de los Estados miembros. Por ello, y

en base al artículo 18 del Tratado, se redactan los artículos 100A y 100B. Es el artículo 100A del tratado el que establece que el Consejo por mayoría cualificada podrá adoptar las directivas que estime oportunas. Con ello, parece claro, que se pretende impulsar la aproximación legislativa de los países miembros de la Comunidad existen directivas que regulan productos o grupos de productos de modo específico como hacen los reglamentos pero con el concreto objetivo de procurar una aproximación de las legislaciones de los distintos países en los que se refiere al producto en cuestión.

Otra norma comunitaria de carácter vinculante es la decisión, que disciplina materias o cuestiones muy puntuales.

Dos normas comunitarias que no poseen carácter vinculante para los Estados miembros son las recomendaciones y dictámenes.

B- Normativa estatal.

La normativa alimentaria en el ámbito estatal está compuesta fundamentalmente por Reales Decretos y Ordenes.

Los Reales Decretos son disposiciones adoptadas por el Gobierno.

Es de destacar que el rango de un Real Decreto es inferior al que posee la ley, ya que ésta es adoptada no por el Gobierno sino por las Cortes Generales. El Real Decreto y el Decreto son disposiciones con igual rango. Ahondando en el campo alimentario, señalar que el Código Alimentario Español fue aprobado por Decreto y las Reglamentaciones Técnico Sanitarias que lo desarrollan han sido aprobadas por Reales Decretos. Ello se debe a que en el tiempo en que fue aprobado el texto del CAE-1967- no había Rey y por tanto no era posible sancionar un decreto como Real.

A- Normativa comunitaria.

En el campo alimenticio existen una serie de cuestiones de carácter general que inciden y afectan a todos o a la mayoría de los productos alimenticios. Sobre estas cuestiones de carácter general se han elaborado un número importante de normas que tienen como finalidad principal la armonización de las legislaciones de los países miembros. Ha sido la redacción de directivas instrumento estatutario idóneo para la aproximación de legislaciones la solución óptima para disciplinar esas cuestiones de carácter general.

Como comentario habrá que decir que cada día las directivas dejan menos campo de actuaciones a las de los países miembros.

Esas materias de carácter general que regulan las directivas son:

Utilización de aditivos.

Cuestiones relativas al etiquetado.

Materiales en contacto con los productos.

1.- Normativa sobre aditivos.

Las directivas comunitarias que regulan el tema de los aditivos tienen una característica común: establecer una lista de sustancias aditivas que podrán utilizarse en los distintos países de la Comunidad, pero no detallan cuales son los productos concretos a los que se pueden añadir un aditivo en particular, tampoco se recoge en estas directivas la dosis de un determinado aditivo que puede incorporarse a un producto. Ello tiene como consecuencia lógica que una sustancia admitida para un producto en un determinado país no sea admitida en otro país distinto.

La norma más importante por lo que a aditivos se refiere es:

Directiva del Consejo de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre los aditivos autorizados en los productos alimenticios destinados al consumo humano (89/107/CEE.).

Se trata de una norma que regula el tema de los aditivos con una gran generalidad. En ella, concretamente en el anexo I, se detallan cuales son los aditivos que pueden utilizarse en los productos alimenticios. Pero, como ya se ha comentado anteriormente, al no especificarse cuales son los productos a los que efectivamente pueden añadirse sustancias aditivos, la prescripción es de gran vaguedad. Lo que sí está claro es que los aditivos que no aparecen enumerados en el anexo I, no podrán acompañar a ningún producto alimenticio.

Por lo que se refiere, es de resaltar la precisa definición que en el artículo 1.2 se recoge sobre aditivos. Con ella queda claro cuando una determinada sustancia es realmente un aditivo y cuando no lo es.

El artículo 3.2 es de gran interés ya que en cierta medida promete una salida satisfactoria a la problemática de la utilización de los aditivos:

“Art. 3.2 El Consejo”, ha propuesto de la Comisión, con arreglo al procedimiento previsto que el artículo 100A del Tratado, aprobará:

- a) Lista de aditivos cuyo uso se autoriza, con exclusión de cualquier otro;
- b) Lista de los productos alimenticios a los que pueden añadirse estos aditivos, las condiciones en que pueden realizarse dicha adición y, en su caso una limitación en cuanto a la finalidad tecnológica de su utilización;
- c) Las normas relativas a los aditivos utilizados como disolventes portadores o soportes, incluidos, en su caso los criterios de pureza.”

Junto a estos dos artículos son de interés los anexos primero ya mencionado y segundo que establece cuales son los criterios de utilización de los mismos.

Esta Directiva tiene un alcance general, pues se refiere a todas las sustancias aditivas que pueden añadirse a los productos alimentarios. Pero existen también directivas que se encargan de regular aditivos concretos o grupos de los mismos. Enumeración:

Directiva del Consejo de 23 de Octubre de 1962,relatia a la aproximación de las Reglamentaciones de los Estados miembros sobre las materias colorantes que pueden emplearse en productos destinados a la alimentación humana (modificado en 9 ocasiones, la última el 3 de enero de 1985).

Directiva del Consejo 64/54/CEE de 5 de noviembre de 1963,relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre agentes conservadores que pueden emplearse en la alimentación humana (modificada en 20 ocasiones, la última el 31 de diciembre de 1985),(11).

Directiva del Consejo 65/66CEE, de 26 de enero de 1965, que establece los criterios de pureza específicos para los agentes conservadores que pueden emplearse en la alimentación humana, (modificada en 2 ocasiones, la última el 14 de mayo de 1976),(12).

Directiva del Consejo 70/357/CEE, del 13 de julio de 1970, relativa ala aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre sustancias de efecto anti - oxidantes que pueden emplearse en los productos destinados a la alimentación humana (modificada en 9 ocasiones, la última el 27 de enero de 1987),(13).

Directiva del Consejo 70/329, del 18 de junio de 1974, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los

agentes emulsionantes, estabilizantes, espesantes, gelificantes que pueden emplearse en los productos alimenticios (modificada en 6 ocasiones, la última el 3 de Abril de 1986.)

Directiva del Consejo 78/663/CEE de 25 de junio de 1978, que establece los criterios de pureza específico para los agentes emulsionantes, estabilizantes, espesantes y gelificantes, que pueden emplearse en los productos alimenticios (modificada el 23 de octubre de 1982),(14).

Directiva del Consejo 78/664/CEE de 25 de julio e 1978 que establece los criterios específicos de pureza para las sustancias que tienen efectos anti oxidantes y pueden utilizarse en los productos destinados al consumo humano. (modificada el 5 de agosto de 1982), (15).

Directiva del Consejo 88/344/CEE de 13 de junio de 1988, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre disolventes de extracción utilizados en la fabricación de los productos destinados a la alimentación humana,(16).

Directiva del Consejo 88/388/CEE de 22 de junio de 1988 relativa ala aproximación de legislaciones de los Estados miembros en el ámbito de los aromas que se utilizan en los productos alimenticios,(17)

2.- Normativa sobre etiquetado

La Directiva básica en materia de etiquetado es:

Directiva del Consejo 79/112/CEE de 18 de diciembre de 1978, relativa a la aproximación de los Estados miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios,(18).

Es de reseñar que éste no era el título original de la norma. El título original fue modificado, amén de otros artículos, por la norma comunitaria 89/395:

Directiva del Consejo 89/395/CEE de 14 de junio de 1989,por la que se modifica la Directiva 79/112 CEE relativa a la aproximación de legislaciones.

Las dos Directivas mencionadas son las normas comunitarias fundamentales en lo referente al etiquetado de los productos alimenticios.

Entre los múltiples considerandos se recoge en la Directiva 79/112/CEE hay uno que define de forma precisa cual es el objetivo de la norma:

“Considerando que las diferencias que existen actualmente entre las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativa al etiquetado de los productos alimenticios obstaculizan la libre circulación de los productos y pueden crear condiciones de competencia desiguales”.

Este considerando viene a justificar de manera clara la necesidad de una aproximación de las legislaciones de los estados miembros en materia de etiquetado.

El artículo 1º de la Directiva afirma cuales son los productos afectados por la misma, es decir, establece el ámbito de aplicación de la norma. No sólo están sujetos los productos entregados al consumidor final, sino también los productos con destino a restaurantes, hospitales, cantinas y demás colectivos similares.

Es el artículo 3º el más importante de la Directiva. En él se detallan las menciones que obligatoriamente han de venir redactadas Son:

- 1 Denominación de la venta
- 2 Lista de ingredientes.
- 3 Cantidad neta en caso de productos alimenticios envasados.
- 4 Fecha mínima de duración.

- 5 Las condiciones particulares de conservación y utilización.
- 6 El nombre o la razón social y la dirección del fabricante o envasador del vendedor establecido en el seno de la comunidad
- 7 El lugar de origen o de procedencia en los casos en la omisión de esta mención sea susceptible de inducir a error al consumidor respecto al origen o procedencia real del producto alimenticio.
- 8 El modo de empleo en caso en que su omisión no permite hacer un uso apropiado del producto alimenticio

Los artículos 4º al 14º suponen el desarrollo normativo de los apartados ahora enumerados del art. 3º.

A partir de la publicación de la presente Directiva el año 1979, los países miembros de la Comunidad se han visto obligados a redactar una norma nueva estatal sobre etiquetados con el fin de recoger en su legislación nacional los extremos contenidos en el artículo 3º de la directiva vista. En el caso español, ha sido el Real Decreto 1122/1988, el que se ha encargado de tomar para la legislación estatal las especificaciones recogida en la Directiva 79/112/CEE.

De los artículos que siguen se ha de destacar el 15º, que establece la imposibilidad de los Estados miembros de prohibir el comercio de productos alimenticios conforme a las reglas prevista en la presente Directiva.

De la Directiva 89/395/CEE, sólo decir que está compuesta por tres únicos artículos y que es el 1º, dividido en 26 apartados, el que enumera las modificaciones de la que es objeto la Directiva 79/112/CEE.,(18).

Existe otra Directiva que hace mención sobre etiquetados:

Directiva 83/463/CEE de la Comisión, de 22 de julio de 1983 por la que se introducen medidas transitorias para la indicación, determinados ingredientes en los etiquetados de productos alimenticios destinados al consumo final.

3.-Normativa sobre materiales en contacto con los productos alimenticios.

En este campo, son dos las Directivas básicas a tener en cuenta por parte de los productores, elaboradores y manipuladores de productos alimenticios. En todo caso las demás directivas que regulan los materiales serán mencionadas al final del capítulo.

La norma principal es la Directiva del Consejo 76/893/CEE, de 23 de noviembre de 1976, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con los productos alimenticios.

El primer artículo de la norma define el ámbito de aplicación de la misma; cuales son los materiales y objetos que están sometidos a esta disposición.

El Artículo 29 exige que los materiales y objetos que vayan a entrar en contacto con los productos alimenticios sean fabricados conforme a las buenas prácticas de fabricación para que no:

- Represente un peligro para la salud humana.
- Ocasione una modificación inaceptable de la composición de los productos alimenticios o una alteración de los caracteres organolépticos de éstos.

Es importante, así mismo, el artículo 3º pues autoriza al Consejo a adoptar disposiciones particulares aplicables a ciertos grupos de materiales y objetos-directivas específicas.

Otras normas sobre materiales que entran en contacto con los productos alimenticios:

Directiva del Consejo 77/711/CEE de 18 de octubre de 1982, que establece las normas de base necesarias para la verificación de la migración de los constituyentes de los materiales y objetos de materia plástica destinados a entrar en contacto con los productos alimenticios.

Directiva del Consejo 83/229/CEE de 25 de abril de 1983, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre materiales y objetos de película de celulosa regenerada destinada a entrar en contacto con productos alimenticios (modificada el 14 de agosto de 1986).

Directiva del Consejo 85/572/CEE de 19 de diciembre de 1985, por lo que se determina la lista de los estimulantes que se deben utilizar para controlar la migración de los componentes de los materiales y objetos de material plástico destinados a entrar en contacto con los productos alimentarios.

B.- Normativa estatal

1.- Código Alimentario Español.

La norma principal en el ámbito de la legislación alimentaria es el Código Alimentario Español. Este fue aprobado por Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre y entró en vigor por Decreto 2519/1974, de 9 de agosto.

La entrada en vigor fue progresiva; la mayor parte de sus capítulos lo hicieron a los 6 meses de su aparición en el BOE (13 de septiembre de 1974), pero los capítulos 10, 11, 12, 13, 15, 21, y 24 lo hicieron al año a partir de la fecha citada.

La razón de ser de la redacción del Código fue la de ordenar el caótico cúmulo de disposiciones alimenticias que hasta ese momento existían.

El desarrollo de Código Alimentario Español se ha llevado a cabo mediante las llamadas Reglamentaciones Técnico Sanitarias (RTS). Es necesario advertir que alguna de las RTS anteriores al CAE siguen en vigor.

La lista de RTS que desarrollan al CAE, siguiendo la disposición estructural del mismo, es una lista de gran ayuda para el interesado en la legislación alimentaria, pues una vez localizado el tema deseado en alguno de los capítulos, podemos conocer cuales son las RTS que desarrollan el mismo que actualmente se encuentra en vigor.

Una vez apuntadas algunas notas acerca del Código Alimentario Español y de las RTS que lo desarrollan, es necesario repasar las normas que regulan las cuestiones de carácter general que inciden en los productos alimenticios como ya se hizo al estudiar la normativa comunitaria sobre aditivos, etiquetado y materiales en contacto con los productos alimenticios.

2- Normativa relativa a aditivos

Las Disposiciones del CAE en torno a los aditivos carecen de valor en la práctica, ya que han sido sustituidos por otras disposiciones posteriores que las han desarrollado.

En materia de aditivos las normas principales es la Reglamentación Técnico Sanitaria de aditivos alimentarios de 28 de diciembre de 1983. Fue aprobada por Real Decreto 3117/1983.

El ámbito de aplicación de la norma citada es amplio pues trata de dar solución a gran número de cuestiones. “Artículo 1º Ambito de aplicación. La presente reglamentación tiene por objeto definir, a efectos legales lo que se entiende por aditivos alimentarios y fijar con carácter obligatorio, las normas de elaboración, comercialización, utilización y en general, la ordenación técnico

sanitaria de tales productos, Será de aplicación así mismo a los productos importados.”

Los párrafos dos y tres de este mismo artículo suponen un aumento de las personas sometidas a esta Reglamentación.

La Reglamentación adopta decididamente el criterio de la prohibición, es decir, no admitir los aditivos de forma general y sólo tolerarlos como excepción en casos específicos. Ello tiene como consecuencia lógica la afirmación recogida en el párrafo segundo del artículo 2º, “ Solo podrán utilizarse los incluidos en las Listas Positivas vigentes aprobadas por la Subsecretaría.

Para que un aditivo pueda ser utilizado, es decir, incluso en las listas positivas es necesario, amén de reunir las condiciones específicas de cada grupo, que se adapte a una serie de condiciones generales que aparecen dispuestas en el mismo art. 2º Son:

- a. Corresponde su utilización a una necesidad manifiesta y representar una sensible mejora sobre los ya admitidos.
- b. Haberse comprobado experimentalmente, por procedimientos adoptados internacionalmente, que su uso está exento de peligro para el consumidor.
- c. Reunir las debidas condiciones de pureza, reveladas por los métodos usuales de análisis, no conteniendo sustancias tóxicas, en mayor proporción que al tolerarla legalmente.
- d. Poder ser identificado en los alimentos por métodos analíticos viables.

Estas condiciones generales son muy similares a las que vienen detalladas en la Directiva 89/107/CEE.

En el propio artículo 2º se define los diluyentes o soportes y los coadyuvantes tecnológicos para diferenciarlos de forma clara de los aditivos alimentarios.

La clasificación y denominación de los aditivos alimentarios viene recogida en el artículo 3º de la Reglamentación.

La norma ahora estudiada es el Real Decreto 3177/1986, de la Presidencia del Gobierno, de 16 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria de aditivos alimentarias. (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1983).(19)

Modificaciones de las normas vistas.

Corrección de errores (BOE nº 35, de 10 de febrero de 1984).

Real Decreto 1339/1988, de 28 de octubre del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por el que se modifica la reglamentación. (BOE nº 270, de 12 de noviembre de 1988).(20)

Otra disposición de carácter general, es decir, que afecta a cualquier producto alimenticio y que está incluido en el campo de los aditivos es aquellos que actualiza los números de identificación de los aditivos. Está compuesta únicamente por dos artículos, una disposición transitoria y una derogatoria. Es el anejo el que contiene una relación de los aditivos alimentarios con su correspondiente número.

Aquello aditivos que poseen la letra E son los que han sido admitidos por la Comunidad. Estos aditivos han sido admitidos por la Directiva 69/107/CEE y disciplinados por directivas específicas ya enumeradas al tratar el tema de los aditivos dentro de la normativa Comunitaria. Los aditivos que no tienen ninguna letra en su denominación son aquellos que han sido admitidos en todos los países miembros de la Comunidad pero no han sido objetos de regulación propia

por una directiva Además, existen aquellas normas que regulan aditivos específicos.

En nuestro país no se han publicado listas positivas que contuvieran de modo genérico a los aditivos autorizados como ocurre en otros países. Por el contrario, se ha adoptado la postura de publicar listas positivas de aditivos autorizados para cada uno de los distintos grupos de alimentos. Esta lista figura por lo general en el texto de las reglamentaciones técnico sanitarias que regulan los distintos productos o en su defecto en otras disposiciones, por lo general se trata de resoluciones. Ejemplo.

Resolución de 23 de enero de 1982.Lista positiva de aditivos autorizados en la elaboración de productos cárnicos crudo adobados.

3.- Normativa sobre etiquetado.

La norma actualmente en vigor sobre etiquetado es el Real Decreto 1122/1988,de 25 de septiembre de Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaria de Gobierno, por el que se aprueba la Norma General del etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios envasados. (BOE nº 238, de 4 de octubre de 1988).(21)

El objeto y finalidad de la norma mencionada, viene recogido en el preámbulo de la misma, donde se esboza una pequeña historia del porqué de la publicación de la norma.

Ambito de aplicación.

Su ámbito de aplicación se extiende a todos los productos alimenticios envasados para la venta directa al consumidor final, así como a los suministradores a restaurantes, hospitales y otros establecimientos similares. Es

claro que el ámbito de aplicación delimitado por la norma estatal es idéntico al establecido por la Directiva 79/112/CEE.(18)

Quedan excluidos los productos alimenticios envasados en presencia del consumidor final. Estos productos se encuentran disciplinados por una Resolución de 4 de enero de 1984 que posteriormente será revisada.

El Título 2º está dedicado a las definiciones de concepto u objetos relacionados con el etiquetado, envasado, rotulación.

Los principios generales de etiquetado vienen contenidos en el Título 3º.

Es realmente importante saber cuáles son los extremos que han de venir especificados de modo necesario en las etiquetas del producto que se trate. El título 4º información obligatoria del etiquetado y rotulación se ocupa de ello.

Son ocho las declaraciones que han de contener en las etiquetas de los productos alimenticios preenvasados:

1. Denominación del producto.
2. Lista de ingredientes.
3. Cantidad neta.
4. Marcado de fechas.
5. Instrucciones para la conservación.
6. Modo de empleo.
7. Identificación de la empresa.
8. Identificación del lote de fabricación.

Son las mismas declaraciones que las contenidas en la Directiva 79/112/CEE. Cada una de las declaraciones enumeradas viene explicada y detallada en el artículo del Título 4º.

Señalar las que a partir de 1988, con la publicación de la nueva norma, no es necesario que aparezca en las etiquetas el número de registro. Ni siquiera para los aditivos. Ello no quiere decir, en ningún caso, que no exista el deber de registrar los productos, que efectivamente lo hay.

La posibilidad de que en la etiqueta puedan aparecer declaraciones adicionales a las obligatoriamente requeridas está previsto en el Título 6º.

Ha sido mencionado anteriormente la Orden de 4 de enero de 1984, de la Dirección General de Comercio Interior, del M.º de Economía y Hacienda, por la que se regula el etiquetado y presentación de los productos alimenticios que se envasan en los establecimientos de venta al público (BOE nº. 19, de 23 de enero de 1984).

Esta orden establece una serie de excepciones a la norma general. La excepción principal aparece en el punto primero letra a:

a. Podrá omitirse la información prescrita en el Título 4º relativa:

Art.8. lista de ingredientes.

Art. 11. Instrucciones para su conservación.

Art. 13. La consignación del domicilio del punto 13.1”

Junto a las excepciones, la orden establece una serie de obligaciones adicionales afirmadas en el punto segundo.

Es necesario hacer mención en este capítulo sobre etiquetado de los productos alimenticios de la existencia de una norma, que aunque no esté englobado en el campo alimenticio, puede incidir en él de forma decisiva.

Ley 34/1988, 11 de noviembre, General de Publicidad. (BOE nº 274, 15 de noviembre de 1988).(22)

1.1.2 - NORMATIVA REFERENTE A LOS PRODUCTOS DE PESCA

1.1.2.1.-Normativa Comunitaria.

- Reglamento 76/103/CEE del Consejo, de 19 de enero de 1976, por el que se establecen las normas comunes de comercialización para ciertos pescados frescos o refrigerados.
- Reglamento 81/273/CEE de la Comisión de 30 de febrero de 1981, por que se ajustan las normas comunes de comercialización para determinados pescados frescos o refrigerados.
- Código Internacional Recomendado de prácticas para pescado fresco. CAC/RPC 9-1976.
- Norma del Codex para el atún y el bonito en conserva en agua o en aceite. CODEX

1.1.2.2 Normativa Estatal.

- Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.
- Real Decreto 1521/1984, de 1 de agosto por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano. (BOE nº 201, de 22 de agosto de 1984).(23)
- Real Decreto 3177/1983, de la Presidencia del Gobierno, de 16 de noviembre. (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1983.).

- Real Decreto 1122/1988, de 23 de septiembre. “ Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos envasados.”
- Orden del 13 de febrero de 1975 (Mº de Comercio) por la que se aprueba el Reglamento de importación de pescados, crustáceos y moluscos
- Orden de 21 de mayo de 1971 (Mº de Comercio, B.O. de 22 de junio). Normas de calidad para el comercio exterior
- Orden de 24 de enero de 1973 (Mº de Comercio), sobre normas de calidad para el comercio exterior de conservas de túnidos y bonito-sardá. (BOE 1.2.1973)
- Orden del Mº de Comercio de 16 de septiembre de 1977 por la que se establecen las normas de calidad para el comercio exterior de la merluza y pescadilla congelada (BOE nº 223, 17.9.1977).(24)

1.1.2.1- Normativa comunitaria referente a los productos de la pesca.

La normativa comunitaria sobre productos de la pesca es prolija y amplia. Por ello, no es necesario la plasmación en este apartado de todas y cada una de las disposiciones comunitarias sobre productos pesqueros.

La importancia de las normas comunitarias sobre alimentos – en concreto sobre productos de la pesca – es capital ya que desde el primero de enero de 1986, en que España entra a formar parte como miembro de la Comunidad Económica Europea, esas normas comunitarias constituyen parte de nuestro Derecho interno.

Este hecho tiene como consecuencia inmediata, que las normas comunitarias sobre productos de la pesca han de ser tenidos en cuenta de forma necesaria por aquellos órganos legislativos que quieran establecer una normativa horizontal o vertical sobre los productos de la pesca.

La fórmula elegida por la Comunidad Europea para reglamentar los productos pesqueros, ha sido el Reglamento. Así el reglamento establecido por la Comunidad referente a un producto pesquero es obligatorio y vinculante en todo su articulado para los países miembros.

La actividad legislativa de la Comunidad económica Europea en torno a los productos pesqueros es amplia. Sin embargo, la normativa comunitaria que se refiere a los precios de las distintas especies, organizaciones de productores, indemnizaciones a ciertos colectivos, normas de competencias, disposiciones transitorias.. ... En cuanto al pescado como producto alimenticio para el consumo humano, la regulación comunitaria es escasa y general Así como en el campo de las frutas y hortalizas las normas de calidad comunitaria referida a productos concretos son numerosas, sobre los productos de la pesca no existen normas de calidad dedicada a productos determinados.

La normativa comunitaria sobre productos de la pesca como productos alimenticios destinados al consumo humano se reduce prácticamente a dos o tres reglamentos.

Un primer Reglamento que en principio podría tener interés, es el reglamento de la (CEE) nº 3796/1981 del Consejo, de 21 de diciembre de 1981(25), por el que se establece la organización común del mercado en el sector de productos de la pesca. Sin embargo, esta norma comunitaria centra su atención en las organizaciones de productores, en el régimen de precios y en los intercambios con terceros países. Se puede decir que se trata de una norma de tipo profesional. No regula los productos pesqueros como alimento destinado al consumidor final.

En realidad son dos los reglamentos elaborados por la Comunidad Económica Europea que interesan al informe.

Reglamento CEE nº 103/76 del Consejo, de 14 de enero de 1976 por el que se establecen las normas comunes de comercialización para ciertos productos frescos o refrigerados.(26)

Reglamento CEE nº 273/81 de la Comisión, de 30 de enero de 1981, por el que se ajustan las normas comunes de comercialización para determinados productos frescos y refrigerados.

Como se advierte, ambos reglamentos se refieren a determinados productos de la pesca fresca o refrigerados. No existe normativa comunitaria sobre productos ahumados, en conserva, en semiconserva o congelado. Ante la falta de normativa comunitaria sobre extremos, los países miembros se regirán por sus normas nacionales.

De los dos reglamentos, el apuntado en primer lugar es el que establece las normas comunes de comercialización para ciertos pescados frescos y refrigerados, mientras que el enumerado a continuación, tratado el mismo tema que el anterior, solo modifica su anexo B.

1.1.2.2- Normativa estatal referente a los productos de la pesca

.La normativa básica del estado Español se basa en la Reglamentación Técnico Sanitaria Aprobada por Real Decreto 1521/ 1984,de 1 de agosto (BOE nº 201 de 22 de Agosto de 1984).

1º Ambito.

Define que son objetos de pesca.

Normas de elaboración, manipulación, conservación.

2º Productos regulados.

Pescados recogidos en el punto 3.12.02 del capítulo 12 del CAE.

Mariscos recogidos en el punto 3.13.02 del capítulo 12 del CAE.

3º Formas de presentación conservación y comercialización

Productos frescos.

Desde su captura no han sido sometidos a ningún proceso de conservación art.3 punto 1 de la reglamentación que ha sido modificado por el Real Decreto 645/ 1989.

En lo referente a las materias primas. Los productos de la pesca frescos se pueden dividir en cuatro categorías: clase Extra, clase A, clase B y clase C. Cada una de estas clases está establecida en función de unos caracteres que ha de tener el producto. Las características para pertenecer a las distintas clases vienen recogida en los puntos 1,2 y 3 del art. 23 de esta disposición. El producto terminado tendrá las condiciones recogidas en los puntos ahora citados.

El punto 6.1 del art. 23 ha sido modificado por RD 645/1989. Existen tanto condiciones generales como específicas en relación con las industrias dedicadas a los productos de la pesca. Las condiciones generales vienen recogidas en los artículos 6,7,8.9.y 10 del Real Decreto estudiadas. En relación a los productos de la pesca frescos, las condiciones que deben reunir las industrias vienen recogidas en el art. 11. Se hace hincapié en la necesidad del cumplimiento de los requisitos tanto higiénicos como sanitarios por las industrias.

El destino de las distintas clases de pescado fresco viene determinada en el punto 7 del art. 23.

El artículo 27 del Real Decreto establece una lista de aditivos. En relación a los productos de la pesca fresca se permite la utilización de ciertos aditivos alimentarios autorizados para evitar la melanosis en los crustáceos (art. 3 punto 1 de este Real Decreto). Es necesario señalar la modificación del punto 3 del art. 27 dedicada a los autoxidantes por el RD 645/ 1989. En este tema de los aditivos es necesario el conocimiento de dos Ordenes: (BOE num.30, de 4 de febrero de 1985 y (BOE núm. 81 de 4 de abril de 1988),(27). Estas modifican la lista positiva de aditivos autorizados.

No tiene trascendencia en los productos de la pesca frescos el título 5 presente reglamentación ya que tiene como leyenda “Envasado, etiquetado y rotulación”.

El transporte y venta de pescado fresco viene recogido en los 1 y 6.1 del art.32 respectivamente. El primero de los puntos establece que durante el transporte y hasta los puntos de destino. La temperatura en el centro de las piezas será entre 0 y 7 C. El punto 6.1 establece que el producto de la pesca se expondrá al público en condiciones de garantizar su calidad e higiene.

Productos congelados.

Son aquellos que, estando frescos, han sido sometidos a la acción del frío hasta conseguir un descenso de la temperatura en el centro del producto de acuerdo con lo especificado en el punto 3 del art. 12 del reglamento en cuestión en un tiempo máximo de 8 horas, con excepción de los tratados con salmuera. Esta definición está recogida en el punto 2 del art. 3.

En relación con las materias primas y otros ingredientes, en los productos de la pesca congelada están recogidos en el art. 23 de esta reglamentación con carácter general.

Las características de los productos de la pesca congelados terminados vienen recogidas en el punto 6 del art. 25 de esta Reglamentación. En todo caso no hay que olvidar las características generales de los productos terminados que vienen recogidos en los 4 primeros puntos del mismo artículo. Específicamente los productos congelados:

Presentación al corte de una cara compacta, no evidenciándose a primera vista cristales de hielo. Durante la descongelación no presentan una exudación muy marcada.

Todas las presentaciones desprovistas de su masa viscerales. En cierto producto pueden mezclarse determinados ingredientes no pesquero que actúen como soporte.

La congelación se realizará en industrias autorizadas para ello.

En relación con las industrias dedicadas a la manipulación de los productos de la pesca congeladas existen unas condiciones específicas que deben cumplir, están recogidas en el art. 12 de esta reglamentación.

Sobre los aditivos permitidos a los productos de la pesca congelados nos podremos remitir a lo dicho en los productos frescos.

Envasado, etiquetado y rotulación.

En relación con el envasado, las industrias deben ajustarse a lo establecido en el art. 28 de esta Reglamentación. Sobre el etiquetado y rotulación es el artículo 30 el que establece las especificaciones que deben contener los productos obligatoriamente:

Denominación del producto. En caso de productos de la pesca congelados pueden tener diferentes leyendas: “congelados en alta mar” cuando la operación se

realiza a bordo del buque o “congelados en tierra” cuando la operación se lleva a cabo en industrias instaladas en tierra.

Lista de ingredientes:

Contenido neto. Los productos congelados deberán expresar el contenido neto descontando la masa del glaseado con una serie de tolerancias recogidas en el punto 2 del art. 3 (modificado por RD 654/1989).

Marcado de fechas.

Instrucciones para la conservación. Así, para el “pescado congelado”: Manténgase, seguido de las temperaturas indicadas en el punto 3 del art.12.

Modo de empleo.

Identificación de la empresa.

Identificación del lote de fabricación.

País de origen.

El artículo 30.9 que exigía una serie de requisitos en el rótulo ha sido derogado por RD 645/89.

En relación con el transporte es el punto 2 del art. 32 el que se centra en los productos de la pesca congelados. Se efectuará en vehículos frigoríficos provisto de registrador de temperatura gráfico que permita comprobar que las temperaturas no se han incrementado durante el transporte en más de 3°C sobre la fijada en el punto 3 del art. 12 de esta Reglamentación. Con relación a la venta del pescado congelado se exigen una serie de requisitos en el punto 6.2 del art.32.

Productos en conservas y semiconservas.

En conserva: son aquellos, con o sin adición de otras sustancias alimenticias autorizadas, se han introducido en envases cerrados herméticamente y han sido tratados posteriormente por procedimientos físicos adecuados de tal forma que asegure su conservación como producto no perecedero. Reglamento art. 3 punto 10.

En semiconserva a efecto de esta reglamentación son aquellos que, con o sin adición de otras sustancias alimenticias autorizadas, se han estabilizado mediante un tratamiento autorizado apropiado para un tiempo limitado y se mantienen en recipientes impermeables al agua a presión normal. Con carácter general también son semiconservas los productos definidos en los puntos 3 a 8 de esta Reglamentación.

Las materias primas y otros ingredientes de los productos de la pesca en conserva y semiconserva están recogidos en el art. 23 de esta reglamentación con carácter general.

En cuanto a las características que deben reunir los productos de la pesca terminados, los que se representan en conserva y semiconserva han de reunir unos caracteres específicos, además de las características generales que han de cumplir todos los productos de la pesca terminados. Los productos en semiconserva han de cumplir las prescripciones recogidas en el punto 12 del art. 25 de este RD. Si se trata de productos en conserva habrá de cumplir lo establecido en el punto 13 del art. 25.

Los aditivos autorizados para los productos de la pesca en conserva y semiconserva vienen recogidos en el art. 27 de este RD. Tener en cuenta las modificaciones ya estudiadas.

En lo referente al envasado, etiquetado y rotulación, las conservas y semiconservas han de cumplir las normas generales de los art. 28 y 29 de este RD. Los productos en conserva y semiconserva tienen una serie de características propias en relación a la determinación del producto y al contenido neto (Art. 30).

No hay características propias en lo que se refiere al transporte y venta.

Productos ahumados.

Son aquellos que, previamente salados o no, son sometidos a la acción del humo de madera u otros procedimientos autorizados. Art., 3 punto 5 RD 1521/1989.

El producto ahumado terminado tendrá consistencia firme al tacto, no presentará manchas, olores o sabores anormales, a la presión de los dedos no debe sudar agua. En el punto terminado, el contenido de aldehído fórmico no será superior a 200 ppm. No se permitirá la presencia de manchas rojizas o verdosas que afectan al producto y no presentarán zonas micóticas.

Los requisitos que deben cumplir las industrias dedicadas al pescado ahumado vienen recogidas por el artículo 14 de esta Reglamentación. Estas industrias han de cumplir así mismo, los requisitos generales recogidos en los artículos anteriores.

Los aditivos autorizados para los productos de la pesca ahumados han sido establecidos en el art., 27 de este texto. Tener en cuenta lo dicho sobre las modificaciones señaladas.

Sobre envasado, etiquetado y rotulación las prescripciones recogidas con carácter general en los art. 28, 29 y 30 de la reglamentación que afecta especialmente a los productos ahumados por el RD 645/ 1989.(27)

Productos cocidos.

Son los que han sido convenientemente sometidos a la acción del vapor del agua o del agua en ebullición o cualquier otro sistema autorizado sola o con adición de sal común, condimentos, especias y aditivos alimentarios admitidos por la subsecretaría de Sanidad y Consumo. Los productos de la pesca terminados cocidos deberán estar exentos de flora patógena y productos nocivos elaborados por ella. Las condiciones específicas que deben cumplir las industrias dedicadas a los productos de pesca cocidos están recogidas en el artículo 15 de esta Reglamentación.

Productos verdes o salpresados o salados

Son los sometidos a la acción de la sal común, en forma sólida o en salmuera.

Productos en salazón.

Son los sometidos a la acción prolongada de sal común en forma sólida o en salmuera. Acompañada o no de otros condimentos o especias.

Productos desecados.

Son aquellos sometidos a la acción del aire seco o a cualquier otro procedimiento autorizado hasta conseguir un grado de humedad inferior al 15 por 100

Producto seco salado.

Recogido en el punto 7 del artículo 3º de este reglamento. Ha sido modificado por el RD 645/1989 que en su art. 2º define “ Son los sometidos a la

acción de la sal común y del aire seco. Hasta conseguir un grado de humedad inferior al 30% y no superior al 50 % (m/m).

Productos despiezados.

Son los que han sido sometidos a operación de despiece que consiste en la separación de las diversas partes del producto considerado, siguiendo criterios anatómicos, con el fin de obtener productos comerciales. Los productos obtenidos tendrán siempre una forma anatómica típica.

Productos troceados.

Son los que han sido sometidos a la operación de troceado, que consiste en la obtención de piezas a partir del producto considerado o de sus despieces, siguiendo criterios convencionales.

Productos picados.

Son los que han sido sometidos a la operación de picado, que consiste en la obtención de pequeños trozos a partir del producto considerado o de sus despieces o trozos mayores. En todo caso estos pequeños trozos tendrán una estructura tisular típica

Producto en pasta.

Son los que han sido sometidos a una operación de trituración de una o varias especies de productos de la pesca o de sus despieces a trozos.

Productos deshidratados o liofilizados.

Son aquellos productos enteros o fraccionados a los que se ha reducido su contenido en agua hasta el 5% como máximo por la acción de métodos autorizados debiendo ser envasados al vacío o con gas inerte.

Embutidos de productos de la pesca.

Es el embutido elaborado a partir del pescado sin piel, conservando la estructura tisular del mismo.

Bloques de productos de la pesca prensados.

Es la elaboración que a partir de los envasados recogidas en la reglamentación, filetes o migas de pescados sin piel, presentado de tal manera que no presenta grietas ni huecos intersticiales, las superficies serán homogéneas y lisas, las aristas bien marcadas.

Estos productos de la pesca ahora definidos han de cumplir las prescripciones generales en cuanto a materia prima, industria instalaciones, productos terminados aditivos, envasados recogidos en la reglamentación.

1.1.2. 3. Comercio exterior.

Por su importancia y singularidad se estudian en un apartado específico. Por lo que se refiere a las modificaciones, son varios los artículos del RD 1521/1984 que han sido corregidos por el RD 645/ 1989(27). Creo que no es necesario la reproducción de dichas modificaciones ya que han ido tratando al estudiar el texto de la Reglamentación.

Una vez estudiada tanto la norma marco (Código Alimentario español) como la norma horizontal (Reglamentación Técnico Sanitaria), es necesario la

revisión de la normativa vertical. Sin embargo, esta normativa vertical no es muy amplia ya que son solamente tres las normas de calidad en lo referente a productos pesqueros y moluscos. Nos estamos refiriendo ahora a normas de calidad para el mercado interior. Son éstas:

Orden de 15 de octubre de 1985, de la Presidencia del Gobierno, por la que se aprueba la norma de calidad para el mejillón, almeja y berberechos en conserva (BOE nº 235, de 22 de octubre de 1985),.(28)

Orden de 15 de octubre de 1985, de la Presidencia del Gobierno, por la que se aprueba la norma de calidad para los mejillones cocidos y congelados (BOE nº 235, de 22 de octubre de 1985).

Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno, por la que se aprueba la norma de calidad para los moluscos, bivalvos, (BOE nº 137, de 8 de junio de 1985),.(29)

Existe una cuarta orden que modifica el artículo 10 de la primera de las órdenes enumeradas. La modificación se refiere al contenido neto de los mejillones, almejas y berberechos objeto de la Orden. La Orden modificadora es la orden de 6 de abril de 1987, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaria del gobierno, que modifica la anterior. (BOE nº 84, de 8 de abril de 1987).

Considerando que el objetivo principal del presente estudio es el de establecer las coordenadas de aquellos productos que puedan aspirar a obtener la calificación de las normas de calidad y que los productos regulados en las normas de calidad mencionadas no pueden optar a ese nivel no parece imprescindible un estudio detallado de las normas anteriormente enunciadas.

Los primeros artículos del texto están dedicados a definir el objeto de la norma, el nombre del producto, al ámbito de aplicación y la definición del producto en cuestión.

Se trata de artículos de carácter general contenidos en prácticamente todas las normas de carácter vertical.

Los siguientes artículos tratan de las formas de presentación, medios de cobertura y los factores esenciales: composición y calidad de los productos objeto de la norma. Sin lugar a dudas, este último punto es el más importante contenido en la generalidad de las normas de calidad. En él se recogen las prescripciones precisas de orden cualitativo que han de cumplirse en los productos alimenticios destinados al consumidor final.

La última parte del articulado está dedicada a cuestiones varias entre las que cabe destacar los capítulos que regulan los extremos sobre el etiquetado, aditivos, normas microbiológicas, etc.

Al ser escasa la normativa vertical para el mercado interior referida a los productos de la pesca que interesan, parece conveniente el estudio de aquellas normas de comercio exterior en relación con los productos que puedan optar a las normativas de calidad tanto para la exportación como para la importación referidas a productos alimenticios concretos. Establecen unas condiciones precisas y exigentes para que los productos extranjeros puedan comercializarse en el estado y los productos estatales puedan venderse fuera de nuestras fronteras. En este sentido son normas que exigen un nivel elevado de calidad a los productos destinados al consumidor final.

En primer lugar estudiaremos las disposiciones nacionales que regulan los alimentos en cuanto a su posible importación. En este sentido hay un Reglamento de importación de pescados, crustáceos y mariscos aprobado por Orden e 13 de enero de 1975.

Esta orden consta de cinco capítulos compuesto por 15 artículos y 2 disposiciones finales.

En el primer capítulo establece el texto cuál es su ámbito de aplicación, es decir, cuáles son los productos de la pesca que están sometidos a la presente orden. Así, ordena que están sometidos los productos recogidos en el capítulo 3 del arancel de aduanas. Como criterio para la posible importación de producto de la pesca, la Orden toma el criterio de la necesidad, es decir, un determinado producto podrá importarse, previa autorización del Ministerio de Comercio, cuando sea necesario para atender el abastecimiento de la población.

El capítulo 2º y 3º describe el sistema de regulación de las importaciones, así como de los precios. Estos capítulos desde el punto de vista de la calidad no son de interés.

Sin duda alguna, el que más interesa a nuestro propósito es el capítulo 4º que recoge las calidades y características comerciales de los productos importados. El artículo 4º establece que los productos que vayan a ser importados habrán de cumplir las características mínimas de calidad exigidas por las normas de Comercio exterior que se apuntan en ese sentido, el artículo detalla una serie de productos junto con las normas de comercio exterior que han de cumplir cada una de las variedades. Por tanto, serán éstas las normas que habrá que estudiar para conocer los requisitos de la calidad exigidos tanto a los productos importados como a los que van a ser comercializados en el exterior. Se trata en todo caso de requisitos precisos y estrictos para conseguir que nuestros productos tengan un nivel óptimo de calidad y adquieran así un prestigio reconocido dentro de este campo alimenticio.

Existe pues una conexión de este reglamento referido a la importación con las normas de comercio exterior para los productos de la pesca.

Antes de ahondar en el tema de las normas de comercio exterior, es necesario señalar que el Reglamento de importación de pescados crustáceos y moluscos ha sido completado por una orden de 9 de abril de 1975.

Al ser muchas las órdenes que se dedican a regular el comercio exterior de los productos de la pesca, será conveniente centrarse en aquellas que afecten a productos que puedan optar a los niveles de calidad o en su defecto atender a aquellas órdenes que regulan la calidad de productos similares a los que realmente interesan.

Son cuatro las órdenes en las que nos vamos a centrar. las dos primeras de un ámbito más general, ya que regulan el comercio exterior del pescado fresco por una parte y del congelado por otra. Las dos órdenes están referidas a productos pesqueros concretos.

Son éstas:

Ordenes de 21 de mayo de 1971 (Mº de Comercio, BOE 22 de junio). Norma de calidad para comercio exterior.

Orden de 26 de noviembre de 1971 (Mº de Comercio) por el que se dan las normas de calidad para el comercio exterior de peces, moluscos y crustáceos congelados.

Orden de 24 de enero de 1973 (Mº de Comercio) sobre normas de calidad para el comercio exterior de conservas de túnidos y bonito-sarda (BOE 1 de febrero).

Orden de 16 de Septiembre de 1977 (Mº de Comercio y Turismo) Norma de calidad para comercio exterior de merluza y pescadilla congelada).

Orden de 21 de mayo de 1971.

Consta de 10 puntos, además de un baremo de cálculos –frescura y un baremo de calibrage.

En el 1º punto se establece cual es el ámbito de aplicación de la norma. Así, las disposiciones de ésta se refieren a todos los pescados que, en estado fresco o refrigerado, son objeto de comercio exterior, haciendo hincapié especial en ciertas especies.

Pero el 2º es el que recoge los requisitos mínimos de calidad, en base a una serie de caracteres organolépticos. Estos son:

Su pigmentación cutánea.

Apariencia de los ojos y coloración.

El color y olor de las branquias.

Otras.

Los puntos 3ª y 4ª se refieren a la presentación de estos productos y a la regulación de los aditivos. En este sentido la regulación es precisa y tajante, ya que los pescados frescos no podrán llevar ningún tipo de aditivo.

El punto 5º establece la clasificación comercial de los productos de la pesca, en base a tres caracteres:

Aspecto.

Estado.

Color.

Según éstos caracteres se reconocen cuatro categorías: categoría extra, categoría A, categoría B y categoría C.

El modo de ponderar los distintos caracteres para alcanzar alguna de las categorías ahora anunciadas viene recogido en el propio texto de la Orden.

Los siguientes puntos se refieren al envasado y especificaciones que deberán reunir las marcas impresas en los embalajes.

Los últimos puntos se refieren a la inspección llevada a cabo por el Servicio Oficial de inspecciones y Vigilancia del Comercio exterior (SOIVRE), así como el procedimiento de imponer cuando no se cumplan los requisitos establecidos en la presente orden y demás normas que regulen este campo.

Orden 6 de diciembre de 1971 (Mº de Comercio).

La Estructura que presentan las disposiciones de este texto es muy similar a la Orden que hemos estudiado en primer lugar. Está compuesta por 8 puntos con varios párrafos en cada uno de ellos.

El primer punto que se titula definición recoge el ámbito de aplicación de la norma (peces, moluscos y crustáceos congelados) y los requisitos de congelación que han de cumplir.

Pero es sobre todo el segundo punto, el que recoge los factores mínimos de calidad que han de reunir los productos objeto de la norma que quieran ser comercializados en el exterior. En este sentido se obliga a que la materia prima del producto que ha de ser congelado debe ser sana y ofrecer las características mínimas de calidad para su consumo en estado fresco. En cuanto al producto terminado, éste deberá reunir una serie de características relativas a la textura, olor, color, sabor y presentación.

Los siguientes puntos apuntan las condiciones de envasado, marcado y etiquetado que han de cumplir los productos objeto de esta norma. En cuanto al etiquetado se recogen especificaciones que han de acompañar al producto que va a ser objeto de comercio exterior.

Los últimos puntos están dedicados a la inspección por parte del Servicio Oficial de los requisitos recogidos en las disposiciones.

Una vez estudiado las normas de comercio exterior de ámbito general, son necesario el conocimiento de las de comercio exterior que se refieran a productos de la pesca concretos. Se trata de dos órdenes sobre comercio exterior que regulan las conservas de túnidos, la de merluza, y pescadilla congelada.

Se trata de dos órdenes de gran importancia para el establecimiento de los parámetros a los cuales tiene que ajustarse los productos de la pesca tales como las que se le aplican al bonito (alalunga) y a la merluza (*merluccius merluccius*).

Orden del 24 de enero de 1973 (Mº de Comercio) sobre normas de calidad para el comercio exterior de las conservas de túnidos y bonito –sarda.

En su comienzo la Orden recoge un preámbulo en el que se justifica la redacción de esta norma por la necesidad de mantener el prestigio conseguido en la comercialización de túnidos y bonito-sarda.

La norma está compuesta por diez puntos siguiendo el esquema estructural de las normas de comercio exterior anteriormente revisadas.

El punto primero está dedicado a definir que es lo que la norma entiende por conservas de atún y conservas de bonito-sarda. Es de gran importancia resaltar que entre las conservas de atún recoge la especie “germo alalunga” que es precisamente el bonito del norte es por ello por lo que esta orden, en la medida que fija unas condiciones mínimas de calidad encaminadas a mantener el prestigio adquirido, establece unos parámetros adecuados a la hora de elaborar las condiciones que habrá de reunir el bonito del norte para acceder a las Normas de Calidad.

El punto segundo recoge las posibles formas de presentación del atún y bonito en conserva. Así, se podrá presentar al público entero, en filetes, migas, pasta y otras formas de presentación.

El tercer punto es primordial, ya que recoge las denominaciones de las distintas especies de atún y bonito – sarda. En este sentido la denominación “Atún blanco” solamente se aplicará a la especie “germo alalunga” Se añade literalmente “opcionalmente, podrá agregarse a la mención “atún blanco” las palabras “bonito del norte” o “albacora” debiendo aparecer estas en caracteres de imprenta de menor tamaño y colocadas entre paréntesis. Es éste un tema fundamental, ya que el reconocimiento de Calidad para el bonito del norte pretende, como uno de sus objetivos, que el público se dé cuenta de la mayor calidad de esta especie en relación con las demás variedades de la familia de túnidos. Se trataría de concienciar al consumidor de las superiores propiedades en calidad del bonito del norte.

En este mismo punto se recogen las denominaciones que pueden llevar consigo las distintas formas de presentación “filetes de atún blanco en aceite. “ventrasca de atún blanco en aceite”. “trozo de bonito - sarda en aceite” son algunas de ellas.

El punto cuatro reúne las condiciones mínimas de calidad tanto en lo referente a la materia prima como al producto terminado de aquellos productos pesqueros objeto de la norma. También se hace referencia a los pesos y escurridos, a los ingredientes y a los aditivos. En tema de aditivos sólo serán permitidos los establecidos por la legislación del país de destino.

Los puntos cinco y seis recogen las prescripciones en relación al envasado y rotulación. Los últimos puntos de la norma regulan la labor de inspección y vigilancia llevada a cabo por el SOIBRE, y las sanciones correspondientes en caso de que no se cumplan las disposiciones mencionadas.

Orden del 16 de septiembre de 1977 (Mº de Comercio y Turismo). Normas de calidad para el comercio exterior de la merluza y pescadilla congelada.

La disposición estructural es prácticamente idéntica a la vista anteriormente referida a los túnidos. La orden a estudio está compuesta por siete puntos. El primero de ellos recoge cuales son los productos de la pesca sometidos a esta norma. Es el punto segundo, el que más interesa a nuestra finalidad, ya que recoge las características de calidad que ha de poseer la merluza y pescadilla congelada si quieren ser objetos de comercio exterior. El punto 2.1 detalla las condiciones que ha de presentar la materia prima, que como en la mayoría de las normas de calidad, exige que reúna aquellas condiciones que la hagan susceptible de ser consumida en estado fresco. El punto 2.2 se refiere al producto terminado y exige una serie de condicionamientos que aseguran la buena calidad de los productos que se trate. Este segundo punto el más importante de la norma, ya que los posteriores reglamentan, al igual que las órdenes vistas anteriormente, extremos ajenos a la calidad del producto en sentido estricto.

Una vez repasadas las normas de calidad de carácter vertical de aquellos productos de la pesca que más se asemejan a los productos objeto de nuestro estudio, es necesario un conocimiento de las normas sobre aditivos, etiquetados y materiales que entran en contacto con los productos alimenticios.

Normas que regulan los aditivos, etiquetados y materiales en contacto con los productos de la pesca.

Al comenzar el estudio de las normas estatales que regulan los aditivos alimenticios, se hace imprescindible hacer una primera referencia al Código Alimentario Español. Este trata el tema de los aditivos en el Capítulo 31, ubicado en la Parte Cuarta.

Sin embargo, la reglamentación del CAE sobre los aditivos, al ser una disposición marco, es de una gran generalidad. Por tanto no recoge las prescripciones o especificaciones necesarias para conocer cuando un determinado aditivo se puede utilizar en un concreto producto o alimento o no, y en qué dosis.

Es necesario, por tanto, acudir a las Reglamentaciones que puedan desarrollar el CAE en el campo de los aditivos. En este sentido existe una norma que desarrolla el CAE: Reglamentación Técnico Sanitaria de aditivos alimentarios aprobada por Real Decreto 3177/1983, de la Presidencia del Gobierno, de 16 de noviembre (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1983),(30)

Es importante señalar que el CAE en su articulado, al referirse al tema de los aditivos, recogía una promesa: la redacción de una lista positiva de aditivos alimentarios para la generalidad de los productos alimenticios. En este sentido, la Reglamentación Técnico Sanitaria sobre aditivos parecía ser la norma adecuada que se recogiese en esta lista positiva de carácter general. No ha sido así. El Real Decreto 3177/ 1983 por el que se aprueba la Reglamentación sobre aditivos es una norma de carácter general pues se refiere a la totalidad de los productos alimenticios, pero NO recoge una lista positiva generalizada de los aditivos que pueden ser utilizados.

De otra parte, la Reglamentación Técnico Sanitaria que tratamos es una disposición genérica. Detalla tanto los distintos aditivos que existen en función de su naturaleza y acción, como las prescripciones en materia sanitaria que han de cumplir los propios aditivos, el personal encargado de su elaboración almacén y locales dedicados a su preparación, etc.

En relación, con los productos de la pesca que interesan al estudio, la Reglamentación Técnico Sanitaria es una norma de obligado cumplimiento en cuanto a su articulado. Así los productos de la pesca que opten al nivel de calidad habrán necesariamente que cumplir las obligaciones, sobre todo sanitarias, que impone la Reglamentación.

El Real Decreto 3177/1983 por el que se aprueba reglamentación Técnico Sanitaria de aditivos alimentarios ha sido modificada por el Real Decreto 1339/1988.

Con todo, la norma que realmente nos detalla cuales son los aditivos que podemos incluir en los productos de la pesca es la Reglamentación Técnico Sanitaria de los establecimientos y Productos de la Pesca y Acuicultura con destino al consumo humano que fue aprobada por el Real Decreto 1521/1984 del 1 de Agosto BOE. 201, de 22 de agosto de 1984. Este Real decreto ha sido ya examinado, como norma horizontal de carácter fue el artículo 27 de esta Reglamentación es el que enumera la lista positiva de aditivos alimentarios para los productos pesqueros esta lista positiva de aditivos fue sancionada por la Subsecretaría de sanidad y Consumo de conformidad con el artículo 22 del Decreto 2919/1974 es dicha Subsecretaría quien puede modificar esa lista positiva.

La lista positiva recogida en el artículo 27 establece ocho grupos de aditivos que vienen clasificados según su acción. Cada uno de estos grupos está compuesto por aditivos a los que se asocia un determinado nº, la dosis que puede ser establecida y el producto de la pesca en que puede ser aplicado.

Con relación a los números de identificación de los aditivos alimentarios, han de tenerse presente dos disposiciones:

Resolución de la Subsecretaría de Sanidad y Consumo, de 11 de abril de 1983 (BOE 13 de mayo), que asignó nº de identificación a los aditivos alimentarios autorizados para la elaboración de alimentos.

Orden de 23 de julio de 1987, del Ministerio de Sanidad y Consumo, por el que se actualizaban los números de identificación de los aditivos alimentarios.

Con carácter general, se puede afirmar que los productos de la pesca podrán contener aditivos dependiendo de su forma de presentación, conservación y comercialización. Así, un mismo producto podrá contener uno u otro aditivos para el caso en que haya sido congelado o sea ahumado.

Rotulación y etiquetado de los productos de la pesca.

El tema de la rotulación y etiquetado en los productos alimenticios es de gran importancia, ya que es el único medio de información que poseen los consumidores para conocer el contenido de los productos envasados, que incide de manera especial en los productos pesqueros, no supone que se refiera de un modo general a todos los productos alimenticios que son envasados. Por tanto, no parece necesario un estudio pormenorizado de la cuestión de los etiquetados en este capítulo. Es al capítulo dedicado a la normativa horizontal a la que nos remitimos para su estudio.

Solamente apuntar, que la norma que actualmente se encuentra en vigor sobre etiquetado de productos alimenticios es el Real Decreto 1122/1988, de 23 de septiembre: Norma general de etiquetados presentación y publicidad de los productos envasados” Al ser una norma horizontal, vincula a todos los productos alimenticios, por tanto también a los productos pesqueros.

1.1.3. MARCO REGULADOR AUTONÓMICO SOBRE LOS RECURSOS PESQUEROS DE CANARIAS.

La tarea legislativa de las Comunidades autónomas en relación con los productos alimenticios en lo que a nosotros interesa se centra en la elaboración de disposiciones que aprueben y regulen las distintas Denominaciones Genéricas y Específicas, Denominaciones de Origen Marcas de calidad... Existen otras normas que han nacido del esfuerzo legislativo de las diversas instituciones de las Comunidades autónomas, pero se trata de normas que no inciden en el Campo de la calidad de los productos alimenticios.

Los productos de la pesca objeto de este tipo de disposiciones las relativas a la calidad alimenticia no han sido muchas.

El objeto del presente estudio es establecer los parámetros que han de guiar el reconocimiento de las normas de calidad. Los productos de la pesca que optan a los mencionados.

Mientras que las normas estatales estudiadas anteriormente son vinculantes y obligatorias para los productos elaborados en la Comunidad autónoma objeto de la misma.

Son varias las normas autonómicas dedicadas a establecer requisitos cuantitativo y cualitativos para los productos autóctonos; En aplicación de la competencia exclusiva que la Comunidad Autónoma de Canarias tiene en materia de pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura, en virtud del artículo 29-5 de su Estatuto de Autonomía, así de conformidad con el Real Decreto 1938/1985 de 9 de octubre, el traspaso de funciones del Estado a la Comunidad Autónoma de Canarias en dicha materia, cuyas funciones fueron asignada a la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca por el Decreto 414/1985, de 29 de octubre, del Gobierno de Canarias, es imprescindible proceder a dictar normas que regulen la extracción marisquera, en particular la referida al mejillón canario, Poma (Linnaeus, 1.758) en el ámbito de todas las islas, velando por la conservación de esta especie cuya importancia cuantitativa tiene especial significado en la isla de Fuerteventura, al establecerse su talla mínima de extracción, periodo de veda y racionalizando las extracción y los medios a emplear en las mismas.

Decreto 134/1986, de 12 de septiembre, por el que se regulan el marisqueo del mejillón canario(BOC. nº 117, de 29 de septiembre de 1986)(31)

Se permite el marisqueo del mejillón canario, Poma Poma (Linnacus 1.758) en el ámbito de todo el Archipiélago canario, siempre que se respete la talla mínima de 7 cm, medidos en el sentido del eje mayor.

Los periodos de veda en los que no se podrá recolectar son los comprendidos desde el 1 de Abril hasta el 30 de junio y desde el 1 de septiembre

hasta el 30 de noviembre siendo la captura máxima permitida por persona y día de 10 kilogramos.

Las aguas del litoral canario, hasta profundidades cercanas a los cien metros, han estado sometidas tradicionalmente a una sobreexplotación pesquera que ha conducido a la actual situación de deterioro biológico, apreciándose una minoración significativa de los rendimientos pesqueros, sobre todo en las capturas de carácter demersal. La consecuencia de este estado de esquilma tienen como exponente notable la casi desaparición de algunas especies en diversas zonas del litoral, las cuales, con anterioridad eran relativamente abundantes; toda vez que se ha venido incidiendo en capturas de ejemplares de talla cada vez más pequeñas y en el empleo de artes de forma progresivamente menos selectiva como modo de compensar la disminución de los recursos, ejerciéndose sobre los mismos una presión cada vez mayor. todos estos son indicadores representativos que inducen a una seria reflexión sobre el delicado estado de los recursos pesqueros en canarias, y que a su vez obligan la adopción de medidas a paliar dicha situación.

En el ámbito pesquero profesional existe un criterio muy generalizado en cuanto a responsabilizar al uso, cada vez más indiscriminado, de las artes de enmalle, arrastre de fondo y de nasas con mallas de reducidas dimensiones, como uno de los factores que mayor incidencia ha tenido en el deterioro de los recursos pesqueros del litoral por tanto el Decreto 154/1986, de 9 de octubre, de regulación de artes y modalidades de pesca en las aguas interiores del Archipiélago Canario. (BOC. N.º 125 de 17 de octubre de 1986(32)

Cuya disposiciones:

Artículo 1º .- El presente Decreto tendrá como ámbito de aplicación las aguas interiores del Archipiélago Canario, determinadas conforme a la normativa vigente.

Artículo 2º Queda prohibida cualquier formas de pesca de arrastre, tanto si se realiza con arte remolcado por embarcación, como si se practica desde la orilla.

Artículo 3º Queda prohibida la practica de la pesca con arte de enmalle, y en especial con el denominado “trasmallo” (de tres paredes).

Artículo 4º. 1 Nasas para peces.

Queda permitida transitoriamente la practica de la pesca con nasa adaptándose las medidas oportunas encaminadas a su desaparición a medio plazo. Quedará prohibido el uso en aquellas zonas que así lo determine las Juntas Locales de Pesca de cada isla, cuyo acuerdo al respecto sean ratificado por el Organo competente en materia de pesca.

- Las nasas han de estar debidamente identificadas con placas que reflejen el nombre de la embarcación y el distintivo del armador.
- La luz de malla mínima autorizada es de 31,6 mm (1. ¼ pulgada).-
- La profundidad mínima para fondear es de 18 metros.

Se prohíbe totalmente el uso de las nasas en La Bocana y parte norte de Fuerteventura, quedando delimitada la zona de prohibición por la línea que, bordeando la costa noroeste de la isla a una distancia de una milla de la misma, una Punta Pechiguera (Lanzarote) con Punta Norte del Barranco de Los Molinos, así como la línea que, partiendo de Punta Papágayo (Lanzarote), bordea Lobos y la costa noroeste de Fuerteventura a una distancia no inferior a una milla, hasta Punta Montaña Roja.

El Río, en la zona delimitada por las líneas que une Punta Pedro Barbas (La Graciosa) con Punta Fariones (Lanzarote), y Punta del Pobre (la Graciosa) con Punta Guinate (Lanzarote).

2. Nasa camaronera.

Criterio general para su utilización. Se autoriza su uso en todo el ámbito del presente decreto. Al contrario de la nasa para peces, se propiciará la extensión del empleo de este tipo de arte.

- Luz de malla: 10 milímetros de lado.
- La nasa tendrá el matadero o boca para el camarón.
- Se utiliza hasta un máximo de 3 nasas por tripulante enrolado en cada embarcación.

3. Tambor.

La trampa denominada tambor, cuyo uso en Canarias se destina a la captura de morenas, queda autorizada con la limitación del número a determinar por la (Junta Locales de Pesca) de tambores por embarcación, prohibiéndose su utilización en fondos inferiores a 5 metros de profundidad.

Artículo 5º.- Uno. Se autoriza el uso de palangre en todo el ámbito geográfico del Archipiélago contemplado en el artículo 1º del presente Decreto, siempre que sean respetados los siguientes requisitos.

- Cada barco que practique la pesca con palangre no podrá tener pescando más de 500 anzuelos, los cuales podrán estar distribuidos en uno o varios palangres, sea cual fuera la modalidad de este arte que se utilice (de fondo, de superficie, etc.).
- El número total de anzuelos preparados para su utilización que se permite tener a bordo no podrá ser superior a 1000, de los cuales únicamente 500 podrán estar pescando simultáneamente.
- Dos.- Las normas de desarrollo del presente Decreto establecerán la regulación del uso de las distintas modalidades de palangre, así como el tamaño mínimo de los anzuelos a utilizar en cada caso.
- Disposiciones transitorias.

- Primera.- Uno Como excepción a lo expresado en el artículo 3º de este decreto, se permite la práctica de la pesca con arte de enmalle en las zonas y/o época que se señalan a continuación, siempre que la anchura mínima de la malla no sea inferior a 82 milímetros (medida dicha distancia entre nudos opuesto de la malla, mediante el paso no forzado de un calibrador, estando el arte usado, estirado y mojado), con uno o varios paños por embarcación, en número no superior a 5, sin que la longitud total a utilizar pueda sobrepasar los 350 metros.
- Isla de Gran Canaria.- Zona de Agüineguin: desde Punta Maspalomas hasta playa de la Verga, y a una distancia no inferior a 2 millas desde la costa Artes de enmalle de tres paredes (trasmallo).
- Desde Roque de Gando hasta Punta Jinámar. Arte de enmalle de tres paredes (trasmallo).
- Zona de Agaete: Desde la baja del Negro hasta el Molino. Arte de tres paredes y de una pared (cazonal) durante los meses de mayo a septiembre.
- Isla de Tenerife.
- Zona de Candelaria: desde Punta Morro hasta la ensenada de los Abades. Arte de enmalle de tres paredes (trasmallo), durante los meses de mayo a septiembre ambos inclusive.
- San Andrés: Arte de enmalle de una pared (cazonal) en los meses de octubre, noviembre y diciembre.
- Isla de la Palma.
- Dada la gran dependencia de las artes de enmalle que tradicionalmente han tenido los pescadores de esta isla, únicamente no se permite el uso del trasmallo en las siguientes zonas, bien totalmente o temporalmente, según se expresa.
- Zona de Fuencaliente: desde Punta del Hombre a Punta del Viento.
- Zona norte; temporalmente (desde el 15 de octubre hasta el 15 de abril) desde Punta Cumplida hasta el Poris de la Lomada Grande.

- Zona Oeste: desde Punta del Banco hasta la baja de la Sarda. Temporalmente (desde el 15 de octubre hasta el 15 de abril), desde Roque de las Gabaseras hasta Punta de la Lava.

Como instrumento necesario de la política de gestión de los recursos pesqueros, la aplicación de las tallas mínimas posibilitará la captura de peces que hayan desovado por lo menos una vez, evitándose la nociva consecuencia propia de la pesca de ejemplares inmaduros.

Por otra parte, la regulación de las tallas mínimas de captura posibilitará la práctica de un más eficaz control de las descargas que se efectúen en los distintos puertos y núcleos pesqueros de canarias, evitándose con ello qué, por circunstancias diversas como podría serlo el uso de artes prohibidas, artes y aparejos cuya mallas y anzuelos sean de tamaño antirreglamentario, por ello a propuesta el Consejero de agricultura y Pesca de la Comunidad Autónoma y en su virtud el Gobierno de Canarias en su reunión del 9 de octubre de 1986 Dispone:

Decreto nº 155 de 9 de octubre de 1986, por el que se establecen las tallas mínimas para la captura de peces en aguas interiores del Archipiélago Canario, (BOC. Nº 125, de 17 de octubre de 1986).(34)

Que en su disposición adicional primera.- La captura de las especies denominadas “guelde, “guelde blanco,” o “longorón” (*Atherina sp.sp.*) se reserva únicamente para su utilización como carnada, quedando totalmente prohibida su comercialización o consumo.

En otro orden de cosas, la actividad pesquera de recreo encubre con cierta frecuencia a pescadores furtivos especializados en este tipo de práctica, o simplemente auténticas acciones de depredación masiva en las que se suelen utilizar artes o instrumentos no reglamentarios. Esta actividad furtivas presentan en la práctica múltiples dificultades a la hora de intentar ejercer sobre ellas un control riguroso. como respuesta a los diversos factores aludidos, es

imprescindible proceder a la ordenación de la pesca deportiva y de recreo en las aguas interiores del archipiélago, a través de cuya regulación, entre otras medidas, se pretende actuar de forma eficaz sobre aquellas prácticas prohibidas que en algunos casos, desgraciadamente no pocos frecuentes, son realizadas por furtivos y otros tipos de desaprensivos encubriéndose en actividades de pesca no profesionales.

Decreto nº 156 de 9 de octubre de 1986, de regulación de la pesca marítima de recreo en aguas interiores del Archipiélago Canario. (BOC Nº 125 de 17 de octubre de 1986).(34)

Decreto 115/1987, de 28 de mayo por el que se regula el servicio de inspección pesquera. (BOC nº 071 de 3 de junio de 1987).(35)

Por otra parte en base a las facultades a que hace referencia la Disposición adicional Primera del Decreto, 154/1986 a favor de la Consejería de Agricultura y Pesca, fue dictada la Orden Departamental reguladora de la practica de la pesca profesional con nasas en aguas de La Graciosa BOC nº 45.

Orden de 16 de noviembre de 1989, por la que se establecen normas reguladoras para la practica de la pesca profesional con nasas en aguas interiores de los islotes del norte de Lanzarote. BOC nº 158 de 1 de diciembre de 1989.(36)

Orden de 11 de octubre de 1990, por la que se actualizan las norma para el uso de nasas para peces (BOC nº 137 2 de noviembre de 1990).

Orden de 27 de mayo de 1994, por la que se prohíbe el uso de las nasas para peces y se regula la pesca del “al puyón” pesca tradicional en el Hierro como variante de la pesca con anzuelo, la cual precisa de una mínima regulación en las aguas interiores de la isla del Hierro.

Orden de 22 de junio, por la que se establecen medidas dirigidas a la protección de los arrecifes artificiales instalados en la costa oriental de la isla de Lanzarote.(37) A fin de producción, de las estructuras instaladas es absolutamente necesario proteger toda la zona, impidiendo cualquier tipo de extracción de recursos vivos realizada por actividades de pesca profesional o deportiva, durante el periodo de tiempo suficiente para la consecución de los objetivos propuestos.

Orden de 5 de septiembre de 1994, (38) por la que se regulan las licencias para la practica de la pesca marítima de recreo en sus distintas modalidades en aguas interiores del Archipiélago Canario.

Orden de 7 de febrero de 1995, (39) sobre inspección de la comercialización y utilización de capturas de especies marinas.

Decreto 62/ 1995, de 24de marzo,(40) por el que se establece una reserva marina de interés pesquero en el entorno de la isla de la Graciosa y de los islotes del norte de Lanzarote.

El área marina que rodea los islotes y roques situados al norte de Lanzarote constituye, por sus condiciones excepcionales, un hábitat con abundancia de recursos pesqueros como se desprende de los estudios de carácter científico realizados sobre reserva marina en aguas del Archipiélago Canario.

De otra parte, la protección de la riqueza pesquera de las aguas que rodean los islotes, roques y litoral del norte de Lanzarote ha sido demandada por los profesionales del sector y, en este sentido, se ha pronunciado a favor de la creación de una reserva marina la Cofradía de Pescadores de la isla de la Graciosa.

Orden de 15 de junio de 1995,(41) por la que se regulan la pesca con arte de enmalle en aguas interiores de determinadas zonas de litoral de la isla de Gran Canaria.

Decreto 30/1996, de 16 de febrero, por el que se establece una reserva marina de interés pesquero en la isla del Hierro, en el entorno de La punta de la Restinga, Mar de la Calma. La cual, a causa de su especial situación geográfica respecto de las corrientes marinas y por la variedad y complejidad de los biotopos presentes en la misma, cuenta con un gran potencial de especies, tanto respecto de su variedad como de cantidad, y que aún se encuentran en buen estado de conservación, siendo imprescindible adoptar cuanto antes las medidas para la creación del estado de conservación para poder mantener su permanencia futura y explotación. La ocupación superficial de la reserva es de 7,46 Km², siendo su perímetro de 21,037 km. Esta medida de protección de los recursos está enmarcada dentro de los objetivos contemplados del reglamento (CEE) 3699/93, del Consejo de 21 de diciembre de 1993.(44)

Decreto 109/1997, de 26 de junio, por el que se regulan las cofradías de Pescadores de Canarias y sus Federaciones. (BOC. nº 95, de 25 de junio de 1997).(45)

Estas entidades han pervivido hasta nuestros días, adaptando sus objetivos, funcionales y estructurales a los diferentes cambios que se han ido produciendo en la actividad pesquera. En la actualidad, las Cofradías de Pescadores se enfrentan a importantes cambios y transformaciones derivadas de la plena integración de Canarias a la U. E. y en su política pesquera, para lo cual se hace necesario establecer el marco legal que articule el proceso de adecuación a las nuevas circunstancias derivadas de la citada integración, bajo las directrices de la U.E. y dentro del marco de la legislación básica del Estado en la materia.

1.1.4. CONDICIONES DE COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA

La política Comunitaria en materia de productos alimentarios se asienta en dos supuestos, la protección de la salud pública y los intereses de los consumidores, la salud se protege mediante el suministro de alimentos seguros y saludables, aptos para el consumo humano. Los intereses de los consumidores se salvaguardan garantizando una oferta regular de alimentos con la calidad exigida y debidamente identificados.

Sentadas estas bases, los distintos sectores productivos sometidos a una organización común de mercados tienen sus propios objetivos, siendo uno de los principales en la Organización Común de Mercados de los productos de la pesca procurar unas rentas dignas y estables a los pescadores.

Este propósito no se consigue produciendo más, dadas las fuertes restricciones de acceso a los recursos pesqueros. Será por tanto necesario vender mejor, en calidad y precio. Sin embargo, si no se respetan las condiciones sanitarias y comerciales, no es posible emprender estrategias para revalorizar nuestra producción. Más aún, a medio plazo no podremos competir en los mercados comunitarios.

El primer pilar, por tanto, de la política pesquera en materias de mercados lo conforman las normas sanitarias. No se trata únicamente de adecuar los procesos de manipulación de los productos, sino también los buques, lonjas, y los establecimientos de comercialización y transformación.

El segundo pilar lo conforman las normas comerciales. Una oferta homologada y de calidad se garantiza mediante la clasificación de los productos por categorías de frescura y de calibre o tamaño, y un conjunto de normas comunes para la presentación, etiquetado, e identificación de éstos.

A este respecto, dentro del Plan de Modernización del sector Pesquero canario, se contemplan, entre otras, dos actuaciones: la adecuación del proceso de comercialización a las exigencias de la normativa comunitaria, y la mejora del funcionamiento de las lonjas sirva para sentar las bases que permitan a los agentes del sector pesquero y comercial emprender estrategias de revalorización de la producción Canaria, y confío en que este trabajo contribuya a estos propósitos.

.A. Regulación sanitaria

1 Normas generales.

El Real Decreto 1437/1992 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 27 de noviembre,(46) por el que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de los productos pesqueros y de la acuicultura, y que incorpora en el ordenamiento jurídico español la Directiva Comunitaria 91/493, establece los requisitos técnicos sanitarios que se deben observar en la producción, manipulación, elaboración, conservación, circulación y comercialización de los productos de la pesca y acuicultura para el consumo humano, quedando así cubiertos todos los eslabones de la cadena comercial, en lo que a condiciones higiénicas se refiere. Deroga el Real Decreto 1521/84, del Ministerio de la Presidencia, de 1 de agosto, (47) por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria de los establecimientos y productos de la Pesca y acuicultura con destino al consumo humano, excepto algunos artículos.

2 Normativa específica.

a) Manipulación de los productos a bordo.

El Real Decreto 2609/93 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de noviembre, que da traslado al ordenamiento español la Directiva 92/48CEE, de 16

de junio, establece las condiciones de manipulación en cuanto a sangrado, descabezado, eviscerado en cuanto a la extracción de las aletas, refrigeración o congelación a bordo de determinados buques pesqueros.(48)

b) Moluscos bivalvos vivos.

La comercialización y producción de los moluscos bivalvos vivos se rige por el Real Decreto 308/93, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 26 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria que fija las normas aplicables a la comercialización de moluscos y bivalvos vivos, y el Real Decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.

Ambos Reales Decretos adecúan la normativa nacional sobre la materia a lo establecido por la Directiva del Consejo 91/ 492/CEE,(47) de 15 de julio; el primero en la comercialización y el segundo en cuanto a la producción.. Cuando los moluscos sean objeto de transformación, deberán además cumplir los requisitos establecidos en los apartados 3.1.4 al 3.1.8 .del art 3 del Real Decreto 1437/92.(44)

c) Acuicultura.

El Real Decreto 1882/94, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 16 de septiembre, establece los requisitos y condiciones que deben cumplir los animales y productos de la acuicultura para su puesta en el mercado, adecuando la Directiva 91/67/CEE del Consejo de 28 de enero de 1991, modificada por la Directiva 93/54/CEE, relativas a las condiciones de policía sanitaria aplicables a la puesta en el mercado de animales y productos de la acuicultura.

d) Venta al detalle y de pequeña cantidades.

Según lo previsto en el Real Decreto 1437/1992. La Consejería de Agricultura y Pesca, de conformidad con la Consejería de Salud, establecerá las condiciones de comercialización de pequeñas cantidades de productos pesqueros, cedidas en el mercado local, por el pescador al consumidor final.

La venta al detalle y la cesión de pequeñas cantidades realizadas en el mercado local por el pescador al detallista, se recogen en el apartado 6 del artículo 32 de la Reglamentación Técnico Sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano, aprobada por el Real Decreto 1521/84, del Ministerio de la Presidencia, de 1 de agosto. Este Real Decreto ha sido modificado por el Real Decreto 645/89 y el Real Decreto 145/97, de 31 de enero, excepto en lo referente a categorías higiénico sanitarias, venta ambulante, venta de productos de la pesca y formas de presentación.

e) Autocontroles.

La decisión 94/356 de la Comisión, de 20 de mayo de 1994, establece las disposiciones de aplicación en lo relativo a los autocontroles sanitarios de los productos pesqueros.

Normativa sancionadora.

Las responsabilidades y las sanciones a imponer por las infracciones cometidas contra estas normas, están sometidas a lo dispuesto en:

-Real Decreto 1945/83, de 22 de junio, por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.

- Ley 14/86, de 25 de abril, General de Sanidad, en su artículo 32 al 37.

- Ley 26/84, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios en el capítulo IX y en la disposición final segunda.

Contenido de las normas sanitarias

La normativa sanitaria fija las normas aplicables a la producción y comercialización de los productos de la pesca destinados al consumo humano.

Condiciones sanitarias.

a) Instalaciones y equipamiento.

La normativa regula las condiciones que deben reunirse en infraestructura equipamientos y funcionamiento de:

- Los buques factorías (R.D. 1437/ 92).
- Los establecimientos (R. D. 1437/ 92)
- Las lonjas y mercados al por mayor (R.D. 1437/92).
- Los buques pesqueros (R.D. 2069/93).

b) Otros requisitos sanitarios.

Además de las condiciones sanitarias aplicables a las instalaciones y equipos, la normativa (R.D. 1437/ 92) establece determinados requisitos en los siguientes aspectos:

La higiene relativa a la manipulación y almacenamiento a bordo de los buques factorías, durante y después del desembarque y en los establecimientos de tierra.

- El envasado, el embalado, el etiquetado y la identificación de los productos.
- El almacenamiento y transporte.
- El Real Decreto 145/97, de 31 de enero, recoge las listas positivas de aditivos de colorantes y edulcorantes, y sus condiciones de utilización en los productos de la pesca.

Autocontroles .

Los autocontroles sanitarios deberán comprender un conjunto de actividades que permitan garantizar y demostrar que un producto pesquero cumple los requisitos establecidos en la normativa sanitaria (Decisión 94/356).

Régimen de autorizaciones.

Los buques factoría, los establecimientos, las lonjas pesqueras y los mercados al por mayor deben estar incluidos en un Registro General para poder desarrollar la actividad. Además los buques factoría y establecimientos deben estar autorizados.

a) Definiciones (1437/92).(44)

A estos efectos se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

- Buque factoría: buque a bordo del cual los productos pesqueros son sometidos a una o varias de las siguientes operaciones seguidas de envasado y/o embalado: fileteado, corte en rodajas, pelado, picado, congelación y transformación.
- Buque congelador: buque en el que se procede a la congelación de los productos pesqueros con o sin embalado posterior.
- Establecimiento: locales en los que se preparan, transforman refrigeran congelan, envasan o depositan productos pesqueros.
- Mercados de subasta o lonja pesquera: lugar en que únicamente se efectúa la exposición y primera venta al por mayor de producto de la pesca.
- Mercado al por mayor: centro de concentración de producto de la pesca en el que únicamente se efectúa la exposición y venta al por mayor.

Proceso de autorización e inclusión en el Registro.

La inclusión en el registro, y por consiguiente la adjudicación del número de Registro General Sanitario de Alimentos para establecimientos pesqueros, lonjas, mercados mayoristas, buques factorías y buques congeladores, se produce cuando la Comunidad Autónoma otorga LA Autorización Sanitaria de Funcionamiento. Para ello, los Servicios de Inspección Sanitaria deben comprobar

el cumplimiento de las condiciones exigidas en las legislaciones en cuestión (R.D. 1437/92 o R.D. 2609/ 93, según el caso).

Las Comunidades Autónomas periódicamente comunicarán al Ministerio listados en los que se incluyen aquellas entidades que cumplen las normativas que le son de aplicación, y por tanto, están autorizados para comercializar en la U.E. El Ministerio compendia todos los listados de las distintas Comunidades y lo remite a la Comisión de las Comunidades Europeas. Se dispone de dos tipos de listados que incluyen los siguientes tipos de actividades:

- Establecimientos pesqueros, lonjas, mercados mayoristas y buques factorías
- Buques congeladores.

Controles administrativos.

La Comunidad Autónoma debe efectuar controles periódicos para comprobar que los establecimientos autorizados cumplen las condiciones sanitarias y adoptar las medidas necesarias si dejan de cumplirse tales condiciones, aplicando, en su caso, las leyes 14/86 y 26/84 y el Real Decreto 1945/83, que regulan las infracciones en estas materias.

Los expertos de la Comisión de las Comunidades Europeas, pueden efectuar controles in situ, en colaboración con las autoridades competentes de los Estados Miembros.

Importaciones.

Las condiciones que deben reunir los productos de la pesca procedentes de terceros países deben ser, al menos, equivalentes a las exigidas a los productos comunitarios.

1. Los establecimientos de terceros países que importen productos deben estar homologados por la U.E., aplicándose las mismas normas que a los comunitarios.
2. Los productos deben introducirse por un Puesto de Inspección Fronteriza (P.I.F.) autorizado por la U.E.
3. Los productos para poder ser comercializados, deberán ir acompañados de un Documento de control veterinario expedido en un P.I.F. (R.D.2022/ 93).

1.2- AYER Y HOY DE LAS PESQUERÍAS CANARIAS.

Según diversos documentos históricos, el inicio de la actividad pesquera en Canarias data del siglo XV. Desde entonces, las flotas que faenaban por estos lares han sufrido profundos cambios a lo largo del tiempo, tanto en sus características técnicas como en sus estrategias de pesca, pasándose de una actividad extractiva puramente artesanal a otra mayoritariamente semi-industrial o industrial.(49)

Las capturas de estas flotas están principalmente constituidas por distintas especies de Spáridos, entre las que destacan por su abundancia y consumo local la chopa (*Spondylisoma cantharus* Linnaeus, 1758), la sama (*Dentex gibbosus* Rafinesqui, 1801), el bocinegro (*Pagrus Pagrus* Linnaeus, 1758), boga, breca, galana y familia Euscaridae. La vieja, que es un pez muy solicitado en las islas y de gran consumo, diversas especies del género *diplodus*, etc.(50)

Los ingenios de pesca utilizados en la captura de estas especies son muy variados desde la simple liña hasta los artes de tendido, pasando por las nasas.

A pesar de la evidente poca importancia económica de estas pesquerías, sobre todo cuando es comparada con las explotadas por las grandes flotas industriales que operan en la zona de la plataforma del banco Pesquero Canario-Sahariano, existe un componente social asociado que no debe desdeñarse.

Es precisamente este interés social el que ha motivado diversos estudios de las pesquerías de la zona por el I.E.O. de Canarias (1975).

La riqueza pesquera de la plataforma canaria era conocida desde hace mucho tiempo por los navegantes que frecuentaban esta agua.

Existen referencias de que en 1444, pescadores lusitanos explotaban los recursos existentes; los portugueses fueron seguidos por flamencos, vascos, andaluces e incluso ingleses. Según Glas (1764) los métodos de pesca empleados se reducían a la currica (utilizada para capturar la carnada) y a la liña. Una vez conseguida suficiente carnada, se situaban en fondos de 15 a 60 brazas, donde con las liñas se dedicaban a la pesca de las samas, cherne, que según la abundancia eran conservados en salazón.(51)

Una idea de la abundancia era que, con buen tiempo se podía cargar un barco en cuatro días.

Los sistemas utilizados por la flota canaria fueron evolucionando. Poco a poco se fueron introduciendo, probablemente desde la Península las nasas y las artes de tendido, utilizados desde antiguo en el litoral andaluz y murciano para la pesca de la corvina y del cazón (Sañez Reguard, 1971).(52)

No obstante, los pescadores canarios siempre fueron reacios a incorporar las más modernas técnicas de pesca por lo que paulatinamente fueron perdiendo competitividad con respecto a las flotas que desde otros lugares de la U.E. se han ido desplazando hacia la plataforma canaria.(53)

La gama de ingenios de pesca se había ampliado desde los tiempos de Glas. Eran de uso común las liñas, las ballestinas, los curricanes, los artes de tendido o redes corvineras, los trasmallos, los chinchorros y las nasas.

Las pesquerías de bajío son aquellas que se hacen tan cerca de la costa que el fondo marino no se pierde de vista. Se utiliza el mirafondos para operar; se emplea el chinchorro, salemera, trasmallo o pandorga y se pescan desde los gueldes (*Atherina Sp*) a sardinas (*sardinalla aurita*), la vieja (*Sparisoma Cretensis*), salemas, o se usan nasas o tambores para morena (*Muraena Helena*). En este caso se deposita un día y se recogen, según la zona a uno o dos días. Se trata de un tipo de pesca tal que si se utiliza algún arte, favorece la cooperación

entre familias, entre unidades de producción, a menudo al interior del linaje. Varias barcas participan en el proceso productivo. Supone no sólo una gran habilidad manual sino especialmente un desarrollo de la sensibilidad visual.

La pesca de fondo en litoral canario supone, por el contrario, una falta de visualidad del fondo marino y de los peces. La sensibilidad táctil va a ser decisiva en el proceso productivo, así como el conocimiento de los peces y sus costumbres y del relieve del fondo marino (bajones; piedras, mariscos y veriles). El pescador a pesar de la profundidad sabe si la carnada está siendo comida por pescado menudo, por ruama (pequeños palletes, serrudos y cabrillas), si pica un pescado grande, que tipo es por la manera de chupar o morder, su peso aproximado, y aún su sexo por su comportamiento tras haber mordido el anzuelo. En todos estos casos los medios intelectuales suplen la debilidad de la fuerzas productivas.

Los amaños utilizados para pescar son el alambre trenzado con chumbada y anzuelos, el tambor y las nasas que también se emplea para la pesca de bajío. Se pesca al pargo o sama (*Dentex filusus*), al cherne (*Epinephelus aeneus*), al bocinegro, a la cabrilla (*Serranus cabrilla*). Estos peces viven en cuevas, en fondos marinos de piedra, bajones, veriles, a partir de las cuarenta brazas (80 m. aprox). La unidad productiva es la familia: un padre un hijo, como modelo dos hermanos, etc., cuando no tiene descendencia dos amigos.(54)

Estos dos tipos de pesca son de todo el año, si bien se puede vislumbrar según los nichos ecológicos, el ciclo de la vieja y la cabrilla, del mero, del pargo, con prohibiciones tácitas o tabúes especialmente en la época de la procreación de los peces. El bote o el pequeño barco de pozo constituyen el medio de producción central de estas pescas.

En la pesca de superficies o de túnidos se utilizan los barcos de pozo y los bermeanos, o cañeros, si bien en muchas comunidades pesqueras se utiliza el bote –barca. Mientras en éstos pescan dos hombres en los de pozo de cuatro a seis a menudo unidos por lazos de parentesco, y en los bermeanos entre ocho y quince

hombres mandados por un patrón y un motorista. En los bermeanos se hace por contrato ganando el patrón y el dueño del barco dos soldadas y cada marinero una, a parte de lo que se lleva el barco. Los túnidos (Rabil germo Albacora, Albacoras *Tunnus alalunga* Bonaterre, patudos *Thunnus obesus*, Lowe, bonito listado *Kastuwonus pelamis*, L, petogeanthocybium solandri, V.) son especies de superficie, migratorias peces pelágicos oceánicos o costeros (sardinas, caballas) que si bien algunos pueden ser pescados casi todo el año (peto, bonito, listado, tuniformes como el pez espada y la aguja), en su mayoría hacen su aparición en los últimos meses de invierno y principio de la primavera,(55). Andan en cardumenes levantando filudos o crías de caballas, “levantando la frasquera “. Son avistados por avería, pardelas que revolotean sobre el cardumen.

Aguzar la vista es fundamental en proceso productivo, pero está siendo sustituida por el radar, y en donde lo fundamental es un barco rápido y con gran capacidad de carga, que sirva para perseguir al pescado, echar carnada viva a jamos, y pescar a la bamba ó a la pluma. En este caso no se trata de “dar con el pescado” sino sacar el pescado.

Estos tres tipos de pesca se dan en todas las islas y en el perímetro de todo el Archipiélago. No obstante, los dos primeros van a estar determinados, en su intensidad, por la situación del territorio de pesca, en el norte o en el sur, y por la extensión de la plataforma costera (hasta 200 metros de profundidad). En el Norte, a causa de las corrientes es difícil intensificar las capturas a bases de nasas, a no ser que se utilice la boya. Por otra parte, la plataforma va a ser decisiva para el tipo de pesca. Mientras en el Hierro, por la Restinga, raramente se usan las nasas, en pueblos como Gran Tarajal en Fuerteventura, Arguineguin y Playa de Mogán en las Palmas de Gran Canaria, los pescadores deben utilizar donde trazar y recordar las marcas de tierra, según las cuales han depositado sus trampas. Mientras en la primera comunidad es fácil encontrar 80 nasas, en la segunda fácilmente pueden llegar hasta 200 por unidad de producción. Así pues, el tipo de plataforma marcará la predominación de un aparejo u otro, así como la intensidad en tiempo de trabajo dedicado a un tipo de pesca u otra.

Estos factores del ecosistema insular marino canario muestran la complejidad de la realidad pesquera, y un conjunto de variantes que necesariamente han de ser tenidas en cuenta en todo proceso de desarrollo. Es por ello que muchos pescadores de la zona norte de la isla de Tenerife compaginan temporalmente una actividad en el sector servicio o agrícola.

Pero lo más importante de esta pluralidad de tipos de pesca es que si bien en el caso de los barcos bermeanos incorporan “hombres de tierra”, en general se puede afirmar que, en especial en la provincia de Tenerife, la fuerza de trabajo que se dedica a los tres tipos de pesca es la misma. Ello es posible utilizando dos medios de producción, el barco pequeño (de 5 a 9 metros) para la pesca de bajura y fondo, y el de pozo (de 9 a 12 metros) para túcidos San Miguel de Tajao, la Caleta de Adeje; Playa San Juan en Tenerife, Tzacorte en la Palma, o el pequeño bermeano en caso de disponer de barcos pequeños La Restinga en el Hierro, según el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas (tipo de barco, aparejo) el papel de los medios intelectuales de producción se va reduciendo, haciéndose la actividad pesquera más mecánica e intensiva.(56)

1.2.1 -DEL REMO Y LA VELA AL MOTOR Y EL BARCO CABINADO.

Los barcos artesanales son construidos por carpinteros de ribera o por pescadores con gran habilidad para trabajar la madera. En el Prís (Tacoronte) casi todos han sido realizados por un artesano que tiene su taller en las cercanías de la comunidad. En Tajao y Agaete encontramos embarcaciones construidas por carpinteros de ribera fuera de la comunidad o por algún pescador amañado, con resultados que no desmerecen en absoluto de las labores de los primeros. Las ventajas de este último caso son múltiples. Los pescadores aprovechan los ratos en que se encuentran desocupados por el mal tiempo, o por la ausencia de pesca, para trabajar en sus propios medios de producción.

Esto disminuye el coste total del casco a menos de una sexta parte en ocasiones, lo que supone muchos miles de pesetas para economías domésticas no siempre boyante. Apenas con una mínima herramienta, pescadores amañados han sido capaces de construir barcos de varias toneladas y doce metros de eslora. Por comunidad no suele haber más de uno o dos de estos “especialistas”. Suelen cumplir la función de efectuar las pequeñas reformas y reparaciones cotidianas no sólo en sus embarcaciones, sino también en las de otras unidades productivas. El aprendizaje de estas personas no tiene vías prefijadas, e influyen en él muy diversos factores.

Las formas tradicionales de los barcos no han sufrido modificaciones sustanciales. Quizás la más significativa, dejando a un lado lo referente a su tamaño, ha sido la adopción de “salvavidas” estancos en proa y popa que mantienen el casco a flote aunque se encuentre lleno de agua. Además se han producido otras modificaciones en los recursos para conseguir su estanqueidad y en los materiales para su realización. La más importante ha sido el cambio en la propulsión. Hasta los años veinte se empleaba el remo y la vela en todas las comunidades artesanales de las islas.(57)

El esfuerzo físico que suponía el trabajo con los remos era considerable y disminuía la movilidad de las embarcaciones, más si tenemos en cuenta su tamaño y peso, que no permanecía en la mar más de veinticuatro horas, normalmente muchas menos, ya que había que vender el pescado capturado con rapidez, etc. Por ello los territorios de las poblaciones de pescadores eran más reducidos que los actuales, no cubriéndose grandes distancias de forma cotidiana, a diferencia de hoy en día.(58)

Los motores cambiaron esta situación de forma radical. No fueron adoptados de forma sincrónica por las unidades productivas, ni llegaron a la vez a las diferentes poblaciones de pescadores. Por ejemplo la primera falúa de Agaete llegó hacia 1925. En principio, la mayor parte de los motores que se instalaron

provenían de coches guaguas, empleaban gasolina de combustible, y eran adquiridos de segunda mano a través de amistades y los contactos que los pescadores tenían en tierra. Estos motores de gasolina se adaptaban de mejor o peor manera a los antiguos barquillos, y llegaron a las comunidades del Pris y Tajao a finales de 1948 bien a comienzo de los cincuenta (1951-2 para Tajao). Los motores de gasolina solían presentar muchos problemas en cuanto se mojaba la parte eléctrica, resultando peligrosos por su inflamabilidad del combustible.

A finales de los años cincuenta o comienzo de los sesenta comenzaron a llegar los motores de gasoil. Presentaban algunas ventajas evidentes. Eran más seguros, pues no dejaban de trabajar por un poco de humedad en el sistema eléctrico, aguantaban muchas horas de funcionamiento y el coste de combustible era menor. Si bien su precio era más elevado, la seguridad de funcionamiento hizo que en pocos años los pescadores los adoptaran.(59)

No sólo se han transformado las embarcaciones en el sentido de ser dotadas de motores. Su tamaño ha variado con el tiempo, sobre todo en aquellas comunidades donde las dimensiones de las nasas o la pesca de túnidos hacían necesario barcos capaces, por ejemplo, de cargar muchos kilos de bonito. Hasta los años sesenta los mayores medían unos 6 metros y medio. Posteriormente se hacían necesario los barcos grandes cabinados, de entre once y trece metros de eslora. Se emplearon primero en Tajao por el auge de los túnidos en los años sesenta. Varios factores han influido en la demanda de barcos mayores para la pesca de los túnidos. En primer lugar, el tamaño y el tonelaje de las embarcaciones condicionan su capacidad de carga, factor crucial, pues si se localiza un cardumen importante resulta sencillo en poco tiempo cargar varios miles de kilos entre pocos pescadores. Además en unidades especializadas en esta técnica es fundamental seguir los bancos de túnidos por las islas, y en ocasiones entre diferentes islas, para lo que hace falta una embarcación de diferentes dimensiones.

Debe tener algún tipo de camarote donde dormir, resguardarse del sol, guardar comida, etc. y bodegas amplias para cargar el pescado incluso con hielo. Suelen contar con un pequeño puente desde donde se maniobra el barco, y en el que está situadas.

La instrumentación electrónica, normalmente una simple radio, sonar o incluso sistema de navegación por satélite.

Todo estos factores conducen a dos modelos ideales de barcos, con 11-12 metros para unidades que combinan esta técnica con pesca sobre demersales y a embarcaciones mayores para aquellas que se encuentran especializadas todo el año.

1.3.- IMPORTANCIA DEL FRIO EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS PERECEDEROS.

La aplicación del frío en la conservación de alimentos perecederos marcó significativamente la “revolución gastronómica” de las poblaciones. Su contribución es de tal dimensión que supera los límites de beneficios históricos que han favorecido la salud de la humanidad.

A continuación describimos los antecedentes históricos y actuales de tal aplicación:

El hombre desde su aparición en la Tierra, debió comprobar que sus alimentos se conservan mejor en invierno que en verano, las temperaturas invernales, la conservación de los alimentos se lograría en las mismas condiciones que en invierno(60)

En todas las épocas históricas ha existido un gran interés por lo referente al frío y al calor. Parece demostrado que los hombres prehistóricos guardaban entre hielo los animales cazados y que los romanos encerraban nieve en grandes grutas para utilizar posteriormente. Los Chinos y los árabes citan en sus escritos las mezclas frigoríficas ya en los siglos XII y XIII respectivamente.

Durante los siglos XVI y XVII, son numerosos los intentos de producir frío de forma artificial (Zimora, Porta, Boyle; Cullere, Faraday, etc).(60)

El hallazgo fortuito de un mamut perfectamente conservado entre las nieves en Siberia en 1799, hace renacer el interés por producir de alguna manera hielo artificial.

Para conservar utilizables los alimentos se han desarrollado muchos procedimientos,

algunos de los cuales datan de muchos siglos, e incluso milenios. Sin embargo, su aplicación en escala industrial comenzó hacia el final del siglo XVIII Nicolás Appert descubrió en 1795 (62) el procedimiento de conservación en latas por esterilización al calor y exclusión del aire. Al mismo tiempo se introdujo los procedimientos de desecación artificial, que se extendieron rápidamente a los más distintos alimentos (frutas, verduras, carnes, pescados, etc.) .Paralelamente se desarrollaron otros métodos, como el ahumado, salado, conservación con vinagre, especias, azúcar y diversos productos químicos.

También se conocía en la antigüedad que es posible prolongar considerablemente la duración de los alimentos conservándolos a bajas temperaturas, utilizando el frío natural (bodegas subterráneas, manantiales fríos, nieve, hielo) en el caso de ciertos alimentos. También se han utilizado desde hace siglos mezclas frigoríficas (nieve con sales y ácidos). Las bajas temperaturas pudieron utilizarse en escala técnica después de la invención de la máquina frigorífica, en la primera mitad del siglo XIX; la industria del frío existe ya desde hace unos cien años (véase R. Plank ver. IX Intern. Kalterkongr, París 1955 T. I pág 90).(63) .La conservación de alimentos en fresco es una de las primeras aplicaciones del frío artificial. Pronto se reconoció que la temperatura por encima de cero grados sólo garantiza una muy limitada prolongación de muchos productos alimenticios , por lo que ya hacia el año 1860 se pasó a la congelación , como consecuencia de interés asociado con el comercio mundial de carne congelada Tomás Suctcliffe Mort y Eugéne Dominique Nicolle construyeron en Sidney, en 1861, (64)la primera instalación para la congelación de la carne que, sin embargo no obtuvo éxito económico. Fue necesario primero que se construyesen barcos provisto de instalaciones frigoríficas capaces de transportar la carne congelada desde los lejanos países de ultramar hasta los mercados europeos .Así, se comenzó la construcción de instalaciones frigoríficas en 1881, en Londres, y en 1882 se edificó la primera instalación frigorífica en Argentina .

Una amplia cámara frigorífica construída en Chicago en 1878, disponía al principio solamente de refrigeración por hielo, hasta que se le acoplaron máquinas frigoríficas en 1886. La primera instalación americana, equipada desde el principio con máquinas frigoríficas se construyó en 1881 por la Mechanical Refrigerating Co. de Boston; rápidamente se sucedió la construcción de otras instalaciones en diferentes ciudades.

A diferencia de otros procedimientos, la conservación por el frío es el único capaz de conseguir que el sabor natural, el olor y el aspecto de los productos apenas se diferencien de los géneros frescos. Aún en las frutas enlatadas, los pescados ahumados, la carne salada, las verduras secas, los embutidos, etc., pueden ser alimentos excelentes y sabrosos, se diferencian en muchos los géneros frescos, mientras que los alimentos conservados en frío o congelados pueden mantenerse durante meses prácticamente sin alteraciones, si el tratamiento es correcto. Ciertamente que su conservación es limitada cuando se le saca de la cámara frigorífica, por lo que deben ser consumidos rápidamente.

Por lo tanto el mantenimiento de las condiciones de almacenaje, presupone la organización de la llamada cadena de frío, que abarca el transporte, la venta al por mayor y al detalle el consumidor.

La acción del frío puede recibir una ayuda esencial de otras influencias, en ciertas condiciones pudiendo ser la baja temperatura el medio principal o del secundario. Así pueden almacenarse en instalaciones frigoríficas géneros ahumados, salazones, frutos secos, confituras, jugos de frutas, etc., que también se conservan durante largo tiempo a temperaturas ambiente. Una interesante combinación es la desecación congelante, que se empezó originariamente en Bacteriología, Farmacia, y Medicina y se inicia ya en los alimentos. Muchos productos sometidos a elevada temperatura, normal en la desecación experimentan modificaciones indeseables. Por disminución gradual de la temperatura y desecación en vacío se alcanza finalmente temperaturas por debajo del 0° C., con lo que el agua contenida en los alimentos se convierte en hielo y

sublima. En este método lo principal es la desecación; el frío es solamente un medio suplementario.

Sin embargo, en muchos casos el frío es lo fundamental y se usan otros medios secundarios tales como la utilización de ozono, el almacenaje en gas, los Rayos ultravioletas y diferentes clases de radiaciones, cuyo empleo parece ahora muy prometedor. Pueden contarse también entre los procedimientos suplementarios la inmersión de pescado en disoluciones salinas, el glaseado y cualquiera otra clase de envoltura con objeto de reducir la evaporación y la oxidación durante la conservación del frío, el empleo de envoltorios de papel tratado químicamente, adiciones bactericidas al hielo para almacenaje de pescado, antibióticos, etc.

En la primera mitad del siglo XIX existían contra el tratamiento de los pescados con hielo, como lo existen hasta la mitad del siglo XX, que en parte se mantienen todavía contra el pescado congelado. Alrededor de 1880 se hacía uso ocasionalmente del hielo natural, pero en mayor escala no se empleó hasta los siguientes decenios. En 1938, un barco dedicado a la pesca del mero de Gloucester, Mass, cargó por primera vez, una carga de hielo natural para su viaje; el hielo se amontonaba en una esquina de la bodega de carga, y no estaba en contacto directo de los peces con el hielo no era perjudicial. Alrededor del año 1858 se transportaba pescado empaquetado en hielo desde Estados de Nueva Inglaterra Nueva York, este procedimiento se extendió con mucha rapidez.(64)

El procedimiento de congelar pescado con una mezcla de hielo y cloruro sódico lo introdujo Enoch Pipper, de Camden, en 1861 y Charles F. Pike, R.I., empleó este método ya en 1866 a 1867 a bordo de los barcos

1.3.1 APLICACIONES DEL FRÍO A LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.

El impacto del frío en el sector agroalimentario es en la actualidad comparable, e incluso supera al que tuvo en su momento el descubrimiento de Nicolás Appert, que por el 1800, logró por primera vez conservar un alimento tras introducirlo en un recipiente de cristal hermético y sumergirlo en agua hirviendo durante un cierto tiempo. Este pastelero confitero parisino, que llegó a escribir en 1811, el primer tratado de conservación de los alimentos y que murió en la miseria, vio posteriormente recompensada su obra con una frase recogida en la Enciclopedia Británica, y que dice: “ Se puede asegurar que el método de conservación de los alimentos en envases es el invento más grande desde los tiempos históricos.”(65)

Hoy en día nadie duda que la técnica del frío no sólo rinde eminentes servicios al industrial, si no que es imprescindible en el quehacer diario y en el desarrollo futuro de la agroalimentaria. Si consideramos que este futuro depende de las reglas de las 3 S: “Satisfacción, Salud y Seguridad,” la aplicación del frío ganará la batalla a otras técnicas de conservación, ya que con él se logra conservar los alimentos perecederos, refrigerados o congelados con el máximo de calidad, tanto desde el punto de vista sanitario como organoléptico. Además, aunque en la historia de la conservación de alimentos, se suele citar a la deshidratación como el primer método utilizado por el hombre y se pone como ejemplo el secado de trozos de carne en la silla del caballo durante las largas travesías, yo creo sin embargo que la primera conservación fue por el frío y así lo atestiguan los mamuts encontrados congelados y en muy buen estado de conservación. Lo que falló en esos momentos fue como casi siempre el hombre, que no supo inventar la cadena de frío en la distribución.(65)

En términos generales se puede afirmar que la sociedad desarrollada se ha convertido en cliente habitual de esta técnica de conservación y que en un futuro no muy lejano será enteramente dependiente de la refrigeración y de la

congelación para el suministro de alimentos, fundamentalmente en las áreas densamente pobladas.

Son diversos los factores que influyen en el desarrollo del consumo de productos sometidos a la acción del frío. Sin intentar hacer una revisión profunda de ellos mismos, podemos destacar los siguientes:

- 1) Tendencias de la población.
- 2) El grado de urbanización.
- 3) Desarrollo de determinados países.
- 4) Disponibilidad de alimentos.
- 5) Tráfico mundial de alimentos.
- 6) Ayuda de los países industrializados al desarrollo económico de los subdesarrollados.

Aunque la población mundial ha aumentado muy rápidamente durante los cien últimos años, las tendencias en el grado de incremento muestran una cierta desaceleración del crecimiento de la población, aunque se espera que la población mundial en el año 2025 se acerque a los ocho mil millones. Así mismo, se observa que la disminución del % del crecimiento anual es muy acusado en los países en vías de desarrollo y una cierta desaceleración en los desarrollados, lo que desde el punto de vista del consumo no debe afectar al incremento que han experimentado los productos tratados con el frío durante los últimos años.

TABLA 1
LA ALIMENTACIÓN EN ESPAÑA:

Evolución de la estructura del gasto

	1958	1968	1975	1987	1992	1997
Pan, pastas, cereales	18.5	12.7	7.9	7.5	8.1	9.1
Patatas, hortalizas frescas y transf	13.1	11.9	9.9	8.4	9.4	9.8
Frutas frescas y transf.	5.3	6.3	7.1	9.8	10.2	8.6
Carnes	17.6	26.2	29.6	27.9	27.9	26.6
Pescados	8.3	7.8	8.8	10.9	12.6	11.9
Huevos	6.8	5.4	4.1	2.9	1.9	1.6
Leche, queso y mantequilla	8.7	9.8	10.4	13.0	11.3	12.3
Aceite y grasa comestibles	8.5	7.6	5.7	4.8	3.8	3.8
Azúcar y dulces	4.2	4.4	3.7	5.6	6.4	5.5
Café, malta y otros	2.1	1.9	2.3	1.6	1.0	1.4
Vinos cervezas, licores	4.4	4.2	5.7	3.6	3.5	4.1
Bebidas no alcohólicas	0.3	0.9	1.4	1.5	2.1	2.6
Otros	2.2	0.9	2.5	5.1	2.7	3.0

Fuentes: años 58-75 I.N.E.

años 87-97 M.A.P.A.

Elaboración propia

La tendencia que tiene la sociedad a aumentar el grado de urbanización también incide sobre el aumento de consumo de alimentos transformados y de mayor calidad. Los datos referentes a este parámetro muestran que el porcentaje de población que vivirá en grandes ciudades tenderá a aumentar. Así, mientras que en 1980 alrededor del 20% de la población mundial vivía en ciudades de más de 20.000 habitantes, en 1987 esa cifra se había incrementado al 35%.

Tal vez uno de los problemas que preocupó en la década de los cincuenta fue la posibilidad de una escasez de alimentos. Incluso en los 60 y 70 se escucharon opiniones en este sentido. En la actualidad sólo se habla de excedentes en los países desarrollados, y a pesar de ello se estima que en el mundo todavía varios millones de personas mueren al año por falta de alimentos

En los últimos años estamos asistiendo a una revolución, lenta y callada, en la producción de alimentos. La Biotecnología y la Ingeniería Genética permitirán la producción masiva de ciertos alimentos, y pondrán a disposición de los agricultores especies más resistentes a las heladas, zonas áridas, etc., que permitan aliviar estas necesidades y producir alimentos en países en desarrollo, que necesitarán inevitablemente introducir sistemas de conservación.

Se puede afirmar que de momento vamos a tener alimentos de sobra, el problema está en como se podrá asegurar que estén disponibles para todos de forma correcta. Tal vez una manera ideal de solucionar esta situación es mediante la aplicación del frío para la intervención de los productos excedentarios y su posterior distribución. Simultáneamente el desarrollo del frío en los países en desarrollo, le permitirá el almacenamiento y posterior venta del producto cuando el precio de mercado sea conveniente. Dicho de otra forma, la utilización del frío puede ser también una vía para el desarrollo económico en determinados países.

Sin ánimo de ser exhaustivo, existen con datos referentes al incremento que ha experimentado el consumo de productos que han sufrido algún tratamiento por el frío ya sea refrigeración o congelación. Basta decir que en los últimos veinticinco años el comercio de carne refrigerada y congelada se ha multiplicado por cuatro. Datos similares los encontramos también en el pescado.

En el sector de la distribución la refrigeración ocupa un lugar predominante. Así, en los países desarrollados alrededor de la mitad del valor de los productos son distribuidos a temperaturas por debajo del ambiente y una parte

considerable en estado congelado. Esta tendencia aumentará en el futuro con el incremento del grado de urbanización.

Cuanto mayor es la renta nacional bruta, mayor es el consumo, por lo que es lógico pronosticar que en cualquier zona se incrementará su consumo en función de su mejora económica.

Para hacernos una idea de la evolución del frío en la Europa comunitaria hemos seleccionado un país que se encuentra en la zona media alta, Francia.

La evolución de su capacidad de almacenamiento frigorífico de los establecimientos que poseen cámaras con más de 2000 metros cúbicos de capacidad, muestra un rápido incremento, prácticamente lineal, en el periodo comprendido entre 1973 y 1981, pasando de 4,1 millones de metros cúbicos a 5,5 millones de metros cúbicos, lo que supone un incremento de 27,3%. La evolución de las cámaras de atmósfera controlada, presenta una evolución parecida, siendo interesante destacar que sobre 5,5 millones de metros cúbicos el 40% están equipados con este dispositivo, esencialmente para manzana. Otro aspecto a destacar es un ligero descenso a partir de ese año hasta 1981, que indica una cierta estabilización.

En cuanto a los congelados también se observa un notable incremento entre 1983 y 1985 en todas las magnitudes, destacando la evolución de hortalizas y la patata y sus derivados.

En España nos encontramos en plena expansión en el consumo de productos congelados, aunque éste se encuentre muy por debajo de la capacidad de producción, como en vegetales que en los últimos cinco años se han triplicado, debido a la instalación de 15 nuevas industrias, lo que ha motivado que una proporción importante esté trabajando a medio gas.

La evolución del consumo de alimentos en España la hemos recogido en la tabla I, aunque como en otras actividades la falta de estadísticas fiables hacen que los datos se basen en estimaciones realizadas a través de estudios de mercados donde se recogen el consumo/habitante año y su comparación con relación a años anteriores.

El hecho de que España sea un país con alta demanda de pescado más de 40 kilos por persona y año, hace que países productores fuera de la Unión Europea o dentro de la misma hayan elegido el, país como un punto para colocar sus excedentes a precios rentables. En consecuencia, el pescado vale más caro y, a pesar de tener una demanda elevada, la realidad es que ha bajado ligeramente el consumo. Los resultados obtenidos campaña tras campaña por los paneles de consumo del Ministerio de Agricultura se consideran que eran un instrumento fundamental para conocer la evolución y tendencias de la demanda interna y, en consecuencia, para poder actuar sobre la producción para ordenar la oferta, sobre el papel, es más que evidente el servicio de esos datos, aunque es dudoso que en la práctica hayan tenido el efecto pretendido. En el caso de la pesca, ya estaba claro que los españoles eran unos grandes consumidores de este tipo de productos. El problema en este caso es que, a diferencia de la agricultura, los caladeros no se pueden inventar, la recuperación de los mismos es lenta y en aguas exteriores las capturas no son las que se podrían realizar sino las posibles dentro de la política de acuerdo en vigor.

Según los datos del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación durante 1997 (66) el gasto en alimentación en los hogares españoles por persona ascendió a 154.370 pesetas. De esta cifra, la partida más importante corresponde al conjunto de las carnes con 40.991 pesetas lo que supone un 26,6% del total. En segundo lugar se halla la pesca y los productos de la pesca con un gasto por persona y año de 18.372 pesetas lo que equivale al 11,9% sobre el total.

Tras el conjunto de la pesca se halla el pan con 12.384 pesetas por persona y año significando el 8% Tabla I.

Tomando como referencia los últimos cuarenta años, a diferencia de lo que ha sucedido con otros productos como el pan, el aceite y los huevos, que han tenido una caída espectacular el pescado es uno de los que han tenido un claro signo de crecimiento, solamente truncado en los últimos años si tomamos una serie completa entre 1958 y 1998, nos encontramos con que el pescado ha tenido un crecimiento muy importante con un peso cada año mayor en el conjunto de los gastos de alimentación en los hogares españoles. Así en 1958, el pescado suponía solamente un 8,3% sobre todos los gastos de alimentación. Diez años más tarde, en 1968, el pescado significaba el 7,8%, lo que suponía un ligero recorte para volver a una línea de crecimiento. En 1975 ya significaba el 8,8% para llegar al 10,9% en 1987, al 12,6% en 1992 y al 11,9% en 1997. En conjunto el pescado ha aumentado el peso de la cesta de la compra al igual que ha sucedido con las carnes que han tenido un mayor crecimiento, la leche y sobre todo los derivados lácteos, las frutas frescas y las bebidas no alcohólicas.(66)

Tomando como referencia solamente el consumo alimentario que se hace en los hogares nos encontramos con una demanda total en 1997 de 25 millones de toneladas frente a los 24,5 millones de toneladas del año anterior. En conjunto el año 1997 supusieron un valor de 6,1 billones de pesetas frente a los 5,94 billones de 1996. En volumen se ha producido un crecimiento del 2% mientras en valor el crecimiento ha sido del 3% sin tener en cuenta la inflación del 2% que se registró en ese período.

En el caso de la pesca el volumen de producto demandado por los hogares fue de 871.697 toneladas frente a las 914.064 toneladas del año anterior en volumen eso significa una caída del 5%. En valor, los productos adquiridos supusieron un desembolso de 725.725 millones de pesetas frente a los 714.914 millones del año precedente lo que supone en este caso un crecimiento del 2%.

Por apartado, los pescados demandados para el consumo en los hogares ascendieron a 532.903 toneladas por un valor de 408.313 millones de pesetas: De

esta cantidad los pescados frescos tuvieron un volumen de 427.624 toneladas con un valor de 335.791 millones de pesetas mientras los congelados ascendieron a 105.279 toneladas con un valor de 72.522 millones de pesetas. El volumen de comercialización en los hogares de marisco, moluscos y crustáceos fue de 217.832 toneladas por valor de 203.806 millones de pesetas. Las conservas de pescados y moluscos ascendieron a 120.926 toneladas por un valor de 113.606 millones de pesetas. Los productos de la pesca en un conjunto suponen como se ha señalado anteriormente un 11,9% sobre todos los gastos alimentarios en los hogares. De ese 11,9 % los pescados frescos significan el 5,5%, los pescados congelados el 1,2%, mariscos, moluscos y crustáceos el 3,3% y las conservas de pescados o moluscos el 1,9%.

El precio medio de un kilo de pescado ascendió a ese período a 833 pesetas. Los datos contenidos en este panel ponen de manifiesto que cada día son menores las diferencias entre el pescado fresco y congelados así como con el resto de los productos. Así el kilo medio de un pescado congelado fue de 689 pesetas mientras en el fresco ascendió a 766 pesetas. El precio medio del molusco de 936 pesetas y de 939 pesetas el de las conservas.

De las 18.372 pesetas que se gasta cada hogar por persona en pesca y sus productos 10.337 fueron para pescado. De esta cifra 8.501 en los productos frescos 1.836 pesetas para los congelados. En marisco y crustáceos el gasto por persona y año fue de 5.169 pesetas y de 2.876 pesetas en las conservas.

Según los datos manejados por este estudio, en 1997 el consumo de productos alimentarios en total ascendió a 8,3 billones de pesetas lo que supone un crecimiento del 3% en relación con el año anterior. Esta cifra supondría poner fin a un período de estabilización o descenso de la demanda. Descontada la inflación, nos encontramos con un crecimiento del 2% si se mide en términos de volumen, nos encontramos también con un ligero crecimiento del 1,4%.

Del total de los gastos que se hacen en alimentación el 73% corresponden a compras hechas en los hogares frente al 25% que significa la hostelería y la restauración y el 2% de los centros institucionales.

En el campo de la refrigeración se observa una tendencia clara hacia un funcionamiento más económico y racional de los almacenes frigoríficos, mediante el empleo de la informática y la automatización.

En el sector de congelados, nos encontramos ante un fenómeno similar, pudiendo considerar que los armarios de congelación continua de productos empaquetados, los sistemas de congelación en pequeñas porciones de productos pastosos o blandos y los túneles de lecho fluido han sido las últimas innovaciones y de éstos ya hace unos cuantos años. Así mismo, es importante el desarrollo que ha adquirido el conocimiento de los factores que afectan a la velocidad de congelación y a los sistemas de escaldo, imprescindibles para el logro de productos de alta calidad.

Considerando que innovar en la industria agroalimentaria puede significar simplemente una aportación positiva en algunos de los aspectos relacionados con la materia prima, el producto terminado, el proceso, la ingeniería de diseño, etc., entonces si se puede hablar de nueva aportación del frío a esta industria, a pesar de que hay una cierta corriente de opinión que considera que las aplicaciones del frío se han convertido en una rutina y que por lo tanto, no es necesario invertir en nuevas investigaciones. Pienso que es un error ya que todavía hay campo en los que no se ha llegado a optimizar las condiciones de utilización del frío tanto a nivel de producto como del proceso.

En este sentido es interesante resaltar que el frío como método de conservación es el que menos modifica las características organolépticas del producto. Si me pidieran clasificar los métodos de conservación en cuanto a su repercusión con la calidad nutritiva y organoléptica no dudaría en hacer la siguiente escala, empezando por lo que menos afectan: Almacenamiento

refrigerado, congelación, apertización, confitado y la deshidratación. Lamentablemente el primero de ellos es muy limitado en el tiempo, incluso si se combina con otras tecnologías, como la atmósfera controlada.

Dentro del producto fresco es evidente y ustedes como expertos en la materia lo saben mejor que yo, que no podemos hablar de innovación, si no más bien de evolución. En este sentido, destaca la actualización en cierta medida de la pre-refrigeración y una utilización muy específica del frío en un nuevo tipo de producto que se conoce con el nombre de 4ª gama.

En efecto la pre - refrigeración es ya una técnica vieja, pues se empezó a utilizar a principio de siglo y tras la segunda guerra Mundial se extendió por toda Europa, fundamentalmente en Francia e Italia. Tras el desarrollo de medios de comunicación más rápidos, y sobre todo el fuerte incremento de las plantaciones y su dispersión y el elevado número de variedades motivó que su empleo fuera decayendo.

Sin embargo han aparecido nuevos elementos que aconsejan en determinadas circunstancias la utilización de esta técnica. La concentración de la oferta, a través de organizaciones de productores, mayor dimensionamiento de las explotaciones, una cierta especialización regional en los cultivos, asesoramiento técnico en las exportaciones y de forma relevante, la situación de los excedentes, que hace que sólo los productos de calidad adquieran un valor remunerador.

Capítulo 2

Material y métodos

2. MATERIAL Y MÉTODO:

El ámbito de estudio de este trabajo de investigación se ha diferenciado en dos grandes apartados. Por una parte los aspectos legales, reglamentos y normativa que regulan los diferentes aspectos relacionados con la pesca como alimento, proceso de comercialización, y control higiénico sanitario; todo ello desde una perspectiva nacional e internacional; para ello se han consultado numerosas fuentes administrativas de organismos oficiales implicados en este control. De esta forma se han obtenido de forma exhaustiva un amplio análisis que define el marco legal del trabajo.

Por otra parte se ha realizado una revisión bibliográfica personalizada de la estructura técnica más actualizada relacionada con los procedimientos y técnicas aplicadas al frío para la conservación y comercialización de la pesca.

El estudio del espacio geográfico y físico, así como la infraestructura del sector pesquero se ha fundamentado en el estudio de textos generales, estudios estadísticos y datos socioeconómicos de organismos oficiales.

La metodología seguida en la recogida de información han variado según las características y finalidad del dato. Según a las características del dato se debe distinguir si es:

- Cuantitativo o cualitativo
- Físico, químico o biológico
- Externo o interno
- Mecánico o eléctrico
- Marino, terrestre o marítimo- terrestre.

Dependiendo la finalidad se distingue si es:

- Estadístico
- Comparativo
- De cálculo
- De diagnosis.

Los datos recogidos en el trabajo de campo han sido tomados en:

- Cofradías de pescadores, obteniendo entre otros los siguientes datos: demarcación territorial de cofradías, numero de cofrades entre armadores y asalariados que la componen.
- Las familias que dependen de esos cofrades y en número de familias que dependen de esos cofrades y el número de miembros de la familia que son pescadores, el número de cofrades que tiene titulación náutico pesquera, número de éstas que son de puente o cubierta patrones y el número que son de máquinas (mecánicos o motoristas).
- El número de embarcaciones censadas en esas cofradías, tonelajes, potencia, eslora, manga y puntal, tipo de casco y pesca a la que se dedica, equipos auxiliares con que cuentan, autonomía y radio de acción, instalaciones de infraestructura pesquera que posee la cofradía, sus características, dimensiones y funciones, medios de transporte que utiliza, equipos de comercialización y de gestión que posee, tanto los humanos como los materiales, cantidad de pesca capturada, clase de la misma y valor estimado que se obtuvo. Carencias y demandas de orden técnico, profesional, humano social etc.

En las Autoridades Portuarias del Estado de las Palmas de Gran Canaria y Tenerife se ha solicitado la información estadística de:

-Movimiento de buques de pesca en puerto, caladeros de procedencia, clase de pesca a descargar, disponibilidad de servicio y posibles prestaciones, disponibilidad de almacenes frigoríficos, características, tarifas, otras instalaciones como fábricas de hielo talleres etc.

-Mano de obra directa o indirecta que genera la flota

-En las Capitanías de Puerto de las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife y en las Delegaciones Insulares de las Capitanías de Puertos se ha recabado información sobre:

-Datos del diario de Pesca, para conocer capturas cantidad y situación geográficas, tipo de aparejos, equipos de frío del buque. etc.

-Del Centro Costero de Tenerife del Instituto Español de Oceanografía (IEO), pruebas ensayos y documentación técnica sobre estudio organolépticos de las capturas.

-En el Centro Superior de Náutica y Estudios del mar y en su Departamento de Ingeniería marítima, información relacionada con el proyecto europeo 97SE/006 de la Dirección General XIV de la Unión Europea, así como de un trabajo que el Equipo estable de investigación INGEMAR al que pertenezco, desarrolla conjuntamente con la Empresa Pública Dap (Desarrollo Agrario Pesquero) de la Junta de Andalucía, para la Unión Europea.

Capítulo 3

Resultados

3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA PESCA PARA SU CONSERVACIÓN POR EL FRÍO

3.1.1. FACTORES INTRÍNSECOS QUE CONDICIONAN LA CALIDAD DEL PESCADO

El pescado es un producto bastante perecedero por lo que para su conservación a lo largo de la historia, el hombre han desarrollado diversos procedimientos que surgieron empíricamente como consecuencia de la disponibilidad del pescado y las condiciones climáticas existentes. Su propósito fundamental era retardar, reducir o inhibir el desarrollo de microorganismos, que destruye el masa muscular del pescado.(67)

Actualmente los distintos procedimientos empleados para su conservación varían según su naturaleza y los fines que se persigan: Conservación a corto o largo plazo, mantenimiento al máximo de las características del producto fresco (refrigeración y congelación) o la modificación sustancial de las mismas (enlatado, ahumado, etc.) y no sólo se persigue conservar su calidad sino también su diversificación.(68)

La obtención de los objetivos propuestos con la aplicación de estas técnicas depende de numerosos factores que agruparemos de la siguiente manera:

- Propios del pescado (calidad intrínseca).
- Factores tecnológicos debido al procesado al que se somete el pescado en función del procedimiento de conservación a aplicar.
- Englobaría al proceso tecnológico mismo (refrigeración, congelación, etc.) así como cada uno de los tratamientos de preparación requeridos para su desarrollo (proceso de descabezado, fileteado, eviscerado, etc.)

De estos factores mencionados estudiaremos solo los del primer grupo, o sea, los del propio pescado, de los que depende la calidad intrínseca de los mismos. Ya que ellos nos van a condicionar, entre otros valores la apariencia, la textura, sabor, etc.

3.1.1.1.- Calidad intrínseca

Se entiende como tal al conjunto de atributos inherentes a la materia prima, que se condicionan al procesado y su respuesta a él, están íntimamente relacionados entre sí, influyendo de manera muy importante en la calidad del pescado. Los aspectos que determinan las características intrínsecas se pueden agrupar en: anatómicos, histológicos, químicos y físicos, y dependen fundamentalmente de factores biológicos, ecológicos, de pesca y de procesado, los cuales inciden también en el desarrollo de la bioquímica post-mortem, en la aparición de ciertas alteraciones durante la conservación, en la susceptibilidad al ataque bacteriano, en la detección y pérdida de peso, etc., en resumidas cuentas, en la calidad del producto final.

El control de la calidad intrínseca de estos productos es sumamente difícil ya que la mayor parte del pescado se captura de forma “salvaje”. Sin embargo, dos tipos posibles de control, ambos insuficientes pero ampliamente utilizados. El primero consiste en seleccionar lugares, estaciones y métodos de pesca, y el segundo en la selección y clasificación de las piezas capturadas en función de la calidad.

3.1.1.2.- Aspectos anatomicos e histiologicos.

En este aspecto se van a analizar varios factores que en diversos grados influyen, tanto en la calidad del pescado, como en la tecnología aplicada. Teniendo en cuenta que la parte comestible del pescado, que se sitúa entre 35-

65% según la edad, de la especie, etc., está constituida fundamentalmente por dos tipos de músculo (fig. 1):

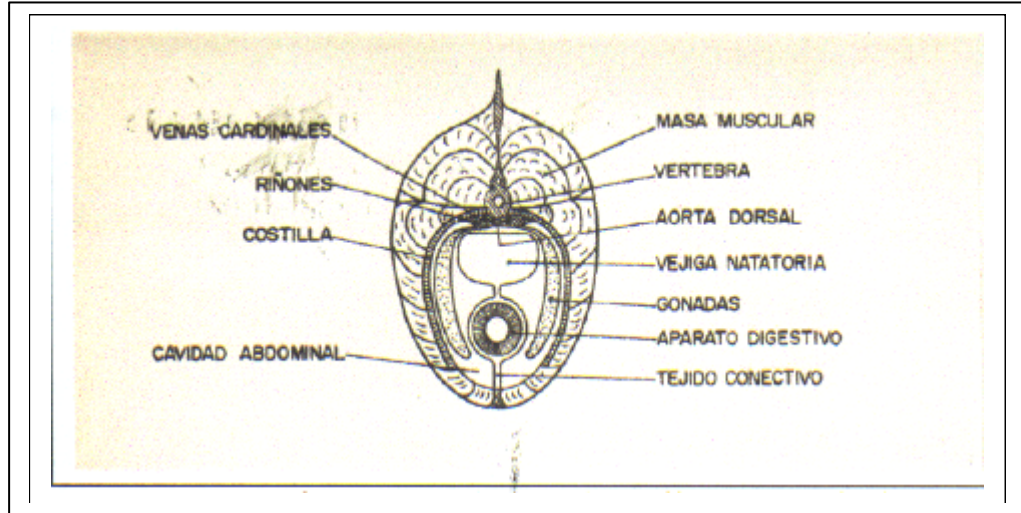


Fig.1.- Fuente: según Wilson 1939(69)

El músculo blanco que se extiende simétricamente de una parte a otra de la columna vertebral y forma la gran masa del cuerpo, y el músculo rojo, situado, en general, a lo largo de la línea lateral bajo la barriga y que en pescados grasos adquiere proporciones importantes (10%).

Estos músculos presentan distintas composición, así el músculo rojo tiene bastante contenido en hemoglobina, mioglobina, lípidos óxidos de trimetilamina (TMAO), algunas vitaminas, etc., mientras que el blanco presenta mayor contenido en proteínas etc. Estas diferencias en la composición, como se verá más adelante, se traducen en las distintas actitudes del pescado a experimentar determinadas alteraciones, flacidez, formación de trimetilamina (TMA) y dimetilamina que se reflejan en la calidad del producto final.

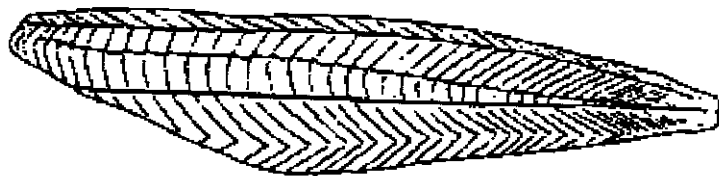


Fig. 2. Fuente: Francisco Jiménez Colmenero (C.S.I.C.) (70)

Si se observa un trozo de músculo, se distinguen dos tipos de estructuras (fig. 2): unas laminillas de tejido conjuntivo (miocomata) que une dos haces de tejido muscular propiamente dicho, que son los miotomos formados por un gran número de fibras paralelas entre sí y perpendiculares a la capa de tejido conjuntivo. Este tejido conjuntivo que representa un porcentaje pequeño del peso del músculo, juega un papel importante en la aparición del fenómeno del “resquebrajamiento,” traducción del termino inglés conocido “gaping.”(71).

Las fibras del músculo son células extremadamente largas, en las que gran parte de su volumen está ocupado por sus elementos contráctiles, las miofibrillas, que están agrupadas en haces. Las miofibrillas, compuestas a su vez por miofilamentos presentan un módulo estructural que se repite, denominado sarcómero y que está limitado por dos discos Z (figura 3). Como es sabido durante la contracción muscular y el desarrollo del rigor mortis, el sarcómero se acorta(72). El grado de acortamiento del sarcómero en el rigor tiene gran influencia en la calidad del pescado, ya que como se verá, está muy directamente relacionado con la dureza del músculo.

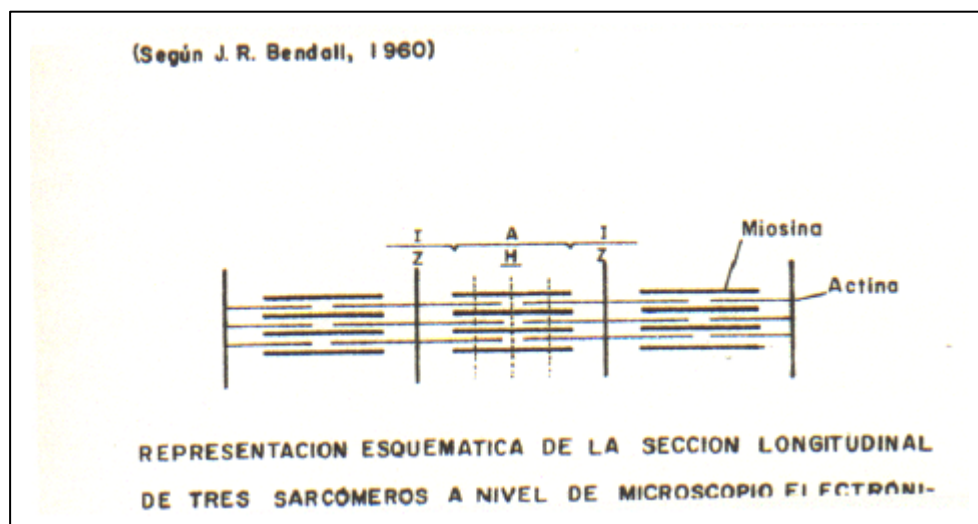


Fig. 3 Fuentes: J.R. Bendall,1960 IIF París(72)

La piel es otro constituyente anatómico importante desde varios puntos de vista. Actúa como protector frente al ataque microbiano pues, aunque tras la muerte del pez, en la capa mucosa y epidérmica de la piel tenga lugar muy pronto

el desarrollo bacteriano al constituir éstos excelentes medios de cultivos, no existe penetración de microorganismos en los músculos, ya que la capa cutánea ubicada bajo la epidermis actúa a modo de filtro evitando que ello suceda. Además en la piel de algunas especies existen determinados *enzimas (lisozimas)* que evitan el desarrollo *microbiano*.

La piel influye también en la conservación del pescado y en su sabor ya que es un aislante del medio exterior, y no solo lo protege del ataque de los microorganismos, sino que actúa como “empaquetado” natural que palia la deshidratación y la pérdida de otros compuestos. En algunas ocasiones la piel puede condicionar la tecnología del tratamiento frigorífico aplicado.(73)

La consistencia de la piel resulta decisiva para la instauración y amplitud de las alteraciones de la calidad de modo que, en general, se puede indicar que los pescados con piel dura tienen periodos de conservación mayores, por otra parte, la piel, a medida que el pescado pierde frescura, experimenta una serie de cambios (coloraciones, desecación, aparición de mucus, pérdida de escamas, etc.), que deterioran su apariencia delatando la pérdida de calidad del producto.

Tanto las branquias (además de su importancia como foco de contaminación microbiana) como los ojos, experimentan ciertas alteraciones que reflejan la pérdida de frescura del pescado.(74)

La cavidad abdominal está separada de la musculatura por el peritoneo, el cual actúa como barrera frente a la penetración de microorganismos, de las enzimas (ya sean propios o de microorganismos), o de otros compuestos procedentes de la rotura de los órganos digestivos que pueden acaecer durante la manipulación del mismo, y que reducirían la estabilidad y calidad del pescado.

Las vísceras que son los órganos alojados en la cavidad abdominal, comprende: estómago, el intestino y el hígado, tienen una serie de enzimas, algunas de las cuales cuando el animal muere, atacan a los órganos y tejidos

adyacentes, dando lugar en algunas especies (sardinas arenques, boquerón, etc.) al denominado “*abdomen reventado*”. La velocidad de ataque es mayor en peces en cuyos intestinos existe abundante alimento.(75)

3.1.1.3.- La composición química del pescado.

La composición química depende de la especie, tamaño estación estado *nutricional*, factores ambientales, etc. Estas diferencias tanto en la naturaleza y cantidad de los componentes el músculo son responsables no sólo de las distintas características *organolépticas*, sino de la respuesta al procesado y los modelos del deterioro que experimentan.(76)

Desde el punto de vista de la calidad del pescado se van a estudiar los siguientes componentes:

- Agua
- Proteínas
- Lípidos
- Sustancias nitrogenadas no proteicas (NNP)
- Hidratos de carbono
- Vitaminas
- Compuestos inorgánicos

Su mejor conocimiento ayuda a interpretar la respuesta de estos componentes a la acción del catalizador de origen biológico (*enzimas*), ácidos, sales, tratamientos térmicos, etc., lo que favorece una aplicación más correcta de los parámetros.

Agua: Es el componente más abundante del músculo (60- 85%). En pescados grasos su contenido está en relación inversa con el de los lípidos, así mientras la proporción de agua en pescado magro es de alrededor del 79%, en pescados grasos se sitúa en torno al 70%.(76)

El agua influye fuertemente en la estabilidad del pescado a lo largo de su conservación, ya que a través de sus propiedades físicas y químicas se controlan numerosas reacciones capaces de determinar la presencia en mayor o menor medida de alteraciones. Pero, más importante que la cantidad absoluta de agua, es el estado en que se encuentra su disponibilidad o no para que en su seno se efectúen reacciones químicas o crecimiento de microorganismos.

La forma más habitual de expresar la disponibilidad de agua para el crecimiento de microorganismos y el desarrollo de reacciones bioquímicas es la denominada “*actividad de agua*” (A_w), definida como la relación que existe entre la presión de vapor que ejerce el agua dentro del alimento (P) y la presión de vapor que ejerce el agua pura (P_o) a la misma temperatura. Valor que equivale a la humedad relativa en el equilibrio (**HRE**) dividido por 100.

$$A_w = P/P^o = \text{HRE}/100$$

La actividad de agua está muy influida por la temperatura y disminuye a medida que ésta desciende.

El agua presente en el pescado puede clasificarse en distintos grados de agua ligada, en función de la actividad de agua durante el proceso de secado o de congelación según el tipo e intensidad de la unión de dicha agua con el material biológico.

En la fig. 4 se observa las velocidades de determinadas reacciones y el desarrollo de microorganismos que tiene lugar en un alimento en función de la actividad de agua.

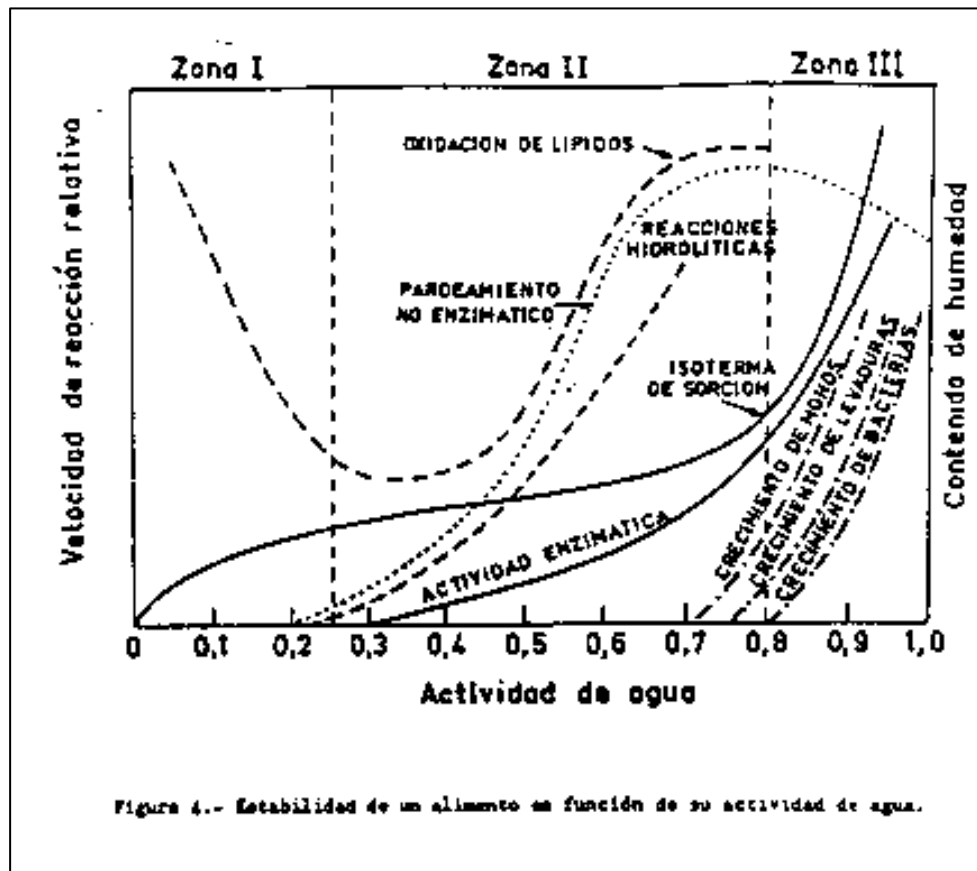


Figura 4. Fuentes: Francisco Jiménez Colmenero, Instituto del Frío (C.S.I.C.) (77)

Así pues, el agua además de ser el constituyente más abundante, contribuye, en gran manera a las cualidades propias y deseables del pescado, es causa de su naturaleza perecedera, gobierna las velocidades de muchas reacciones químicas y es el origen de los efectos secundarios de la congelación.

Proteínas: Los niveles de proteínas en el músculo del pescado se sitúan entre el 15 y el 20% (la proporción es algo inferior en crustáceos y moluscos), clasificándose, en función de su solubilidad en soluciones de distintas fuerzas iónicas, en tres grandes grupos:

Proteínas sarcoplasmática: Son solubles en soluciones de fuerza iónica menor de 0,3. Suponen del 20 al 25 % de las proteínas del músculo y comprenden a la mayoría de los enzimas. Su importancia reside en que gobierna la química post-mortem contribuyendo en cierto modo al sabor, olor, procesos autolíticos, desarrollo microbiano, etc. Su importancia respecto a la calidad del pescado es mayor durante la refrigeración, ya que son muy estables en congelación.(75)

A este grupo pertenecen: albúminas, mioalbúminas, mioglobulina x, mioproteínas y miostrominas.

Proteínas estructurales: Son solubles en soluciones de fuerza iónica mayor o igual a 0,3. Representan entre el 65 y 75 % de la proteína muscular.

Las más importantes son: miosinas, actina, actomiosinas y en menos proporción, aunque también interesante, tropomiosina, troponina α -actinina, etc. De ellas la miosina es la que sufre mayores alteraciones durante la conservación del pescado en estado congelado.

La gran importancia que tiene estas proteínas sobre la calidad del pescado se pone de manifiesto teniendo en cuenta que a través de sus propiedades funcionales gobiernan en mayor o menor medida factores tan importantes como textura, viscosidad propiedades emulsificantes, capacidad de retención de agua, etc. De hecho los cambios de texturas que aparecen en el pescado congelado están íntimamente relacionados con las alteraciones de las proteínas estructurales.

Proteínas insolubles o del estroma: Son insolubles en soluciones salinas. Supone del 1 al 3% de las proteínas del músculo y están presentes sobre todo en el tejido conectivo, el cual está constituido principalmente por el colágeno y la elastina.(78)

En el pescado el tejido conectivo es mucho más débil y fácil de romper que en mamíferos, degradándose también más fácil que éstos, incluso a temperaturas más bajas.

Influye en la calidad del pescado, ya que intervienen de manera fundamental en el fenómeno del resquebrajamiento.

Lípidos.- El contenido en lípidos varía ampliamente de modo que en función de su abundancia relativa los pescados se agrupan en:

Magros hasta 2 %	Merluza
Semigrasos del 2 a 6% Jurel
Grasos del 6 al 25%	Salmón

Las variaciones de los lípidos son tanto cuantitativas como cualitativas, dependiendo de factores tales como: especies, edad, sexo, etc. Los cambios de calidad dependientes de la composición son más acusados en numerosas especies pelágicas donde el contenido en grasas es alto.

Fundamentalmente los lípidos del pescado lo componen fosfolípidos y triglicéridos. En los pescados magros, el 0,5% de los lípidos del músculo son fosfolípidos, los cuales son intracelulares, están formando parte de las membranas. En estos pescados la grasa de depósito se sitúa en el hígado y en el peritoneo. En los pescados grasos, la inmensa mayoría de los lípidos son neutros (triglicéridos fundamentalmente) y se acumulan en el músculo y en el mesenterio como grasa de depósito en forma de agregados extracelulares. En los pescados semigrasos, la grasa de depósito se encuentra en el hígado y en el músculo, con proporciones importantes de lípido neutros. Las mayores cantidades de grasa se localizan en la cabeza, en la cola, y en la zona ventral.(79).

Una de las principales diferencias entre los lípidos del pescado y los de cualquier otro animal, es la complejidad en la composición de sus ácidos grasos, que pertenecen fundamentalmente a 4 familias tipificadas sobre los ácidos de 18 átomos de carbono en función de la posición del primer doble enlace a partir del grupo terminal.

$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Serie del esteárico
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} -$	Serie oleico (w 9)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} -$	Serie linolénico
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} -$	Serie de linolénico

La estructura pentadiénica $\text{R} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}'$ es de gran importancia en el mecanismo de las reacciones de oxidación.

Los animales terrestres poseen mayoritariamente ácidos grasos saturados e insaturados con 1 ó 2 dobles enlaces, mientras que los lípidos del pescado pueden contener ácidos grasos con 4, 5 ó 6 dobles enlaces, Para explicar el por qué los animales acuáticos requieren, almacenan y sintetizan ácidos tan altamente insaturados, se han postulado diversas hipótesis, aunque ninguna satisfactoria.(80).

El contenido en grasa determina, con frecuencia, la aptitud del pescado para ser sometido a ciertos tratamientos (ahumado, enlatado, etc.) además los lípidos influyen en la calidad del pescado de varias maneras. Por una parte que debido a su auto oxidación se originan olores y sabores desagradables (rancidez), cuyo grado y velocidad, además de por la presencia de ciertos catalizadores, actividad de agua, por el proceso tecnológico aplicado, etc., se ve determinada por ciertos factores propios como:

- La proporción de ácidos grasos altamente insaturados
- La mayor o menor presencia de ácidos grasos libres
- La disposición de los lípidos dentro del tejido

Según la disposición en *triglicéridos* el ácido en posición 2 se oxida menos rápidamente que en posición 1 ó 3 y el compuesto a que pertenezca el ácido graso.

Por otra parte los lípidos oxidados interaccionan con las proteínas causando los cambios indeseables en las propiedades funcionales y nutricionales de las mismas. Es bien conocido que durante la conservación el estado congelado, la oxidación de los lípidos provoca, en las proteínas del músculo del pescado, un aumento en la dureza, mayor elasticidad y la formación de complejos insolubles.

Por otra parte, hay pérdidas de algunos aminoácidos específicos, tales como *cilizeina*, *lisina*, *histidina* y *metionina*, así como deterioro en ciertas proteínas *citocromo C* y *hemoglobina*. Además algunas reacciones de pardeamineto se atribuyen a la formación de determinados complejos entre *lípidos* oxidados y proteínas.(81)

Estas acciones se pueden llevar a cabo mediante un doble mecanismo, a través de los conductos primarios o secundarios de la autoxidación, o por medio de los ácidos grasos libres producidos por hidrólisis. En este último caso tienen gran importancia las características cualitativas y la distribución de los *lípidos* en el pescado.

En resumen, el deterioro de los lípidos supone una pérdida de calidad en el pescado, con la consiguiente reducción de su periodo de comercialización. De hecho en pescados grasos, la oxidación de los lípidos es el factor limitante de su conservación al estado congelado.(82)

Así mismo, se ha puesto de manifiesto las ventajas de los lípidos del pescado en relación con determinadas enfermedades como las del corazón, debido al contenido en *ácidos poliinsaturados*, los bajos niveles de colesterol y a la presencia de los ácidos tipo omega-3.

Sustancias nitrogenadas no proteicas.

La cantidad y composición en el pescado, moluscos y crustáceos de estos compuestos, es muy específica, siendo responsable en gran medida del sabor característico de la especie.

El nitrógeno no proteico del músculo está constituido por compuestos tales como: *aminoácidos*, *dipéptidos*, derivados de la *guanidida*, bases nitrogenadas, *urea*, *betainas*, *nucleótidos*, etc.(83)

De entre los aminoácidos libres cabe destacar la *histidina* que, en niveles altos y al transformarse bajo determinadas condiciones (*dexcarbocilación*) en histamina, puede provocar cuando se ingiere, trastornos de tipo alérgico. Entre los pescados de alto contenido de histidina se encuentran, sardinas, boquerón, bonito, atún, caballa, etc.

Otros de los compuestos interesantes, desde el punto de vista de la calidad, es el *óxido de trimetilamina* (OTMA), que existe en la mayoría de los pescados de agua de mar y, en menor medida o está ausente, en los de agua dulce.

Dentro de los de agua de mar su presencia es más acusada en los elasmobranquios que en los teleósteos, y dentro de éstos es más abundante en los gádidos. Los moluscos (calamar y pulpo) tienen valores altos, parecidos a los de los elasmobranquios, mientras que los crustáceos tienen cantidades moderadas. En los bivalvos (almejas y ostras) apenas existe.

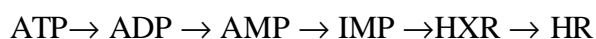
El OTMA plantea problemas, como en el caso de atún enlatado en como consecuencia del calentamiento anaerobio se combina con la nitamioglobina y la cisteína para formar coloraciones verdosas. Durante la conservación del pescado al estado refrigerado, la degradación enzimática (o no enzimática en presencia de

ciertos catalizadores o el calor) del OTMA origina *trimetilamina* (TMA) que es uno de los compuestos responsables del olor característico del pescado pasado.

La reducción gradual de la tasa de OTMA y el incremento en TMA se ha utilizado como medida de grado de alteración del pescado refrigerado. Durante la conservación de estado congelado la degradación del OTMA origina *dimetilamina* (DMA) y formaldehído, el cual interacciona con las proteínas miofibrilares, originando modificaciones en sus características.(84)

Los gálicos poseen generalmente elevadas cantidades de la enzima responsable de la disociación del OTMA y formaldehído. Por otra parte la presencia de nitritos. OTMA y DMA pueden dar lugar a la formación de una *nitrosodimetilamina* de urea que se transforma en amoníaco bajo la acción microbiana.

Los nucleótidos y sus derivados (producto de degradación tienen un papel fundamental en los cambios bioquímicos *post – mortem*, ya que la instauración y la intensidad del **rigor mortis** depende de los niveles ATP, el cual se degrada a IMP inmediatamente después de la muerte. La degradación del IMP a *inosina* y posteriormente a *hipoxantina* se produce lentamente siendo un claro síntoma de la falta de frescura del pescado.



De los derivados de la guanidina, el más interesante es la creatina (6 – 48 mg/100 de músculo de pescado) que da lugar al creatin fosfato que, como es sabido, mediante la fosforilación del ADP, origina ATP cuando la fosforilación oxilativa es insuficiente o cesa. Otros derivados interesantes son la creatinina y la octopina, que se acumula en el músculo de ciertos moluscos (calamar) durante su conservación por el frío.(85)

Los compuestos nitrogenados no proteicos al ser solubles en agua durante el contacto del pescado de con la misma, bien en el lavado, bien en la refrigeración por el agua de fusión de hielo por arrastre produce una disminución del contenido de esta sustancia con la consiguiente pérdida de sabor.

Los compuestos nitrogenados no proteicos son además importantes en la calidad del pescado, puesto que constituyen los primeros nutrientes de que disponen las bacterias. Por otra parte, el NNP que existe en fluido extracelular, durante la congelación, incide sobre los fenómenos de cristalización, causando variaciones en la presión osmótica, mayor o menor salida del líquido intracelular, etc., lo que conduce a alteraciones irreversibles en las células como resultado de daños estructurales, de la dislocación de funciones o de ambos fenómenos a la vez. (86)

La cuantificación de estos compuestos se emplea a menudo como procedimiento de control de calidad.

Hidratos de carbono.

Están presentes en el pescado en pequeñas cantidades, siendo el más importante el glucógeno. Este compuesto abunda más en el músculo rojo (1%; en moluscos del 1 al 8%), si bien su nivel depende, además, de las características propias del pez, de las condiciones de captura, ya que la lucha agota las reservas de glucógeno.

Su gran influencia en la calidad del pescado radica en que al transformarse en ácido láctico, condiciona la instauración y extensión del rigor mortis, así como el pH final del músculo con lo que ello supone para el desarrollo de los microorganismos y la textura.

En los moluscos el producto final de la glucólisis no es el ácido láctico sino el píruvico.

Los hidratos de carbono también contribuyen a la aparición de coloraciones anormales y a pérdida de digestibilidad, debido a la presencia de reacciones de pardeamiento no enzimático (reacciones de Maillard).

Vitaminas.

Entre las vitaminas liposolubles más importantes del pescado están: A, D, E, K, y entre las hidrosolubles B1, B2, B0, B12.

Desde el punto de vista tecnológico, la mayor importancia de las vitaminas reside en que algunas de ellas tienen un marcado efecto antioxidante, caso de la vitamina E y de la vitamina C.

Compuestos inorgánicos.-

El contenido de sustancias inorgánicas en el pescado puede dividirse en macroelementos y microelementos. Dentro de los macroelementos están fósforo,(87) sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio y azufre, y de entre los microelementos cabe destacar el hierro, magnesio, molibdeno, zinc, iodo y cobre.

Su interés, desde el punto de vista de la calidad reside en el papel catalítico que tienen algunos iones metálicos (Fe, Co, Zn, etc.), los cuales pueden actuar acelerando los procesos autooxidativos de los lípidos a reducir el periodo de inducción y aumentar la velocidad de oxidación.(88)

Otros compuestos de interés.

Existen otros compuestos que también resultan de interés al hablar de la calidad del pescado. De entre ellos cabe destacar:

- Los pigmentos hemáticos, que pueden actuar como catalizadores de la oxidación
- Los pigmentos melanóticos, que se encuentra principalmente en crustáceos y moluscos. En los moluscos a la melanina abunda sobre todo en cefalópodos y se sitúa en la bolsa de tinta y en unas células denominadas melanóforos, que se sitúa entre la epidermis y el corium.
- Cuando estas células se rompen (estado avanzado de alteración, congelación, descongelación, etc.), el pigmento pasa al músculo proporcionándole una coloración rosada.(87)
- En crustáceos, la formación de melanina transcurre mediante la oxidación de la tiroxina, en presencia de oxígeno por medio de un enzima (tiroxinasa) que existe en la sangre. A niveles sensoriales la melanosis supone un ennegrecimiento en el caparazón y extremidades de los crustáceos.
- Las toxinas naturales como la ciguatoxina tetraodontoxina que existen en algunos peces tropicales o subtropicales y que pueden ser mortales para el hombre.
- Las sustancias contaminantes que se vierten al agua y que posteriormente son ingeridas y concentradas por el animal, lo que supone un grave riesgo para las personas que lo consumen. Entre estas sustancias se encuentran: metales (como mercurio, plomo, selenio, etc.), compuestos orgánicos (como insecticidas), isótopos radioactivos, etc.

3.1.1.4 Propiedades físicas del pescado

Bajo este apartado se agrupan una serie de propiedades físicas del pescado cuyos conocimientos ayudan a entender su comportamiento frente a los tratamientos tecnológicos a los que se someten, de modo que éstos se puedan llevar a cabo de la manera más adecuada.

En tal sentido, resulta de gran interés las características técnicas y de transmisión de calor para la congelación, descongelación, refrigeración, enlatados, etc., las características eléctricas (conductividad, propiedades dieléctricas) para control de calidad (medida de la frescura del pescado), como medida del contenido en humedad, en la descongelación atemperamiento, etc., la transmisión de masa importante en procesos de desecación, curado, ahumado, pérdidas de oxidado, etc., propiedades mecánicas y reológicas que además de incidir en diferentes tratamientos: tecnológico, extrusión, cortes, etc., determina la textura del producto, etc.

3.1.1.5 Bioquímica post-mortem.-

Con la muerte, se produce en el pescado una serie de modificaciones cuya velocidad e intensidad depende de factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, y de cuyo desarrollo depende en gran medida la calidad del producto final.

Con la detención de la circulación sanguínea cesa el aporte de oxígeno por la sangre del músculo, no siendo posible resintetizar ATP mediante la fosforilación oxidativa, por lo que la energía necesaria para tratar de mantener la integridad estructural y funcional se obtiene a partir del ATP originado mediante la reacción del creatin fosfato (CP) y del ADP; sin embargo una vez agotadas las reservas de CP, es la glucólisis anaerobia quien se encarga de resintetizar ATP disminuye progresivamente, con lo que se forma actomiosina. En el músculo vivo

y relajado, la presencia de Mg^{2+} y ATP actúa a modo de lubricante entre los filamentos de actina y miosina en tanto la formación de la actomiosina.(90)

El solapamiento de la actina y la miosina con la consiguiente formación de actomiosina provoca el acortamiento del sarcómero y que el músculo se endurezca y se haga inextensible, fenómeno que se conoce como “ rigor mortis”(91) figura 5. En general este proceso empieza por la cola y avanza paulatinamente hacia la cabeza hasta alcanzar a todo el pescado.

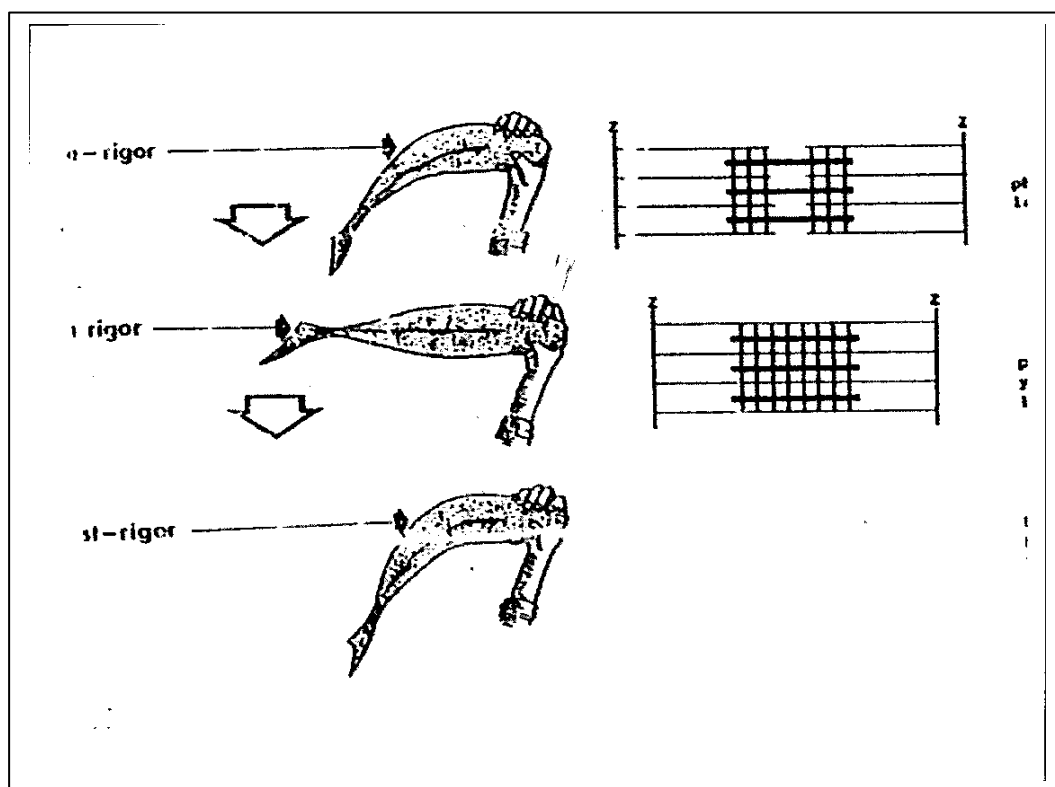


Figura 5. Fuentes: Laboratorio Ingemar, Proceso Post- Morten en el pescado

El proceso anaeróbico de obtención de ATP trae consigo la conversión del glucógeno en ácido láctico y su acumulación en el músculo, que no cesa hasta que se agoten los niveles de glucógeno o el pH desciende lo suficiente para inactivar las enzimas responsables del desarrollo de estas reacciones. El pH(92) último que se alcanza tiene gran influencia en la calidad del pescado, ya que

incide sobre la textura del músculo, la capacidad de retención de agua y sobre su resistencia al ataque de los microorganismos.

La instauración del rigor como se ha indicado va acompañada de ciertos cambios físicos - químicos, tales como pérdida de extensibilidad y flexibilidad, acortamiento y aumento de la tensión y disminución de la capacidad de retención de agua, de modo que las condiciones en que se inicie y se desarrolle van a tener gran trascendencia en la textura del músculo (ternura, jugosidad, etc.) Entre los factores que más inciden en la instauración y desarrollo del rigor se encuentra la temperatura y la tensión que soporta el músculo, además de otros como: especies, edad, sexo, tratamiento ante-mortem y post-mortem, etc.

3.1.1.6.Efecto de la temperatura sobre la instauración del rigor

Si el músculo se mantiene a temperaturas elevadas (17-20°C), el inicio del rigor se acelera y se incrementa el solapamiento de los filamentos de actinas y de miosina, por lo que el sarcómero se acorta mucho.(93)

Todo ello va asociado con elevada pérdida de exudación y mayor dureza en el músculo del pescado (agallas, intestinos, piel, etc.), se desarrollan rápidamente tras la muerte del pez y tienden a introducirse en el músculo.

La carga microbiana y los enzimas microbianos se incrementan a medida que avanzan los procesos post-mortem, en particular tras el rigor, por tanto, los tratamientos encaminados a prolongar el estado de pre-rigor y de rigor retardan la pérdida de calidad e incrementan la vida potencial de conservación, tanto al estado refrigerado como congelado. Estos tratamientos son:

1. Evitar en lo posible, la muerte por asfixia y la lucha, que reducen la duración de la etapa pre - rigor, la cual puede ser en algunos casos de 15 a 20 minutos en lugar de 15 a 20 horas si mueren descabezados
2. Se debe enfriar el pescado tan rápidamente como sea posible

3. Se han de evitar las manipulaciones bruscas

En general, el tiempo que transcurre hasta la instauración del rigor y la duración del mismo, dependen de factores tales como: especies, condiciones fisiológicas, tamaño, grado de extenuación antes de morir, manipulación y temperatura, entre otros.(94)

Resolución del rigor.

Tras el desarrollo del rigor el músculo, gradualmente, experimenta un a serie de cambios complejos que traen como consecuencia ciertos ablandamientos, aumento moderado del pH, incremento de la capacidad de retención de agua y de la jugosidad, etc. (94)

El mecanismo de resolución de rigor no se conoce con exactitud; se ha sugerido que es el resultado de la acción de diversos tipos de enzimas, catepsinas, proteasas activadas por calcio, colagenasas, etc., de modo que se provoca la hidrólisis parcial de proteínas sarcoplasmáticas, la desintegración de sarcómeros con incisión de la línea Z y destrucción de algunas estructuras de las que forma parte el colágeno.(95)

En cualquier caso, en el pescado y con miras a su actitud hacia la conservación, interesa que tenga lugar lo más tarde posible, ya que tras él se desarrollan otros procesos que provocan el deterioro del pescado.

La resolución del rigor condiciona las características sensoriales y de textura del pescado, además de influir en su posibilidad de conservación, puesto que favorece el crecimiento (debido a la elevación del pH) y la penetración de microorganismos (por el ablandamiento y desintegración de estructuras).

Autólisis y deterioro microbiano.

Tras la resolución del rigor y en la medida que transcurre el tiempo tras la muerte del pez, tiene lugar en el músculo una serie de cambios que conducen al deterioro de la textura y a la aparición de alteraciones del flavor, con la consiguiente pérdida de calidad.

Muchos de estos cambios se inician tras la muerte del animal y a lo largo de los procesos post – mortem descritos, si embargo, es en esta fase donde adquieren mayor relevancia manifestándose como alteraciones de la calidad.

Durante este tiempo, se produce una autólisis enzimática a cargo de numerosas enzimas proteolíticas y lipolíticas, que originan desdoblamiento de dipéptidos tales como anserina, degradación de proteínas por medio de catepsinas, formación de TMA por reducción enzimática del OTMA, degradación de derivados purínicos hasta hipoxantina, formación de amoníaco, hidrólisis de lípidos, etc.: todo ello provoca un ligero aumento del pH.

Algunas de las enzimas que causan estas transformaciones se encuentran actualmente en el músculo, sin embargo, otras se sitúan en distintos órganos, como es el caso de las vísceras, cuyos poderosos enzimas atacan órganos y tejidos adyacentes. Los órganos llegan a desprenderse de las paredes abdominales, se rompen o están tan debilitadas que la más mínima fricción o presión las desgarran, por lo que estas enzimas pueden penetrar en el músculo causando un deterioro adicional de la calidad.

Todos estos fenómenos están entremezclados con el deterioro producido por el crecimiento bacteriano, favorecido por lo elevado del pH, cuya acción provoca también proteolisis, lipolisis, formación de bases volátiles, etc. Su incidencia es más importante que la inducida por la autólisis propiamente dicha.

Hasta tal punto esto es así, que diversos autores han señalado que la descomposición del pescado, la autólisis no desempeña papel importante en los plazos y condiciones habituales de conservación al estado refrigerado. La explicación de este hecho se basa en que a valores de pH comprendidos entre 6,5 y 7 la autólisis es escasa, mientras que el deterioro microbiano se encuentra en las condiciones óptimas de desarrollo.

Todos estos procesos traen como consecuencia modificaciones en las características sensoriales de los pescados, con la aparición de olores y sabores desagradables, alteración de la apariencia (piel, branquias, ojos, etc.) y cambios en la textura que van a determinar la pérdida del producto y por fin, la terminación de su periodo de comercialización.

3.1.2. FACTORES EXTRÍNSECOS DEL PESCADO QUE INFLUYEN EN UNA MEJOR CONSERVACIÓN AL ESTADO REFRIGERADO.

Si bien la aplicación de uno u otro método de enfriamiento puede aumentar el tiempo de conservación de un determinado pescado, existen una serie de factores controlantes o no, que inciden en el tiempo durante el cual el pescado puede ser apto para el consumo humano o para un determinado uso industrial.

Desde el punto de vista narrativo se podrían clasificar como sigue:

a) Factores anteriores a la captura, cuya modificación escapa a la mano del hombre, se podrían citar el:

- Lugar de pesca.
- Contaminación del medio.
- Temperatura del agua.
- Tipo de fondo marino.
- Tamaño de los pescados.
- Estado de nutrición de los peces, etc.

Factores relativos a la captura y postcaptura que intervienen en la calidad.
Conviene incluir en este apartado:

- Tipo de pesca
- Tipo de arte.
- Tiempo de captura.
- Sistemas de izado del arte.
- Manipulación a bordo.
- Enfriamiento y estiba a bordo, etc.

3.1.2.1. FACTORES ANTERIORES A LA CAPTURA CUYA MODIFICACIÓN ESCAPA A LA MANO DEL HOMBRE

Entre los primeros podríamos citar el lugar de pesca. La contaminación del medio y, en consecuencia, de los pescados existentes en él, proporcionará pescados de corta conservabilidad. Las ciudades costeras contaminan las aguas tanto con productos químicos como con microorganismos.

Los análisis de agua a distintos niveles de profundidad demuestran que a medida que esta es mayor, el número de bacterias aumenta, encontrándose la máxima concentración en el fondo (Mead, 1973). De aquí que las especies de fondo estén más contaminadas que las pelágicas.

A veces los pescados procedentes de aguas costeras muy contaminadas pueden llegar o no a ser aptos para el consumo humano.

Pescados capturados en aguas muy frías están contaminados por bacterias que las temperaturas próximas a 0° C no inhiben su crecimiento, con lo cual el deterioro se produce rápidamente.

Por el contrario las bacterias de pescados capturadas en aguas tropicales con temperaturas de 20° a 30° C grados se inhiben fácilmente a 0° C y los pescados se deterioran más lentamente. Poulter y Col. (1981) (96) ha demostrado que los pescados tropicales pueden padecer la contracción muscular por frío (Col – Shortening), si son sometidos a una refrigeración muy rápida y que muchas especies mantenidas al estado refrigerado aumentan el tiempo de conservación con respecto a sus homólogas de aguas templadas o frías.

El estado de nutrición de los pescados es un factor determinante de la posterior conservación, ya que el grado de engrasamiento incide en el desarrollo del rigor. Los pescados bien nutridos tienen un rigor más prolongado.

Un alto contenido en agua facilita igualmente u deterioro más rápido. Los pescados capturados en la fase post – desove tienen un alto contenido en agua, están emaciados, la carne es flácida y la piel se separa fácilmente del músculo.

En los pescados grasos el contenido de lípidos puede descender de un 30 a un 2 – 3% (Love, 1970).(97)

No obstante, estos factores dependen más de la fisiología del pez que del medio donde viven. En general, se puede decir que los pescados magros se conservan mejor al estado refrigerado que los grasos.

Otros factores en los cuales el hombre no puede influir serían las infestaciones parasitarias e infecciones. En aguas tropicales suele ser un verdadero problema la parasitosis por protozoos y por nematodos de muchas especies.

El tamaño de los pescados puede crear problemas de manipulación y de tratamiento frigorífico, aunque generalmente los de mayor tamaño se conservan mejor que los pequeños y tienen un rigor más prolongado.

3.1.2.2. FACTORES RELATIVOS A LA CAPTURA Y POSTCAPTURA QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD.

Las capturas obtenidas mediante arrastre proporcionan parte del copo con ejemplares presionados, lesionados con paredes abdominales rotas y si los fondos no son arenosos o el arte tiene demasiado peso en la boca con barro o fango. Varona (1981) describe que los fondos marinos con piedras o corales, hacen que la red y su contenido sufran tensiones que afectan al pescado, no sólo por daños físicos a su piel, sino también por los esfuerzos que hace el pescado por escapar; se produce un rigor muy acentuado y por tanto carne fatigada.

También influye la red (con o sin nudos) y, sobre todo, el tiempo de arrastre. Durante el arrastre el pescado está sometido dentro de la red a una continua presión de agua que entra por la abertura de la misma, hecho que si es muy prolongado facilita y posterior deterioro más rápido. Igualmente, tiempos de capturas largos favorecen que los pescados mueran y permanezcan a temperatura ambiente más tiempo del necesario.

Se estima que tiempo de capturas de 3 – 5 horas serían los más aconsejables. En ocasiones se hacen tiempos de arrastre de hasta 12 horas, conociendo los patrones de escasa conservabilidad de estos copos.

En estos pescados aunque se sometan a una manipulación adecuada, las acciones micobianas u enzimáticas se exacerban que junto con el escaso o nulo rigor que se instaura, acortan bastante la posterior conservación.

El sistema de izado del arte también influye en la calidad del copo. Los arrastreros por popa lesionan menos los pescados que los sistemas de izado por costados.

Arrastreros semipelágicos proporcionan capturas de mejor calidad bacteriológicas aunque los efectos de la presión en el copo también se dejan sentir.

En la pesca de cerco es normal considerar tres categorías de calidad en cada copo; una primera calidad que está constituida por el primer tercio aproximadamente, otra de segunda calidad que sería el siguiente tercio y, finalmente, el último tercio que daría pescados más desecados y lesionados que los dos primeros.

Como es lógico, la primera calidad sería la destinada a conservación más prolongada o a la obtención de productos de mejor calidad.

El trasmallo proporciona pescado muy fatigado y de calidad muy variable ya que, a veces, pueden permanecer algunos individuos atrapados y muertos en el arte de 12-24 horas.

Genéricamente se puede decir que los pescados que mueren rápidamente estarían en mejores condiciones de conservación que los que mueren lentamente; según esto, los pescados obtenidos en almadrabas, línea, pincho, nasas, etc., serían los de mayor calidad.

Cuando los pescados han llegado a cubierta, deberá procederse con rapidez a su manipulación y enfriamiento. Prácticas de manipulación habituales serían la clasificación, el desangrado, eviscerado, en las especies de gran tamaño, y el lavado a fondo en todos los casos.

Estas operaciones se hacen a mano en los barcos de fresco y están mecanizadas en los buques factoría y/o congeladores. Cuando esté faenando se realiza en cubierta, los pescadores deberán estar protegidos del sol en climas calurosos; generalmente se cubren con un tenderete. Si se hacen en los parques de pesca, a cubierto, estos locales deberán estar acondicionados a temperaturas no superiores a 15°C.

Los pescados magros deberán eviscerarse a bordo, por el contrario los pelágicos pequeños es prácticamente imposible eviscerarlos Soudan, 1965,(98). Borgstrom, 1961) (99).

Seguidamente se procederá al enfriamiento y estiba.

Los crustáceos deberán ser clasificados y lavado a fondo con agua de mar limpia, coadyuva a la eficacia de los tratamientos antimelanósicos. Esto deberá realizarse antes o durante la estiba.

Los cefalópodos principalmente el calamar, volador y pota, cuando son grandes, deberán ser eviscerados a bordo. Los pescados destinados a una comercialización en fresco no se filetean a bordo y sí en tierra, en los almacenes de expedición o en factorías de manipulación; a veces, se hace en los puestos de venta al por menor, práctica muy aconsejable desde el punto de vista higiénico.

Estas operaciones se hacen a mano en los barcos de fresco y están mecanizadas en los buques factorías y /o congeladores.

La estiba, enfriamiento y descarga en lonja será comentada en los métodos de refrigeración.

3.1.2.3. CAUSAS DEL DETERIORO DEL PESCADO AL ESTADO REFRIGERADO

Los pescados inician el deterioro inmediatamente después de su muerte. Soudan (1965) (98) estudia como causa primaria la autólisis, en la que incluye el rigor y las acciones enzimáticas y después el deterioro por microorganismos. Amlacher(1961) opina que el rigor retarda durante un corto tiempo la degradación autolítica y la bacteriana del músculo.

Cuando los pescados se someten a temperaturas de refrigeración, estos fenómenos no se inhiben, pero se retardan durante tiempos más o menos prolongados. La falta de regulación térmica (poiquilatermia) de los pescados, hace que la velocidad de las reacciones autolíticas (coeficientes Q10) sea generalmente más elevada que en otro tipo de alimentos.

El coeficiente Q10 es muy variable en los alimentos sometidos a temperaturas de refrigeración o de congelación. Se estima que los valores Q10 de las reacciones bioquímicas y del crecimiento bacteriano para alimentos refrigerados o congelados, oscila entre 2 y 16 o aún más dependiendo de la naturaleza del producto (pescado), rango de temperatura y tipo de cambio de calidad.

La acción de la temperatura sobre la velocidad de las reacciones bioquímicas en los pescados se puede considerar normal, es decir, la velocidad de reacción más baja y estabilidad más alta a temperaturas más bajas ($Q_{10} < 1$).

En algún tipo de reacciones se produce una acción inversamente proporcional a la temperatura. Por ejemplo; en los pescados mantenidos a 3 –ó 6°C la velocidad de formación de dimetilamina y formaldehído y las degradaciones autoxidativas son mayores que a temperaturas más altas. La

disminución de la temperatura reduce la velocidad de las reacciones bioquímicas, pero no inactiva los enzimas.

El rigor como fenómeno enzimático que aparece después de la muerte rige por estas leyes; su aparición y evolución están muy influenciadas por factores externos e internos.

En condiciones normales la glucosa libre del músculo primero y el glucógeno hepático movilizado, después por acción del ATP (Adenosintrifosfato) inician su degradación anaerobia (glucogenólisis) para producir ácido láctico y por desfosforilización y desaminación del ATP se produce adenosindifosfatos (ADP), adenosinmonofosfato (AMP), adenosina (ADR) o, en algunas especies, ácido inosínico (IMP), inosina (HxR) e hiposantamina (HxR) (Arai, 1966).

La degradación del ATP es el fundamento del valor K, índice de calidad de los pescados refrigerados, poco utilizados hasta el momento, pero que se manifiesta como uno de los mejores.

La contracción de la actomiosina no depende directamente del pH, sino de la disminución del ATP (Soudan, 1965),(98). Esta contracción se manifiesta por una rigidez del cuerpo que se inicia en la cabeza y se propaga a todo el cuerpo.

La caída del pH disminuye la resistencia eléctrica del músculo. Las membranas pierden sus propiedades selectivas de permeabilidad de los iones y se inician las reacciones entre sustancias próximas. Tales como las proteínas y enzimas proteolíticos.

La acidificación del medio hace que la glucogenólisis sea más lenta que cuando las reservas de glucógeno son altas, facilita un aumento del tiempo de conservación. Por ello, la actividad muscular, la asfixias y las magulladuras

reducen las reservas del glucógeno, activan la aparición del rigor y disminuyen el tiempo de conservación.

El periodo de rigidez es más corto en los pescados cartilagosos que en los óseos; para una misma especie, en los individuos más jóvenes y las especies de carne roja (grasos) es más corto que en los magros.

A partir de que el rigor desaparece se exacerban los procesos autolíticos y el crecimiento de las bacterias. Durante el rigor las proteínas se modifican poco, como se ha demostrado por los diagramas electroforéticos, pero posteriormente actúan las catpsinas: éstas son más activas que las de los mamíferos, sobre todo en los pescados más dinámicos (pelágicos). Sotelo (1995) (100) estudia los efectos de la catpsina A y D en la conservación del bacalao refrigerado.

Los lípidos también sufren modificaciones, físicamente de orden hidrolítico por acción de las lipasas al principio y después por autooxidación.

Sin embargo, las acciones más importantes de deterioros en los pescados refrigerados se deben a las bacterias y a sus enzimas.

Se sabe pues, que el músculo de los pescados recién capturados es estéril y que cuando pasa el rigor, se pierde el equilibrio electrostático interno de los tejidos y la selectividad de las membranas, empiezan los gérmenes a invadir todos los tejidos.

Las bacterias aisladas de los pescados pertenecen a los géneros *Psudomonas*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Flagobacterium*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Serratia*, *Vibrio* y *Bacillus*.

En las aguas de fusión del hielo de las bodegas de los barcos se han encontrado como gérmenes dominantes *Moraxella* – *Anicetobacter* con el 65% del total (Needhan , 1978)(101). Además de estos géneros se pueden encontrar

cualquier tipo de bacterias patógenas procedentes de los medios que se hayan encontrado con los pescados o los procesos a que pueden haber sido sometidos (Frazier, 1972).

En los pescados refrigerados el deterioro se realiza principalmente por la proliferación de los bacilos psicotróficos Gram – negativos; sería un deterioro de asociación bacteriana cuyo número y composición varía a lo largo del tiempo de conservación.

El pescado refrigerado ofrece a estos gérmenes unas condiciones óptimas para su crecimiento, como sería la alta actividad del agua y el valor del pH, comprendido entre 6 y 7, la capacidad tampón de los componentes del medio, la versatilidad del sustrato con un potencial redox adecuado para su utilización por los microorganismos y la existencia en el medio de nutrientes de alto valor biológico (M.L. Speck, 1976)(102).

Nickerson y Sinskey (1978) (103) reseñan que las especies de *Pseudomonas* encontradas en los pescados se desarrollan en la superficie, ya que son aerobios estrictos. Estos gérmenes son catalasas y oxidasas positivas y desaminan la algínica; reducen el óxido de trimetilamina (OTMA) a trimetilamina (TMA) y muchas especies forman pigmentos, creciendo bien con las temperaturas próximas a 0° C. Los malos olores y sabores comienzan cuando la concentración de gérmenes es de 10×10^6 .

Los gérmenes del género *Achromobacter*, son también aeróbios y catalasas positivas y muchas especies reducen también el OTMA a TMA y la colina. Parece que pueden inhibir los gérmenes del género *Pseudomonas*. La aparición de olores y sabores desagradables aparecen cuando la concentración de gérmenes es de 10×10^7 .

En general las proteínas no son atacadas directamente por estas bacterias y no suelen ser utilizadas como fuente primaria de nitrógeno; las bacterias emplean

productos nitrogenados primarios, como los aminoácidos libres, abundantes en el músculo de los pescados y los dipéptidos, como la anserina.

Es fundamental mantener la temperatura de conservación de los pescados lo más próxima a su punto incipiente de congelación ya que el CL. Botulinum tipo E, crece a +3° C: el E. Coli, Aerobacter aerogenes y coliformes entre 3° y 5° C y el enterococo a 0° C, aunque ninguno forman toxinas exógenas cuando proliferan a estas temperaturas.

Quizás convenga reseñar algunas propiedades termofísicas de cómo es su contenido en el agua y su calor específico por encima de 0° C (Ciobano, 1976), Kumbhar y col., 1981 y El Sahrigi, 1981).

% Agua	Calor específico	Kcal/Kg ° C
Atún	70	0,76
Arenque (fresco)	70	0,76
Filete de bacalao y eglefino	80	0,84
Filete de caballa	57	0,66

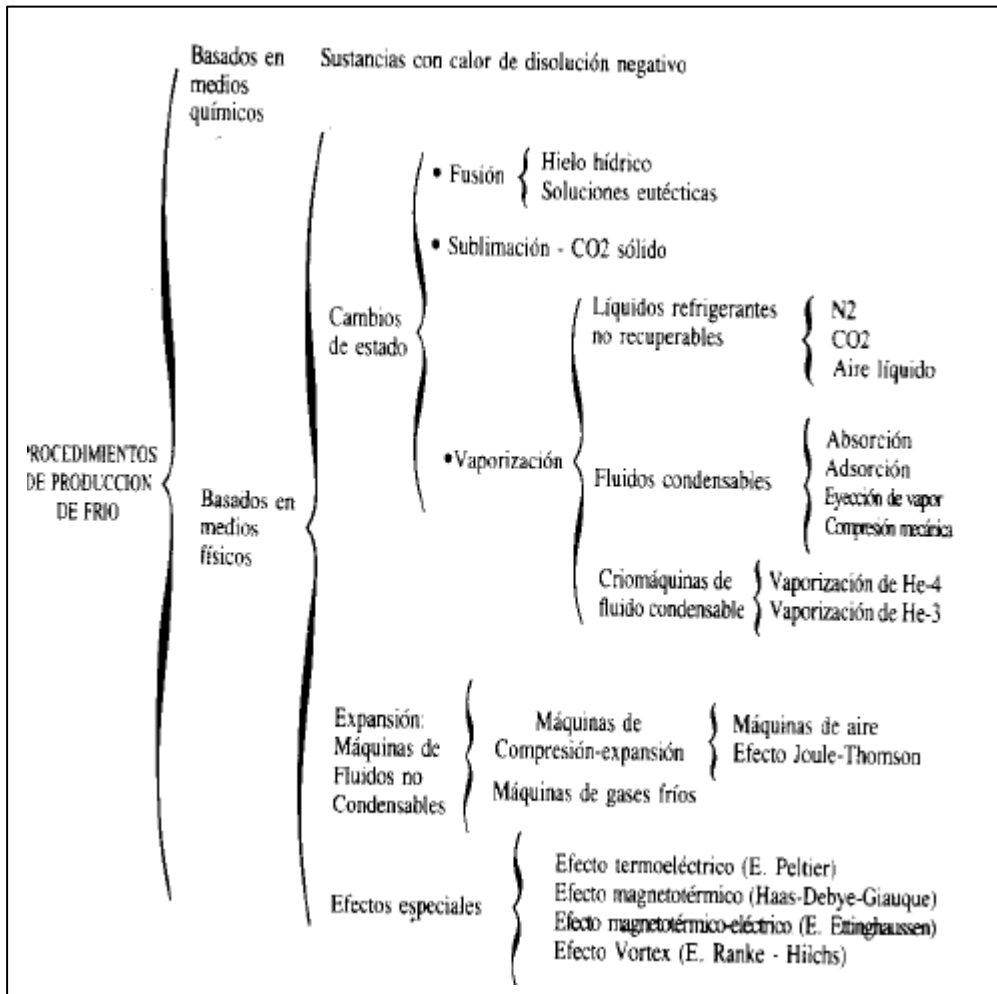
El punto de congelación de las especies hipotónicas es de 0,6° a - 1° C y la conductividad térmica (, **Kcalmh** ° C) es de 0,4 a 0° C. La densidad de los pescados enteros es inferior a 1, eviscerados 1,05 a 1,07 y la densidad del almacenamiento es variable pero puede oscilar entre 920 Kg/m³ para la anchoa y 720 para el bacalao eviscerado.

Por encima del punto de congelación la conductibilidad y difusibilidad térmica son lineales y directamente proporcional a la temperatura

3.2 TECNOLOGÍA DEL FRÍO PARA LA PESCA

Perkins en 1834, consigue una máquina frigorífica ya bastante parecida a la de nuestros días que funcionaba con éter. Thilorie reproduce en 1835 nieve carbónica por expansión del ácido carbónico líquido. En ese mismo año, Gorrie y Windhausen, construyen una máquina frigorífica que aprovecha la afinidad del agua por el amoniaco. Pero es realmente en 1865, cuando Charles Tellier, construye la primera máquina de compresión utilizada con fines industriales, equipa con ella al vapor Le Frigorifique y realiza un transporte de carne de vacuno de un puerto francés hasta Buenos Aires, llegando el producto en excelentes condiciones.

TABLA II



Curso de ingeniería del Frío. Elaboración propia.(104).

3.2.1.PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.

En el cuadro anterior pueden contemplarse clasificados, los procedimientos más importantes de producción de frío. Aunque la finalidad es obtener una visión global de todos ellos.

Métodos basados en medios químicos.

Se basan en la ley de Raoult de las disoluciones de sustancias con calor de disolución negativo.

Podemos considerar la disolución de un cuerpo sólido como un paso del estado sólido al líquido, en el que el trabajo de disgregación molecular da lugar a un consumo de energía, tanto mayor cuanto mayores sean las fuerzas de cohesión entre las moléculas del sólido.

Una vez separadas las moléculas es preciso que se difunda entre las moléculas del disolvente lo que consume también energía. Vemos pues, que el calor necesario para efectuar una disolución es la suma de dos sumandos distintos: uno, el que corresponde a la disgregación del soluto, o «calor de disolución», y el otro, el correspondiente al transporte de las moléculas de soluto en el interior del disolvente o «calor de disolución».

Algunas veces al disolver ciertas sustancias, es fácil observar un desprendimiento de calor (caso de la sosa caústica, por ejemplo) lo que aparentemente parece contradecir lo anteriormente descrito. Esto se debe a que existe una reacción exotérmica entre el soluto y el disolvente, y la cantidad de energía desprendida enmascara la energía empleada en la disolución propiamente dicha.

Si se eligen adecuadamente las sustancias que van a ser objeto de disolución entre ellas, pueden conseguirse descensos importantes de temperatura que pueden aprovecharse para el enfriamiento de pequeñas cantidades de producto.

Estas mezclas reciben el nombre de «mezclas frigoríficas» o «mezclas crioscópicas» y las temperaturas que se pueden conseguir con ellas dependen de la temperatura inicial a la que se encuentren los productos a mezclar y del punto eutéctico de la mezcla.

Así, por ejemplo, si mezclamos hielo picado con cloruro sódico en la proporción de dos partes de hielo con una de sal, la mezcla resultante bajará a -20°C . Si cambiamos la proporción de los componentes, la temperatura más baja que podríamos conseguir sería $-21,2^{\circ}\text{C}$ pues ésta es la temperatura eutéctica de la mezcla.

Cuando se mezcla hielo picado con ácidos tales como el sulfúrico, el clorhídrico o el nítrico, no se produce el fenómeno de limitación señalado anteriormente pero en cambio se producen una serie de reacciones exotérmicas, que limitan igualmente la temperatura final alcanzable.

En la tabla III se relacionan algunas de estas mezclas y las temperaturas que pueden conseguirse con ellas.

TABLA III COMPONENTES DE MEZCLAS REFRIGERANTES

<i>COMPONENTES</i>	<i>PARTES EN PESO</i>	<i>DESCENSOS DE°C</i>	<i>TEMPERATURA SHasta °C</i>
<i>Agua</i>	<i>1</i>	<i>+10</i>	<i>-15,5</i>
<i>Nitrato Amónico</i>	<i>1</i>		
<i>Agua</i>	<i>1</i>	<i>+10</i>	<i>-22</i>
<i>Nitrato Amónico</i>	<i>1</i>		
<i>Carbonato Sódico</i>	<i>1</i>		
<i>Acido Nítrico diluido</i>	<i>2</i>	<i>+10</i>	<i>-20</i>
<i>Nitrato Sódico</i>			
<i>Acido Sulfúrico diluido</i>	<i>4</i>	<i>+10</i>	<i>-20</i>
<i>Sulfato Sódico</i>	<i>5</i>		
<i>Acido Nítrico diluido</i>	<i>4</i>	<i>+10</i>	<i>-25</i>
<i>Fosfato Sódico</i>	<i>9</i>		
<i>Acido Nítrico diluido</i>	<i>4</i>	<i>+10</i>	<i>-40</i>
<i>Nitrato Amónico</i>	<i>5</i>		
<i>Sulfato Sódico</i>	<i>6</i>		
<i>Hielo</i>	<i>8</i>	<i>0</i>	<i>-32</i>
<i>Acido Clorhídrico diluido N/10</i>	<i>5</i>		
<i>Hielo</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>-30</i>
<i>Acido Sulfúrico diluido N/10</i>	<i>2</i>		
<i>Hielo</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>-35</i>
<i>Acido Nítrico diluido N/10</i>	<i>4</i>		
<i>Hielo</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>-20</i>
<i>Cloruro Sódico</i>	<i>1</i>		
<i>Hielo</i>	<i>12</i>	<i>0</i>	<i>-32</i>
<i>Cloruro Sódico</i>	<i>5</i>		
<i>Nitrato Amónico</i>	<i>5</i>		
<i>Hielo</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>-40</i>
<i>Cloruro Cálcico</i>	<i>5</i>		
<i>Hielo</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>-45</i>
<i>Cloruro Cálcico cristaliza</i>	<i>3</i>		
<i>Hielo</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>-46</i>
<i>Potasa.</i>	<i>4</i>		

Fuente: Elaboración propia

Métodos basados en medios físicos.

A los procedimientos físicos de producción de frío se les puede subdividir en tres grandes apartados.

Se utilizan básicamente los calores latentes de Fusión.

Se basa en la propiedad que tienen los cuerpos de absorber calor para pasar del estado sólido al líquido. Cada unidad de masa absorbe, para poder efectuar este proceso, una cantidad de calor constante e igual a su calor latente de fusión.

Se eligen sustancias o mezclas de sustancias que posean una baja temperatura de fusión. Normalmente se utiliza el hielo o bien las denominadas soluciones eutécticas.

Si se prepara una solución cuya composición coincida con su punto eutéctico y se la congela, se obtiene lo que se denomina hielo criohidrático o eutéctico. Su temperatura permanece constante a partir de ese momento hasta que se haya fundido de nuevo toda la sal o hielo. Evidentemente se eligen soluciones cuyo punto de congelación sea el adecuado a la temperatura que se desea conseguir. Suele utilizarse en vehículos de distribución, en el interior de lo que se conoce como placas eutécticas.

En la tabla IV, se facilitan algunas soluciones eutécticas normalmente utilizadas, con expresión de su punto de congelación y su calor latente de fusión.

TABLA IV

SOLUCIONES EUTECTICAS (Temperaturas mínimas)			
SAL UTILIZADA	CONCENTRACION (%en peso)	TEMPERATURA DE CONGELACION °C	CALOR DE FUSION Kcal/Kg.
Cloruro amónico	18,7	—15,8	-73,8
Cloruro cálcico	29,9	—55,0	50,8
Cloruro magnésico	20,6	—33,6	
Cloruro potásico	19,7	—11,1	71,9
Cloruro sódico	22,4	—21,2	56,4
Carbonato potásico	35,5	—37,1	
Hidróxido potásico	31,5	—65,0	
Nitrato sódico 36,9	—18,5	57,5	
Sulfato de magnesio	19,0	— 3,9	58,2
Sulfato de zinc	27,2	— 6,5	50,9

Elaboración propia.

Por la Sublimación:

Conocemos que un líquido hierve a aquella temperatura a la que su tensión de vapor iguala a la presión que sobre él se ejerce. Así, por ejemplo, el agua hierve a 100°C a 760 mm. Hg. de presión, por ser ésta su tensión de vapor a esa temperatura. A menor presión hierve a menor temperatura y a mayor presión a mayor temperatura.

A una presión de 4'6 mm. de Hg. el agua hierve a 0°C y a una presión de 3'83 mm. de Hg. hierve a -2°C .

Si tomamos agua pura y la ponemos a temperatura de -2°C se pondrá en estado sólido, o sea, en forma de hielo. Si ponemos un trozo de hielo en un recinto hipobárico a presión 4 mm. de Hg. o menor, el hielo pasará directamente del estado sólido al estado de vapor sin pasar por el estado líquido.

Este fenómeno se denomina sublimación y se realiza con una gran absorción de calor.

La cantidad de calor necesaria para que una unidad de masa de un cuerpo pase directamente del estado sólido al de vapor se denomina calor latente de sublimación y viene a ser, aproximadamente, equivalente al calor latente de fusión más el calor latente de vaporización a la temperatura a la cual se realiza la sublimación.

La sublimación se produce de forma espontánea en las condiciones ambientales normales, en ciertos productos, entre los que se encuentra el anhídrico carbónico sólido, conocido normalmente como nieve carbónica o hielo seco. A presión atmosférica, se sublima produciendo una temperatura de $-78,5^{\circ}\text{C}$. El calor de sublimación es de 139 Kcal/Kg. y el calor total, una vez que el gas alcanza la temperatura ambiente es de 152 Kcal/Kg.

Vaporización.

Bajo este apartado se engloban todos aquellos métodos basados en el cambio de estado de un líquido a vapor al suministrarle una cierta cantidad de calor. Dentro de este método podemos distinguir tres casos:

a) Sin recuperación del gas producido

En este procedimiento un líquido con muy bajo punto de ebullición a presión atmosférica, es vaporizado de modo tal, que permita aprovechar su calor latente de vaporización y posteriormente el gas producido es eliminado a la atmósfera.

Evidentemente debe de tratarse de gases que no sean tóxicos, cuya presencia en la atmósfera sea normal y en cantidades lo suficientemente importantes como para que no se vean modificadas por las cantidades emitidas.

Suele utilizarse el nitrógeno líquido y el CO₂ líquido. Se usa sobre todo para congelación y en transportes frigoríficos, aunque también se han utilizado en otras actividades muy diferentes (pilotajes en zonas con agua, cirugía, etc.).

b) Con recuperación del gas producido.

En este caso el gas producido es recuperado de algún modo, para ser reutilizado, tras sufrir una serie de procesos físicos adecuados.

Normalmente estos procesos para la reutilización del gas requieren una aportación de energía externa al sistema. El fluido produce al vaporizarse una temperatura determinada en función de la presión a la cual se vaporiza.

Según el sistema utilizado para la recuperación de los gases producidos, podemos distinguir:

Instalaciones de absorción.

En este sistema el gas se recupera por medio de un absorbente líquido. En la siguiente figura se muestra un esquema de una instalación de este tipo, de simple etapa.

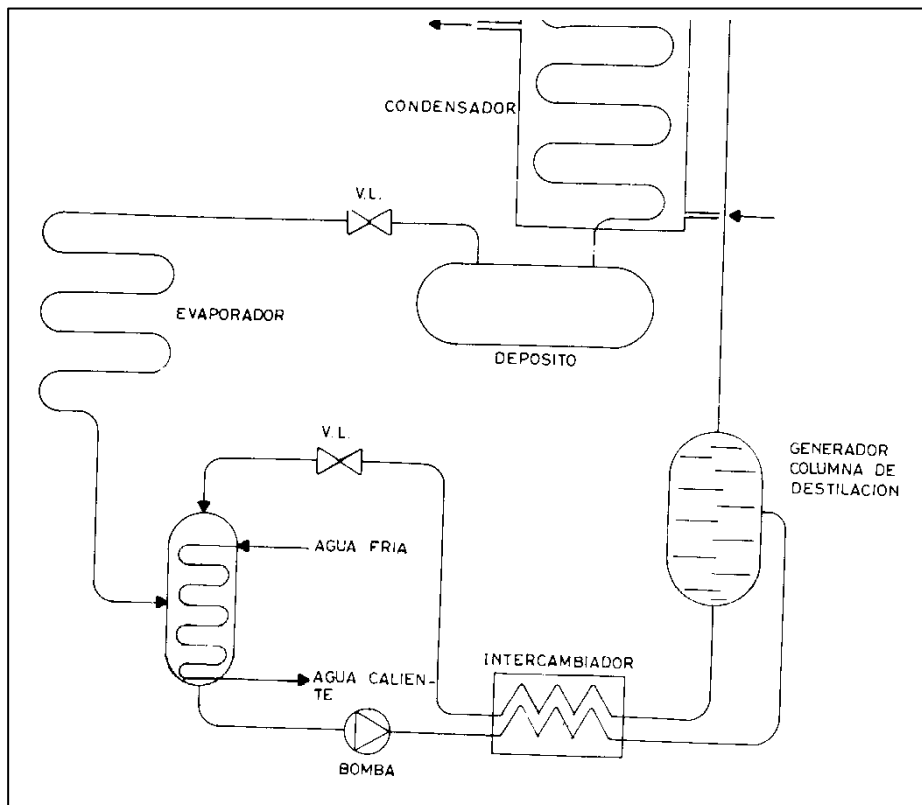


Figura 6. Fuente: Nuevo curso de Ingeniería del Frío pág 15. (104)

Elaboración propia.

El funcionamiento de esta instalación es el siguiente:

En el generador columna de destilación existe una mezcla líquida formada por un líquido absorbente y un vapor refrigerante disuelto en él. El líquido

absorbente debe tener una gran avidez por el vapor refrigerante. Deben tener igualmente puntos de ebullición diferentes.

Mediante el aporte de calor, se producen vapores de ambos fluidos, que son separados mediante una columna de rectificación. El vapor refrigerante a alta presión y temperatura, pasa al condensador donde es enfriado y licuado, pasando seguidamente a un depósito de líquido. Desde este depósito y a través de una válvula de laminación el líquido refrigerante es llevado al evaporador, dónde al recibir un aporte de calor y tener una baja presión se vaporiza, produciendo de nuevo vapor refrigerante y generando el efecto frigorífico. El vapor refrigerante sale del evaporador y pasa al absorbedor, donde existe una gran cantidad de líquido absorbente, ávido de estos vapores y que absorbe los mismos, estando cada vez más enriquecido en ellos.

Al absorber los vapores la mezcla líquido vapor se calienta por lo que se procede a enfriarla mediante una corriente de agua fría.

En el generador va quedando un líquido absorbedor empobrecido, a alta temperatura y presión el cual, tras hacerlo pasar por una válvula de laminación para disminuir su presión, es enviado al absorbedor.

La mezcla rica y fría, producida en el absorbedor es enviada mediante una bomba de circulación hasta el generador para ser destilada de nuevo.

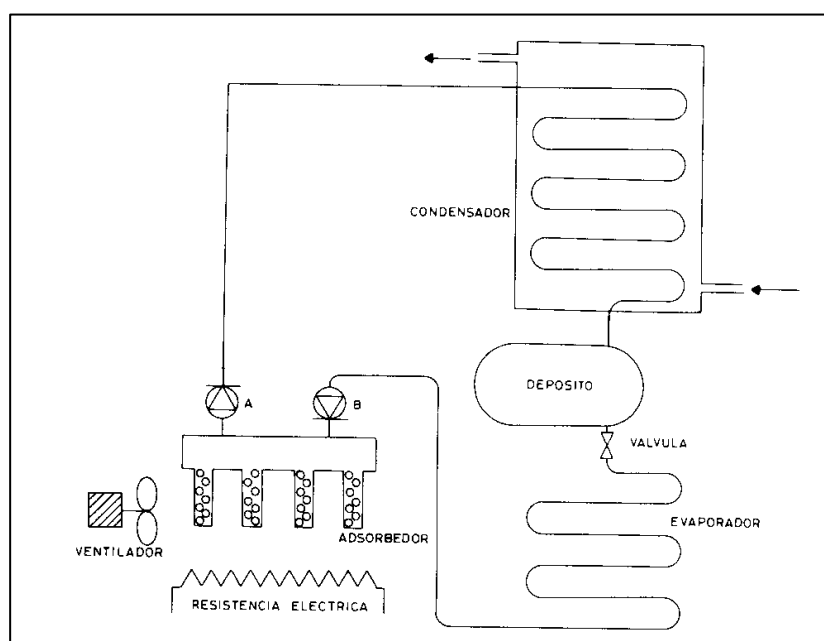
Con el fin de mejorar el rendimiento térmico de la instalación, la mezcla rica y fría que va del absorbedor hacia el generador y la mezcla pobre y caliente que va del generador hacia el absorbedor, son cruzadas a contracorriente a través de un intercambiador de calor.

Como mezclas de trabajo se suele utilizar comercialmente amoniaco-agua o bromuro de litio-agua. La primera se utiliza para temperaturas de evaporación

inferiores a 0°C y la segunda para temperaturas superiores a 0°C. En este segundo caso la instalación cambia ligeramente de diseño.

La absorción es la propiedad de ciertas sustancias de retener en su masa porosa gases y vapores de los que las rodean. La retención es básicamente superficial.

El esquema de una instalación de este tipo es el que se muestra en la figura siguiente



Fuente: Figura 7 esquema de una instalación de absorción. (!04)

Elaboración propia.

La instalación funciona de forma intermitente en ciclos alternativos de calentamiento-enfriamiento del siguiente modo:

Que el ciclo de calentamiento. en un recipiente denominado adsorbente, existe gel de sílice totalmente saturada de vapores de SO₂. Al poner en marcha la

resistencia eléctrica, la gel de sílice se calienta y se desprenden los vapores de SO_2 que a través de la tubería van hacia el condensador.

Una válvula de retención. B, impide que los vapores puedan volver al evaporador.

Los vapores llegan al condensador y allí son enfriados mediante una corriente de agua, condensados y enviados a un depósito de líquido. Esta operación continúa hasta eliminar por completo al SO_2 de la gel de sílice.

En el ciclo de enfriamiento.

Una vez limpia la gel de sílice, se desconecta la resistencia eléctrica y se pone en marcha el ventilador, la corriente de aire enfría la gel de sílice, hasta temperatura ambiente.

La gel de sílice comienza entonces a absorber vapores de SO_2 procedentes del evaporador, debido a lo cual se crea en éste una baja presión, con lo que el SO_2 contenido en él comienza a hervir, tomando vapor del recinto que lo rodea y enfriándolo. La cantidad de líquido que pasa a vapor es repuesta mediante una válvula a partir del depósito de líquido. Este proceso continúa hasta que la gel de sílice se satura de SO_2 y cesa de producirse el efecto frigorífico. A partir de este momento comienza de nuevo el ciclo de calentamiento.

Instalaciones de eyección de vapor.

Si introducimos vapor de agua a gran velocidad por una tubería J, crearemos en A una depresión. La presión en A será alrededor de $1/10$ de la presión en B. Así, si nosotros mandamos el vapor al aire libre (presión en B $1,033 \text{ Kg/cm}^2$) en A, tendremos una presión absoluta de $0,1 \text{ Kg/cm}^2$. Si hacemos vacío en B, la proporción queda más o menos igual. Por tanto podemos conseguir muy bajas presiones en A.

Velocidad utilizada: 1 .200 metros/seg.

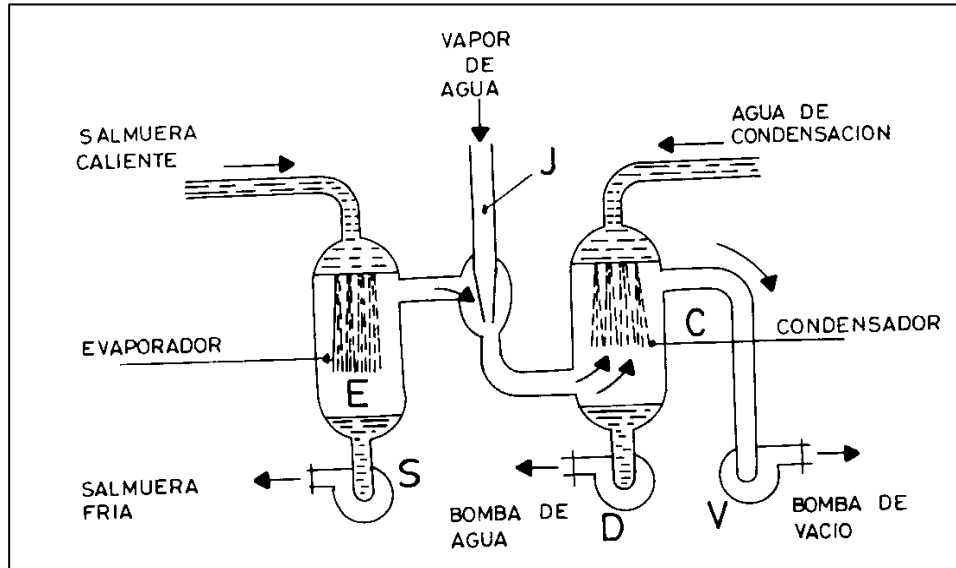


Figura 8. Fuentes: Joaquin Maestres Albert. 3ª Ed pag 18 Madrid 1993.(104).

Esta máquina comprende esencialmente un evaporador E al cual llega por su parte superior la salmuera caliente que viene de los aparatos de utilización. Esta salmuera cae en forma de lluvia, lo que facilita la evaporación de una parte de su agua constitutiva, evaporación que enfría el resto de la salmuera. En el evaporador hay un vacío muy grande, gracias al vapor de agua a gran velocidad que se hace pasar por el eyector J. Este vapor y el agua de evaporación llegan al condensador donde hay una presión lo más baja posible, mantenida por una bomba de vacío V.

Una bomba D extrae el agua recalentada. La salmuera enfriada se envía a los aparatos de utilización por medio de una bomba de salmuera S.

Estas máquinas se empleaban sobre todo para grandes potencias, pero necesitaban una gran cantidad de agua fría de condensación y de vapor (vapor de escape) utilizable de 1 a 6 bar. (1 bar = 1,02 Kg/cm²).

Instalación de compresión mecánica.

Es el sistema normalmente más utilizado y será objeto de una mención especial a lo largo de esta exposición.

Los vapores son aspirados y comprimidos por una bomba aspirante-impelente (compresor) y enviadas posteriormente a un condensador donde son licuadas y enviadas a un depósito.

c) Vaporización de crio-fluidos.

Mediante compresión y enfriamiento se ha llegado a licuar el aire y otros gases que durante mucho tiempo se consideraron no licuables.

En el caso del He-3 y del He-4, si una vez licuados se les deja expandir en recintos con vacíos del orden, 0,12mm. de Hg. se llegan a conseguir temperaturas de hasta 0,4° K. no utilizables comercialmente, pero muy interesantes a efectos de investigación y laboratorio.

Sistemas basados en la expansión de fluidos gaseosos no condensables.

Estos sistemas se basan en la expansión de fluidos gaseosos no condensables.

En efecto si expandimos de forma adiabática un gas que previamente ha sido comprimido y enfriado, éste produce un trabajo exterior a costa de

desprender energía de su propia masa, lo que provoca su enfriamiento.

Fundamentalmente hay dos tipos de máquinas basados en este principio aunque a nivel experimental, han sido muy numerosos los prototipos realizados, algunos de los cuales han llegado a tener cierta importancia. Estas han sido relacionadas en el cuadro de clasificación de la página anterior.

Las Máquinas de aire frío.

En las máquinas de aire se utiliza la propiedad que tienen los gases comprimidos, de producir una disminución importante de temperatura, cuando se les expande tras haberlos enfriado. Existe una cierta analogía mecánica entre estas instalaciones y las que utilizan fluidos frigorígenos. Se componen esencialmente de un compresor para comprimir el aire, que se calienta al mismo tiempo, de un enfriador por circulación o pulverización de agua y de un evaporador situado en el local a refrigerar.

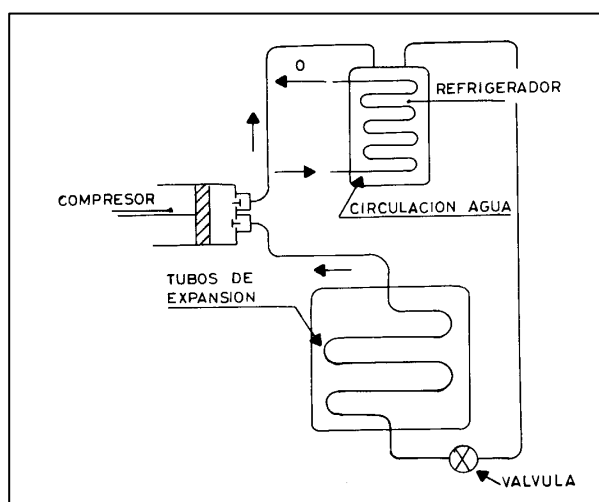


Figura 9. Fuente: Curso de Ingeniería del Frío. Pág. 20.(104).

El esquema general es muy parecido al de las instalaciones de compresión y evaporación que consideraremos más adelante. En el circuito se insertan varios órganos de secado y purga. En las instalaciones de compresión se utiliza el calor latente de vaporización, que es bastante importante.

En el caso de las máquinas de aire, se utiliza el calor específico del aire, que es pequeño ($0,3 \text{ Kcal /m}^3$). Debido a esto es necesario hacer circular grandes masas de aire y utilizar máquinas enormes. Además es necesario tomar ciertas precauciones de secado para evitar la obstrucción de las conducciones por el hielo.

Por el contrario tiene la ventaja de que el aire es gratuito

3.2.2. ESTUDIO DE LAS MÁQUINAS FRIGORÍFICAS DE COMPRESIÓN MECÁNICA

Dada la gran importancia que tienen estos sistemas de producción de frío bien por congelación o refrigeración, para más fácil adaptación de los incesantes cambios tecnológicos y operativos, así como el buen desempeño de la actividad profesional, bien sea en buques congeladores, bien en factorías en tierra para satisfacer adecuadamente los deseos y cumplir el objetivo marcado, he considerado oportuno desarrollar una descripción rigurosa de las técnicas más usuales en la producción de frío.

Máquina de compresión simple

Balance energético de un ciclo frigorífico

Cualesquiera que sea el ciclo funcional descrito por el fluido y el régimen de funcionamiento de la máquina frigorífica, el estudio sobre el diagrama entálpico de cada transformación elemental experimentada por el fluido, nos permitirá determinar el balance energético de cada aparato principal de la instalación.

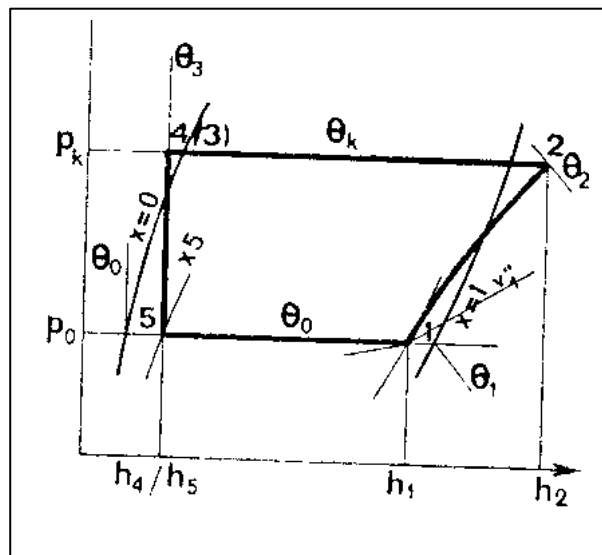


Figura 10. Diagrama de compresión simple. Fuente: (105).

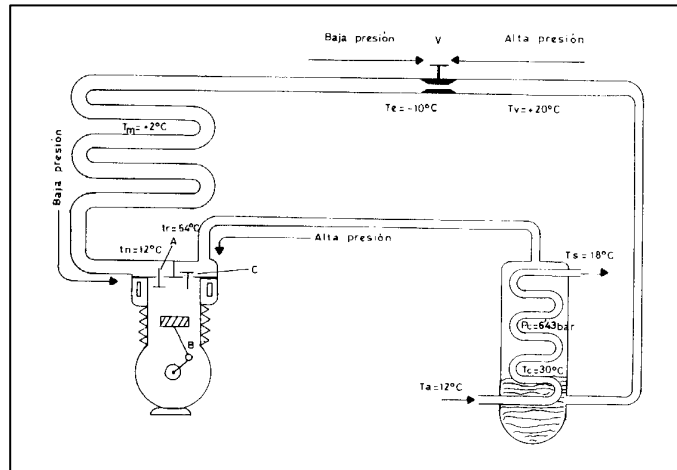


Figura 11. Esquema de funcionamiento. Fuente: (104).

Para este estudio, tomaremos el ciclo de funcionamiento de una máquina de compresión de un sólo escalón, y para representar su funcionamiento sobre el diagrama entálpico (flg. 10) admitiremos las tres hipótesis siguientes:

1. La compresión es perfecta y adiabática.
2. Los intercambios de calor entre el fluido y el ambiente son nulos en las tuberías.
3. Los rozamientos inherentes a la circulación del fluido no engendran ninguna pérdida de carga.

Nota

En el párrafo Regímenes de funcionamiento tendremos bien en cuenta la hipótesis 2 y examinaremos cuál puede ser la influencia de los cambios de calor en las tuberías sobre el régimen de marcha del compresor.

En las condiciones indicadas anteriormente, al hablar del punto 3, tendremos (fig.10):

El Balance de la expansión

El fluido líquido llega al elemento expansionador bajo el estado 4 (temperatura ϕ_4 presión p_k), Entonces se produce la expansión por laminado a través de un orificio calibrado. Esta expansión es isentálpica, siendo nula la variación de la entalpía, así como también el balance energético representado por esta variación;

tenemos pues:

$$h_5 = h_4$$

Hace falta señalar que esta expansión va acompañada de una evaporación parcial. La relación de vapor x es nula en 5 y positiva en 4. Su valor depende de dos factores:

- de la naturaleza del fluido activado por el calor específico del fluido líquido
- de la relación de la expansión P_k/P_o .

En el balance del evaporador.

El fluido inyectado al evaporador en el estado 5 es una mezcla de líquido-vapor de relación x_5 , y está caracterizado por su presión P_o y su temperatura ϕ_o se evapora desde 5 a 1, merced a la aportación calorífica que proviene del medio exterior, que queda absorbida por la parte del líquido restante en el estado 5 por liberación de su calor latente de evaporación. Su entalpía crece constantemente en el transcurso de esta transformación desde 5 a 1.

La cantidad de kilocalorías absorbidas en el curso de esta evaporación representará, pues, el frío producido, o sea:

$$Q_{om} = h_1 - h_5$$

Habiéndose establecido el diagrama para una masa de 1 kilogramo de fluido, esta variación de la entalpía ($h_1 - h_5$) nos indicará el frío producido por kilogramo de fluido circulando en la instalación.

Producción frigorífica de una máquina (o potencia frigorífica)

Se ha definido la potencia frigorífica de un compresor como la cantidad de frigorías ϕ_0 que puede suministrar dicho compresor.

Esta producción frigorífica va de una parte, unida a las características geométricas del compresor (volumen horario desplazado) y por otra, a las características del fluido frigorígeno empleado y a las condiciones termodinámicas de funcionamiento (temperaturas de evaporación y de condensación, características de los vapores en la aspiración, etc.). Englobaremos todas estas condiciones dentro del término régimen de funcionamiento.

En las máquinas de compresión por etapas.

Cuando la temperatura del medio a enfriar es muy baja tenemos también una presión de evaporación P_0 baja. Si la temperatura del medio de condensación es normal, o bien un poco elevada, se eleva también la relación de compresión

$$\tau = P_K / P_0.$$

En estas condiciones, la compresión del fluido frigorígeno en un sólo tiempo conduce a un rendimiento energético muy bajo, lo que influye directamente sobre la producción frigorífica del compresor y conduce, además, a una disminución del rendimiento volumétrico y al aumento peligroso de la temperatura al final de la compresión.

Bajo estas condiciones, resulta aconsejable comprimir el fluido en dos o más fases de compresión que son recorridas en serie por el fluido que se enfría en cada fase de la compresión.

El enfriamiento de los vapores comprimidos por la etapa de baja presión se obtiene por medio de una inyección parcial o total, en un recipiente cerrado colocado entre las dos etapas de compresión del fluido frigorígeno líquido que proviene del condensador (fig.12).

La evaporación de este líquido enfría los vapores comprimidos a la temperatura de saturación correspondientes a la presión de descarga de los mismos. Éstos son aspirados por el escalón de alta presión en estado de vapores saturados.* El hecho de proceder a esta inyección del fluido frigorígeno líquido dentro del recipiente intermedio (llamado también recipiente compound), permitirá igualmente subenfriar el líquido admitido en los elementos expansores (en el caso de inyección parcial) o la utilización del frío producido a las dos temperaturas que corresponden respectivamente a la temperatura de evaporación del fluido aspirado por el escalón de baja presión, y a la que proviene de la presión reinante en el depósito intermedio; lo que implica dos ciclos frigoríficos distintos y diferenciados simplemente por el sistema de inyección utilizado, denominados:

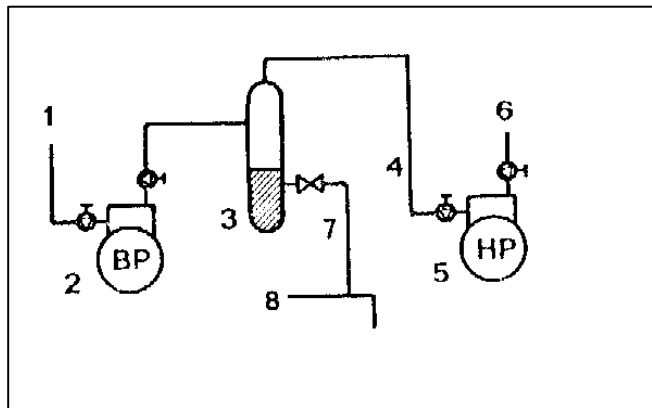


Figura 12. Fuente: J.Rapin. Tomo I. Pág.244.Elaboración propia.(105).

En la figura 12 tenemos el principio de la compresión por etapas de donde
 1 Aspiración a baja Presión. 2 Compresor de baja presión
 3. Recipiente intermedio. 4. Aspiración a alta presión 5. Compresor de alta presión. 6. Descarga alta presión 7. Inyección de líquido.

- ciclo de inyección parcial;
- ciclo de inyección total.

Aparte del propio principio funcional, estos dos ciclos difieren igualmente por el hecho de que, en el caso del ciclo de inyección parcial, puede escogerse la presión intermedia, y ésta, en el ciclo de inyección total, depende generalmente de la temperatura en que se desea utilizar el frío producido en esta parte de la instalación.

Estos procedimientos que acabamos de describir se emplean con el amoníaco; cuando se utilizan fluidos clorofluorados, los problemas de retorno de aceite imponen la modificación de los circuitos tal como se indica en la figura 12. En la máquina a inyección parcial.

En el ciclo descrito por el fluido, utilizamos solamente el frío a nivel de la etapa de baja presión. Nos será, por consiguiente, permitido fijar el valor de la presión intermedia

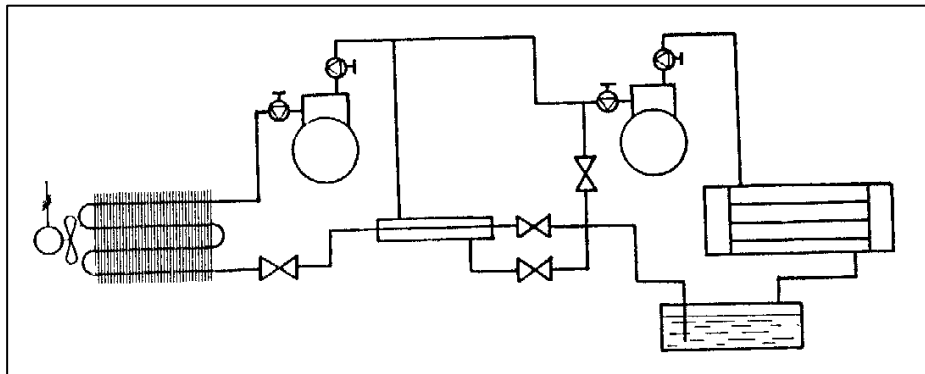


Figura: 13. Fuente: J. Rapin. Tomo I. Cap. 9. Elaboración propia.(106).

Calculando la cesión mínima de energía mecánica que debe aportarse. Se demuestra haber alcanzado este objetivo cuando las presiones puestas en juego se escalonan en progresión geométrica. A saber, para una máquina con dos etapas de compresión; llamaremos p_0 , a la presión de aspiración en la etapa de baja presión; p_k la presión de descarga en la etapa de alta presión y p_m la presión intermedia:

$$\frac{P_m}{P_0} = \frac{P_k}{P_m}$$

o bien:

$$P_m = \sqrt{P_0 \times P_k}$$

La graduación logarítmica del eje de las presiones del diagrama entálpico permite la fácil formación gráfica del ciclo de funcionamiento. No tendremos más que dividir en dos partes iguales la distancia $P_k - P_0$ del diagrama para obtener el valor de P_m .

Nota:

Para tres etapas de compresión debemos mantener tasas de compresión idénticas para cada etapa, lo que nos llevará a tener que dividir la distancia $P_k - P_0$ en tres partes iguales.

El Ciclo de funcionamiento:

Del esquema frigorífico de tal instalación se representa en la figura (14) y el ciclo del diagrama entálpico, en la figura (15). A fin de simplificar su representación, queda admitido que la máquina funciona sin recalentamiento y sin pérdidas de carga, y que solamente figuran en el esquema frigorífico los aparatos indispensables para el

buen funcionamiento de la instalación. El circuito del fluido frigorígeno es el siguiente:

El líquido aspirado en su estado 1 a la presión P_0 . se comprime en el escalón de baja presión hasta la presión P_m ; en el estado 2 penetra en la botella intermedia

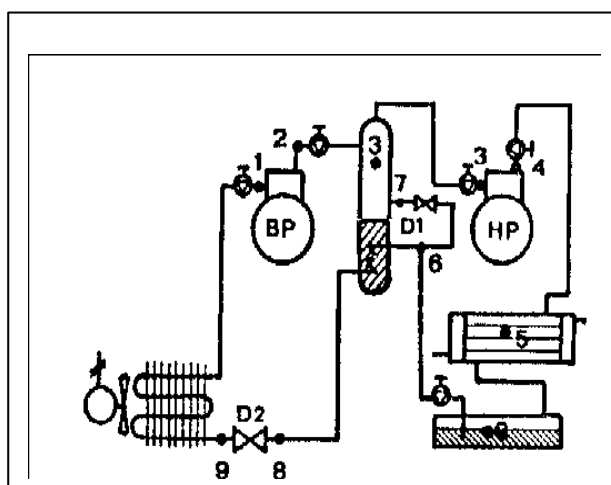


Figura: (14) Máquina compound con inyección parcial. Esquema frigorífico

Fuente: J.P. Rapin. Tomo I.(106)

Donde se enfría hasta la temperatura θ_3 en que es admitido en la etapa de alta presión de donde sale a la presión P_k (estado 4) para entrar en el condensador donde se condensa (estado 5) y, eventualmente, se subenfía (estado 6) el líquido así formado pasa por un serpentín dispuesto en la parte baja del recipiente intermedio; parte de este líquido deriva hacia la válvula de expansión D 1 y se inyecta en el recipiente intermedio, o bien, por evaporación. enfría los vapores comprimidos procedentes del escalón de baja presión y subenfía el líquido que se halla en camino hacia el estado 8 en las válvulas de expansión D 2 que alimentan los evaporadores con fluido expansionado el estado 9.

En las máquina de inyección total

En el funcionamiento, la totalidad del fluido frigorígeno se expansiona dentro del recipiente intermedio que sirve de recipiente separador de líquido para los evaporadores que trabajan alimentados por gravedad o por la presión de una bomba.

La parte de líquido que queda en la botella sirve para alimentar las válvulas de expansión de los evaporadores en la etapa de baja presión.

El esquema frigorífico es el de la figura (15) y el ciclo sobre el diagrama entálpico queda representado en la figura (16).

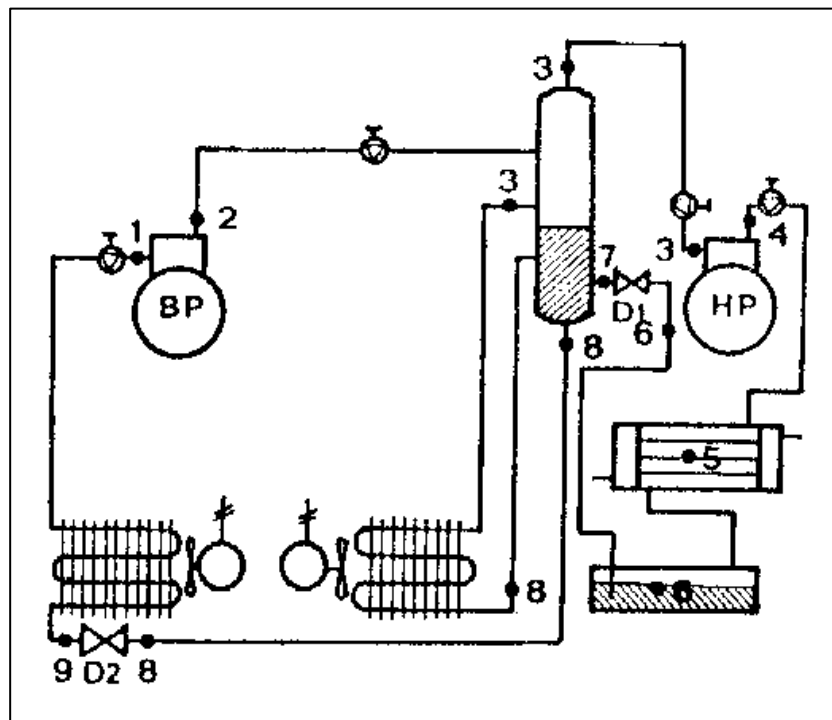


Figura: (15) Esquema de una máquina de dos etapas con inyección total.

Fuente: P.J. Rapin. Tomo I. Pág. 250. (106).

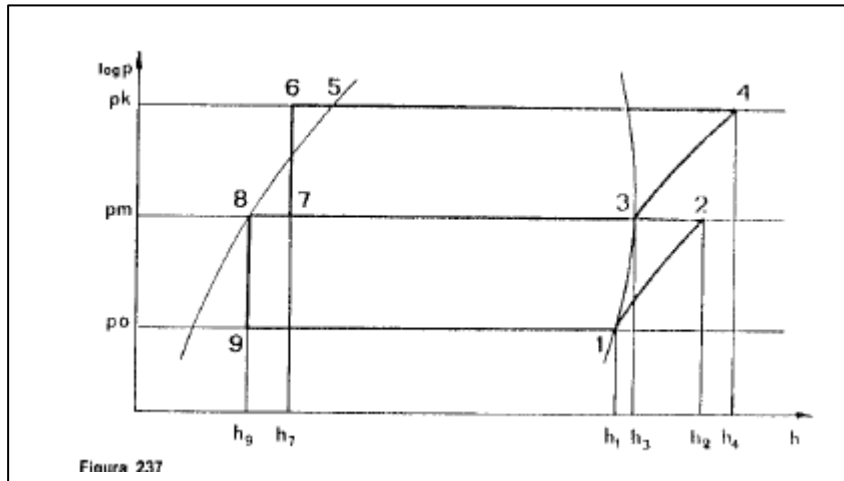


Figura (16) Esquema del diagrama entálpico. P.J. Rapin.Tomo I. Pág. 250. (106).

Después de haber sido comprimido el ciclo seguido por el fluido es el siguiente: el fluido aspirado en su estado 1 en la etapa de baja presión (estado 2) y enfriado (estado 3), es admitido en la etapa de alta presión comprimiéndose (estado 4). Se condensa (estado 5) y subenfriado (estado 6) antes de expandirse en su totalidad (estado 7) en el recipiente intermedio.

Desde este recipiente se encamina por gravedad (o por bomba) — a los evaporadores del escalón de alta presión de donde es reaspirado (estado 3), y, bajo el estado 8, pasa a las válvulas de expansión D 2 que alimentan por inyección directa los evaporadores del escalón de baja presión (estado 9); los vapores producidos son aspirados por el estado de baja presión en el estado 1.

Existe, pues, una producción simultánea de frío en las etapas de alta y baja presión, y la presión intermedia depende entonces de la temperatura en la cual debe asegurarse la producción de los evaporadores de alta presión.

El ciclo de inyección puede utilizarse igualmente en la producción de frío de la etapa de baja presión solamente; el coeficiente de rendimiento de la etapa de

baja presión ha mejorado y tenemos, sobre la inyección parcial, una ganancia representada por kilogramo de fluido en la diferencia (la entalpía hg' — hg (fig. 17).

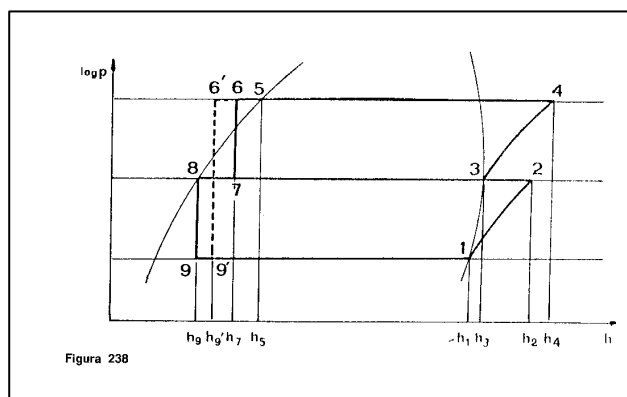


Figura : (17) Ciclo de inyección parcial. Fuente: J.P. Rapin.
Pág. 252.(106).

Aumentando el número de etapas de compresión es posible rebajar la temperatura bajo la cual se obtiene la evaporación del fluido en los evaporadores de baja presión, pero el fluido que recorre las diversas etapas en serie hace aumentar muy rápidamente el volumen específico del fluido aspirado en la etapa de baja presión, lo que conduce a engendrar volúmenes que pueden encontrarse fuera de proporción con la producción frigorífica deseada.

Este aumento del volumen específico no es el único inconveniente inherente al fluido empleado; en efecto, la temperatura de evaporación más baja que puede alcanzarse con un determinado fluido es la del punto triple, ya que a esta temperatura los tres estados: sólido, líquido y gaseoso del fluido coexisten y el fluido puede pasar indiferentemente, por expansión, desde el estado líquido al estado sólido o al estado gaseoso; o bien, formar una mezcla ternaria en equilibrio — sólido, líquido, gas — la cual, en un caso como en otro, provocará graves perturbaciones funcionales. Por ello es que estamos limitados, con fluidos tales como el amoníaco y el anhídrido carbónico, a las temperaturas indicadas a continuación bajo las correspondientes presiones:

CO₂: —56,6 (216,6° K): 5,10 bares.

NH_3 : —77,8 (195,4° K): 0,06 bares.

Así pues, a fin de obtener temperaturas inferiores, nos vemos obligados a emplear otras máquinas en lugar de las de compresión por etapas.

Las máquinas frigoríficas en cascada permiten lograr esta finalidad. Están formadas por dos o tres máquinas frigoríficas de compresión simple o por etapas, cada una de las cuales utiliza un fluido diferente. El principio de producción de frío en cascada es el siguiente:

La fuente fría (evaporador) de una máquina frigorífica de compresión simple (o por etapas) tiene como fuente de calor (condensador) la máquina de la etapa siguiente en la cascada, quedando bien entendido que los fluidos son diferentes y los circuitos totalmente distintos.

Solamente la primera etapa de la cascada (etapa superior) posee una fuente de calor clásica enfriada por agua. En las etapas inferiores de la cascada aparecen fluidos frigorígenos tales como el etileno, el metano, el nitrógeno, etc.

Este procedimiento para la producción de frío se emplea principalmente para el mantenimiento de temperaturas que oscilan entre los — 80 y — 100° C; en este caso, empleando los fluidos R 13 y R 12 las potencias frigoríficas puestas en juego son entonces generalmente reducidas.

También se emplea este sistema en cascada para la licuación del gas natural; las potencias frigoríficas son, en este caso, muy elevadas y los fluidos frigorígenos empleados son el propano, el etileno y el metano.

A pesar de la simplicidad del principio de las máquinas en cascada, se emplean poco para la obtención de temperaturas inferiores a — 200° C, ya que los circuitos quedan imbricados unos con otros y llegan a ser por ello muy compli-

cados por una parte, y por otra, teniendo en cuenta las presiones reducidas a que trabajan los compresores, las dimensiones de éstos han de ser muy importantes.

En la figura (18) se representa el esquema simplificado de una máquina de este tipo y en la figura (19) los ciclos que describe cada fluido en su diagrama entálpico respectivo, suponiendo siempre que cada máquina de compresión simple funciona de manera perfecta.

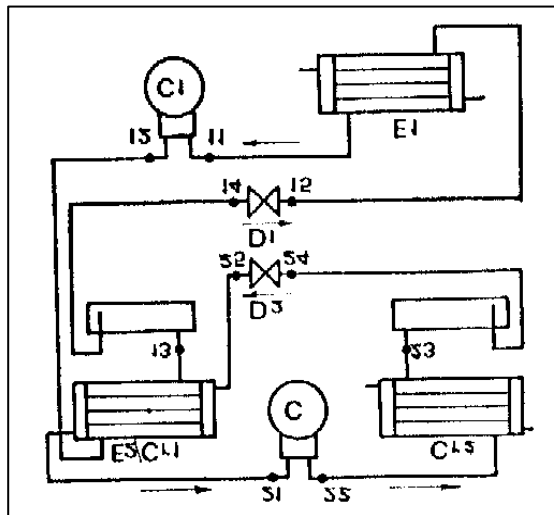


Figura (18):Esquema frigorífico de una máquina en cascada de dos etapas.

Balance energético. Pág. 254. Rapin, Tomo I. Cap. 9. (106).

El balance energético de dicha máquina se establece de forma similar a las expuestas en los párrafos anteriores, tanto en lo que respecta a las máquinas de compresión simple como a las de compresión por etapas.

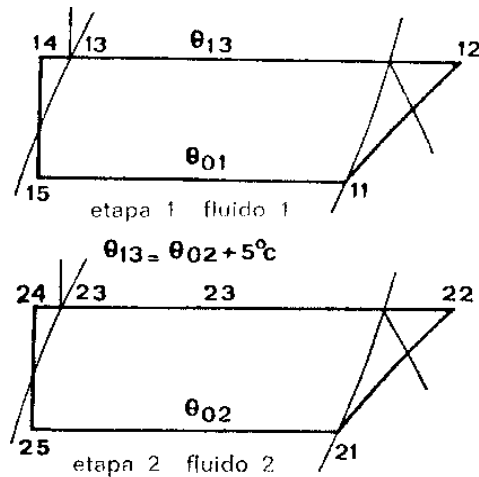


Figura: (19) Máquina en cascada de dos etapas. Ciclo termodinámico de los dos fluidos. Fuente: J.P. Rapin.Pág. 254. (106).

Empleo de los diagramas entálpicos

Generalidades

Después de haber estudiado los elementos teóricos y prácticos del funcionamiento de las máquinas frigoríficas, con ayuda de los ciclos trazados sobre los diagramas entálpicos, vamos a examinar las dos aplicaciones típicas de estos diagramas; éstos pueden ser utilizados para el:

- cálculo de los compresores frigoríficos;
- examen del comportamiento de una instalación.

3.2.3. TÉCNICAS DE FRÍO APLICADAS A LA PESCA

3.2.3.1. Refrigeración mediante hielo.

En la actualidad, la refrigeración de pescado mediante hielo es la más usual y la más sencilla. Debe utilizarse en la pesca artesanal de bajura y se emplea sistemáticamente en la pesca de media altura para todo tipo de capturas (pescados magros y grasos).

Las funciones del hielo son enfriar el pescado y mantenerlo a temperatura próxima a 0° C y húmedo durante todo el tiempo de su vida comercial o hasta su utilización por la industria; lava el pescado con el agua de fusión y arrastra la mucosidad (limo) y los microorganismos que crecen en su superficie; también reduce las oxidaciones que el oxígeno atmosférico origina debido a la película de agua que recubre a los pescados.

El hielo de agua dulce es el más profusamente utilizado dadas sus propiedades físicas e higiénicas, ya que deberá hacerse con aguas bacteriológicamente potables. Para enfriar el pescado se utiliza el calor latente de fusión del hielo; por ello, la temperatura ambiente de las cámaras o de las bodegas de los barcos, deberá ser de 2° a 3° C. El calor latente de fusión del hielo de agua dulce es de prácticamente 80 Kcal/Kg. La conservación del hielo deberá hacerse entre -5° y -6° C.

Las formas industriales de fabricación de hielo son la barra, placa, tubo y escamas; excepcionalmente se hace hielo en copos. Las tres primeras formas deberán triturarse antes de su aplicación al pescado. Generalmente, la trituración se hace en puerto en el momento de la carga; tiene la ventaja de que el hielo se contamina menos que si se tritura a bordo y la desventaja de que las pérdidas por fusión son mayores, sobre todo en barcos con bodegas no refrigeradas.

El volumen específico de hielo triturado es de aproximadamente, según Ciobanou y col. (1976):

Barra triturada	1,60 m ³ /t.
Tubo o placas triturados	1,85 m ³ /t
Escamas de 2 mm	2,10 m ³ /t
Escamas de 1 mm	2,60 m ³ /t

La cantidad de hielo necesaria para una marea depende de muchos factores que podrían ser: clima, tiempo de marea, aislamiento de la bodega, cantidad de pescado capturada, etc.

Para mareas de 15 a 20 días suelen emplearse 50 – 60 toneladas y el pescado capturado puede oscilar entre 10 y 30 toneladas. Mareas más cortas suelen gastar proporcionalmente más hielo. La bodega deberá ser limpiada antes de cada marea.

El hielo en la bodega no debe ser contaminado por manipulaciones no higiénicas ni por la colocación de las vituallas sobre él. Éstas se colocarán en la bodega con hielo que no se empleará para enfriar el pescado.

Para pescados magros capturados en pesca de arrastre la cantidad de hielo utilizado será la suficiente para enfriarlo hasta 0° y mantener las pérdidas hasta que acabe la marea. Los pescados se colocarán bien en estanterías divididas en cajones de altura no superior a 30 – 50 cm de altura o en cajas de 20 – 30 cm de altura.

En el primer caso conviene dejar un espacio de al menos 10 cm entre el pescado y la pared externa de la bodega para llenarlo de hielo. Los pescados se colocarán en capas alternas de hielo/pescado en la relación 1/1 a 1/2. La

colocación de los pescados en cajas se hará de igual forma con hielo en la relación 1/1.

Durante la estiba de estas cajas se rellenarán los espacios entre ellas, con más hielo y se dejará un espacio entre éstas y la pared de la bodega de 15 a 20 cm que se rellenará con hielo.

Todas las cajas deberán quedar bien ancladas para evitar el desplazamiento de la carga con los movimientos del barco. Se echará hielo a los pescados durante la marea cuantas veces sea necesario.

Generalmente, una vez a mitad de marea y otra al iniciar el viaje de vuelta. Es fundamental que la bodega tenga buen drenaje para evacuar el agua de fusión del hielo.

En la pesca pelágica de bajura, cuando la cantidad de pescado capturado es manejable por la tripulación y el precio de la primera venta lo permita, se utiliza estiba en cajas de mucha superficie y poca profundidad, colocando una paletada de hielo en el fondo, pescado, algo más de hielo intermedio y otra capa de pescado y, finalmente, se rocían con un poco de sal y se cubren de hielo.

Muchas veces estos pescados llegan a puerto colocados en cajas, pero sin hielo; si su destino es la obtención de harinas, arriban amontonadas en la bodega; en ningún caso es aconsejable esta práctica.

3.2.3.2 Hielo de agua de mar.-

La aplicación es igual que en el caso del hielo de agua dulce. Este hielo conviene fabricarlo a bordo, ya que la congelación de agua de mar produce una mezcla de cristales de hielo y de solución salina enfriada de consistencia pastosa; esta solución salina escurre y se pierde, pero su calor sensible sirve para enfriar la bodega.

En un trabajo realizado en el Instituto del Frío (Moral, García Matamoros y Jiménez Colmenero,1981)(107), se vio que este hielo fabricado en escamas con un prototipo de máquina industrial, tenía una temperatura recién fabricado de -9°C . Las pérdidas por fusión y exudación de solución salina, oscilan entre 43,66% para el conservado en cámaras a -2°C ., y el 88,31% cuando se mantenía a 8°C , a los 5 días.

El cloruro sódico que contenía el hielo era de 0,20 % para el mismo tiempo de conservación a -2°C y prácticamente sin él, a 8°C ; la temperatura evolucionó de -9°C , recién fabricado a -3 y 0°C a los 5 días para las cámaras de -2 y 8°C , respectivamente. La conservación del hielo en cámara a $+2^{\circ}\text{C}$ dio pérdidas del 72% y temperatura de 0°C (Amu L. and Disney. J.G., 1973)(108)

El hielo de agua de mar conserva los pescados a temperatura ligeramente inferiores a la del hielo de agua dulce y, en consecuencia prolonga la vida comercial de los mismos. La penetración de cloruro sódico en los pescados no alcanzó cifras superiores a 1,34 por ciento para el boquerón.

En la pescadilla y en la gamba, se determinaron valores inferiores a los del boquerón. Estos valores del cloruro sódico no impiden el consumo humano directo de los pescados tratados.

El hielo de agua de mar recién fabricado, puede utilizarse para enfriar y conservar pescados inmediatamente después de su captura, pero si están ya fríos y es necesario adicionar más hielo, conviene que se haya fabricado al menos 24 horas antes para evitar *congelaciones* superficiales (Poulter, 1981)(109).

En el tiempo de conservación estudiado no se apreciaron olores ni sabores anormales en ningún pescado (boquerón, pescadilla y gamba).

3.2.3 3. Hielos eutécticos

Son los obtenidos por congelación de soluciones eutécticas. Solución eutéctica es la formada por agua como solvente y un soluto, iónico o no, en una proporción tal que su punto de congelación (punto eutéctico o criohidrátrico) es el más bajo que se puede conseguir con tal soluto (Botta I.R. y Shaw D.H., 1975)(110).

Cualquier otra cantidad de este soluto en agua que no sea eutéctica dará siempre un punto de congelación superior al punto criohidrátrico. En la práctica se habla de punto de fusión más que de punto de congelación.

Las sustancias empleadas en la preparación de los hielos eutécticos para la refrigeración del pescado, deberán ser atóxicos y proporcionar hielos con punto de fusión próximos a 0°C. La solución deberá ser eutéctica para conseguir hielo con las mejores características termofísicas.

La acción conservante de estos hielos se debe, por un lado a que su punto de fusión es inferior al del hielo de agua dulce, por otra parte son sustancias de tipo ácido o básico en solución, propiedades que transfieren a los hielos y, finalmente, a la acción bacteriostática que puedan tener estos solutos por sí mismo.

3.2.3 4. Hielo germicida

Son los realizados con soluciones acuosas de sustancias que tienen acciones bacteriostáticas o bactericidas. La función adicional de estos hielos es la de inhibir el crecimiento de microorganismos en los pescados durante su conservación al estado refrigerado.

Se puede utilizar cualquier producto conservador admitido por la legislación vigente actual. No obstante, en la selección del producto se tendrá en cuenta su estabilidad en el hielo a lo largo del tiempo.

Ensayos realizados en el Instituto del Frío (Moral, 1990)(111) con hielo a los que se les introducía metabisulfito sódico, por su acción conservante y antimelanósica de los crustáceos, dieron como resultado su ineficacia en la conservación de gambas y cigalas, debido a que el metabisulfito se descompone en solución acuosa. Barassi (1981)(112), realiza hielo a bordo con metabisulfito y obtiene resultados satisfactorios. Quizás los compuestos de este tipo más utilizados hayan sido la tetraciclina. También los resultados parecen ser más alentadores aunque hoy están prohibidas en la mayoría de los países, entre ellos, España.

Otro problema de estos hielos es la distribución de la sustancia germicidas en el hielo, sobre todo si se hace en forma de barra (Soudan 1965)(113), fenómeno que se palia cuando se fabrica el hielo en forma de escamas.

3.2.3.5. Refrigeración con agua de mar refrigerada y enfiada.-

Cuando el agua de mar se enfría por medios mecánicos en un cambiador de calor, se habla de **agua de mar refrigerada** y cuando el enfriamiento se hace con hielo se dice **agua de mar enfiada**. Internacionalmente se conoce por RSW y CSW, respectivamente, siglas correspondientes a refrigeración sea water y cooling sea water.

El RSW se enfría a -1° ó -2°C . La velocidad de enfriamiento del pescado es de 5-6 veces superior que con el hielo para la sardina, aunque esta velocidad depende de la especie, relación agua/pescado, eficacia de la capacidad de refrigeración, velocidad y caudal de circulación, o de agitación etc. (Curran y Miyauchi)(114 y 115).

Uno de los inconvenientes de la circulación del agua de mar es la formación de espuma, si bien técnicamente este problema está resuelto.

Este sistema de enfriamiento está indicado en barcos de cierto porte, ya que las instalaciones requieren espacio y potencia. Existen en barcos factorías o congeladores para refrigerar y conservar durante los tiempos de espera antes de la manipulación y congelación a bordo.

También para la refrigeración, conservación y transporte de atún y salmón destinados a las conservas. En la pesca de pelágicos pequeños debería de utilizarse más por el ahorro de mano de obra que supone este método, tanto a bordo como en las descargas, amén de que sean especies muy frágiles y no deban someterse a excesivas manipulaciones.

No obstante, el tiempo de permanencia de los pescados y, sobre todo, de los pelágicos pequeños en este medio, no debe ser excesivo, ya que sufren ciertas modificaciones indeseables (Moral A. y col. 1990)(111).

Se estima que cuando el pescado pasa el rigor, aumenta la permeabilidad de las membranas celulares, y se produce un encharcamiento de las mismas con el consiguiente aumento de peso. Se produce una penetración de sales del medio a los pescados que a veces puede ser excesiva (cloruro sódico, sales de magnesio y potasio) y los componentes solubles de éstos pasan al medio (1,8 a 3,8% de proteína y 28-60 % de aminoácidos libres; también fósforo y vitaminas).

En especies pequeñas de piel frágil sobre todo, y en atún y salmónes jóvenes, se produce a los pocos días la lisis de las paredes abdominales, con pérdida de contenido intestinal que contamina el medio; se produce también en el atún un ennegrecimiento de las paredes abdominales y en el arenque y salmón

una coloración roja. En sardinas se observa muy precozmente un sabor picante debido a la rancidez hidrolítica; también se ha detectado en otras especies.

El uso de **agua de mar enfriada** (CSW) está más indicado en la pesca de bajura, tanto de arrastre como pelágica, y en países con red de frío poco desarrollada.

Normalmente se llevan a bordo unos contenedores de 0,5 a 1m³ de capacidad en los que se introducen 1/3 de hielo molido o en escama; los pescados manipulados a bordo se introducen en el contenedor y se adiciona agua de mar.

Otwell y Blake (1985)(116) han utilizado en pesca de bajura este sistema para sardina con buenos resultados. Estos contenedores permiten una descarga rápida en puerto, aunque mecanizada, y la distribución de los pescados en el mismo contenedor a los centros de consumo o a la industria conservera. No obstante, en estos contenedores se ha detectado una *estratificación* de las temperaturas desde 0°C en la superficie, debido a la flotación del hielo hasta 6°-8°C en el fondo del contenedor.

Además, los industriales conserveros se lamentan de la alta pérdida de escamas y de las anomalías reseñadas para el RSW cuando la permanencia en el medio es de 3 a 5 días.

3.3. EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DEL FRÍO A BORDO

En 1862, en la Exposición Universal de Londres, Fernando Carré maravilló a los visitantes extrayendo regularmente enormes bloques de hielo de una máquina de dimensiones imponentes. Y lo que asombró más al público fue que Carré, utilizando una máquina de absorción, produjese frío gracias al calor.(117)

Estas primeras máquinas de Carré destinadas a usos industriales, fueron dotadas de unas más pequeñas portátiles que permitieron mejorar el confort doméstico de sus contemporáneos. Algunos años después, en 1866, Edmond Carré, hermano del anterior, llegó a realizar otros artilugios que permitía enfriar las garrafas de agua.

Pocos años después Carlos Tellier demostró que la conquista del frío artificial no había hecho más que empezar. Después de haber puesto a punto su procedimiento para la fabricación industrial de hielo, construyó el primer armario conservador.

Siguiendo sus estudios para la conservación de la carne, logró en 1874 despertar interés de la Academia de Ciencias sobre sus experimentos para dicha conservación, aunque muchos se mostraron excépticos respecto a la validez del procedimiento en el transcurso del tiempo.

Un sabio ilustre de la época afirmó a Tellier: Usted conserva un buey en su establecimiento de Auteuil, pero le desafío a hacer pasar el océano una simple pierna de cordero, Teller aceptó el desafío; compró un barco y lo transformó instalando a bordo dos máquinas de compresión mecánica de su fabricación, empleando éter metílico, de 40.000 frigorías cada una, y de las correspondientes cámaras frigoríficas. Se proponía transportar carne fresca de Francia hasta América del Sur, y después conducirla desde América del Sur a Francia (118)

El 20 de septiembre de 1876, el Frigorifique zarpó de Roven con dos bueyes en cuartos, doce carneros, dos vacas, un tocino y una cincuentena de aves, cien días más tarde Tallier desembarcaba en Buenos Aires con su carga en perfecto estado.

Afrontada la segunda prueba, el Frigorifique atravesó de nuevo el Atlántico para llegar a su puerto de partida. Salvo dos cuartos de buey, averiados por la negligencia de un empleado, la carga se hallaba intacta.

Diez años más tarde, Ferdinand Carré transportó, desde América del Sur a Francia, a bordo del vapor Paraguay, 80 toneladas de carne congelada a -30°C ; el mantenimiento de la temperatura en las cámaras se obtuvo esta vez con máquinas frigoríficas de absorción.

Estas demostraciones tan definitivas fueron el origen de un movimiento considerable de carne entre América y Europa, poniendo más aún en evidencia que el frío artificial servía para otra cosa que producir hielo artificial.

El frío se lanzó seguidamente a la conquista de las industrias de alimentación. Primeramente fue la conservación de los productos de origen cárnicos y vegetal, así como también de la pesca, para aumentar después el tiempo de conservación, llegando en una nueva etapa, a la congelación lenta, y más adelante, a medida que continuaba la investigación, a la aceleración de la velocidad de congelación reduciendo la temperatura de los túneles de congelación, llegando actualmente a la supercongelación.(119)

No olvidando esta otra forma de confort moderno que son los armarios frigoríficos domésticos, de los que no se puede prácticamente prescindir en las viviendas actuales.

En la industria del transporte bien sea por vía marítima, terrestre o aérea, el frío asegura el mantenimiento de los artículos a la temperatura deseada para su transporte, a grandes o cortas distancias, en el aprovisionamiento de productos congelados a los diferentes puntos de venta, partiendo de un almacén de distribución regional y también para la venta ambulante de alimentos frescos en las zonas rurales.

Desde el punto de vista industrial, el frío se produce casi siempre por la evaporación de un líquido cuyos vapores deben condensarse a temperatura ambiente bajo una presión compatible con el tipo de material utilizado.

Los pioneros de la industria frigorífica se basaron en la compresión mecánica para obtener la producción de frío, pero ante el peligro que presentaba el fluido entonces utilizado, éter etílico, cambiaron las técnicas empleando una composición binaria cuyo componente más volátil se liberaba a alta presión por calentamiento de la solución, condensándose después y evaporándose; los vapores producidos en esta evaporación se absorbían por la solución empobrecida y enfriada; la solución de esta forma enriquecida es calentada de nuevo por desgasificación.

Este era el sistema de absorción empleado por Carré en su primera máquina de hielo, y que utiliza el par binario agua amoníaco. Tellier volvió a dar vida a las máquinas de compresión empleando como fluido frigorígeno el éter metílico, mucho menos peligroso que el éter etílico; el empleo del amoníaco por Linde, del Cloruro de metilo por Douane y Vicent, del anhídrido sulfuroso por Pictet, y finalmente, del anhídrido carbónico por Linde, parecieron dar la supremacía a las máquinas por compresión mecánica.(120)

Las máquinas de absorción de agua amoníaco no fueron nunca abandonadas y continuaron utilizándose cuando se disponía de vapor a baja presión procedente de la utilización primaria del vapor para otras necesidades; lo mismo ocurrió con las máquinas de eyección de vapor de agua.

Actualmente, las máquinas de absorción emplean en el par binario agua bromuro de litio y ocupan un lugar muy importante en las instalaciones de acondicionamiento de aire de potencias muy grandes, en las que compiten, reemplazándolas en algunas ocasiones, con las instalaciones a base de compresores centrífugos.

El empleo de la fórmula energía total sólo puede favorecer su desarrollo. La evolución de las técnicas no se ha conseguido únicamente a nivel de principio de producción de frío, sino también a nivel de proceso de condensación. La creciente penuria y el coste del agua industrial ha obligado a buscar, por todos los medios posibles, su economía.

De esta forma han aparecido sucesivamente los condensadores atmosféricos, las torres de enfriamiento de agua, los condensadores de evaporación forzada y finalmente la instalación de condensadores de aire en máquinas de muchos millones de frigorías /horas (Central frigorífica de Orly, con una potencia de 12,9 millones de frigorías/ horas)(121).

3.3.1 PRINCIPALES MÉTODOS DE REFRIGERACIÓN DE LA INDUSTRIA PESQUERA

Se conocen cuatro métodos principales para refrigerar las bodegas de carga:

- Por expansión directa (con parrilla o con baterías compacta).
- Por parrilla circular por salmuera.
- Por aire forzado sobre baterías de expansión directa.
- Por aire forzado que circula sobre baterías de salmuera.

En la refrigeración por parrilla de expansión directa. El gas, una vez comprimido y condensado, pasa a través de la válvula de expansión a las parrillas, evaporadoras que se sitúan en mamparos y techos de las cámaras. En la práctica, se disponen varios circuitos paralelos, cada uno con su válvula de expansión. Esta disposición se hace necesaria por las siguientes razones:(122)

a.- Limitación de la longitud de cada circuito para evitar excesivas caídas de presión.

b.- Necesidad de contar con diferentes circuitos para diferentes áreas de las cámaras, que pueden estar expuestas a distintas temperaturas, por ejemplo, rayos solares incidiendo en el costado del buque. De esta forma se mejora el control de temperaturas.

c.- Desde el punto de vista de la seguridad de la carga . Caso de necesidad de reparación en un circuito, no hay que parar toda la cámara. Basta con retirar del servicio el circuito defectuoso y, aunque no se alcance entonces la temperatura de régimen, el peligro de daño a la carga disminuye.

Principales ventajas.

- 1.- Es el método más económico.
- 2.- Las parrillas refrigeradoras se sitúan en paredes y techo de la cámara, que son los lugares de entrada del calor exterior.
- 3.- Durante las descargas de la mercancía, se puede mantener la refrigeración.

Principales inconvenientes.

1.-Para una más eficiente operación del compresor se debe aspirar gas ligeramente recalentado, lo que significa que la temperatura de las parrillas varían para dar este recalentamiento; la temperatura de la cámara variará de forma similar.

2.-Dificultad para mantener el flujo correcto de refrigerante para cada circuito separado. En la práctica se ha comprobado que al

ajustar una válvula de expansión de un circuito paralelo, no sólo se varía el flujo por éste, sino que los demás también se ven afectados

3.-El movimiento del buque produce mayores regímenes de evaporación al agitar el líquido en las parrillas, lo que trae consigo un aumento de refrigeración. Esto precisa de continuos ajustes de las válvulas y el problema se agrava con el número de cámaras y circuitos. Este fenómeno se minimiza utilizando válvulas de expansión termostáticas.

4.-El mantenimiento de la temperaturas bajas depende de las corrientes de convección del aire, que se dan convenientemente cuando las diferencias de temperaturas entre las distintas áreas son grandes.

5.-Hay dificultades prácticas para mantener la estanqueidad de las juntas de las parrillas. Con carga en bodegas no se pueden hacer reparaciones y hay gran pérdida de refrigerante si se producen fugas.

6.-Cuando la cámara se extiende de costado a costado del buque, el espacio bajo la escotilla es el que tiene la temperatura más alta, ya que la tapa de aquélla no es totalmente estanca. La solución de colocar ahí una parrilla refrigeradora portátil, es impracticable debido a las dificultades para asegurar la estanqueidad de las juntas y la ausencia de aire y humedad en su interior. Se minimiza el problema montando un ventilador que descarga aire del fondo de la bodega hasta el espacio bajo la escotilla de carga.

7.-Durante el período de arranque de la planta hay peligro de flujo de líquido al compresor. Cuando la planta se para, si las válvulas pierden, el evaporador se llena de líquido y se igualan todas las presiones del sistema. Al arrancar, irá líquido al compresor con bastante probabilidad a no ser que se dote a la línea de aspiración con un separador de líquido.

8.-Constantemente se forma escarcha en las rejillas; ésta disminuye el rendimiento de la transmisión y para mantener la temperatura la presión de evaporación debe bajar para contrarrestar lo anterior. El desescarche sólo será posible tras la descarga de la mercancía y la gran cantidad de agua que cae, causa problemas con los aislantes de las bodegas.

Por lo anteriormente dicho, este método de expansión directa se utiliza sólo en pequeñas instalaciones, aunque es muy popular para cámaras de almacén de pescado en arrastreros y buques factorías, donde la regulación de temperatura no tiene que ser muy precisa, la ausencia de ventilación forzada hace la estiba de la carga más cómoda para el personal.(123)

REFRIGERACIÓN POR EXPANSION DIRECTA EN BATERÍAS COMPACTA.

La diferencia de este sistema con el anterior es que los tubos refrigerados, en vez de estar montados sobre el techo y mamparos, forman bloques compactos. Un ventilador movido por motor eléctrico impulsa aire procedente de la cámara a través de las baterías refrigeradoras y lo descarga de nuevo por conducto a las bodegas.

Como en el caso anterior, se montan varios circuitos paralelos en las baterías para reducir el riesgo de parada total de la cámara en caso de avería

Principales ventajas de este sistema.

1.- Aunque a veces este sistema es más caro que el de parrilla, resulta más barato que el de refrigeración con salmuera.

2.- Debido a la circulación forzada de aire, la temperatura en todo el espacio de la cámara es más uniforme.

3.- Se necesita menos longitud de tubería refrigerada debido a los mayores regímenes de transferencia de calor que da el aire forzado; se usan, por tanto, menos circuitos y se simplifica el problema de regulación.

4.- Al estar los tubos refrigeradores dentro de una envuelta, se reduce el peligro de daños mecánicos y de pérdidas.

5.- El desescarche es posible incluso con carga en las bodegas, utilizándose los medios habituales: gas caliente o resistencia eléctrica.

Los principales inconvenientes que hemos detectado son que:

1.- Incluso con menor número de circuitos, es difícil mantener el flujo correcto de refrigerante a través de los circuitos individuales, debido a los movimientos del buque y a la variación continua de las condiciones externas de temperatura

2.- Se encuentran los mismos problemas al tratar de mantener temperaturas diferentes en espacios diferentes.

3.- Por existir peligro de llegada de líquido al compresor, hay que dotar a la línea de aspiración de un separador.

4.- La ventilación forzada tiende a incrementar la falta de humedad de la carga, y ello debido a la mayor velocidad de circulación del aire por la superficie de aquélla.

5.- El sistema no se puede tener en servicio mientras se carga la bodega, ya que los operarios no pueden trabajar con corrientes de aires tan frías.

6.- Hay que prever la instalación de los elementos auxiliares necesarios para asegurar el retorno al compresor de aceite que pueden llegar a los evaporadores.

El sistema se utiliza, debido a que es barato, en instalaciones pequeñas. Para buques frigoríficos grandes, que necesitan una regulación más precisa de las temperaturas en las diferentes cámaras, se utiliza el sistema con salmuera.

Sin embargo estas instalaciones se han montado en buques que sólo transportan cargas congeladas, donde los controles de temperaturas no son tan críticos e incluso en buques especiales donde se tiene que mantener una sola temperatura. (transporte de plátanos).

En la refrigeración por parrilla de salmuera, el frigorígeno enfría una masa de salmuera que es circulada luego a través de parrilla colocadas en mamparos y techos de las bodegas.

En la práctica, se dispone de varios circuitos paralelos, cada uno de ellos dotados de su propia válvula de control de flujo de salmuera.

En la marina, la salmuera utilizada se hace invariablemente disolviendo cloruro cálcico en agua.

En buques pesqueros, donde se requieren temperaturas más bajas, se utilizan soluciones de glicol en lugar de salmuera, debido a la viscosidad que tendría ésta a tan bajas temperaturas.

Una solución de cloruro cálcico en agua tiene su temperatura eutéctica a los -51°C y temperatura por debajo de ésta se obtendrá usando soluciones de concentración adecuada; esta concentración se revisa midiendo la densidad.

La Tabla V muestra la densidad y el punto de congelación de diferentes concentraciones de salmuera; hay que hacer notar que las correspondientes lecturas del hidrómetro se toman con la salmuera a 15°C .

TABLA V
CONCENTRACIONES DE SALMUERA

Densidad g/ml	Punto de congelación $^{\circ}\text{C}$
1,20	-21
1,21	-23
1,22	-25
1,23	-27
1,24	-30
1,25	-32
1,26	-35
1,27	-38
1,28	-42
1,29	-51

La densidad se mantiene a $1,22\text{g/ml}$ o por encima, incluso si no se requieren estas concentraciones, para prevenir congelaciones de la salmuera, pues ésta es menos corrosiva a altas densidades; además, hay que mantener su pH entre 8 y 8,5 con el fin de minimizar la corrosión.

La alcalinidad citada, se mantiene añadiendo KOH o CIH, según convenga.

La salmuera se circula a través del sistema por medio de una bomba centrífuga de alta velocidad movida con un motor eléctrico; se verifica entonces un alto grado de circulación, lo que debe permitir que la diferencia de temperaturas de la salmuera entre la entrada y la salida de las parrillas no supere los 1,5 °C.

En este sistema, la salmuera se circula por un circuito cerrado que forma las parrillas, evaporador y tuberías de conexión. Las diferencias de temperaturas que sufre la salmuera causan las correspondientes variaciones del volumen de ésta.

Para prevenir averías debidas a esta causa, este sistema está provisto de un pequeño tanque de expansión que, situado mucho más alto que todo el conjunto, absorberá las variaciones de volúmenes de la salmuera y permitirá la salida a la atmósfera del posible aire que haya podido ingresar en el circuito.

Cuando hay que transportar cargas a temperaturas diferentes, la salmuera se circula a la temperatura conveniente para la menor temperatura requerida y, se restringe el flujo para los espacios a mayor temperatura.

Cuando las diferencias de temperaturas requeridas son grandes, lo más común es circular salmuera a dos o más temperaturas; hay dos formas de efectuarlos. El primer y más primitivo método consiste en tener un compresor y un evaporador para cada temperatura requerida; si éstas son más de dos, el sistema se encarece demasiado.

El segundo método es más sencillo y se muestra esquemáticamente en la figura 23. El evaporador trabaja aquí para la temperatura más baja y la salmuera se bombea directamente de aquél a las parrillas refrigeradoras.

Para las cámaras de temperatura más elevadas, hay una bomba separada y la salmuera es bombeada en circuito cerrado; existe una interconexión entre la

descarga de la bomba de salmuera a baja temperatura y la aspiración de la mayor temperatura, a través de esta línea se inyecta, por medio de una válvula automática la suficiente cantidad de salmuera a baja temperatura para mantener la otra temperatura constante.

La salmuera sobrante se retoma vía una válvula de retención a la aspiración de la bomba de salmuera que tiene menor temperatura. Con este método se pueden obtener tantas temperaturas como se deseen, además de un buen control de éstas.

PRINCIPALES VENTAJAS.

1.- El refrigerante está confinado sólo en el espacio de la maquinaria y cualquier defecto en sus líneas puede ser rápidamente resuelto.

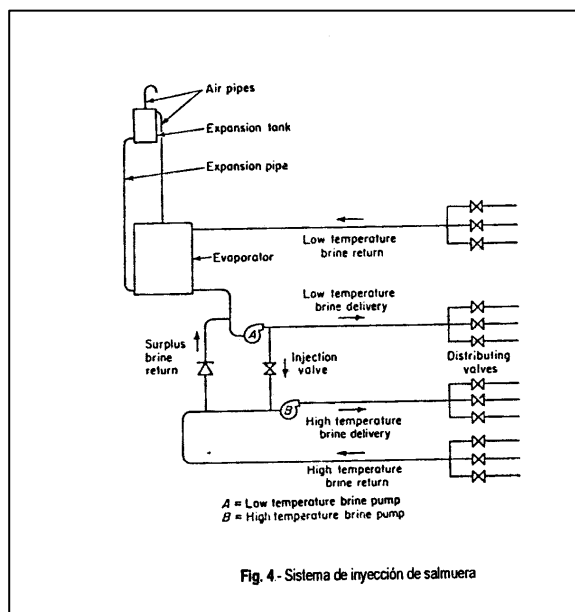


Figura 20. Esquema de un sistema de inyección de salmuera.
Fuente: P.J. Rapin. Pág. 568.(117)

2.- Con las tuberías refrigeradoras dispuestas de forma compacta en el evaporador y en menos cantidad que en los sistemas anteriores, no se dan dificultades de control de temperaturas por influencia del movimiento del buque.

3.- Las parrillas están situadas en los lugares de ingreso de calor (mamparos y techos).

4.- Con una sola instalación se pueden mantener simultáneamente diferentes temperaturas.

5.- Mientras se ejecutan operaciones con la carga, la refrigeración a la bodega puede mantenerse.

PRINCIPALES INCONVENIENTES.

Este sistema sufre de los mismos inconvenientes que el de expansión directa en parrillas, ya detallados. A pesar de ello fue muy utilizado durante muchos años, aunque con circulación forzada de aire en algunas cámaras.

Las cargas eran transportadas muy satisfactoriamente y con este sistema tuvo lugar un gran desarrollo en el tráfico frigorífico; muchos pesqueros utilizan todavía este método.

EN LA REFRIGERACIÓN CON BATERIAS DE SALMUERA.

Este método se diferencia del anterior en que las tuberías de salmueras están dispuestas en baterías compactas y se descarga aire forzado a través de conductos hacia la cámara.

Las baterías son de tubos de acero galvanizado, dispuestos de forma que el aire deba seguir un camino tortuoso, consiguiendo así una mejor transferencia de calor. Los tubos, a veces, se instalan con aletas y en este caso son más baratos y más pequeños que los que carecen de ella.

Al igual que en los casos anteriores, y por las mismas razones, se disponen varios circuitos paralelos por batería y cada batería da servicio a una cámara.

La salmuera circula por un circuito cerrado y en buques grandes se instala el sistema de forma que se circula salmuera a cuatro temperaturas diferentes simultáneamente, usando dos evaporadores funcionando a dos temperaturas distintas y en combinación con un sistema de inyección de salmuera, tal como ya hemos visto; además el sistema de forma que el desescarche sea por medio de salmuera caliente.

También hay conexiones en las líneas que retoman la salmuera en dirección contraria, con una o dos bombas en serie, para alcanzar mayores presiones en caso de obstrucción de un ramal determinado.

LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE ESTE SISTEMA RADICAN:

1.-En este sistema el refrigerante está confinado sólo en el espacio de maquinaria correspondiente.

2.-Al estar los tubos refrigeradores agrupados de forma compacta, el movimiento del buque no afecta para la regulación .

3.-Con este método sobre todo cuando se usa circulación vertical del aire, hay un diseño correcto y una buena estiba de la carga; se obtienen diferencias de temperaturas entre los distintos espacios de una bodega inferiores a 1°C.

4.- Llevando cargas especiales a los que hay que mantener la temperatura en climas muy fríos, se puede circular salmuera para este menester salmuera caliente en vez de fría.

5.-Como las líneas de salmuera van dispuestas en forma de baterías compacta, éstas pueden ser prefabricadas y después montadas a bordo, con lo que se eliminan posibilidades de pérdidas de aquel fluido; más aún, en el caso de producirse una pérdida de salmuera, ésta no se pondrá en contacto con la carga, evitando así daños.

PRINCIPALES INCOVENIENTES.

1.- Es el sistema más caro, no siendo éste un argumento válido contra su uso si tenemos en cuenta el valor de una carga completa de un buque grande, donde es intolerable escatimar costos de instalación en detrimento de un transporte adecuado.

2.-La refrigeración no se debe mantener durante las operaciones de estiba, en atención al personal. Como en tal caso se dará un incremento de temperatura en la bodega, se debe aprovechar cualquier descanso del personal para poner el sistema en servicio y durante las operaciones mencionadas, abrir la escotilla lo justo para permitirla

3.- Hay tendencia de los sistemas de circulación forzada de aire a secar la carga.

SISTEMAS DE CIRCULACIÓN DE AIRE

Ya sean las baterías de expansión directa o con salmuera, los diseños de los sistemas de circulación de aire son idénticos. La acción de cualquiera de estos sistemas se especifica en términos de “cambio de aire por hora”, es decir, el número de veces que se renueva el aire de una cámara vacía. Por supuesto, al haber carga en la bodega, este número es mayor.

Cuando por primera vez fue introducido el sistema, la cota de cambio de aire era de unas 20 veces por hora, eficiencia bastante pobre; en instalaciones modernas, es ya normal el doble de esa cifra y en algunos buques especiales se ha llegado hasta los 90 cambios de aire por hora. Este adelanto se ha dado por tres razones:

a) La voluntad de conseguir más fino ajuste de temperatura, que se da cuando la diferencia entre las temperaturas del aire descargado y el aspirado son muy cortas, es decir, hay un alto grado de circulación con la consiguiente uniformidad de temperaturas. Sin embargo, para ésto hay un límite, que viene impuesto porque, a mayores potencias de ventilación, la falta de humedad de la carga se hace más patente y ésto redundaría en que cierto tipo de carga, al perder peso, pierde calidad y buen aspecto. Hay pues que mantener la potencia de los ventiladores entre unos límites y esa uniformidad de temperatura se alcanzará también mejorando los aislamientos.

b) Al aumentar el conocimiento sobre los fenómenos de producción de calor por las mercancías, así como las investigaciones sobre circulación de aire, se ha concluido que un alto grado de circulación minimiza el problema de la formación de bolsas calientes en las mercancías. En un sistema ideal de circulación de aire, la cantidad de aire a través de todas y cada una de las partes de la carga debería ser la misma. Esto no se produce en la práctica y sólo una alta tasa de circulación asegurará que en las peores regiones de la cámara se tenga un grado adecuado de cambio de aire por hora.

Hay dos sistemas básicos de circulación de aire:

- Con conductos. (30 a 40 cambios por horas).
- Sin conductos. (60 a 80 cambios por horas).

Es normal dotar a ambos sistemas de ventiladores de velocidad variable, a fin de moderar el sistema cuando no se precisa que funcione a pleno régimen. Los primeros sistemas de circulación de aire se diseñaron siguiendo varios modelos, algunos con flujo horizontal sobre la carga y otros con flujo vertical.

La experiencia ha demostrado la mayor eficiencia de este último y el flujo horizontal sólo se usa en pequeños espacios donde, por la falta de espacios, no se pueden montar sistemas de flujo vertical.

SISTEMAS DE CIRCULACIÓN DE AIRE CON CONDUCTOS.

Se usan normalmente dos disposiciones, de acuerdo con la altura del espacio a refrigerar con la semisección de una bodega y el entrepuente.

En el entrepuente se instala un estrecho conducto de aire, por los lados y a lo largo de toda la altura; este tronco tiene una división horizontal para dividirlo en una sección de aspiración y otra de impulsión; la parte inferior forma el colector de aspiración y la superior la de descarga.

Los conductos auxiliares de descarga parten del principal, por entre los baos y detrás del aislante; en el fondo de estos conductos se practican aberturas por las que se descarga el aire a la cámara.

En la bodega los conductos de sección rectangular van de proa a popa y los auxiliares parten de ellos y llegan hasta el fondo de la bodega, por entre las cuadernas, el flujo de aire es similar al que se produce en el entrepuente, hacia abajo.

Existe una pantalla de aire cruzado, el mamparo del espacio a refrigerar, y ese aire se descarga a través de unas aberturas situadas en la cubierta y unos enjaretados de maderas, que están formados por aberturas inclinadas para facilitar una buena distribución del aire por el fondo de la carga. Después de pasar

verticalmente por entre la carga, el aire vuelve a la antedicha pantalla pasando por un espacio vacío que hay que dejar entre la carga y el techo de la cámara.

COMPARACIÓN ENTRE AMBOS SISTEMAS

1.- La potencia de los ventiladores es casi la misma. El sistema con conductos puede diseñarse para dar una mayor uniformidad de flujo de aire a través de la cámara, pero la presión requerida para forzar el aire por los conductos es mayor que en el caso del sistema sin conductos.

2.- El coste inicial de los conductos hay también que valorarlo. Sin embargo, ésto se compensa con un ahorro en los costos del buque, ya que para el sistema sin conductos, a igualdad de volumen disponible para estiba de carga, se necesita mayores alturas de bodegas y entrepuentes.

3.- Los conductos enterrados entre baos y aislantes deben ser de sección rectangular o cuadrada y estancos al aire, ya que la experiencia ha demostrado que las pérdidas de aire frío por entre el aislante de la cámara son origen de problemas.

4.- Una mala estiba de la carga no afecta al funcionamiento del sistema con conductos tanto como lo hace al sin conductos. Hay que evitar la estiba de la carga muy cerca del techo de la bodega, sin embargo, si la carga se lleva muy cerca del techo, en el sistema con conductos, localmente, hay pequeñas fallas de distribución de aire sólo en esa zona, al contrario que en el sistema sin conductos, donde esa mala estiba puede afectar a todo el espacio si se produce junto a una rejilla de retorno de aire.

3.4. LA CADENA DE FRÍO EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PERECEDERAS

La población mundial aumenta con una rapidez desconocida hasta el presente; en 1950 se elevaba a 2.400 millones de seres humanos, en 1990 éramos ya 5.300 millones.

Al mismo tiempo el reparto espacial de la población del globo no es homogénea. La densidad varía de 3 habitantes/km² en Oceanía a 113 habitantes/km² en Asia; la misma alcanza a 200 habitantes/km² en otras como India, Sri Lanka, Gran Bretaña, Alemania y Filipinas; 400 en Corea del Sur e incluso 800 en Bangladesh. Las previsiones son de 6.400 millones en el año 2000 y 11.200 en el 2100. Paralelamente se asiste a un proceso de crecimiento muy rápido de las grandes aglomeraciones urbanas.(124)

El problema de recursos alimenticios al lado de la explosión demográfica y de los recursos energéticos forma parte de los problemas primordiales actuales.

Para responder a las necesidades alimenticias de la población mundial, es indispensable una colaboración eficaz internacional e incluso intercontinental.

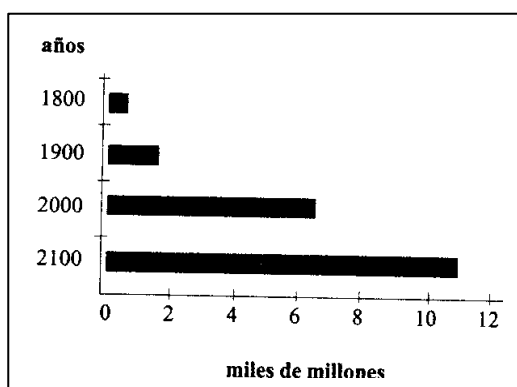


Fig. 21. Población mundial (1800-2100)

La resolución especial votada en el XVIII Congreso Internacional del Frío en 1921 en Washington lo señala:

“Para conseguir una solución razonable y armoniosa, hace falta acrecentar de forma neta las actividades de investigación y de desarrollo realizadas en el cuadro de un plan global. Debe ponerse énfasis especial en la producción de alimentos, suprimir las pérdidas y realizar una distribución eficaz a escala mundial”.

El XIX Congreso Internacional de Frío en La Haya en 1995, constituyó una nueva etapa en esta dirección.

La puesta en marcha de la cadena del frío permite la especialización de la producción, un mejor reparto del trabajo a escala internacional y el desarrollo de intercambios comerciales.

Ello contribuirá a la mejora de la situación y de la seguridad alimentaria en el mundo.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el frío ha permitido por ejemplo la expansión espectacular de la pesca (19 millones de toneladas en 1948; 97,4 en 1990).

Más de 40 millones de toneladas de alimentos, que necesitan del frío (carne, mantequilla, queso, frutas, verduras, pescado, etc.) son intercambiados, cada año entre países. La creación y el mantenimiento de los stocks alimentarios en los almacenes frigoríficos constituyen un factor muy importante de seguridad, de estabilización de los mercados y de limitación de las fluctuaciones de precios. Sin embargo, el potencial mundial de almacenes frigoríficos no es suficiente, particularmente en los países en vías de desarrollo.

Por tanto, en el decenio 1991-2000, es indispensable intensificar la colaboración internacional en materia de frío para mejorar la seguridad

alimentaria mundial. Esta es una de las vocaciones y tareas más importantes del I.I.F (Instituto Internacional del Frío, París).

3.4.1. LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

Las diferencias entre los continentes son sorprendentes (las diferencias entre los países son aún más grandes) en lo que concierne:

- Al ritmo de expansión demográfica (por ejemplo entre los años 1950-90 en Africa; +225%, en Europa 27%). el nivel y la estructura del consumo (por ejemplo, el consumo de proteínas animales se eleva a 58-63 gr. por día, en Europa, en América del Norte y Central y en Oceanía y de 13 a 14 gr. por día en Asia y en Africa).(125)

Los recursos alimentarios aportados por los productos principales por habitantes (por ejemplo alrededor de 150 kg de carne en Oceanía, de 13-15 kg en Asia y Africa, 11-14 kg de queso, en Europa y Oceanía y solamente 0,2 kg. En Asia, etc.).

Necesidades del frío

Hace algunos años, Mattarolo (119), evaluó la producción alimentaria mundial en 4.200 millones de toneladas de los que alrededor del 40% (es decir 1680 millones de toneladas) tienen necesidad del frío. Las mercancías alimenticias en cantidad, son en este orden: leche, verduras, frutas, carnes y pescados.

Según Lorentzen (126), 1/3 a 1/2 de la producción alimentaria mundial tiene necesidad de frío.

Otras estimaciones menos elevadas en lo concerniente a las necesidades frigoríficas, son también conocidas. Así, el método aplicado por Jul (125), conduce a estimar para 1990 la producción alimentaria total a 4.502 millones de toneladas de las que demandan necesidades de frío 1400 millones de toneladas.

Tomando en consideración los datos de la FAO y las opiniones mencionadas más arriba, se puede decir que en 1990 la producción alimentaria mundial se eleva a 4.500 millones de toneladas de los que 1.400 a 1.800 millones tienen necesidades de frío.

La noción de cadena del frío, utilizada por primera vez en 1908 (el año del establecimiento del Instituto Internacional del Frío) por el ingeniero Albert Barrier (127), ha contribuido a una aplicación más racional y mejor coordinada de la refrigeración y de la congelación en la economía alimentaria mundial.

El respeto de la cadena del frío en la producción y en la circulación de mercancías implica que los productos fabricados, o la materia prima recolectada, deben ser refrigerados o congelados lo más pronto posible, puestos en las condiciones consideradas como “opciones” para ellos, y guardadas en condiciones en la medida de lo posible hasta el momento en que serán preparadas para el consumo.

La cadena del frío existe solamente en los países desarrollados, mientras que en los países en vías de desarrollo, situados en las regiones tropicales y subtropicales, los fallos en la cadena del frío y las pérdidas que de ellos resultan, son enormes.

La cadena del frío debe estar adaptada a las particularidades técnicas económicas e incluso culturales de cada región y país. Esta adaptación es indispensable sobre todo en los países en vías de desarrollo, que no deberán copiar las soluciones tecnológicas de los países desarrollados, sino aplicar otras; otras de pequeñas y medias capacidades.

Se puede estimar que la unidad de congelación polivalente junto a una formación adecuada de especialista constituye una respuesta en este campo.

3.4.2 INTERCAMBIO DE PRODUCTOS BAJO FRÍO.

Actualmente, los intercambios mundiales de alimentos que demandan la utilización del frío son estimados en alrededor de 42 millones de toneladas, de las que una parte importante está constituida por la exportación intercontinental de la carne y productos derivados desde América del Sur y Oceanía así como las bananas del continente americano.

Hace ya algunos años, la flota destinada al transporte frigorífico marítimo, comprendiendo el transporte especializado, contabiliza algunas decenas de miles de barcos cuyo aforo sobrepasa los 10 millones de m³ sin contar los contenedores (127).

El grado de concentración de la producción, de la exportación y de la importación de alimentos que demandan la utilización del frío es elevada para 1990 por las cifras expuestas en la figura 22.

Tomemos dos ejemplos:

Después de la Segunda Guerra Mundial (en el año 1950-1990), la producción de la carne se ha multiplicado por 3,5. La exportación y la importación se ha multiplicado por 8.

Si se excluye del análisis los intercambios de carne intereuropeos (vistas las pequeñas distancias), se comprueba que el rasgo más característico del comercio mundial de la carne, es su exportación del hemisferio meridional, es decir de Oceanía y de América del Sur, hacia América del Norte, Asia y Europa y ésta diferencia sobre todo, en los últimos tiempos, al lado de las compras tradicionales de carne, la ex URSS y los países árabes ocupan posiciones fuertes.

Plátanos.

Para los plátanos la relación entre su comercialización internacional sobre su producción global es muy elevada (alrededor del 20%; en ciertos países éste índice es aún más elevado, por ejemplo Costa Rica: 90%, Ecuador 80%). El comercio exterior alcanza al presente más de 90 millones en toneladas anuales.

Esta cifra coloca al producto, después de la carne y el pescado, en la tercera plaza entre las mercancías que necesitan la utilización del frío. El continente americano domina en el comercio de plátanos; en conjunto, entre América del Norte, Central y Sur, totalizan más del 85% de las exportaciones mundiales y más del 40% de las importaciones. Entre los 10 primeros países exportadores de plátanos se encuentran 9 países americanos y un país asiático (Filipinas).

3.4.3. EL FRÍO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL

Las reservas alimentarias, la producción agrícola y alimentaria, sufren fluctuaciones importantes con los tiempos (años de buenas y malas cosechas, fluctuaciones estacionarias). Las reservas y los stocks alimentarios constituyen por tanto, un elemento importante para el aumento de la seguridad alimentaria mundial.

Por esta razón, entre otras, los almacenes frigoríficos son, con justa razón, considerados como una malla muy importante de la cadena frigorífica.

Se carece de datos estadísticos precisos sobre el potencial mundial de los almacenes frigoríficos, porque numerosos países no publican estos datos o bien los datos disponibles no se prestan a comparación (almacenes públicos o privados).

Por los años 70, Thévenot en su obra fundamental (127), ha estimado que el potencial mundial global de almacenes frigoríficos (poli y monovalentes, de diferentes tipos y formas, incluidas las estaciones fruteras, los almacenes frigoríficos tecnológicos de la industria cárnica, los almacenes frigoríficos de granjas y cooperativas agrícolas, del comercio etc.) es del orden de 275-300 millones de m³.

Esto permite almacenar simultáneamente de 60 a 70 millones de toneladas de productos alimenticios perecederos, es decir solamente de Thévenot el volumen total de almacenes frigoríficos públicos está próximo a los 130 millones de m³.

Después de las estimaciones de Thévenot, han pasado veinte años. La población mundial ha pasado de 4.000 a 5.300 millones, más de un 30% de crecimiento.

¿El desarrollo en volumen de almacenes frigoríficos ha sido del mismo orden? ¿Alcanza o sobrepasa su potencial actual mundial los 350 400 millones de m³, permitiendo almacenar alrededor de 80 a 90 millones de toneladas de productos alimenticios perecederos, es decir la misma tasa del 4 a 5% de la producción anual?.

Es difícil responder a esta cuestión, porque no se puede decir cual es hoy el volumen total mundial de almacenes frigoríficos (un grupo de expertos de I.I.F. podrá reunir y completar las estadísticas mundiales sobre este tema).

Aquí, nosotros nos limitaremos solamente a algunos ejemplos disponibles concernientes a la dinámica de aumento del equipamiento frigorífico que parecen confirmar ésta hipótesis verosímil de 300-400 millones de m³ para el volumen de almacenamiento frigorífico.

En los Estados Unidos la capacidad total de almacenes frigoríficos públicos y privados en 1991 era del 34%, más grande que en 1985, y del 78% mas que en 1975.

En Francia la capacidad total de los almacenes frigoríficos públicos durante los años 1975-1992, ha llegado a ser más del doble, y la de los almacenes frigoríficos privados de más de 2.000 m³ un poco más del quíntuple.

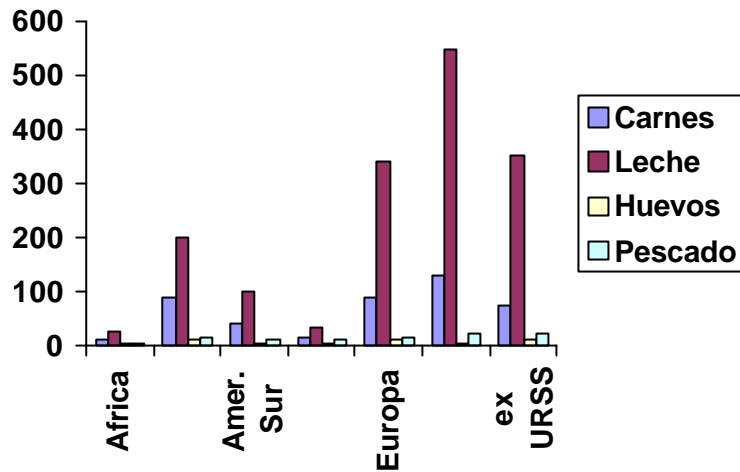
En la ex URSS, la capacidad total ha pasado de 7 millones de toneladas en los años 80 a 8.567 millones de toneladas en 1990 (+22,4%).

Añadamos que en 1991-92 Mattarolo y Lazzarui (128) eran de la opinión de que el potencial mundial de almacenes frigoríficos públicos y privados (sin contar con los almacenes del comercio) había alcanzado alrededor de 350 millones de m³).

Nótese que por relación al número de habitantes, Nueva Zelanda dispone de un potencial de almacenes frigoríficos muy considerable. Con sus 3,3 millones de habitantes, poseía en 1988, 3,3 millones de m³ de volumen frigorífico, de los que las dos terceras partes están destinadas a las necesidades de la economía de la carne.

Es también útil recordar que según Gac (129): “los países industrializados

Fig. 22. Producción por habitante (Kg/hab/año).



tienen de 150 a 200 millones de m³ de cámaras frías industriales por cada mil millones de habitantes. Las necesidades en equipamiento frigorífico suplementario de los países en desarrollo se sitúan alrededor de 800 a 1.000 millones de m³ por cada 5.000 millones de habitantes.

Disminución de las pérdidas en la economía alimentaria

Numerosos especialistas evalúan estas pérdidas desde el 20-25% al 30%. Las pérdidas en frutas y verduras pueden alcanzar del 30 al 40%. Las pérdidas en el pescado se evalúan en millones de toneladas anuales.

Sobre la base de estas estimaciones, si la producción mundial actual de productos perecederos que necesitan la utilización del frío se eleva a 1.400 millones de toneladas, 300 millones de toneladas aproximadamente se pierden por la no aplicación completa del frío.

3.4.3.1. Los productos congelados

La venta de productos en estado congelado data de 1930. Los productos congelados son fáciles de manipular y preparar. Su preparación economiza tiempo, lo que es especialmente apreciado por las mujeres que tienen una actividad profesional. Los mismos introducen un servicio incorporado y hacen las pérdidas despreciables en comparación con la preparación de los alimentos frescos.

Besançon (130) precisa: “La introducción de los alimentos congelados en la alimentación permite una mayor flexibilidad en la elección de alimentos con respecto a productos puestos así disponibles en un número más grande de zonas y de estaciones de producción. La más grande diversificación de nuestros aportes alimentarios que resulta de ellos, es un factor favorable nutricionalmente”.

Conviene por tanto un ensayo de uniformización de la definición de productos congelados, así como de las bases estadísticas mundiales dignas de crédito.

A este propósito conviene recordar las soluciones interesantes introducidas en Francia. El 9 de septiembre de 1964, en ese país, se han introducido por decreto gubernamental, las definiciones que determinan los “productos ultracongelados” para no confundirlos con los “productos congelados” e incluso con los “productos industriales” (productos destinados a la transformación industrial, dicho de otra forma, que entran en la preparación de un plato cocinado).

En los años 70 y 80 el ritmo de crecimiento del consumo de los productos congelados por habitante en Francia fue el más rápido de todos los países de Europa.

La situación mundial

Para el 2000, las estimaciones de la UNEP (131) eran las siguientes; mundo 26 Mt de las 14,8 Mt pertenecían a los Estados Unidos. 8,8 Mt a Europa Occidental, 1,6 Mt a Japón y 0,8 Mt al resto del mundo.

En mi opinión, los datos anteriores están subestimados, lo que podrá ser demostrado por un análisis más detallado país por país.

Según los datos aproximados disponibles, la producción mundial de alimentos congelados y ultracongelados, a comienzo de los años 90, puede ser estimada, según mi opinión, en al menos 30 millones de toneladas por año, de las que más de 13 millones pertenecen a los Estados Unidos (en la presente relación, no están incluidas las cremas heladas en los alimentos congelados, vista su especificidad, pero su producción alcanza en el mundo a casi 10.000 millones de litros por año).

El consumo de alimentos congelados y ultracongelados alcanza los siguientes niveles:

- 13,8 millones de toneladas por año en los Estados Unidos.
- 1,5 a 2 millones de toneladas por año en el Reino Unido, Alemania, Francia y en la ex URSS (la mayoría de los alimentos congelados en la ex URSS están representados por pescados y sus derivados, lo que hace los datos difícilmente comparables con los otros países).

- 400.000-600.000 toneladas e incluso más, en España e Italia.
200.000 toneladas y más en los Países Bajos, Suecia, Dinamarca, Australia y Polonia.
- más de 100.000 toneladas en Suiza, Austria y Bélgica.
de 50 a 100.000 toneladas en Noruega y Finlandia, etc.

Si se convienen los datos en consumo anual por habitante se pueden determinar los grupos según los niveles de consumo de alimentos congelados y ultracongelados (132):

- más de 40kg: Estados Unidos y Dinamarca.
- de 30 a 40 kg: Reino Unido, Francia y Suecia.
- de 20 a 30kg: Alemania y Suiza.
- de 10 a 20 kg: Noruega, Austria, Países Bajos, España, Australia, Bélgica, Japón y Finlandia.
- menos de 10kg: Italia, Hungría, Polonia y ex URSS. Según las estimaciones de la ONU, la población del mundo que alcanza los 5.300 millones de hombres en 1990, alcanzará los 6.400 millones de personas en el año 2000. Esto significa un crecimiento muy importante de alrededor del 20%.
- Si se quiere no deteriorar la relación “equipamiento frigorífico/población” hace falta, durante este decenio, aumentar el potencial frigorífico mundial en al menos, un 20%.

Además, esta cadencia no puede ser considerada como suficiente; para aumentar la seguridad alimentaria mundial, para minimizar las pérdidas, y particularmente para mejorar la situación alimentaria, especialmente en los países en vía de desarrollo, y el bienestar para todos, el desarrollo del frío alimentario debe sobrepasar el crecimiento de la población.

Aunque en el desarrollo actual de la cadena del frío en el mundo, se pueden advenir bastantes resultados considerables, todos los países no tienen acceso de igual manera. En este campo, queda aún bastante por hacer, particularmente en los países en vía de desarrollo o - en condiciones de clima cálido- los defectos elementales en la infraestructura técnica del frío, en el número de especialistas competentes, en los medios materiales y financieros, etc., se hacen sentir más vivamente.

El desarrollo de la técnica del frío en estos países de una manera apropiada a su especificidad y a sus medios económicos es una tarea urgente, en cuya realización son indispensables la cooperación y la ayuda internacional.

He aquí la tarea más difícil, pero indispensable que alcancemos en los años 2000. Este es el desafío principal para los políticos, los economistas y los frigoristas.

3.4.3.2. Los productos refrigerados

Durante los últimos años después de un intenso trabajo sobre cultivo del Rodaballo se consolida a España como líder de la producción del Rodaballo. La buena aceptación por parte del consumidor, junto a la estabilidad en la oferta y precios han hecho de este pez una baza segura y han llevado a España a la primera posición como país productor de rodaballo cultivado.

La producción española /año supone el 20% del volumen mundial de la pesca del rodaballo y en torno al 70% de la producción Europea de cultivo. En el año 2.000 se espera alcanzar las 4.000 toneladas llegando a ser una importante industria en Galicia (133).

La producción del rodaballo está controlada actualmente por capital extranjero, tras el desembarco en 1996 de la empresa Stolt Sea Farm Europe, perteneciente a su vez al grupo Stolt Nielsen, presente en sectores como el transporte, almacenamiento y distribución de líquidos a granel o Ingeniería submarina.

La división de acuicultura del grupo Nielsen se subdivide en cinco áreas: Noruega (salmón y truchas), América (salmón y esturión), Asia Pacífico (pescados y mariscos), Reino Unido (salmón) e Iberia dedicada a la producción de peces planos, segmento en el que ocupa la primera posición en cuanto a producción mundial(134).

En esta zona con tres criaderos para la producción de alevines de rodaballo, dos de ellos en España y uno en Noruega, Seat Farm cuenta con ocho granjas de engorde, cinco de las cuales se encuentran en España, comercializando sus rodaballos con la etiqueta Prodemar.

Con una capacidad de producción de 1600 toneladas anuales, el 18% del volumen mundial de la pesca de esta especie, y facturación próxima a los 2.500 millones de pesetas, controla el 75 % del rodaballo de cultivo español y más de la mitad de la producción Europea. El 35 % del rodaballo producido en Galicia se destina a la exportación a distintos países.

Sus planes de ampliación afectan también a los criaderos de Galicia, con una capacidad de 1.700.000 alevines/año e incluye instalaciones de empaquetado y proceso de pescado, con una capacidad de 2 toneladas/ hora.

Stolt Sea Farm ha presentado recientemente un estudio realizado por el Centro Técnico Nacional de Conservación de productos de la Pesca (Cecopesca) para determinar la vida media del rodaballo de piscifactoría a partir de las condiciones utilizadas para la distribución del rodaballo Prodemar.

Las pruebas realizadas en el laboratorio de Cecopesca, especializado en el control de calidad de las materias primas y los productos transformados de la pesca, señalan que el rodaballo de Galicia Prodemar se mantiene apto para el consumo dentro de los 21 días desde su extracción, manteniendo íntegras sus cualidades de color, sabor y olor. El resultado se justifica por la elevada calidad de la materia prima, consecuencia de las condiciones de producción en la planta, por el cuidado en el embalaje del producto y el respeto a las condiciones de refrigeración

Para dar una idea de la progresión que el cultivo del rodaballo ha conocido en sólo una década, se señala que en 1985 representaba el 0,59% del consumo total (40 toneladas frente 6.737 de la pesca); en 1995 el porcentaje se había elevado al 24,45%, se estima que en el año 2000 el porcentaje del rodaballo

cultivado alcanzará el 33% del consumo, 4.000 toneladas frente a unas capturas en torno a las 8.000 toneladas.-

TABLA VI

PRODUCCIÓN EUROPEA DEL RODABALLO (Tm) Año 1986 - 1995

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Francia	10	15	15	15	15	100	120	400	550	700
Alemania	-	-	-	1	1	1	1	1	2	2
Noruega	-	2	0	2	0	2	2	10	25	25
Holanda	-	-	-	-	-	-	-	10	15	50
Portugal	-	-	-	-	-	-	-	-	50	75
Dinamarca	-	-	-	-	-	-	-	10	20	50
España	40	50	97	271	640	870	938	1274	1752	2010
TOTAL	50	67	112	289	656	973	1061	1705	2414	2912

Fuentes: Revista Mar. N°362. Julio de 1998.

Elaboración propia

TABLA VII

CAPTURAS DE RODABALLO PROCEDENTE DE LA PESCA (Tm)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Holanda	2500	2500	2500	2670	3666	3731	3779	3495
Dinamarca	1346	1394	1415	1297	1103	1800	1895	1640
Turquía	435	449	939	1259	1481	1434	1137	437
Francia	861	823	904	1051	1140	1138	1031	1028
Inglaterra	623	615	750	792	619	720	950	1226
Bélgica	345	292	266	254	318	442	512	456
Alemania	78	97	98	111	135	223	279	300
Grecia	17	80	320	160	150	151	160	152
Irlanda	198	201	283	346	263	251	203	250
Otros	203	145	149	173	128	129	246	451
España	131	232	210	246	249	278	255	269
TOTAL	6737	6828	7834	8359	9252	10297	10447	9704

Fuentes: Revista Mar. N° 362. Julio de 1998.

Elaboración propia.

Con una capacidad de producción de 2.805 toneladas/año España produjo 1.289 toneladas de esta especie. El objetivo de producción fijado en el Plan sectorial de Pesca para el período 1993 –1999 establece una capacidad global de 4.400 toneladas. La mayor parte de las instalaciones están ubicadas en Galicia y sólo un pequeño porcentaje de esta producción corresponde a instalaciones en el País Vasco o Cantabria.

El gran número de granjas que se están creando, así como las estaciones de empaquetado y las largas distancias a los mercados, hace al transporte, a la logística y a la cadena del frío extremadamente importantes para la entrega al consumidor de un pescado fresco de calidad superior.

España tiene una larga tradición en la exportación de pescado fresco a los principales mercados de Europa.

El pescado es escarchado en cajas con volúmenes internos desde 40 a 70 litros, cuyo espacio mínimo para el hielo es del 40%. La caja comúnmente disponible está fabricada con poliestireno expandido, debido principalmente al bajo costo y bajo peso, si se compara con las antiguas cajas de madera. Además el poliestireno expandido tiene una conductibilidad térmica más baja y puede reducir el derretido durante la exposición en locales calientes.

La exportación a Estados Unidos ha creado la necesidad de un empaquetado en el que el agua del hielo derretido sea drenada del pescado, pero sin derramamiento del agua de las cajas. Esto ha llevado al desarrollo de un sistema de empaquetado que se muestra en la figura 23.(135)

El agua del derretido de la caja de poliestireno se drena dentro de una caja exterior de cartón cubierto de plástico para protegerlo del remojado. Como doble seguridad frente al goteo, se utiliza entre el poliestireno y la caja de cartón una gasa desechable capaz de absorber todo el agua del hielo derretido.

La caja de carga aérea está formada por cinco partes diferentes que la hacen complicada, requiriendo espacio de almacenaje y coste de trabajo. Es también importante señalar que el aislamiento es sólo de 20 a 25 mm y la capacidad de refrigeración del hielo restringido. Las medidas de transporte de calor han mostrado pérdidas de calor en una magnitud de 25 W/a por m³ de volumen interno.

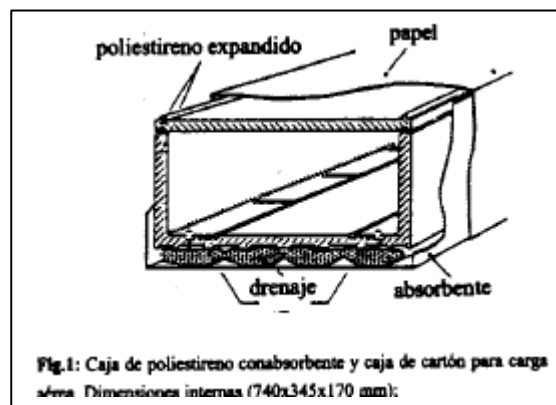


Fig.23. Nuevo sistema de embalado para los productos de la pesca.

Con los 5 ó 6 kg. de hielo usuales por caja, el tiempo teórico para el derretido de todo el hielo es menor de un día con una exposición de la caja a una temperatura ambiente de 25 °C.; debido a la forma del pescado, la mayor parte del hielo en el área de la cabeza o de la cola y la temperatura en la parte principal del pescado puede incrementarse, bastante antes de que todo el hielo se haya derretido.

Las grandes y crecientes demandas de cajas para el transporte para productos perecederos han llevado al desarrollo de sistemas de empaquetados muy diferentes.

Durante los dos últimos años, la Compañía Noruega NORK HYDRO A/S., ha desarrollado un concepto totalmente nuevo para cajas desechables. El material utilizado es Poliestileno de Alta densidad (HDPE) que es bien conocido por la mayoría de los procesadores de alimentos.

Este material proporciona una superficie lisa que es higiénica y fácil de limpiar. El material puede soldarse y tiene bastante fuerza en la región de temperaturas actual (-40 °C a 100 °C).

La caja se fabrica mediante un proceso técnico de moldeo por insuflación, desarrollado en cooperación con la compañía GERMAN-KRUPP KAUTEX (patente pendiente). La caja se produce como una plancha plana y puede transportarse y almacenarse, ocupando sólo un 25% del espacio que ocupan las cajas soldadas.

Una unidad de soldadura automática puede descargar la paleta de transporte y suministrar la caja soldada a la estación de empaquetado.

La fuerza mecánica muy grande se consigue mediante dobles paredes, tapa y fondo (Fig.24) que también producen efecto de aislamiento. El espesor del material varía de sección tangencial y puede ajustarse al tamaño de la carga y a su utilización.

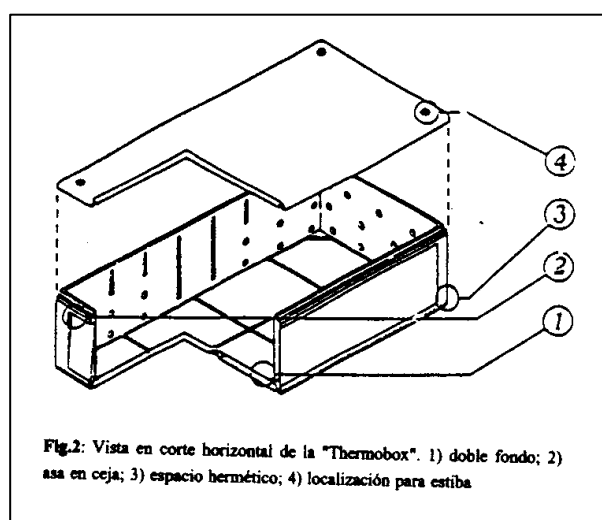


Fig. 24 Vista interior de la caja de embalaje Termobox.

El peso de una caja estándar es de 1,7 Kg. Controles extensos, incluyendo pruebas sobre camiones en tests de campo y en la cadena de transporte, han conducido a la geometría que se muestra en la Fig.30. La fuerza estática tiene un

mínimo de 1.000 Kg. y debido a la elasticidad del material, las cargas dinámicas, aún mucho más altas, pueden no dañar las cajas durante el transporte.

El agua libre puede drenarse al fondo hueco y capturarse. El volumen puede acumular suficientemente toda el agua y aún tiene un hueco de aire para aislamiento.

Un dispositivo especial impide que el agua retorne a la caja durante el manejo y el transporte. El drenaje del agua puede hacerse mediante un orificio que puede cerrarse con un tapón.

Si se necesita un mejor aislamiento, la caja puede suministrarse con espuma de poliuretano situado “in situ” en la doble pared y en la tapa. Es también opcional la tapa con resina que hace impermeable a la caja, aún cuando se sitúe boca abajo.

3.5 LA CADENA DEL FRIO EN EL TRANSPORTE DE PESCADO

Los mercados para el pescado criado en fresco procedente de Galicia están hoy día extendidas por todo el mundo industrializado. Con el gran número de granjas y estaciones de empaquetado y también de los destinos, los medios de transporte y rutas son variadas. El normal transporte logístico a los principales mercados del continente y ultramarinos se muestra en la Fig. 25

Durante los tres últimos años se han seguido un amplio número de transportes desde las granjas de pescado o las estaciones de empaquetado, a los destinos finales. Las temperaturas en el pescado y las cajas, en los almacenes y medios de transporte han sido recolectadas continuamente mediante un programa de datos. Además, los tiempos de almacenamiento y transporte son recopilados, ordenados y acumulados para control.

Corrientemente el sacrificio del pescado en la estación de empaquetado comienza pronto por la mañana. En un tiempo de 2-3 horas el pescado es eviscerado, lavado, enfriado y empaquetado en cajas que se estiban sobre paletas. A primera hora de la tarde, las paletas son transportadas por camiones a los centros de distribución en las principales ciudades.(136)

A la mañana siguiente, el pescado procedente de diferentes empaquetadores y exportadores se carga sobre grandes camiones y trailers para el transporte directo hacia los principales mercados ó áreas. Para los mercados ultramarinos las cajas son estibadas en paletas aéreas y transportadas a las terminales aéreas en Madrid o por ferrocarril hacia el continente.

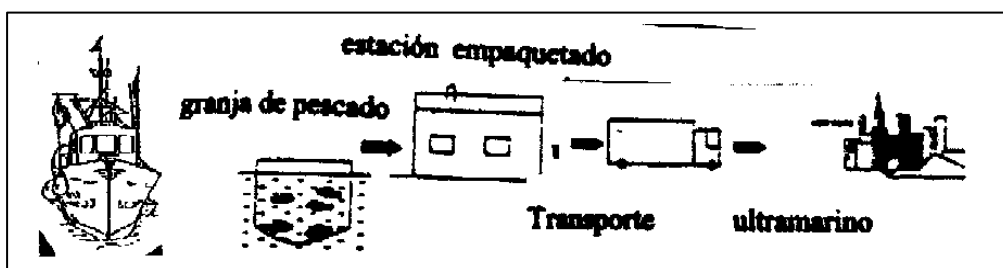


Fig. 25 Diversos aspectos de la distribución de los productos de la Pesca.

Fuente: Elaboración propia.

Las estaciones de empaquetado pueden también controlar las cajas y recargarlas de hielo si es necesario. También puede hacerse la carga de las cajas y el empaquetado para la carga aérea. El pescado que espera para la venta en mercados puntuales o para su transporte puede almacenarse en locales refrigerados

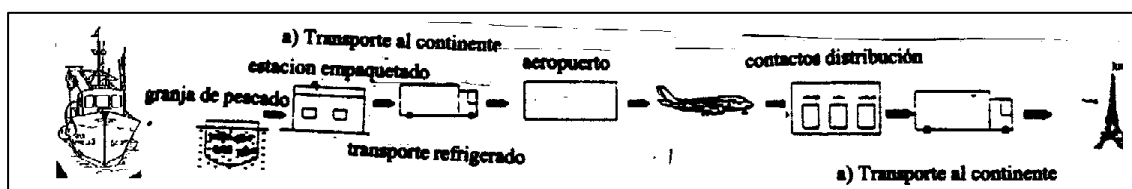


Fig.26. Transporte logístico en la cadena de frío.

Fuente: Elaboración propia

Generalmente la calidad del pescado capturado o cultivado a su llegada a la recepción en su destino final es alta. Esto es debido a la buena manipulación, bajas temperaturas y corto tiempo de transporte.

Sin embargo, hay ciertos problemas en los que mejores soluciones pueden mejorar la calidad y/o reducir los costes de transporte.

Para reducir el volumen de transporte y el peso del uso de hielo en las cajas debe ser relativamente bajo. Para conseguir ésto, el pescado debe enfriarse a 4° C o aún por debajo antes de empaquetarse en las cajas. La mayoría de las plantas tienen hoy día un equipo de refrigeración pobre o no lo tienen, lo que se traduce en temperaturas demasiado altas.

En consecuencia, en las cajas se produce un derretido del hielo excesivo y las cajas tienen que ser recargadas de hielo en las estaciones de empaquetado, especialmente durante la estación cálida.

Solamente para pequeñas partidas, los paquetes del pescado son manejados uno a uno. En la cadena de transporte y durante el almacenaje la unidad de carga es la paleta que es manejada por el camión. El tamaño de la caja debe por tanto adaptarse al tamaño de la paleta. Las cajas deben tener una carretilla para facilitar su estiba.

Para el transporte por carretera se usan principalmente paletas estándar y camiones o contenedores refrigerados.

El mayor problema es el estándar para contenedores y compartimentos de carga, que no considera el espesor del aislamiento. Especialmente la caja de poliestireno en cajas de cartón que tienen medidas excesivas, sobresale a veces en la estiba.

Esto se traduce en la estiba de las paletas en contacto con las paredes que no deja espacio para la circulación del aire. A veces las paletas son forzadas en el espacio de carga, lo que origina daños en el empaquetado.

Aún donde el espacio está disponible, los huecos de aire se llenan con materiales de empaquetado para estabilizar las pilas, debido a la falta de fuerza mecánica de las cajas de poliestireno.

Las unidades de refrigeración caras son por lo tanto, a veces, poco utilizadas, porque el espacio frío está solamente sobre la parte superior de las cajas.

Con la fuerza única del material HDPE, ésto no es un gran problema y las pruebas amplias con camiones han demostrado que no existe daño aún en las cajas llenas con productos de densidad 700 Kg/m^3 y 8 cajas por pila.

Aún cuando los transportistas exigen tener una cadena del frío continua, los controles a veces demuestran fallos. Estos pueden ser debidos a errores de las personas implicadas, como ya se ha mencionado, prácticamente, problemas como la falta de espacio refrigerado o de camiones, etc.

Sin embargo, la falta de educación y de comprensión de los problemas con la refrigeración entre los trabajadores es la razón principal. Las cajas son por ésto a veces, dejadas fuera de los espacios refrigerados, puesto que las mismas están “aisladas y refrigeradas”. Es por ésto muy importante tener una seguridad de la calidad.

Debe insistirse en que hay que tomar precauciones cuando existe una falta de espacio refrigerado en los climas cálidos. Nuestras investigaciones han demostrado que ésto ocurre, a veces, en los aeropuertos.

En lugar de incrementar el aislamiento térmico o la cantidad de hielo, se recomiendan mantas aislantes. Puesto que la mayoría de las cajas están estibadas sobre grandes paletas, el aislamiento y el hielo entre las cajas es poco utilizado.

La paleta cubierta puede proporcionar la posibilidad de aislar la superficie exterior. En experimentos con 3 capas de láminas de plástico con burbuja de aire, espesor de 3x3 mm. y hoja de aluminio en el exterior, se reduce el flujo de calor hasta el 50% cuando se expone a la luz del sol.

Generalmente, el transporte del pescado capturado o cultivado de la producción al consumidor es complicado. Diferentes medios de transporte, camiones, barcos, contenedores, etc. y una gran cantidad de personas, muchas de las cuales no tienen conocimiento o lo tienen muy pequeño sobre el manejo del pescado, están implicados en la operación.

Es por esto necesario tener un sistema para asegurar la calidad, con descripción de los métodos de manejo almacenaje en todos los eslabones de la cadena del frío y también de los controles de rutina.

Capítulo 4
Sector pesquero canario panorámica general

4. EL SECTOR PESQUERO CANARIO

Antes de comenzar con el análisis de las distintas zonas pesqueras, es imprescindible para el presente estudio realizar un análisis estructural de la flota. El objeto es familiarizarnos con el sector pesquero a través de conocer los antecedentes de la actual situación, la tipología de la flota y, la evolución de la misma. Asimismo consideraremos la estructura organizativa dentro del sector pesquero.

La actividad pesquera se ha desarrollado bajo la influencia de dos grandes coordenadas: las condiciones naturales propias de los recursos marinos y las condiciones socioeconómicas que rodean la explotación de los mismos.

Los biólogos definen las condiciones óptimas de explotación para cada especie en base a leyes propias de cada población de peces y demás recursos marinos (respuesta a condiciones ambientales, mortalidad por pesca, etc.) determinando así el punto donde dada una población de peces, la mortalidad por pesca y el crecimiento de la población esté en equilibrio. De esta manera, el esfuerzo pesquero óptimo debería adaptarse a esta situación.

Sin embargo, las condiciones de libre acceso a los recursos pesqueros han propiciado la concurrencia múltiple, la frecuente sobre explotación del recurso, la actividad con beneficios limitados o nulos, planteada, además en el corto plazo, todo lo cual configuró una peculiar situación económica en este sector.

Por otra parte, costes e ingresos en la pesca están sometidos al efecto de la tasa de descuento. Debe tenerse en cuenta que el pez tiene una doble consideración económica: como bien de consumo en el presente y como bien de producción que hará sentir su capacidad de reproducción en periodos futuros.

En otras palabras, la opción entre ingresos presentes o futuros dependerá del valor actual de los mismos.

La estrategia para alcanzar el óptimo económico no tiene por qué coincidir con la estimada por los biólogos, sin embargo lo que debe quedar claro es que la situación biológica debe ser el punto de referencia básico y razonable para la explotación colectiva de los recursos.

Existe una contradicción importante entre lo que se plantea como una explotación racional desde el punto de vista social y las actitudes individuales de los pescadores, que prefieren escoger las opciones presentes.

Los sistemas de regulación deben establecer nuevas condiciones para modificar el comportamiento individual propiciando una mayor eficiencia. Estas circunstancias, con las de tipo socioeconómico (de especial relevancia en el caso de pequeñas unidades) determinan de manera importante la estructura del sector.

Además, habría que hacer mención a circunstancias propias del caso de la Comunidad Canaria como la tradición pesquera, la situación geográfica del archipiélago y el recurso temprano a la expansión como vía natural de avance en la explotación de los recursos y en los resultados económicos.

Por último, hay que señalar la relación existente entre la configuración actual de la pesca y de la flota con el modelo alimentario seguido en Canarias a partir de 1960.

Una población urbana dedicada al sector servicios de la industria turística cambió desde el tradicional sistema agrícola y encontró en la pesca - sector con tradición y pujanza, especialmente la zonas de Canarias “zonas de Lanzarote y Fuerteventura por un lado y La Palma, Gomera y Hierro por otro” un buen punto de apoyo para que junto a la agricultura se materializase una nueva situación en la alimentación.

Dentro de este análisis hay que hacer mención a la ley de Renovación de la flota de 1961, que con una política de créditos blandos, dio lugar al crecimiento de la flota pesquera Canaria con unidades modernas que se reflejó especialmente en el nacimiento de la flota congeladora de larga distancia.

Hay que aclarar que aunque las unidades pesqueras tenían como base y matrícula Canarias, no eran los armadores canarios, bien por sus limitaciones económicas, bien por su escasa visión de futuro empresarial, quienes accedían a los créditos, los gallegos y andaluces primordialmente, de ahí que la flota no fuera canaria en el sentido más estricto.

En los años más dorados para la pesca se tenía la percepción de que los recursos marinos eran prácticamente inagotables, y de que el mar se convertía en la gran despensa de la humanidad. (137).

A partir de año 1977 se comienza a producir el fenómeno de ampliación de Zona Económica Exclusiva (Z.E.E.) de los estados ribereños a 200 millas náuticas, con lo que el 95% de los recursos pesqueros del mundo quedaron bajo la jurisdicción del algún estado, y se da lugar a continuas restricciones al acceso a nuestra flota a sus zonas habituales de pesca; paralelamente se produce un fenómeno de sobrecarga en nuestra plataforma, con una reducción en los rendimientos que produce una situación de crisis generalizada en el sector pesquero. (137).

Contínuamente se vienen escuchando mensajes que alertan de la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero sobre los mares.

Según indica un reciente informe de la FAO, las capturas en los océanos del mundo han estado cayendo desde que tocaron techo en 1989 con 86´4 millones de toneladas. En 1992 fueron de 80 millones de toneladas.(137)

Hemos venido asistiendo, pues, a una serie de reveses para nuestra industria extractiva de la pesca en lo que se refiere a la flota de larga distancia. En las flotas que faenan en las aguas adyacentes a nuestras costas se ha venido produciendo también un fenómeno de sobrepesca, al sobrepasar el punto de rendimientos máximos sostenibles, y capturas furtivas de alevines y juveniles de las especies pesqueras que han esquilado las zonas de pesca, lo que viene a suponer una merma en la rentabilidad que podemos obtener en nuestro mar.

Frente a esta problemática, las administraciones en sus tres niveles: Comunitaria, Central y Autonómica, han venido aplicando con mayor o menor acierto, con mayor o menor energía y decisión, una serie de medidas tendentes a la reducción del esfuerzo pesquero a través de la regulación de medidas técnicas inherentes a la propia actividad pesquera (regulación de las características de las artes de pesca y condiciones de utilización), la delimitación de las zonas donde puede ejercerse la actividad y condiciones de las mismas en base a factores biológicos, la limitación del tiempo de pesca, los cupos de captura y la dimensión de la flota, entre otras.

Parece innegable la necesidad de disponer de una flota con una dimensión óptima de modo que los buques puedan explotar los recursos de forma racional, conjugando al mismo tiempo las medidas técnicas y demás delimitaciones que eviten caer de nuevo en la sobreexplotación.

Una de las primeras medidas puestas en práctica para lograr este objetivo fue la de obligar a la aportación de bajas en tonelaje y potencia equivalente para poder acceder a la construcción de nuevas unidades pesqueras, dando lugar a una contingentación en el tamaño de la flota que supusiera el primer mecanismo regulador.(137)

A partir de 1986, la Comunidad Europea pone en marcha una serie de programas (Programas de Orientación Plurianuales) P.O.P. tendentes a adaptar la capacidad de la flota a los recursos disponibles.

Se dotan de una serie de fondos que tienen como fin incentivar el cese definitivo de la actividad pesquera, con unas primas que, por su escasa cuantía, apenas fueron utilizadas. (137)

En 1989 se modifica esa normativa, incrementándose substancialmente las cantidades ofertadas a los armadores a cambio del cese definitivo de la actividad pesquera, sin que la baja generada pudiera servir para una nueva construcción.

A partir de este momento tiene lugar un acusado incremento en las solicitudes de paralización definitiva de buques pesqueros, superando ampliamente las disponibilidades presupuestarias para hacerle frente.

A partir de 1994 entra en vigor el nuevo “ Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca” (IFOP), que asegura la vigencia del programa a través del abandono definitivo de la actividad hasta 1999. El Plan Sectorial de Pesca presentado por España ante la U.E. prevé que el 34% de los fondos del IFOP en este periodo de 1994 -1999 vayan destinados a la adaptación de las capacidades de la flota pesquera. (Rotacion nº 335 pág 8).(137)

La incentivación del abandono de la actividad se convierte así, junto con la política de TACs (Totales Admisibles de Capturas) y cuotas, en uno de los dos instrumentos básicos de la Política Pesquera Común.

Dejando claro que la política de conservación de los recursos es la base principal de cualquier política pesquera seria y realista, debemos no obstante hacer notar una serie de vicios y contradicciones que vienen sumiendo al sector pesquero en una situación de desconcierto, y que se interpreta inmediatamente por parte de los operadores económicos como una situación de crisis generalizada que, ni existe realmente en los términos en que se aparenta, ni ayuda a los empresarios del sector a lograr los recursos externos de financiación imprescindibles en cualquier actividad industrial.

A los ojos de cualquier analista pesquero se produce una curiosa contradicción puesto que mientras las Administraciones se vienen gastando los últimos años la mayor parte de sus presupuestos en reducir la flota, los TACs de las especies sometidas a regulación se viene también reduciendo año tras año, lo cual no responde al racionamiento lógico.

La explicación seguramente la encontraremos en una aplicación inexacta y atemporal de estas medidas, que está impidiendo que podamos obtener la necesaria rentabilidad de las mismas.

Partiendo de la base de que un apropiado dimensionamiento de la capacidad extractiva es primordial, resulta necesario que el dimensionamiento se cifre en términos absolutos sobre segmentos concretos de la flota, entendiendo como tales, aquellos que explotan un mismo recurso en una zona de pesca determinada.

El goteo continuo de desguace de buques no puede perpetuarse eternamente, ha de cifrarse y ejecutarse en un plazo razonable.

Paralelamente es imprescindible que se arbitren las medidas sociales necesarias para paliar los efectos negativos inmediatos que estos programas ejerzan sobre el empleo en las zonas costeras.

Quizá sea esta la principal asignatura pendiente que habrá de abordarse de forma valiente y decidida para que este problema deje de ser un escollo para la obtención del principal objetivo.

No debemos olvidar, que paralelamente al dimensionamiento de la flota, es urgente acelerar los programas de renovación de la misma, de modo que puedan lograrse unidades más efectivas, más seguras, con mayores niveles de habitabilidad, que reduzcan los costes de explotación e incrementen el valor de las capturas a través de la mejora de los procesos de conservación y manipulación a

bordo. Pues bien, el mantener permanentemente abierto y sin objetivos claros el programa de adaptación de capacidades da lugar a un serio escollo en el programa de renovación de la flota.

En efecto, al exigirse bajas equivalencias en potencia y tonelaje para construir nuevos barcos, se genera un mercado de bajas al que acuden aquellos que pretenden convertirse en armadores de buques, o bien aquellos que, poseyendo ya un buque a aportar como baja, desean o precisan incrementar la potencia o el tonelaje de la nueva construcción.

Un programa de abandono definitivo de la actividad pesquera perpetuado “sine die” con unas primas elevadas, trae como consecuencia un encarecimiento de los buques que se ofertan como bajas en el mercado, ya que la prima que la Administración abona se convierte en obligada referencia.

Estamos, pues, ante un motivo más para pensar en la prioridad que se defina y ejecute de una vez por todas, la incuestionable necesidad de dimensionar la capacidad de la flota pesquera.

4.1. CANARIAS SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

Situadas las islas entre los paralelos 27° 37' y 29° 26' N y los meridianos 13° 19' 20" y 18° 10' 20" W., ocupan una extensión de 280 millas de Este a Oeste. Cerrando el borde sur del Mar de España y a 115 kms. de Cabo Juby, en el continente africano, desde Fuerteventura, presentan unas características marinas totalmente distintas al resto del litoral español.(138)

Ni por su biogeografía (las especies marinas son bien distintas a las de los mares peninsulares) ni por sus fondos marinos, ni por la geología submarina o emergida, pueden ser moduladas con la misma unidad que el resto de España.

Sus acantiladas costas carecen de abrigos apropiados para la navegación, haciéndose difícil el establecimiento de puertos o embarcaderos así como de comunicaciones interinsulares. Cada isla es como un oasis frente a un mar no siempre propicio (139).

Con un desarrollo de costas que alcanzan los 1.250 kilómetros ofrecen pocas articulaciones y las ensenadas y radas son pocas y de uso incierto. Las enfrentadas al norte y oeste son muy acantiladas con rompientes duros y sin playas casi. Las del sur y este, algo más propicias y con algunas playas abiertas aunque mal defendidas contra los embates del Levante y tiempos del sur (140)

Se alzan las islas bruscamente de los abismos marinos sin plataformas entre ellas. Los canales de separación poseen profundidades superiores a los 3.000 metros. A veces, como en la isla del Hierro, La Palma y algunos lugares de Tenerife y Gran Canaria, las pendientes laderas que llegan de alturas que alcanzan hasta los 3.710 metros de Tenerife, se introducen en el mar con la misma inclinación, dando sondas de 1000 metros a pocos centenares de brazas de los rompientes. Esta es la tónica general del Archipiélago.

Los fondos son de rocas básicas y lavas con multitud de cráteres que le dan un carácter accidentado y que hacen imposible la pesca de arrastre tan normal en otros mares.

Cuantas veces se ha pretendido emplear el arrastre entre las islas y en los fondos someros se han perdido las artes.

A cuatro grados de latitud del Trópico de Cáncer la fauna y la flora marina de Canarias debiera ser análoga a la de Cuba o Villa Cisneros. Sin embargo, por especiales características oceanográficas, los fondos insulares son albergue de más de 350 especies de peces, caso no semejante en otros lugares del Atlántico.

Por efecto de la Corriente Fría de Canarias y por la especial mecánica del Estrecho de Gibraltar, a la zona Canaria llegan especies marinas propias del norte

de Europa, Mediterráneo y América tropical. Cuando el alisio, viento constante sobre las islas, es desviado por los que proceden del Sáhara y la corriente es llevada hacia el oeste de Canarias, especies propias del cercano litoral continental africano invaden las aguas insulares y permiten la entrada de algunas típicamente guineanas o del Atlántico Central.(141)

Son pues, las aguas que rodean el Archipiélago, ricas en formas vivientes que se adaptan con facilidad a los variados accidentes submarinos, que poseen “microclimas” característicos y condiciones ambientales apropiadas.

Las especies demersales (que habitan sometidas al fondo) son en su mayoría de neto interés económico y se consideran como alimento selecto en la cocina insular.

Tienen gran precio en los mercados y no bajan, en Tenerife y Gran Canaria de las 1.500 ptas. por kilogramo.

Pero a la gran riqueza en variedades no acompaña siempre la abundancia y, generalmente no se pescan cantidades que permitan una industrialización. Nos referimos, claro está, a las especies propias de los fondos o demersales y no a las pelágicas o de superficie, tales como los túnidos, sardinas, chicharros, bogas o caballas.

Todas estas últimas especies citadas se presentan en Canarias en grandes masas y llegan a las islas en distintas épocas del año permitiendo una racional distribución de pescas aprovechables para las industrias de enlatados y conservas.

Por una mecánica especial de las corrientes marinas de Canarias, las aguas presentan anomalías en salinidades y temperaturas que influyen sobremanera en la vida acuática. A medida que nos alejamos de la costa de Africa continental hacia el Oeste se observa un aumento en las temperaturas y salinidad. A la altura de Cabo Juby la salinidad del agua es de 35'7 gramos por mil y la temperatura en el mes de Septiembre está alrededor de los 18° centígrados.

Unos 400 kilómetros al Oeste, sobre la isla del Hierro, la salinidad es de 36,8 gramos por mil y la temperatura de 24° aproximadamente. Esta diferencia de seis grados en superficie y a tan poca distancia y mar abierto tiene influencia neta sobre la fauna ictiológica. Los peces de fondo cambian, pero especialmente los de superficie como sargos, cachuchos, samas, doradas, catalinejas, brechas, besugos, saifias y chopas; los serránidos como el róbalo, cherne colorado, gitano, cherne de ley, alfonsiño y tantas otras especies características, como la corvina, carita o tazarte.

En las islas occidentales dichas especies (142), si bien no desaparecen, son menos abundantes y aparecen en gran cantidad las “Viejas”, de tanto consumo en las islas, meros, castañetas, abades, fulas, bocinegros, cabrillas, salmonetes, palometones, merluza, rascasios, negritas, morenas variadas, congrios y, sobre todo, atunes, barrilotes, albacoras, raviles, melvas, bonito, bacoretas, bonitos de altura, petos, sardinas, chicharros, caballas, romeros, y multitud de especies más.

Así como en la plataforma africana predominan aguas frías todo el año y no se observan cambios de aguas, en las islas nos encontramos con masas de aguas mediterráneas desde los 500 metros de profundidad, y bajo los 700 aguas típicamente noratlánticas. (141).

Estas aguas de características ya mencionadas van a permitir la existencia de peces que pertenecen a regiones faunísticas diversas y bien delimitadas. Por ello, la gran riqueza pesquera de las islas no está en la capa de agua que va de la superficie a los 200 metros de profundidad, sino más al fondo, donde por condiciones ambientales inesperadas coinciden formas de vida marina insospechadas(143).

En cuanto a moluscos abundan en ciertos meses del año cantidades fabulosas de la especie de cefalópodos denominada “pota”. La pesca de esta

especie ha sido abandonada en los últimos tiempos y puede ser origen de grandes rendimientos económicos.

Los caladeros de pesca donde el insular ejerce sus faenas no están situados solamente en las islas. Desde hace más de trescientos años es el banco pesquero sahariano lugar preferido de la flota de altura (García Cabrera, 1983)(140).

Un setenta y cinco por ciento de la pesca total de la región es de origen sahariano. Las industrias de transformación de los productos del mar se suministran de capturas africanas continentales. La pesca entre las islas es de tipo artesanal y se emplea casi en su mayoría para el suministro en fresco de la población.

Solamente los Túnidos (Delgado de Molina, 1994)(144): atunes, albacoras, raviles, patudos, bonitos, melvas o barrilotes son Industrializados para la obtención de enlatados. Una pequeña parte de las pescas de caballas y sardinas se destinan a su posterior industrialización, pero la captura de estas dos especies es de importancia grande ya que una parte se emplea como cebo o carnada para la pesca de túnidos (145).

La pesca entre isla es tradicional, arcaica y poco rentable. Se siguen empleando métodos de pesca traídos por los primeros pobladores españoles de las islas. Sólo hace cien años que se empleó por primera vez la traña para la pesca de sardinas, caballas y chicharros.

Las embarcaciones tienen de 5 a 7 m. de eslora, son abiertas y están dotadas de motorcitos de 2 a 10 CV. Suelen llevar de dos a tres hombres de tripulación (dependiendo del tipo de pesca) no se suelen alejar mucho del litoral.

Existen embarcaciones algo mayores y con motores ligeramente más potentes que son empleadas en las pescas de túnidos, especialmente de bonito y

albacoras. Algunas poseen un pequeño tanque para cebo vivo (sardinias, caballas, chicharros o bogas) y nunca cubierta ni maquinillas.

En algunos lugares de las islas, Tzacorte, Santiago, Playa Alcalá, Maspalomas y sobre todo en Lanzarote y Fuerteventura, se suelen emplear barcos de 10 a 20 toneladas con motores de mayor potencia, cubierta y maquinillas para ayudar las faenas.

Desgraciadamente este tipo de embarcación es poco abundante y muy anticuado. Las embarcaciones mayores, y muchas del tipo indicado, ejercen la pesca en el Sáhara.

4.2. METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL FRÍO EN LA PESCA

La necesidad de ocuparnos detenidamente de la cuestión de la congelación de pescados en alta mar se funda en las siguientes razones.

El interés de la congelación de pescados en alta mar se debe a que la duración de las expediciones de pesca de los barcos pesqueros de los grandes países consumidores de pescado ha aumentado, por el emplazamiento de los bancos de pesca y por razones económicas (duración total de una expedición de pesca, en promedio, 24 días; de éstos, duración del viaje de ida y vuelta, 16 días; duración de la pesca, 8 días).

Por consiguiente, la calidad de los productos deja mucho que desear debido a la conservación limitada del pescado. Los pescados magros, por ejemplo el bacalao, empiezan a perder a los 5 ó 6 días considerablemente en calidad (pescados en hielo); se pueden almacenar solamente durante unos 12 días en estado satisfactorio y normalmente se conservan únicamente durante 18 días aptos para la venta.

Pero, a pesar de ésto, se da la circunstancia de que hay expediciones de barcos pesqueros que duran de 3 a 4 semanas, y en este caso se descarga pescado que se ha capturado hace 14 a 20 días. Más, también, el calentamiento de los mares septentrionales ha contribuido a que los barcos pesqueros tengan que perseguir los bancos de pesca cada vez más hacia el Norte. A pesar de todo, los grandes barcos de pesca alemanes llegan a 20 t de pesca al día en promedio de 170 días de pesca.

Es de interés que el tamaño medio de los barcos de la flota pesquera alemana ha aumentado en los últimos 20 años de 272 TRB al final de 1934 a 499 TRB (al final de 1954); casi la mitad de ellos pertenecen al grupo de 500 a 600 TRB.

Con ésto se ha conseguido simultáneamente un aumento de las bodegas para el pescado. Como la duración de la pesca depende del tamaño de los barcos, el desarrollo lleva, sin lugar a duda, a que cada vez sea mayor la cantidad de pescado más viejo en el momento de descargarlo, y ésto no se puede compensar con la creciente velocidad de los barcos, porque en aproximadamente el mismo tiempo, la duración del viaje ha aumentado en promedio de 14,3 a 16,9 días, y la duración de la pesca de 6,9 a 9,2 días por cada viaje.

Si se tiene en cuenta que existen barcos de pesca considerablemente más grandes que el tamaño medio, hay que contar también con la posibilidad de una duración de pesca de más de 12 días, a la velocidad de crucero de los barcos pesqueros ha aumentado sin duda en el intervalo de tiempo discutido, pero se impone la conclusión de que la ventaja que significa un aumento de la velocidad de desplazamiento no se ha aprovechado para mejorar la calidad de los pescados transportando la pesca con más rapidez a los puertos, sino que se aprovechó para poder llegar a pesquerías más distantes y, junto con el tamaño creciente de los barcos, también para permanecer durante más tiempo en ellas. Por razones económicas no parece posible aumentar la velocidad todavía más.

Es sabido, con vistas a la calidad de los pescados, que por regla general se consigue una mercancía de mejor calidad y de más duración de conservación si se congelan los pescados nada más capturarlos(146).

Se discute el problema de cuánto tiempo se puede conservar el pescado metido en hielo si se pretende hacer de él, más tarde, un buen producto de congelación, en parte porque las exigencias pueden ser muy diferentes y dependen mucho de la clase de pescado, pero sobre todo porque la calidad del producto de congelación depende considerablemente de la temperatura de almacenaje y de su duración.

Este problema se resuelve de la manera más oportuna congelando lo más pronto posible y almacenando a temperaturas lo más bajas posible, esta circunstancia se ha resuelto, por ejemplo, en Noruega, de la siguiente manera: en este país se exige que el pescado se congele antes de finalizar la rigidez cadavérica y almacenarse a -30°C (147).

De este modo se puede conseguir también con toda seguridad que, por ejemplo, los pescados magros mantengan durante 9 meses una calidad extraordinaria si están adecuadamente empaquetados. Para la mayoría de los países y para numerosas clases de peces, la exigencia noruega significa que la congelación se tiene que hacer necesariamente en alta mar

“Según investigaciones británicas, es preciso que se almacene, por ejemplo el bacalao, a -30°C , para que el pescado congelado resista la comparación con un buen pescado fresco metido en hielo; para ello se puede guardar el pescado vaciado durante 3 días metido en hielo antes de congelarlo; esto también es necesario algunas veces en alta mar.” (148).

4.2.1. BARCOS CONGELADORES Y BUQUES FACTORIAS

Para la congelación de pescados en alta mar se emplean 3 procedimientos:

1. El contacto directo de los pescados con disoluciones salinas de baja temperatura.
2. La congelación en corriente de aire frío en un túnel de congelación.
3. La congelación de filetes de pescado en aparatos de placas.

El primer método es el más antiguo, pero se emplea todavía hoy en mayor escala para la congelación de grandes peces enteros.

La congelación por contacto directo con una disolución salina fría (149).

Este procedimiento se desarrolló durante la primera Guerra Mundial y se empleó por primera vez a bordo del barco de pesca danés «Karmoy», en el año 1915. La instalación frigorífica de la casa Thomas Th. Sabroe, en Aarhus, consistía en un compresor de CO₂ para 50.000 kcal/h, propulsado por una máquina de vapor, con condensador y vaporizador, y recipiente de congelación, colocado al lado, con 2 m de profundidad y 1 m² de sección transversal; éste consta de dos cámaras que se pueden utilizar una tras otra. Se podían congelar 10 t de pescado en 24 horas.

La bomba permitía una viva circulación de la salmuera. Los peces se introducían en cestos de hierro galvanizado, que se colocaban uno encima del otro.

Después de estar los pescados completamente congelados se sumergían los cestos por corto tiempo en agua fría, eliminando así la salmuera y formándose un recubrimiento.

Ya entonces se discutió la idea de que si un barco debe permanecer en los caladeros, usándolo solamente para congelar, mientras otros barcos recogen la mercancía congelada para transportarla a los puertos.

Una instalación congeladora según el método de OTTESEN se construyó en el año 1920 por la casa A. Borsing, Berlin-Tegel, a bordo del barco pesquero Volkswohn.(150)

Como las grandes cantidades de salmuera que se necesitan en el método de inmersión producen dificultades si el mar está picado, la salmuera se puede dejar caer a un recipiente colector, que está situado muy bajo, mientras se carga con pescados el recipiente de congelación; durante la congelación se dejan los recipientes cerrados.

Piqué ha desarrollado, en 1922 (151), un aparato congelador de inmersión, que se instaló a bordo del barco pesquero «Janot» (152). Dentro de un recipiente de salmuera se encuentra un cilindro hecho de chapa perforada. En este cilindro fijo gira lentamente una rueda con 3 paletas, que dividen el cilindro en 3 partes.

El cilindro se carga por una abertura en forma de embudo, mientras tanto, se suelta la salmuera hasta el nivel A-A. Durante la congelación giran las paletas, y el nivel de salmuera está por B-B. Al finalizar la congelación se abre la puerta del cilindro y se eleva el nivel de la salmuera hasta que llegue a C-C, subiendo los pescados por flotación hacia arriba. El vapor «Janot» tenía las siguientes medidas; 36 m de eslora, 7,56 de manga, .3 m de puntal y un desplazamiento de 310 t.

Con la instalación congeladora se podían congelar 500 kg de pescados por hora. Las bodegas de almacenamiento tenían una capacidad de 100 t y una temperatura de almacenaje de —10°C.

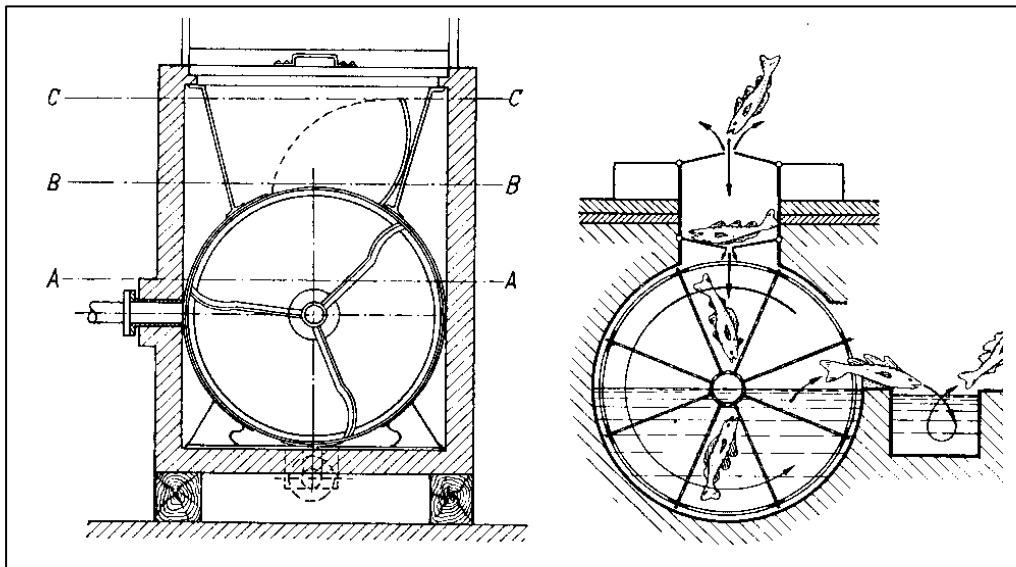


Fig. 27. Fuente: Aparato de congelación por inmersión de J.J.Piqué, a bordo de los barcos Pescagel y Vivagel. Elaboración Food Invest. Board. Especial Rep. N° 4, 1920.

Los aparatos de Piqué se fueron perfeccionando, tanto por él como por parte de otros, empleándose en barcos de pesca; así, en 1929, en el vapor “Sacip”, y desde 1986 en los vapores “Pescagel” y “Vivagel” (153) El aparato de congelación se reproduce en la figura expuesta anteriormente. El cilindro rotatorio se ha dividido radialmente en 8 sectores, cada uno de los cuales tiene una capacidad de 400 kg.

El eje hueco está provisto de numerosos orificios de los que salen potentes chorros de salmuera a -20°C , que chocan con fuerza con los pescados. Cada barco estaba provisto de dos de estos cilindros giratorios. La máquina congeladora tenía una potencia de 225 000 kcal/h.

Simultáneamente con los procedimientos de inmersión se recomendó también el rociado de los pescados con salmuera fría, pero este método no se ha empleado a bordo de barcos. Se ha hecho uso del procedimiento de pulverización de salmuera, según las propuestas de Zarotschenzeff (154).

Los pescados enteros se cuelgan en una cámara aislada o se colocan encima de parrillas. Dentro de la cámara y a lo largo de las paredes y en el techo, existen tuberías que contienen salmuera y que están provistas de numerosas tuberías de vaporización.

La salmuera, en forma de una fina niebla, llega a la superficie de los pescados y forma allí gotas que caen al suelo de la cámara, de donde se bombean otra vez al evaporador de la máquina frigorífica.

La primera instalación de esta clase a bordo de un barco se construyó en el año 1928, en el pequeño vapor de pesca italiano “Naiade” que pescaba en el Mediterráneo, en la costa africana, Provisto de una máquina de frío de 40.000 kcal/h, se podían almacenar 50 t. de pescados congelados a temperaturas entre —6°C y —8°C.

En Francia se ha aprovechado este procedimiento por la Société d’Etudes pour l’Amélioration de la Pêche Maritime (SAP), que ha provisto de esta clase de instalaciones a varios vapores pesqueros(155).

Una de las instalaciones más modernas se construyó en el año 1933 en el vapor “Marcellas”(con un desplazamiento de 2340 t). En este barco se salaba la mayor cantidad de peces capturados cerca de Islandia; el resto —unas 4 toneladas por día— se congelaba.

El procedimiento de congelación por inmersión se empleó en la costa sur del Pacífico, en las llamados “tuna clippers’ s”, para la pesca del atún.(156).

En aquel tiempo, más de 200 clippers de tamaño medio o grande pescan en la costa del Pacífico y están matriculados en San Diego o San Pedro, en el sur de California; emprenden viajes de 8 a 4 meses de duración, salvando algunas veces distancias de 4000 km para llegar hasta las islas Galápagos, cerca de la costa del Perú. Allí están situadas las mejores pesquerías del atún. Los barcos miden de 32 a 50 m de largo y tienen una capacidad para 160 a 600 de pescados.

Los barcos están provistos de 8 a 14 recipientes de congelación (wells), que están distribuidos a los dos lados del pasillo central encima del eje de la hélice. Los recipientes tienen una profundidad de 4,5 m y los mayores tienen una sección transversal de 2 X 3 m².

En barcos contruidos con madera, estos recipientes son también de madera y no disponen de aislamiento; en los barcos de acero se dispone de recipientes hechos con chapa de acero, aislada con chapas de corcho de 10 cm de espesor o con lana de vidrio de 12,5 cm. En algunos de estos recipientes se meten a veces combustibles líquidos para motores. Los recipientes están cubiertos en el interior, en las paredes y en el fondo, de tuberías de refrigeración de 1 1/4" para la evaporación directa (de amoníaco); la distancia entre los centros de los tubos es de 150 mm. Se calculan aproximadamente 250 m de tubería para cada recipiente.

Durante la pesca se llena primeramente un recipiente tras otro con agua de mar que se refrigera hasta $-1,5^{\circ}\text{C}$. Después se llenan los recipientes con peces que se bajan desde la cubierta por los orificios de acceso.

Mientras tanto, se mantiene el agua de mar continuamente en circulación por medio de una bomba; así se consigue mantener su temperatura prácticamente constante. De esta manera se refrigeran los peces hasta -1°C . en 24 a 72 horas. Sobre la duración deseable de esta refrigeración existe divergencia de opiniones

Después sigue el verdadero período de congelación. Los recipientes se vacían completamente por acción de bombas y se rellenan nuevamente con agua de mar nueva y fría; entonces se vierten en cada recipiente unos 1.500 kg. de cloruro sódico de roca (rock salt); con ésto la salmuera que se ha formado llega a un peso específico de 1,12 kg./l, que permite un descenso de su temperatura hasta $-10,5^{\circ}\text{C}$., pues el punto de congelación de la salmuera está cerca de -13°C .

Hay que calcular unos 45 kg. de cloruro sódico por t de pescado. La máquina de frío trabaja ahora a toda capacidad y los pescados se congelan en 2 a

3 días hasta alcanzar en su interior una temperatura de por lo menos -7°C . Entonces se deja salir la salmuera para llenar con ella el siguiente recipiente. El recipiente se cierra y la máquina de frío sigue funcionando, lo que hace descender la temperatura en el interior de los peces hasta -11°C . De este modo, los pescados se dejan durante el resto del viaje en aire frío.

La congelación en aire y en corriente de aire frío

En el año 1943, la casa Andersen y Co. construyó el barco congelador “Hamburg”, que no estaba solamente equipado con una instalación congeladora, sino también, con numerosas máquinas para la elaboración de los pescados y con una fábrica de harina de pescado.

Los pescados se cortaban en filetes para congelarlos en túneles (tipo Plersch, Illertissen) con aire frío a gran velocidad. Desgraciadamente, esta embarcación fue hundida poco tiempo después de entrar en servicio en un fiordo noruego, no siendo posible recoger los datos necesarios.

Cerca del final de la segunda Guerra Mundial, a bordo del pesquero “Chirikof”, matriculado en Seattle, Wash., se fabricaron filetes de pescados congelados. El barco mide 26 m de eslora, 6,5 m de manga y tiene un calado 2,6 m; cuenta con un desplazamiento de 58 t y está propulsado por un motor Diesel de 160 CV.

Para la instalación frigorífica está provisto de otro motor Diesel de 21 CV. Los filetes se congelan en bandejas planas, que se colocan encima de estanterías formadas por las tuberías de evaporación. Con una temperatura ambiente de -36°C en la cámara, se calcula un tiempo de congelación de 6 horas, pero los pescados se dejan durante 18 horas metidos en la cámara.

Otra embarcación pesquera, “Deap Sea”, con 42 m. de eslora y también matriculada en Seattle, Wash., se dedica en el Mar de Bering principalmente a la

pesca de centollos gigantes, y al final de cada viaje, de 6 a 8 semanas de duración, entran aproximadamente 90 t. de mercancía en el puerto de origen.(157).

Los centollos gigantes son crustáceos que llegan a alcanzar un diámetro de 1,5 m. La pesca se somete a los siguientes tratamientos: limpieza, cocción en vapor, extracción de la carne del caparazón, reconocimiento (inspección sanitaria), pesada, colocación en bandejas planas, congelación en cinta transportadora, embalaje en hojas de papel de aluminio y almacenaje.

En la máquina de congelación se pueden congelar 550kg por hora a -31°C . Motores de 15 CV impulsan 2 condensadores de amoníaco con 4 cilindros cada uno, con cilindrada y diámetro de 87 mm. En el aparato congelador se distribuyen 350 m de tubos de costillas, y en la cámara de almacenaje 750 mm de tuberías lisas de 1 1/4" para la evaporación directa.

El ventilador de la cámara de congelación está propulsado por un motor de 15 CV. Las cámaras de almacenaje están aisladas con chapas de corcho de 10 cm de espesor y tienen una capacidad de 240 m³; se mantiene en su interior una temperatura de -18°C .

El aislamiento de las cámaras de congelación consiste en planchas de corcho de 20 cm. Toda la instalación metálica de los locales destinados a la elaboración es de metal monel o de acero inoxidable.

La carne de crustáceo y los filetes de pescado se congelan comprimidas en cubetas planas, cuyas medidas ascienden a un múltiplo de la medida del paquete final. Las placas congeladas se cortan al tamaño deseado, se recubren con un glaseado y se empaquetan a máquina.

La alta conductividad de las cubetas metálicas y la extraordinariamente alta velocidad del aire garantizan una congelación rápida. Las cubetas se descargan automáticamente en la cámara de almacenaje, donde se extraen las

placas congeladas de las cubetas, descongelando finalmente la superficie para cortarlas.

Como es sabido, otro método para realizar la congelación en alta mar de pescados recién capturados consiste en equipar un barco nodriza —de mayor tamaño— con instalaciones elaboradoras y congeladoras. Una flota de embarcaciones pesqueras de menor tamaño lleva su pesca a este barco nodriza en alta mar o en un puerto. Este método se ha seguido con un barco, construido en la primera Guerra Mundial, de 8.800 t, 114 m. de eslora, que, después de su reconstrucción, inició su primer viaje en el año 1947, bajo el nombre «Pacific Explorer», desde Seattle hasta las aguas de Costa Rica, para volver después de 5 meses con 2.250 t. de atún congelado, la operación se llevó a cabo bajo la dirección de la Pacific Exploration Co., en Seattle.

Un gran número de pequeños barcos de 500 a 1000 t. se reconstruyen ahora para el mismo fin. La mayor parte del atún congelado sirve para la elaboración de conservas enlatadas.

El “Pacific Explorer”(158) es también apropiado para la pesca de centollos en el Mar de Bering. El barco está propulsado por máquinas de vapor de 3500 CV. Para la propulsión de las instalaciones frigoríficas y de las restantes instalaciones del barco se cuenta con tres agregados Diesel—eléctricos con 300 kW de corriente alterna cada uno. La instalación frigorífica de amoniaco debe de ser una de las mayores que se montó en su día en un barco de pesca de los Estados Unidos(159).

La capacidad de congelación asciende a 120 t. de pescado por día; las cámaras de almacenaje se refrigeran a -18° C. La instalación frigorífica de dos efectos consiste en 2 compresores previos de 134 y 65 “tons of refrigeration” a una temperatura de evaporación de -32° C, con una presión media de 2,7 atm. (lo que corresponde a una temperatura de saturación de $-12,5^{\circ}$ C) y de 2 condensadores de alta presión con 230 «tons of refrigeration’ cada uno, en los que

se aspira con 2,7 atm. y se condensa hasta 14,5 atm.; de esta manera el amoníaco condensa a unos 37° C. Una máquina más pequeña, con 21 «tons of refrigeration», sirve para la fabricación de 10 t. de hielo por día y para la refrigeración del agua.

En la cubierta superior están colocados 4 grandes congeladores de aire con ventiladores, cada uno para una carga de 2.700 kg de filetes de pescado, que se pueden congelar en 6 horas. En la cubierta inferior se encuentran las cámaras de congelación para atunes muy grandes. Las cámaras de congelación están aisladas con 20 cm de plancha de corcho, y las cámaras de almacenamiento con 22,5 cm de fibras de vidrio (Fibreglas). La tripulación es de 61 hombres. En total el «Pacific Explorer» no fue un éxito comercial.

Pero la idea del barco nodriza como fábrica no ha sido abandonada, aunque el trasbordo desde los barcos de pesca al barco nodriza se puede llevar a cabo con más facilidad en las aguas relativamente tranquilas del Pacífico que en las aguas picadas del Atlántico. Nuevas ideas técnicas prometen tener éxito.

El primer barco congelador británico, «Fairfree», ha entrado en servicio en 1947. Este barco fue reconstruido por la Fresh Frozen Foods Ltd., en Irvine, Ayrshire, según las ideas de SIR Dennis Burney, empleando un buscaminas canadiense. La casa Chr. Salvensen y Co., de Edimburgo-Leith, lo destinó después a la pesca en los bancos situados en la región de Terranova.

La duración normal de un viaje es de 42 días y solamente pesca y elabora brevas. La velocidad del barco es de aproximadamente 10 nudos, y para la propulsión se emplean máquinas Diesel.

Como característica especial de este barco se puede considerar su popa, que termina en una parte levantada para ganar espacio que se aprovechó para la instalación congeladora y la elaboración de filetes.

Aunque sigue existiendo posibilidad de tender a la vez dos redes por la popa, ha resultado mucho más práctico y útil, tanto con vistas a la regularidad en la elaboración de los pescados como con vistas al rendimiento de la instalación frigorífica, trabajar solamente con una red. Dentro de la red caben hasta 14 t. de pescados.

Al finalizar la captura se recoge la red por la popa y se vacía la redada encima de la cubierta. De allí los pescados pasan por dos aberturas de la cubierta al sollado, donde se clasifican, limpian, se les quita la parte de las branquias y se lavan en una máquina lavadora rotatoria.

A continuación, en dos mesas de material inoxidable (2 veces 4 plazas de trabajo), se parten en filetes. En las duras condiciones en que se hace este trabajo a bordo resulta más práctico hacer los filetes a mano y no a máquina.

Los filetes (con un peso de unos 0,3 a 1 kg.) se lavan cuidadosamente en cestos de alambre, se dejan escurrir bien y se colocan para la congelación en bandejas de chapa de aluminio.

Los moldes de mayor tamaño que se emplearon al principio, con cerca de 5 cm para empaquetarlos a continuación en cajas de cartón rizado de 19 kg. cada una. Las cajas se introducen en las cámaras de almacenaje a través de una cinta transportadora y planos inclinados.

La bodega grande de almacenaje está colocada en la parte anterior del barco, tiene una altura de unos 4 a 5 m, una superficie de unos 550 m² y una capacidad para 200 t de pescado. La cámara está aislada con 15.5 cm de “Onazote” y está forrada por dentro con madera.

Además de ésta, existe todavía otra cámara más pequeña para 50 a 55 t de pescado. La temperatura de almacenaje es de -20°C a -23°C , que se mantiene por las tuberías de salmuera que están unidas para formar radiadores frigoríficos. Normalmente el pescado se introduce en la cámara de almacenaje todo lo más a las 12 horas de capturado.

La misma empresa (la casa Chr. Salversen y Co., Leith, Escocia) construyó en el año 1952 el trawler-congelador Fairtry, basándose en la experiencia conseguida con el Fairfree y conservando las mismas características de este prototipo.

Este barco, el trawler más grande del mundo, tiene un tonelaje de 2605 TRB y mide 75 m. de eslora y 18,4 de manga. El Fairtry está calculado también para un viaje de pesca de unos 2 meses y medio, y su tamaño ofrece, entre otras ventajas, unas condiciones de trabajo más satisfactorias en tiempos de fuerte oleaje, por su mayor estabilidad. La tripulación es de 82 hombres.

En total, se calcula que la cantidad de pescado necesaria para la fabricación de 600 t de filetes de pescado sea de 1500 t; lo que da un promedio de pesca diaria de 20 a 25 t, si se calcula una duración neta de pesca de 2 a 2,5 meses. Esto significa, prácticamente, 2 a 3 redadas por día.

La máquina principal tiene una potencia de 1950 CV; todas las máquinas auxiliares están propulsadas por energía eléctrica y son alimentadas por cuatro generadores de 240 Kw acoplados con motores Diesel. El torno para recoger la red funciona con dos motores de 270 CV cada uno.

La pesca está orientada, sobre todo, a la captura de bacalao y abadejo, para cuya elaboración se han previsto también las máquinas precisas. Otras clases de peces que se capturen junto con éstos se pueden congelar tanto como pescados enteros o vaciados o en forma de filetes, después de hacer éstos a mano.

La pesca principal se vacía de intestinos y se lava en una lavadora, después se descabeza en una guillotina de mesa redonda que tiene una capacidad para unos 1700 peces por hora, y a continuación se parte en filetes en una instalación de fileteado de la casa Nordischer Maschinenbau Rudolf Baader, Lubeck, y se quitan las pieles. Los filetes se pesan en raciones de unos 3,2 kg. y se empaquetan a continuación en papel encerado impermeable al vapor del agua. Los paquetes de 3,2 kg. se congelan en bandejas de aluminio sobre parrillas.

La instalación congeladora consta en total de 6 cámaras congeladoras, que forman dos unidades de 6 cámaras. La congelación se realiza análogamente como en el Fairfree, por una combinación de contacto directo y corriente de aire. El tiempo de congelación de una carga de 1,5 t. es aproximadamente de 2,5 horas.

La correspondiente máquina frigorífica (con F12 como congelante) tiene una potencia de propulsión de 150 CV; los paquetes de filetes se recubren después de congelados con un glaseado y se colocan siempre en número de 8 en un cartón, mientras el pescado que se ha congelado entero se almacena en bolsas de 27 kg. cada una.

La potencia total de la instalación congeladora está calculada igual que la instalación de fileteado, de tal manera que se pueden transformar en 24 horas redadas de hasta 40 t en filetes congelados.

El barco dispone de dos cámaras de almacenaje refrigeradas por salmuera con una capacidad total para 600 t de pescados en forma de filetes o, respectivamente, para 450 t de pescados congelados enteros.

La temperatura de almacenaje es de -23° C; la máquina frigorífica está propulsada por un motor de 48 CV. La «Fairtry» está provista además de una fábrica de harina de pescado y una instalación elaboradora de hígado.

Además de estos barcos, que congelan el pescado principalmente en paquetes listos para el consumo, se ha provisto en Inglaterra también un “trawler” normal con una instalación congeladora (Northern Wave), donde se congelan solamente las primeras redadas como pescados enteros. Las últimas redadas se almacenan en hielo del modo acostumbrado.

El barco fábrica de pesca “Puschkin” (matriculado en Murmansk) fue el primero de su clase de una serie de 24 barcos que encargó la Unión Soviética en Howaldt-Werk A. G., de Kiel. El “Puschkin” fue construido como ensayo y las experiencias que se han acumulado con él fueron tomadas en consideración en la construcción de los restantes barcos.

Las medidas del “Puschkin” o corresponden aproximadamente a los del trawler de fabricación británico, “Fairtry”, el barco mide 75m. de eslora, tiene una manga de 13,4 m y un tonelaje de 2.555 TRB. La tripulación es de unas 130 personas, entre ellas unas 50 mujeres. Su velocidad de viaje se eleva a 12 nudos (velocidad máxima 13,5 nudos) con una potencia en hélice de 1800 CV (motor Diesel de la Casa Howaldt de 1000 CV), calculándose una duración de viaje de 2 a 2,5 meses.

Al terminar la captura se recoge la red en forma (de dos bolsas) por la popa, igual que en el “Fairtry”, y se iza encima de la cubierta de popa, siendo allí recogida en el centro por una grúa que la vacía dentro de una de las dos escotillas de la cubierta que se encuentran en ambos laterales (una a estribor, la otra a babor), y que están provistas de rebosaderos.

La red se debe recoger hasta 12 veces en 24 horas, sacando en una buena redada de 8 a 10 t de pescado. La pesca diaria se calcula, por consiguiente, en un máximo de 100 t. Al llegar de la cubierta de trabajo, el pescado pasa por unos deslizaderos en forma de semicírculo que están colocados debajo de las cajas, a la cubierta de elaboración, situada debajo de la primera, donde se amontona en un gran canal transversal en el extremo de popa de la sala de fileteado.

La elaboración de los pescados en la fábrica instalada en la cubierta principal se hace en dirección de popa a proa. Los locales de fabricación ocupan todo lo ancho del barco. Toda la instalación de fileteaje ha sido suministrada por la casa Nordischer Maschinenbau Rudolf Baader, Lübeck.

Las partes que tienen contacto directo con el pescado están hechas, casi en su totalidad, de plástico y de acero inoxidable. Los pescados se sacan del gran canal transversal y se matan y vacían en 6 mesas. Las mesas son plegables y forradas de plástico. Al lado de ellas hay embudos para los residuos de pescado, provistos de rejillas que terminan en tubos inclinados que los conducen a la fábrica de harina de pescado.

Al matar y vaciar los peces se extrae el hígado, que se manda por deslizaderos mojados al departamento de conservas de hígado. El pescado limpio se descabeza en una máquina de mesa redonda de la casa Baader, se corta a continuación en filetes y se les quita la piel. Esta instalación está especialmente adaptada para hacer los filetes con pescado en estado de rigidez cadavérica:

Con esto se ha creado la condición previa para poder hacer los filetes a máquina a bordo de un vapor-trawler.

Los filetes se pesan en porciones de 3,5 kg. con romanas colgadas en forma de péndulo (peso cardánico). Las cantidades pesadas se colocan en bandejas planas de 5 cm de altura. Cada bandeja está dividida en 3 partes por piezas transversales móviles, lo que le da una capacidad para 10,5 kg. de filetes de pescado. Se cierran con una tapa que queda sujeta por un muelle y se apilan en carretillas.

A continuación de la instalación de fileteaje están colocados dos túneles de congelación, de dos filas cada uno, de la casa Linde's Eismaschinen Wiesbaden, uno a babor y otro a estribor.

La congelación tiene lugar, por consiguiente, en cuatro túneles, cada uno de los cuales tiene capacidad para 4 carretillas colgadas que se deslizan por carriles situados en la parte inferior.

En estas carretillas se pueden congelar filetes, como también pescados enteros. Las carretillas están provistas de fijadores automáticos, que engranan en las cavidades correspondientes del carril de suspensión y que al cerrarse sujetan las carretillas en posiciones fijas. Como en cada carretilla se colocan aproximadamente 450 kg. de filetes de pescado, que se congelan en un tiempo de 4 horas, la capacidad congeladora de los túneles de congelación se eleva a 1,8 T/h. en total, lo que sobrepasa al trabajo realizado por la instalación de fileteaje.

Según estos cálculos, se puede contar con un rendimiento máximo de 40 a 45 T/24 horas.

En la suposición de que al hacer los filetes se obtienen desperdicios del 50% como mínimo y que éstos se transforman en su totalidad en harina de pescado, la producción diaria no puede pasar de 20 t de filetes congelados por culpa de la instalación de fileteaje. El resto de la capacidad congeladora se puede aprovechar para congelar peces enteros.

Los túneles de congelación se refrigeran mediante refrigeradores de aletas que funcionan por evaporación directa.

En cada túnel, el aire a presión pasa por medio de dos ventiladores, uno encima del otro, a través del vaporizador de donde se desvía a través de las carretillas que están situadas al lado de los vaporizadores. El chorro de aire tiene una temperatura de -30° C. La velocidad del aire alcanza 7 m/seg. La temperatura de congelación en el centro del paquete es de -16° C.

Al final de la congelación se descongelan las cubetas de congelación por medio de riego con agua y se vacían volcándolas sobre una parrilla. Los bloques filetes congelados se recubren por todos los lados con un glaseado regándolos con agua dulce.

A continuación se embalan a máquina en papel fuerte parafinado, se cierran herméticamente y se meten en cajones de cartón. Estos paquetes, de 30 kg. cada uno, se introducen con ayuda de una cinta transportadora, que pasa por un túnel refrigerado, en el almacén de congelación donde la temperatura de la cámara de almacenaje se mantiene a -18°C por refrigeración con salmuera. Su capacidad alcanza de 600 a 700 t de pescado congelado.

En la sala de máquinas frigoríficas hay 3 compresores de la Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, que están acoplados directamente a motores de propulsión de 102 CV.

A partir del año 1950 se han reanudado en Francia los ensayos de congelación de pescados en alta mar. Después de los experimentos que se habían hecho anteriormente con la instalación congeladora del vapor de pesca «jacques - Coeur, se equipó el barco gemelo «Louis-Legasse» con una instalación congeladora moderna de mayor tamaño.

La capacidad de esta instalación congeladora, que trabaja ininterrumpidamente, se eleva a 4,8 t/día, en paquetes de 1 kg. de filetes sin piel dispuestos para la venta (medidas de los paquetes, 28 x 8 X 5 cm³). La congelación se lleva a cabo mediante el transporte de las bandejas de congelación a través de un túnel, por una vía en zigzag.

En el túnel existe una circulación de aire de -35°C a -40°C a gran velocidad. La velocidad de las cadenas que transportan las bandejas de congelación se puede regular de manera (12, 15 y 18 m/hora) que se obtenga un tiempo de permanencia de las distintas cubetas entre 1,5 y 2,2 horas. La

instalación se ha hecho de forma que logre el máximo aprovechamiento de espacio, y la totalidad de la instalación, incluidos los evaporadores, ventiladores, canales de aire y aislamiento, está colocada sobre una superficie de solamente 4 x 4 mt. con una altura de 2.2 m.

a) La congelación en aparatos de placas

En Alemania se construyó, en el año 1957, el barco—fábrica Heínrich Meins por los astilleros Rickmerswerft, de Bremerhaven a cargo de la Gemeinwirtschaftliche Hocheefischerei-Cesellschaft El barco tiene 66 m. (le eslora, 9,7 m de manga y un tonelaje 826 TRB, y va provisto de 2 motores Diesel de la casa Deutz con potencia máxima de 750 CV cada uno, que impulsan dos hélices de la casa Voith-Schneider.

A una potencia de propulsión de 1200 CV alcanza una velocidad de 13 nudos. La red se recoge, como en el Fairfree y en el «Puschkin», por la popa y se vacía a través de dos escotillas a la cubierta inferior que está destinada a la elaboración, donde se clasifica la redada y se cortan los pescados en filetes.

Los filetes se llevan en cintas transportadoras, en parte al aparato de congelación de placas, y en parte a la instalación de salazón; los desperdicios transforman en harina de pescado por medio de una instalación de una capacidad de 20 t/día y se dispone de un local de almacenaje con una capacidad de 135 m³ (80 t) además, se elaboran aceites de hígado.

La bodega de almacenaje para pescados frescos y pescados salados mide 455 m³, y la destinada a los filetes de pescado congelados mide 150 m³. Como se ve, se congela una parte de la pesca.

La congelación se lleva a cabo en un aparato de placas para evaporación directa, con una capacidad de 400 kg/h, que está colocado dentro de una caja

cúbica de chapa de acero cuyas aristas miden aproximadamente 2 m. Los filetes empacados se congelan entre las placas en 15 capas.

La instalación de maquinaria frigorífica, fabricada por Bergedorfer Eisenwerk, dispone para la congelación de un compresor Astra, de cuatro cilindros, apropiado para R 22, con una potencia frigorífica de 40.000 kcal/h a una temperatura de evaporación de -35°C . En la cámara de almacenaje para productos congelados se mantiene la temperatura entre -28°C y -30°C ; las tuberías lisas de evaporación están repartidas uniformemente por el techo y las paredes de toda la cámara de almacenaje, las tuberías están colocadas como tubos perpendiculares de evaporación detrás de un recubrimiento de tablonos de madera, para la totalidad de la cámara de almacenaje se utilizan dos compresores Astra para R 22, con una potencia frigorífica de 6600 kcal/h cada uno, a una temperatura de -35°C y una temperatura de entrada del agua de refrigeración de 20°C .

No se puede negar que el costo de congelación es más alto a bordo que en tierra firme. Por consiguiente, se presenta la cuestión de si la fabricación de filetes de pescado a bordo se puede justificar económicamente o, en otras palabras, si compensan la construcción y los gastos de entretenimiento de los barcos - factorías.

Se encuentra muchas veces la opinión de que la congelación a bordo se tendría que limitar a la congelación de pescados enteros. Si se pudiera congelar en una expedición de pesca la primera parte de la captura, se podría conseguir que el estado de conservación de los pescados fuese mejor en promedio en el momento de desembarcar y se tendría que tirar solamente una parte más pequeña de la pesca.

El pescado que se hubiese congelado entero se podría almacenar después del desembarco durante más tiempo y destinarse a la venta en estado descongelado. Con ensayos que se han llevado a cabo en Inglaterra a bordo del

trawler “Northern Wave”, que ha sido equipado especialmente para este fin con una instalación congeladora, se han obtenido resultados prometedores. La calidad de estos pescados no disminuía considerablemente, si se metían en hielo antes de congelarlos a bordo, durante 3 días como máximo.

En el caso de que se descongelen los pescados a continuación de la descarga, para transformarlos en seguida en conservas enlatadas (atún, salmón), no se crean ulteriores problemas.

Pero si se piden filetes de pescado hay que cortar los peces en filetes después de descongelados y los filetes o rodajas se tienen que congelar entonces por segunda vez, lo que da lugar a la cuestión de sí la congelación repetida no tiene una influencia perjudicial en la calidad de los productos.

Ensayos minuciosos hechos en los Estados Unidos por el Fish and Wildlife Service en sus laboratorios en Seattle, Wash., y en Boston, Mass., han dado buenos resultados con la especie “Salmo Trutta L.”

También con salmón y mero se han obtenido resultados satisfactorios; la calidad es mejor en todos los casos que si se hacen filetes congelados de pescados que se habían metido durante una semana en hielo después de su captura. Menos apropiados para una congelación repetida son los pescados magros.

En gran escala se han hecho ensayos con la fabricación de filetes congelados a base de pescados que se habían congelado a bordo del barco de investigación “Delaware” y que después se habían descongelado en tierra, donde se cortaban a continuación en filetes para congelarlos otra vez.

b) Nuevo Material de congelación ultrarrápida.

Los túneles ZIP-FREEZE están constituidos por un recinto aislado, atravesado por una cinta transportadora. Este recinto se compone de una caja en forma de U invertida que reposa sobre una base fija y aislada con espuma de poliuretano recubierta de poliéster armado de calidad alimentaria.

Esta caja puede levantarse por medio de gatos hidráulicos, consiguiéndose así un pleno y fácil acceso al interior del túnel. Todos los materiales en contacto con los productos a tratar son de acero inoxidable.

Los túneles ZIP-PREEZE no requieren instalación especial previa, pudiendo colocarse directamente sobre el suelo y una sola jornada es suficiente para su instalación y puesta en marcha.

La puesta en frío y la limpieza son muy rápidas. Gracias a su gran potencia frigorífica, las pérdidas de peso por deshidratación y las deformaciones de los productos son prácticamente inexistentes. Por otra parte, las estructuras celulares quedan preservadas y los fenómenos de alteración enzimática o bacteriana son mínimos.

Toda la gama Monotapiz se compone de dos versiones, una utilizando el nitrógeno líquido (LN₂), y la otra el anhídrido carbónico (CO₂).

En la versión nitrógeno se distinguen tres zonas sucesivas desde la entrada a la salida:

Una zona de pre-refrigeración donde los productos son enfriados por el nitrógeno gaseoso frío o que circula en contracorriente.

Una zona de aspersion donde el nitrógeno líquido pulverizado rocía los productos que absorben las frigorías liberadas durante su vaporización.

Una zona de estabilización que permite que las temperaturas se equilibren en el centro y en la superficie de los productos congelados.

La versión CO₂, funciona a temperatura constante y la transferencia térmica se efectúa por convección gaseosa.

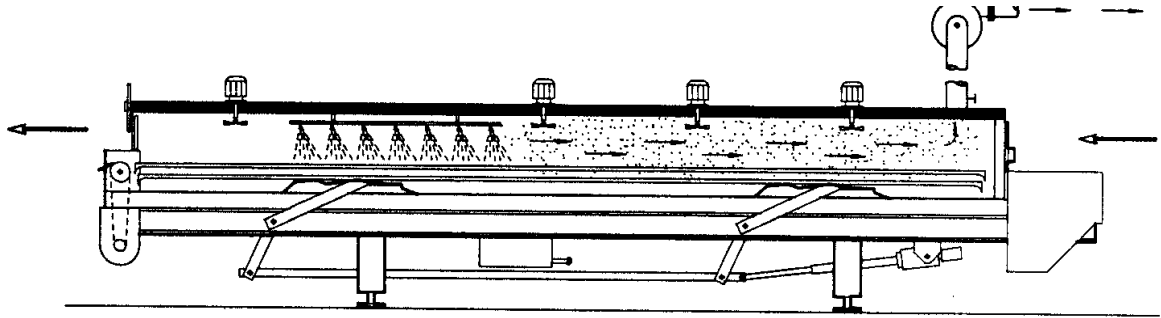


Fig. 28. Fuentes: Esquema de un Túnel Zip Freeze. Elaboración propia.

El túnel ZIP-FREEZE Monotapiz es muy flexible en su funcionamiento y permite la congelación, el endurecimiento o el enfriamiento de una amplia gama de productos: carne despiezada o picada, charcutería, pescados, mariscos, pastelería, productos de pasta, helados, tartas, frutas, etc.

A continuación, en la tabla VIII, describimos las características técnicas más importantes de cuatro modelos de diferentes medidas de túneles de congelación.

TABLA VIII
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TÚNEL DE CONGELACIÓN.

Modelos	60 X6	75x9	90x 12	110 x 12
Capacidad media de congelación (kg/h)	200	400	650	800
Túnel en posición de trabajo (m)	6,60	8,50	10,00	12,00
Anchura total (m)	1,50	1,80	2,10	2,10
Altura total (m)	1,80	1,90	1,90	1,90
Túnel en posición de limpieza longitud total (m)	7,40	9,50	11,00	12,80
Altura total (m)	2,24	2,40	2,40	2,40
Cámara de congelación				
Longitud útil de la cinta (m)	6,00	7,50	9,00	11,00
Anchura útil de la cinta (m)	0,60	0,90	1,20	1,20
Altura útil de la cinta (m)	0,25	0,28	0,28	0,28
Superficie útil de la cinta (m ²)	3,60	6,70	10,80	13,20

Fuente: Trade Mark of Air liquide

Elaboración propia.

4.3. FLOTA PESQUERA CANARIA. ARTES DE PESCA

Antes de comenzar con uno de los objetivos del presente estudio - la clasificación de la flota según TRB, artes de pesca con sus diferentes niveles y significado económico.

Podemos establecer una tipología en función de una serie de características como la disminución del capital social y su carácter familiar o múltiple, el grado de control sobre el proceso productivo, el grado de control de los aspectos de comercialización, la capacidad de autorreproducción de la propia unidad de producción, el soporte que presta en cada caso la economía doméstica con otras actividades e ingresos simultáneos o compatibles. En base a ésto, los tres tipos que definimos son: pesca familiar, pesca costera y pesca de altura.

A partir de ahora y con el propósito de no alejarnos del objeto de este estudio, nos centraremos en el análisis de lo que podemos entender como pesca de bajura y pesca de semi-altura.

La pesca de bajura o costera reúne una serie de características que nos indican hasta qué punto puede ser actividad peculiar desde el punto de vista económico. Se faena en mar libre, normalmente dentro de la jurisdicción nacional y siendo el radio de los barcos cortos.

Normalmente el barco con sus aparejos es de propiedad familiar, o bien de sociedades de muy pequeña identidad. Aunque hay un proceso de capitalización por unidad, es relativamente reducido, y además, es preciso por el endeudamiento constante que suele suponer. De hecho es frecuente que en este caso el armador trabaje directamente como patrón.

La fuerza de trabajo es asalariada, al régimen “ la parte” normalmente, peculiaridad de la pesca que contribuye a mantener el proceso al disminuir el riesgo del armador.

Del lado de la tripulación, los ingresos suelen estar completados por otros propios de la economía doméstica relacionados o no con el mar. La producción es plenamente mercantil pero el capital no goza de la movilidad propia de la economía de mercado, fundamentalmente por su propia dimensión.

Por ello y dadas las circunstancias que impone la actividad pesquera en acceso libre no se suele valorizar a la tasa media social.

El control que se tiene sobre el proceso es muy limitado, no sólo en el proceso extractivo, sino también en aspectos “hacia delante” como la conservación y el almacenamiento, tradicionalmente en manos de las cadenas de distribución.

Una buena parte de la flota española con tonelajes pequeños e intermedios responde a esta configuración, y hay que resaltar, en todo caso, que en ellas se han producido importantes modificaciones técnicas, pero estas características estructurales han condicionado la dirección de las mismas. Los barcos situados en esta categoría, están comprendidos entre 20 TRB y 150 TRB. El prototipo que nosotros vamos a definir se haya entre estos dos tipos de tonelaje.

En cuanto a la pesca de semi - altura, en este grupo se encuadran barcos por encima de 150 TRB y se conoce normalmente como pesca de altura. Si bien la pesca de altura no entra en nuestro grupo objetivo, si nos interesan algunos barcos con tonelaje alrededor de 150 TRB y que podíamos catalogar como pesca de semi-altura.

En este caso la capacidad de expansión de la flota se incrementa notoriamente, de tal manera que los desplazamientos abarcan varias jornadas y, en general, se faena en aguas internacionales, con lo que se puede acceder a caladeros ricos con menos concurrencia relativa.

Las empresas están respaldadas ahora por mayores capitales y por mayor capacidad de asociación pero con limitaciones, manteniendo incluso el carácter familiar, ya no se produce la identificación de funciones de armador-patrón del tipo anterior.

El régimen de salarios suele combinar salario fijo por tiempo y participación en las capturas y ofrece niveles considerablemente más altos que la costera.

Los desembarcos se realizan en puertos de cierta dimensión, bien preparados para transporte, avituallamiento, etc. Esta mayor concentración de ventas, unida a una mayor capacidad de asociacionismo de los productores, permite una mayor respuesta ante la comercialización.

Por supuesto las unidades de este grupo están mejor dotadas técnicamente y en mejores condiciones para introducir innovaciones. Pero, aún teniendo por ello un mayor control del proceso, permiten las limitaciones propias del libre acceso así como las específicas del medio marino.

La extensión de las aguas jurisdiccionales es un nuevo factor de limitación, pero al mismo tiempo se abre una posibilidad de regulación al corregir por sistemas de licencias, cuotas o impuestos, el libre acceso.

Esta descripción debe ser indicativa de las condiciones estructurales en cada caso y por tanto, de la racionalidad que guía actitudes de cada conjunto indudablemente sujeta a posibilidades y consideraciones.

En todo caso, también debe ser expresivo respecto a la debilidad relativa del sector para proceder a grandes transformaciones por sí mismo o para regular autónomamente las condiciones.

Por ello y también por el interés social para acceder a unas fuentes alimenticias en las mejores condiciones, el sector público ha hecho frecuente el acto de presencia en relación con esta actividad, aparte, por supuesto, de otros motivos propios de la búsqueda del equilibrio social.

4.3.1. ESTRUCTURA DE LA FLOTA.

La flota pesquera Canaria o con base en las Islas está integrada de la siguiente manera: la flota del litoral, de altura, sardinal y arrastrera congeladora.

Que atendiendo a su forma de organización en este modelo caben dos tipos de flotas: las que están asociadas a cofradías y las que tienen una organización más típicamente industrial.

a) Principales pesquerías costeras (flota artesanal)

Las principales pesquerías costeras del archipiélago canario son la desarrollada por los atuneros, la realizada por los pequeños arrastreros (trawlers) denominados localmente como “neveros” y la desarrollada por un gran número de pequeñas embarcaciones multipropósito que operan en las aguas inmediatas a la costa.

En la actualidad existen en las islas 23 atuneros que tienen una dimensión media de 91 TRB y dirigen su esfuerzo a la captura de listado (*Euthynnus pelamis*), bacoreta (*Euthynnus alletteratus*) y otras especies afines. Los desembarcos realizados por la flota en 1996 fueron de 9367 MT, con un valor unitario de 298 ptas./Kg.

Se trata de una pesquería tradicional que está experimentando un nuevo impulso gracias a la solución de los problemas de comercialización que sus productos tenían en el pasado, tras la constitución de la OPP 42 de Túnidos y Pesca Fresca de Las Palmas.

El principal destino de sus capturas es el mercado japonés y, en menor medida, el español.

Los 41 neveros existentes faenan al amparo del Acuerdo Pesquero UE-Reino de Marruecos, y sus principales capturas están compuestas de espáridos y otras especies de fondo.

La comercialización de su producción es problemática, así como su futuro ante la finalización en diciembre de 1999 del vigente acuerdo de pesca.

La flota de embarcaciones multipropósito está compuesta por más de 1300 buques de pequeña dimensión (6 GTR por término medio) y operan en las aguas más inmediatas a los puertos del archipiélago, con capturas integradas tanto por especies demersales como pelágicas según el arte utilizado.

b) Principales pesquerías de altura y gran altura (flota industrial)

La pesquería de gran altura más característica de Canarias es la desarrollada por las embarcaciones arrastreras congeladoras dedicadas a la captura de cefalópodos en las aguas de Marruecos y Mauritania.

La flota estaba integrada en 1996 por 154 unidades con un arqueo medio de 252 TRB. Su actividad se dirige principalmente a la captura de pulpo (*Octopus spp.*), diversas especies de choco (*Sepia spp.*) y calamar (*Loligo Spp.*).

Su producción no ha cesado de decrecer desde 1991, pasando de las 72.673 MT. de dicho año a las algo más de 26.919 de 1996. La causa estriba

también en las limitaciones del último acuerdo UE-Reino de Marruecos y a la competencia que la flota de dicho país realiza en el mercado japonés, principal destino de sus capturas.

Una flota muy vinculada a las industrias conserveras de Lanzarote es la sardinera, integrada en 1996 por 8 embarcaciones. De éstas, cuatro operan en el caladero marroquí y otras cuatro en aguas internacionales.

El destino principal de sus capturas es la fabricación de harinas y aceites de pescado. Sus ventas en 1996 supusieron algo más de 2.470 millones de ptas. proporcionadas por las 112.282 MT. de capturas obtenidas.

En la tabla IX exponemos de una manera más simplificada a la vista las diferencias entre la flota pesquera de litoral y la flota pesquera industrial, dependiendo de lo anteriormente dicho.

TABLA N° IX

DIFERENCIA ENTRE PESCA INDUSTRIAL Y ARTESANAL

Barcos	Industrial	Artesanal
Eslora	Grande (+ de 20 metros)	Pequeña (-20 metros)
Potencia	Alta	Baja
Tipo de casco	Metálico o fibra	Madera o fibra
Tipo de barco	Uniespecífico	Multiespecífico
Equipamiento técnico	Elevado y específico	Bajo o nulo
Mareas	Largas hasta 10 meses	Cortas hasta 10 días
Tripulación	Numerosa	Escasa
Tecnología pesquera	Innovadora	Inexistente
Infraestructura	Elevada	Baja
Puertos bases		
Tipo de puerto	Pesquero ó Comercial	Pesquero o Refugio
Infraestructura	Completa	Baja
Area de Pesca		
Productividad	Alta	Baja
Autoridad	Nacional o Internacional	Nacional
Situación	Costera u Oceánica	Costera
Aplicación legal	ZEC y aguas internacional	ZEC y aguas interiores
Recursos		
Especies objetivos	Una a tres	Múltiples
Descartes	Importantes	Nulos
Selectividad específica	Considerable	Baja
Selectividad por tallas	Elevada	Media baja
Evaluación	Fácil y conocida	Difícil y desconocida
Esfuerzo de pesca	Elevado	Medio
Volumen de capturas	Muy Alto	Medio- Bajo
Métodos de ordenación	Esfuerzo de pesca Tamaño de mallas Paros biológicos	Tallas mínimas Reservas marinas Limitaciones de artes
Organización extractora		
Empresarial	Organización de Productores	Cofradías de Pescadores
Origen	Empresarial (Armadores)	Familiar
Distribución de la Pesca	Por sectores industriales	Comercios cercanos

Fuente: Elaboración propia.

En estos casos, varias unidades productivas con relación de parentesco se juntan para pescar, o simplemente un patrón contrata, asesorado por algunos pescadores de costas, a jóvenes y temporeros (hombres de tierra).

Lo importante de este fenómeno es que difícilmente encontraremos una comunidad de pescadores donde sólo existan, o dominen, los asalariados en el sector de los túnidos, y que sólo trabajen por zafras.

Todo ello evidencia que el pescador canario difícilmente abandona las estrategias pesqueras.

Hemos constatado anteriormente, cómo el pescador canario compatibiliza varios tipos de pesca. Una misma unidad productiva puede, con un mínimo medio de producción, dedicarse a la pesca de fondo y a la de túnidos, si bien cada vez abundan más los barcos de pequeña producción, de fondo con destino al consumo familiar o al mercado interno.

Optando por la dualidad de pesca, utilizando la estrategia adaptativa en la que se combina la intensificación y la diversificación. Por una parte, el pescador efectúa un compromiso lento pero creciente de inversión de capital o tiempo de trabajo en un tipo de pesca por ejemplo: los túnidos y, por otra, minimiza la posibilidad de riesgo estableciendo modos alternativos de expansión.

La diversificación como estrategia adaptativa parece prioritaria, si bien las dos estrategias parecen estar, lógicamente y temporalmente, relacionadas en el proceso de respuesta del pescador ante las diversas condiciones de producción y mercados. Diríamos que la lógica es la teoría económica de la flexibilidad, donde las respuestas más reversibles, menos costosas a las perturbaciones ambientales tienen prioridad, si el problema ambiental (situación de mercados, aleatoriedad de los túnidos) se agrava, entonces se establece una respuesta menos reversible, restando flexibilidad a otras respuestas (B. Mc. Cay 1978)(160).

Ante la incertidumbre ambiental, la respuesta normal del pescador canario es la de la diversificación, la expansión de alternativas.

El pluriempleo es la respuesta más frecuente y diversificadora. Pero en otras regiones o países, los adultos buscarán empleo Part-time o a tiempo completo (por zafra) en la construcción, en el sector servicios o agrícola, el pescador canario optará, como se ha indicado más arriba, por un pequeño trabajo de ajuste, por desarrollar la pesca de costa para mantener los ingresos.

Estas estrategias son diferentes y dependen de las condiciones del territorio marino de la comunidad y de las exigencias de la unidad doméstica. De este modo, en la Restinga, la escasez de la plataforma costera va a incidir en la dedicación a la pesca de túnidos, máxime cuando el bonito listado, y especialmente el peto, pueden ser capturados durante todo el año.

Los pescadores se dedican con más intensidad a la pesca de túnidos, pero en su aleatoriedad (Albacora, en concreto) prefieren mantener un barco pequeño, por ello se especializan en la pesca del bonito listado, de menor peso y volumen, y más fácil de transportar hasta el pueblo.(161)

Por último, el pescador sabe que el barco pequeño es más maniobrable que el pozo o bermeano para las capturas en su plataforma, y sobre todo, los costos de combustible para una pesca escasa pero valiosa, lo hace más rentable.

Ahora bien, la compatibilización de estas pescas ha supuesto, sobre todo a partir de los túnidos, una elevación notable de ingresos del pescado. La aleatoriedad de la pesca de túnidos, el costo de mantenimiento o pago del barco, la inversión que se está realizando va a incidir negativamente en la pesca de fondo (aumento del número y tamaño de las nasas) y sobre todo en la de bajío. En ésta se multiplican las pescas con salemas y /o con medios ilegales como los trasmallos, o la dinamita...

La captura de peces costeros tiene un valor medio de tres o cuatro veces superior a la de túnidos. Sin duda, la sobrepesca detectada en las costas puede estar determinada indirectamente, entre otras cosas, por el desarrollo de la pesca industrial o de túnidos. La situación podría hacerse sumamente grave si no se desarrolla la pesca de fondo a mayor altura, y si no existe una política de ordenación pesquera que proteja al pequeño productor y corrija los desarrollos desiguales de la pesca industrial.

Habiendo mostrado cómo los tipos de pesca están articulados y cuál es la lógica de la estrategia del pescador de costa, manteniendo la pequeña producción doméstica, es importante indicar lo que ha significado la llegada del bermeano a las comunidades pesqueras y las transformaciones sociales que ha generado.

Lo decisivo de este proceso, es no tener un barco mayor, aumentar las capturas, cuando se produzca el desarrollo de las nuevas relaciones de producción. Al interior de la pesca interinsular. La forma de pago presenta la apariencia de renta en especies o soldadas a la parte, si bien se percibe en dinero tras la venta de las capturas.

El propietario del barco, sobre todo cuando es muy grande, no se identifica con los productores directos, percibiendo por el barco y como propietario dos soldadas como mínimo.

El empleo es por zafras, y la fuerza de trabajo está mercantilizada. Las relaciones extraeconómicas que intervienen en los procesos productivos costeros desaparecen, y aún el carácter familiar de la fuerza de trabajo cede a la estabilidad del mismo.

Las relaciones sociales al interior del bermeano son diferentes a las del barco pequeño y las redes de comunicación están jerarquizadas. El padre –patrón es sustituido por el patrón que contrata y la jerarquía en el trabajo se establece.

No se trata ya de producir para la casa, se trata de hacer un negocio y producir para la industria, donde el trabajo asalariado está generalizado.

Si bien la cantidad de barcos de pozo y barcas es mucho mayor que el total de bermeanos, sin embargo, la producción de éstos es superior comparativamente. Aunque el trabajo asalariado no está generalizado, dominan los mecanismos generales de la pesca interinsular.

No obstante, la pesca de túnidos y en el modo de producción capitalista que progresivamente domina, necesita de fuerza de trabajo, en parte especializada, y de mano de obra para los trabajos de fuerza. Es decir, necesita de los pescadores de costa.

En la pesca de costa y en gran cantidad de barcos de pozo dedicados a los túnidos, domina la unidad de producción familiar o de linaje. En ella, productores directos y propietarios del barco son los mismos y viene dada por la aleatoriedad de las fuerzas productivas que posibilitan pesca a mayor profundidad, de una política de diversificación como la más rentable.

La flota pesquera reviste una especial importancia en el marco español y de la UE, totalizando 1366 embarcaciones con un arqueo total de 50.042 TRB y una potencia instalada de 197.511KW. La Tabla X recoge la distribución de los buques según la tipología del caladero en el que operan.

4.3.2 LA FLOTA ARTESANAL

La flota artesanal Canaria está constituida en la actualidad por barcos de muy variadas características, basadas en su mayoría, en los puertos de Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife, Arrecife de Lanzarote y Puerto del Rosario.

Se trata de pequeñas embarcaciones construidas en su mayoría de madera, tipo bermeano, propulsadas a motor y dotadas de una tripulación de unos 10 hombres. El peso muerto o la potencia motriz esta comprendida entre 3 y 800 TRB y 18 y 1500 CV respectivamente, como podemos apreciar en la Tabla X con referencia al año 1996.

TABLA X FLOTA PESQUERA OPERATIVA CON BASE EN CANARIA

Flota	Unidades	%	TRB medio	TRB Total	%	Tripulación Media	Total	%
Arrastrera Congeladora	149	10,9	269	40.081	80,1	16 – 19	2.555	47,2
Sardinal	8	0,6	465	4.196	8,4	20- 22	160	3,0
Artesanal Altura Demersales	15	1,1	100	1.500	3,0	15	195	3,6
Artesanal Altura Túnidos	55	4,0	32	1.760	3,5	4	220	4,1
Artesanal Litoral	1.139	83,4	2,2	2,505	5,5	2	2.278	42,1
Totales	1.366	100.		50,042	100		5.408	100

Fuente: (Dirección General de Estructuras Pesqueras del Gobierno de Canarias, año 1996). Elaboración propia.

Atendiendo al tipo de arte y/o aparejo utilizado, se pueden distinguir cuatro modalidades de pesca dentro de las flotas (Balguerías 1985)(49). Ver Anexo II artes y aparejos.

Nasa

Liña

Liña y nasa

Arte de tendido

Esta clasificación no es estricta, ya que por lo general, las embarcaciones son polivalentes y actúan de manera oportunista en función de la mayor o menor abundancia de uno u otros recursos.

Así se da incluso el caso de que durante las temporadas del atún y del calamar, abandona sus caladeros tradicionales de las costas para dedicarse a la pesca de estas especies.

Las capturas las conservan en hielo que transportan desde los puertos de descarga, lo que les ha valido el nombre de hieleros o neveros, siendo las salazones cada vez menos frecuentes.

Todo estos factores conducen a dos modelos ideales de barcos, con 11-12 metros para unidades que combinan esta técnica con pesca sobre demersales, y a embarcaciones mayores para aquellas que se encuentran especializadas todo el año.

4.3.2.1 Descriptiva pesquera en Canarias artesanales de litoral.

Se puede describir como aquella que se dedica a la pesca artesanal, es decir, la que se realiza en aguas interiores y muy cerca de la costa y no es considerada como de arrastre, cerco o palangre de altura, usando las denominadas artes menores.

La flota artesanal de la región Canaria se caracteriza por estar compuesta de unas embarcaciones con bajo TRB., pequeña potencia en los motores y una eslora que medianamente no supera los 9 metros, estando compuesta por embarcaciones de antigua construcción, a continuación detallamos la descripción:

Tipo de actividad: artesanal

Flota artesanal litoral

- 1.139 barcos.
- 2.505 TRB /2,2 TRB medios.
- Menos de 10 metros de eslora.
- Generalmente polivalente.
- Casco de madera
- Explotación familiar
- 2.278 tripulantes (2 tripulación media)
- Mareas de 1 día o menos.

Areas de pesca: aguas litorales (o a 200 metros) archipelágicas

Nivel organizativo: Cofradía de pescadores y Organización de Productores.

Puntos de descarga: 27 Puertos principales, pero otros secundarios muy numerosos y atomizados.

Canales de comercialización: muy diversificados

Complejidad en la estructura: Variables por islas.

Artes empleadas muy diversas (multiartes)

Datos sobre las pesquerías: incompletos e insuficientes

Tipo de explotación: multiespecífica y sin descarte.

Las principales pesquerías costeras del archipiélago son las desarrolladas por los atuneros, la realizada por los pequeños arrastreros (trawlers) denominados localmente como neveros y la desarrollada por un gran número de pequeñas embarcaciones multipropósito que operan en las aguas inmediatas a la costa.

En la actualidad existe en la isla 23 atuneros que tienen una dimensión media de 91 TRB y dirigen su esfuerzo a la captura del listado (*Euthynnus pelamis*), bacoreta (*Euthynnus alletteratus*) y otras especies afines.

Los desembarcos realizados por la flota en 1966 fueron de 9.367 MT. tratándose de una pesquería experimental que está experimentando un nuevo impulso gracias a la solución de los problemas de comercialización que estos productos tenían en el pasado, tras la constitución de la OPP 42 (Organización de Productores de pescados) de túnidos y Pesca fresca .

Los 41 neveros existentes faenan al amparo del Acuerdo Pesquero UE – Reino de Marruecos y sus principales capturas están compuestas de espáridos y otras especies de fondo. La comercialización de sus productos es problemática, así como su futuro ante la finalización en diciembre de 1999 del acuerdo Pesquero vigente.

La flota de embarcaciones multipropósito está compuesta por más de 1300 buques de pequeñas dimensiones (6 GTR por término medio) y operan en

las aguas más inmediatas a los puertos del archipiélago, con capturas integradas tanto por especies demersales como pelágicas según el arte utilizado.

TABLA XI. CLASIFICACIÓN DE LA FLOTA SEGÚN POTENCIA Y TONELAJE

NÚMERO DE BARCOS QUE OPERAN SEGÚN POTENCIA Y TONELAJE

REGIÓN	AGUAS	TERCEROS	SIN		
	EUROPEAS	PAISES	DATOS	(KW)	(GRT)
Las Palmas	742	185	4	174723	45063
Tenerife	629	13	5	22788	3824
Islas Canarias	1371	198	9	197511	49427

Fuente: Censo de la Flota Operativa, 1996. Secretaria General de Pesca Marítima. Ministerio de Agricultura y Pesca (31/12/1996).

Elaboración propia.

Como puede comprobarse, la flota con base en la provincia de las Palmas es la de mayor peso en el conjunto de la región en términos de arqueo.

Existiendo grandes diferencias en términos de edad de las embarcaciones, superando las Palmas con un 29,2% a Tenerife con 18 % las unidades que superan los 40 años según los datos obtenidos en el trabajo de campo y presentados en la Tabla XII.

TABLA XII CLASIFICACIÓN DE LA FLOTA SEGÚN LA EDAD.

Región	0<5	5<10	10<15	15<20	20<25	25<30	30<35	35<40	>=40	Otros	Total
					5			0			
Las Palmas	10	53	93	62	157	133	95	109	217	2	931
Tenerife	4	9	87	72	64	121	86	90	114	0	647
Islas Canarias	14	62	180	134	221	254	181	199	331	2	1578

Fuente: Censo de Flota operativa, 1996 Secretaría General de Pesca Marítima
Ministerio de Agricultura y Pesca.

Cofradías de Pescadores y asociaciones de armadores.

Elaboración propia

Sin embargo la provincia de Tenerife sólo cuenta con 3 barcos mayor de 24 metros de eslora frente a los 157 de la provincia de las Palmas por encontrarse en ésta la flota cefalodopera que opera en el banco canario sahariano.

TABLA XIII CLASIFICACIÓN DE LA FLOTA SEGÚN LONGITUD DE ESLORA.

REGION	<10m.	10=<m.<15	15=<m.<24	>24m.	Total
Las Palmas	676	75	23	157	931
Tenerife	564	61	19	3	647
Islas Canarias	1240	136	42	160	1578

Fuente: Censo de Flota Operativa, 1996 Secretaría General de Pesca Marítima.

Ministerio de Agricultura y pesca.

Elaboración propia.

4.3.2.2. El sector pesquero asociado a cofradías.

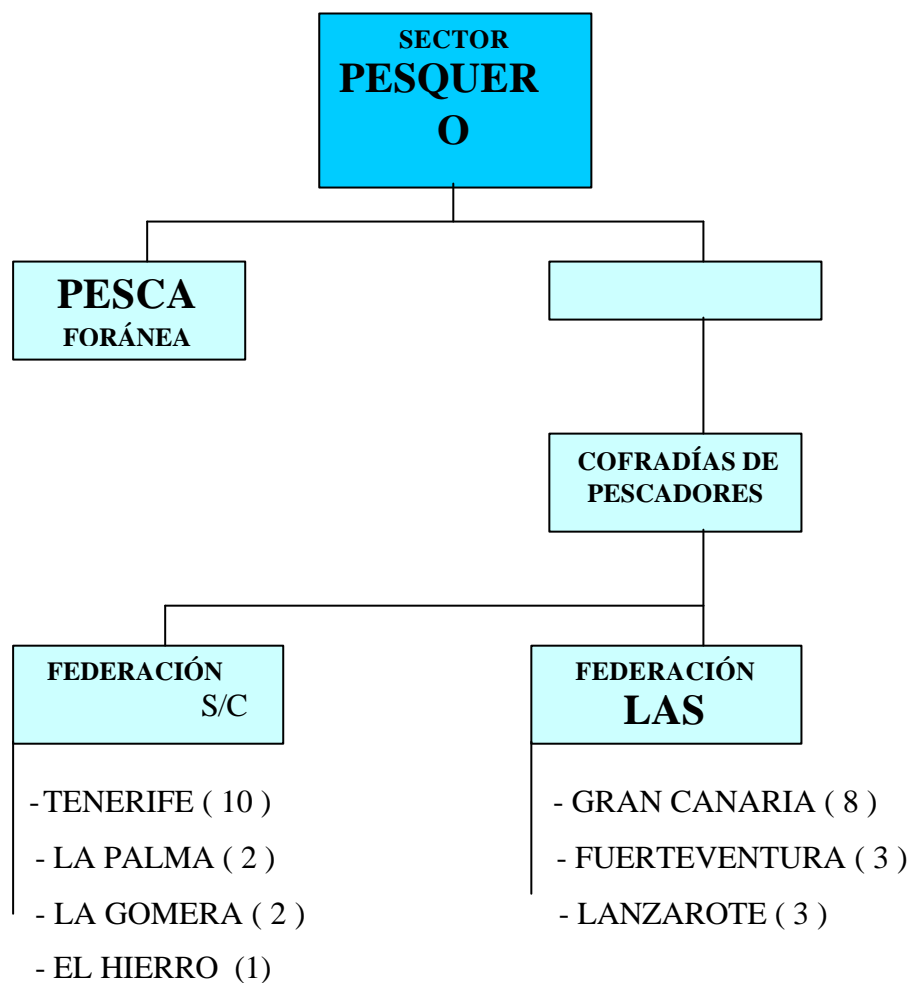
Las cofradías agrupan a los pescadores con base a una determinada franja costera. En lo referente a Canarias y a cofradías, en estas asociaciones pueden estar afiliados tanto los armadores como los marineros, y ambas partes tienen igual influencia.

En la organización, a su vez, las cofradías están asociadas en dos Federaciones de ámbito provincial (Las Palmas y Tenerife).

Las competencias administrativas corresponden a la Viceconsejería de Pesca del Gobierno Autónomo.

Las funciones de la cofradía son principalmente sociales, aunque también pueden participar en el proceso de comercialización, pero en este caso hay ciertas dificultades derivadas de su organización interna, que sigue un modelo orientado a los aspectos sociales o gremiales. En el siguiente esquema se relacionan las cofradías, y federaciones de la Comunidad Autónoma.

**ORGANIZACIÓN DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL EN EL
ARCHIPIÉLAGO CANARIO.**



Además de las cofradías, hay dos cooperativas constituidas (Melenara y San Cristóbal, en la isla de Gran Canaria). En su funcionamiento y estructura no se diferencian de las cofradías, pero al estar en el ámbito geográfico de éstas, han

tenido que constituirse como cooperativas por entender que de esta manera se representaba mejor los intereses de los pescadores de ambos núcleos pesqueros.

Como la ley determina la separación que debe tener entre cofradías, no han podido constituirse como tales estas dos, aunque a efectos prácticos, no hay diferencia alguna en su funcionamiento y estructura.

La importancia relativa de los núcleos en los que están ubicados, la lejanía del puerto de La Luz y el tipo de flota con base en dicho puerto, mayormente pesquero de mediano porte, son las causas que explican la constitución de las cooperativas al margen de las cofradías existentes.

La única agrupación que está reconocida es Palmamar, y agrupa a las dos cofradías de la isla de la Palma, pero sólo para la comercialización de túnidos; las instalaciones de congelación son gestionadas por esta asociación. En El Hierro se ha constituido otra sociedad para la comercialización del pescado, Pescaestinga.

A continuación relacionamos las cofradías, asociaciones y cooperativas de la provincia de Las Palmas (Tabla XIV).

TABLA XIV
COFRADÍAS, COOPERATIVAS Y ASOCIACIONES DE LA
PROVINCIA DE LAS PALMAS

Cofradías /Asociaciones	Municipio	Isla
Federación de la Palmas	Las Palmas de G. Canaria	Gran Canaria
Puerto de la Luz	Las Palmas de G. Canaria	Gran Canaria
Mogán	Mogán	Gran Canaria
Pescaldea	S. Nicolás de Tolentino	Gran Canaria
Cooperativa de Melenara	Telde	Gran Canaria
Pescatobal	Las Palmas de G. Canaria	Gran Canaria
Arguineguín	Mogán	Gran Canaria
Castillo del Romeral	S. Bartolomé de Tirajana	Gran Canaria
Agaete	Agaete	Gran Canaria
San Ginés	Arrecife de Lanzarote	Lanzarote
La Graciosa	Teguise	Lanzarote
Playa Blanca	Yaiza	Lanzarote
Gran Tarajal	Tuineje	Fuerteventura
Morro Jable	Pájara	Fuerteventura
Corralejo	La Oliva	Fuerteventura

Fuente: INGEMAR, Marzo 1998

. Elaboración propia

En la provincia de Tenerife encontramos las siguientes cofradías y asociaciones (Tabla XV).

TABLA XV

**COFRADÍAS, COOPERATIVAS Y ASOCIACIONES DE LA
PROVINCIA DE TENERIFE**

<i>Cofradías /Asociaciones</i>	Municipio	Islas
San Roque Isla Baja	Garachico	Tenerife
Ntra. Sra. de la Consolación	La Laguna	Tenerife
El Gran Poder de Dios	Puerto de la Cruz	Tenerife
Ntra. Sra. de Candelaria	Candelaria	Tenerife
El Prís de Tacoronte	Tacoronte	Tenerife
Ntra. Sra. de las Mercedes	Arona	Tenerife
Ntra. Sra. de la Luz	Guía de Isora	Tenerife
San Andrés	S/C de Tenerife	Tenerife
San Miguel de Tajao	Arico	Tenerife
San Marcos	Icod de los Vinos	Tenerife
Federación de Tenerife	Santa Cruz de Tenerife	Tenerife
Ntra Sra. de Guadalupe	Playa Santiago	La Gomera
Ntra. Sra. del Carmen	Valle Gran Rey	La Gomera
Ntra. Sra. de las Nieves	Santa Cruz de la Palma	La Palma
Ntra. Sra. del Carmen	Tazacorte	La Palma
Palmamar	Tazacorte	La Palma
Ntra. Sra. de los Reyes	Frontera	El Hierro
Pescarestinga S.A. L.	Frontera	El Hierro

Fuente : INGEMAR, marzo de 1998.

Elaboración propia.

A continuación presentamos las organizaciones más importantes del sector de la pesca según tipo de capturas a que se dedican (Tabla XVI).

TABLA XVI.
SITUACIÓN DE LAS O.P.P.

Organización	Puerto Base/ Ambito Territorial	Tipo de Pesca
OPP de túnidos y pesca Fresca de las Palmas OPP42	Arrecife Lanzarote/Las Palmas	Bajura/ Rabíl, Atún, Patudo, Barrilote y listado
OPP ANACEF OPP43	Puerto de la Luz y de Las Palmas	Gran Altura/Pesca congelada
OPP de sardinas de las Palmas OPP44	Arrecife de Lanzarote/las Palmas	Pelágica /sardina.
OPP de pesca Artesanal de G.Canaria OPP48	Puerto de G. Canaria/Las Palmas	Artesanal/Atún, caballa, fresca congel.

Fuente Ingemar: Elaboración propia.

La flota sardinal; está compuesta por 8 embarcaciones que faenan en el caladero marroquí. En esta flota faenan 184 personas de las cuales 40 son extranjeras por el convenio con reino Alauita. Destina parte de su producción a la fabricación de harina y aceite de pescado y tan sólo el 6% se utiliza en la elaboración de conserva.

En la tabla XVII recogemos las capturas desembarcadas por la flota sardinal durante el periodo 1990 a 1998.

TABLA XVII
CAPTURAS DESEMBARCADAS POR LA FLOTA SARDINAL
1990-1998

FLOTA PRODUCCIÓN (Tn.)					DESTINO		PRODUCTO	
Año	N.º unidades	TRB	TOTAL	MEDIA	CONGE	CONSER.	Reducción	Aceite Cons. Human
1990	10	53832	167.266	16.726				
1991	10	53832	137.174	13.717	2.135	8.036	127.003	nd.
1992	11	5.643	124.305	11.300	3.334	6.661	114.715	nd.
1993	10	5.370	144.937	14.493	2.830	6.421	135.686	nd
1994	10	5.514	104.605	10.460	3.616	6.685	91.267	nd
1995	10	5.514	12.115	1.211	676	-----	10.438	1000
1996	8	4.025	130.801	13.313	2.594	6.469	87.561	9.880
1997	8	4.025	114.117	---	3.723	7.603	99.895	2.890
1998	8	4.025	124.478	----	2.633	7.791	109.745	4.308

Fuentes: ACIPES: elaboración propia.

En las tablas XVIII y XIX exponemos el valor de las exportaciones de la industria transformadora y reductora (en miles de pesetas) correspondientes a los años 1996 y 1997

TABLA XVIII

VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA Y REDUCTORA (EN MILES DE PTAS) AÑO 1996

	España	Resto U.E.	Otros	Total
	1996	1996	1996	1996
Harina de pescado	783.438	1.099.535	71.405	1.954.378
Aceite de pescado	381.990	27.471	44.890	454.
Conserva de sardinas	529.834	10.560	123.278	663.672
Conserva de atún	19.046	0	274	19.320
Total industria	171.4308	1.137.565	239.848	3.091.721

Fuente: Dirección General de Aduanas

Elaboración propia.

TABLA XIX

VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA Y REDUCTORA (MILES DE PESETAS) AÑO 1997

	España	Resto U.E.	Otros	Total
	1997	1997	1997	1997
Harina de pescado	736.246	143.113	86.224	2.295.583
Aceite de pescado	169.412	411.431	37.313	618.156
Conserva de sardinas	943.778	9.734	143.865	1.097.376
Conserva de atún	225.628	0	1.587	227.215
Total industria	2.075.064	1.894.277	268.989	4.238.330

Fuente: Dirección General de Aduanas.

De Canarias desde el año 1992-1998

Elaboración propia.

En la tabla XX exponemos las capturas de pesca fresca según las Autoridades Portuarias de la Comunidad Autónoma de Canarias.

TABLA XX
PESCA CAPTURAS. PUERTOS DE CANARIAS. 1992-1998.

Año	Pesca Fresca		Datos en Kg.
	Las Palmas	S/C de Tenerife	Total Canarias
1992	5.115.008	3.984.200	9.099.208
1993	4.788.378	420.000	5.208.378
1994	29.178.182	526.000	29.704.182
1995	13.996.235	532	13.966.767
1996	75.009.439	3.808.000	78.817.439
1997	5.850.000	3.426.000	9.275.000
1998	6.688.000	3.717.000	10.405.000

Fuente: Autoridad Portuaria. Elaboración propia.

La flota arrastrera congeladora; la componen las unidades que faenan en el banco Canario Sahariano, consta de 149 buques arrastreros congeladores que suman un total de 40.000 TRB. Esta flota emplea a 2.482 tripulantes de los que cerca de 700 son marroquíes por las exigencias del acuerdo Bruselas Rabat. La producción de la flota arrastrera congeladora desde el año 1988 a1998 es la que figura en la tabla XXI.

TABLA XXI**PRODUCCIÓN FLOTA ARRASTRERA CONGELADORA**

Según especies capturadas (en Tn)

total

Año	Pulpo	Calamar	Choco	Marisco	Pcd.variad.	(TN)
1988	22.000	1.600	7.100	2.900	9.400	43.000
1989	25.702	1.917	12.877	3.247	11.047	54.790
1990	28.582	3.263	12.193	3.106	15.991	63.135
1991	46.406	2.846	8.388	2.689	12.644	72.972
1992	36.441	3.035	4.350	2.049	12.229	58.104
1993	34.851	4.004	3.619	1.338	8.472	52.284
1994	25.957	2.834	4.882	683	6.915	41.272
1995	14.653	1.988	3.277	680	6.355	26.953
1996	18.271	4.204	3.899	Nd.	Nd.	26.374
1997	14.729	2.446	3.831	-----	-----	21.006
1998	15.641	3.075	-----	-----	8.707	-----

Fuente: O.P. ANACEF. 1988 – 1998.

Elaboración Propia.

4.4. PESQUERÍAS DE TÚNIDOS EN LAS ISLAS CANARIAS.

FLOTA ATUNERA

Los atunes son grandes migradores y, aunque existen varias especies, éstas se pueden agrupar en dos grupos: los de aguas templadas y los de aguas tropicales.

Los primeros viven en la zona del Cantábrico, en el mar de los Sargazos o en Gibraltar y llegan a Canarias en el invierno, cuando las aguas del Atlántico norte se enfrían. De esta forma el archipiélago es el límite sur de su hábitat natural.

El segundo tipo de atunes se encuentra en las zonas tropicales del Golfo de Guinea. En verano, cuando estas aguas se calientan los atunes viajan donde la temperatura es más fresca. Canarias es, por tanto, el límite norte de las migraciones del atún tropical.

Canarias es el único lugar del Atlántico donde confluyen las especies de atunes de aguas templadas y de las tropicales y, que por tanto, es un lugar muy importante en cuanto a sus pesquerías (Javier Ariz experto en túnidos del Instituto Oceanográfico de Canarias)(145).

El atún es uno de los peces más evolucionado que el resto de las especies marinas, de forma que posee un mecanismo termorregulador muy sensible y, cuando el agua de alrededor cambia de temperatura, éstos migran hacia zonas donde el calor del agua sea el adecuado para su organismo.

Estos peces migran en grupos cuyos componentes pueden oscilar desde el centenar de ejemplares hasta los 40.000. No se conoce demasiado sobre sus

costumbres; así, no se sabe ciertamente si son o no monógamos o porqué, de repente, un atún decide abandonar su grupo “de toda la vida” y marcharse a otro. Sin embargo si existe unanimidad entre los científicos al asegurar que son depredadores del segundo escalón. Es decir, que no se alimentan de plancton, sino de peces más pequeños como las sardinas.

Las islas Canarias y la proximidad de la costa del Sahara Occidental constituyen un punto de encuentro de los atunes denominados templados: atún blanco, *thunnus alalunga* (Bonnatetere,1788)y atún rojo, *thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758), y de los tropicales: listado, *katsuwonus pelamis* (Linnaeus ,1758), rabil, *thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788), y patudos *thunnus obesus* (Lowe, 1839).

Este hecho ha propiciado el desarrollo de una pesquería local de túnidos sobre estas especies.

La flota que actúa en esta área está compuesta por embarcaciones con base en las islas y por otras que acuden desde puertos del litoral peninsular. Los barcos con base en la isla se pueden agrupar según su tamaño y su comportamiento: barcos con un TRB superior a las 50 Tn. que efectúan mareas de varios días de duración ,tanto en aguas de Canarias como en las costas africanas, y que conservan sus capturas en hielo; y barcos menores de 50 TRB que realizan mareas diarias y que rara vez se alejan de su puerto base.

El número medio de embarcaciones que actuaron en el periodo de 1990 a 1992 fue de 276 de tonelaje inferior a 50 TRB 21 con un TRB superior (Delgado de Molina y col,1994) (144) alcanzando en 1993, unas capturas próximas a las 10000 Tn.

La modalidad de pesca es la llamada de cebo vivo.

Tradicionalmente las capturas más importantes, sobre los llamados túnidos tropicales se realizan en las siguientes fechas: entre los meses de marzo y junio; listado, en los meses de verano, y rabil, entre agosto y noviembre

El conocimiento por parte de los pescadores del comportamiento de los túnidos que se asocian formando cardúmenes, bajo objetos flotantes, fijos o a la deriva, permite la obtención de mejores rendimientos por la disminución del tiempo de búsqueda.

Este comportamiento de agregación de los túnidos permite importantes concentraciones de biomasa en el punto de objeto, pero con los conocimientos actuales no podemos asegurar que se produzca un aumento de la misma en el área de las pesquerías.

Desde el año 1992, en las islas Canarias, se ha desarrollado una modalidad de pesca que consiste en formar, desde un pesquero, un cardumen de túnidos, actuando el barco como objeto flotante desde el que se pescan los atunes los cardúmenes así fijados reciben el nombre de manchas o balsas. Los barcos que intervienen en la formación de las manchas son los de mayor TRB de la flota.

Una vez formada la mancha, se lleva por agua del archipiélago, a zonas donde el pescado responde mejor al cebo y próxima al puerto desde el que operan los barcos que la han formado. Estos desplazamientos se realizan controlando el comportamiento del cardumen.

Desde el anochecer, y hasta primeras horas del siguiente día, se mantienen encendidas una serie de focos, con el fin de evitar la dispersión del pescado.

Una mancha precisa al menos, de dos barcos para ser explotada, ya que antes de que una de las unidades se desplace a puerto, para descargar sus capturas, ha de ser sustituida por otra, para evitar que se pierda y continuar su explotación.

Esta sustitución se realiza con diferentes técnicas, una de ellas se efectúa durante la noche de la siguiente forma: el barco que regresa a puerto permanece con los focos encendidos, mientras que el que ha de sustituirle se aproxima totalmente a oscuras, cuando este último está sobre la mancha, enciende sus luces, apagándolas a continuación el primero, que inmediatamente, en total oscuridad, parte hacia el puerto de descarga.

Otra manera de realizar la maniobra durante el día, consiste en que el barco que está sobre la mancha y pescando, detiene su actividad en el momento en que se introduce su relevo, que comienza a cebar a los atunes, arrojando carnadas y rociando agua sobre la superficie del mar.

Al mismo tiempo que los pescadores del relevo comienzan a pescar, el barco saliente da avante a toda máquina y comprueba, desde una prudente distancia, que la maniobra se ha completado satisfactoriamente, quedando el cardumen bajo el control del recién llegado.

4.4.1. LA CADENA DE FRÍO EN EL SECTOR ATUNERO.

Una eficiente red de frío es indudable que mejoraría la estructura pesquera pues, el componente principal de mermas de la calidad de las capturas es la lentitud y discontinuidad de la aplicación de la cadena de frío, sin olvidar la deficiente manipulación post-mortem tanto a bordo como en tierra.

Por tanto, para que haya una eficiente red de frío se debe comenzar desde la captura del pescado, efectuando una manipulación adecuada y su estiba en bodegas, tratado por el frío, desembarcándose bien en camiones frigoríficos para transportarlo a los almacenes frigoríficos de largo término, o a los puestos de

venta inmediata o transbordándose a buques frigoríficos para su exportación, o bien descargándose directamente a los almacenes frigoríficos de que disponga dicho puerto.

Para ello es necesario que los buques tengan instalaciones adecuadas de producción de frío y de esto adolece nuestra flota. Así, en el caso de las pesquerías de túnidos, parte de ésta se hace en barcos de pozo que no tienen cubierta y su eslora no sobrepasa los 12 metros, su arqueo es menor de 20 TRB. y su potencia inferior a 75HP, es evidente que no pueden tener instalaciones de frío ni bodegas y que las capturas se almacenan en cubierta expuestas a las condiciones climáticas y por lo tanto, si no se descargan o transborda rápidamente su producción sólo podrá destinarse al consumo inmediato en fresco o a la industria de transformación.

Los barcos tipo bermeanos son los que mejores rendimientos obtienen en las pesquerías de túnidos y por ello, tanto los medianos como los grandes son susceptibles de modernizar y de hecho son los que se están modernizando tanto en aparatos de navegación y detección de cardúmenes como en su maquinaria, aún cuando en lo que respecta a conservación de las capturas, siguen manteniendo bodegas con hielo embarcado en puerto que se podrían sustituir por fabricar hielo a bordo que aumentaría su capacidad de carga y la autonomía al mismo tiempo que se incorpora un pequeño equipo productor de ozono, conseguirían un hielo de agua de mar ozonizado que daría al pescado unas características de calidad y frescura indudable.

Un éxito incuestionable se podría conseguir preparando las escotillas de bodegas y la cubierta para instalar contenedores de refrigeración pasiva tipo “PRS” con todas las ventajas que ello conlleva

En el supuesto de que se siga faenando en las aguas canarias con estos tres tipos de barcos las pesquerías alejadas de la costa se deben estructurar de tal forma que se haga por grupos de barcos de los tres tipos. Así los barcos de pozo

pescarían y transbordarían inmediatamente a los bermeanos de mayor porte o algún buque de apoyo si existiera, que sería lo ideal (pontonas).

En el caso de que se dotasen los barcos de contenedores de refrigerados, tipo PRS, de refrigeración pasiva, su descarga y transporte sería más rápida y fácil, y las estancias en puerto serían más cortas ya que se limitarían a descargar un contenedor lleno de pescado y sustituirlo por otro vacío, evitándose la manipulación en puerto que siempre es costosa y conlleva posibles rupturas de la cadena de frío.

Si se pretendiese hoy proyectar el buque ideal para las pesquerías de túnidos en la ZEE del archipiélago, éste se mantendría dentro de los siguientes parámetros.

Por la gran aceptación entre los pescadores, debería ser tipo bermeano, con eslora entre 20 y 25 m, potencia entre los 200HP.y arqueado entre los 100 y 150 TRB, construido a ser posible en madera y sino en fibra, que incluya radar, sonar, navegación por satélite radiocomunicación, VHF, etc.

Equipos de pesca con tanque de acero inoxidable para carnada de cebo vivo perfectamente alimentado por equipos de bombas de agua de mar constante que mantenga la carnada viva en inmejorables condiciones, amplia bodega con posibilidad de estiba de contenedores de refrigeración pasiva “PRS” con dispositivos para almacenar túnidos de diferentes tamaños.

Equipos de pulverizadores de chinga que permitan formar la niebla de agua de mar idónea para este tipo de pesquerías. Parque de pesca libre, limpio con equipos de baldeo y lavado con agua de mar ozonizada del pescado, previo a su estibado en los contenedores de bodega y los que se puedan instalar complementariamente en la cubierta.

Sala de máquinas totalmente equipadas con motor propulsor reversible maniobrable desde el puente y con equipos auxiliares que mantengan y garanticen la producción de energía eléctrica e hidráulica necesaria para mover los aparatos de cubierta y máquinas. Alojamiento para la tripulación adecuados y seguros y con la suficiente comodidad e higiene.

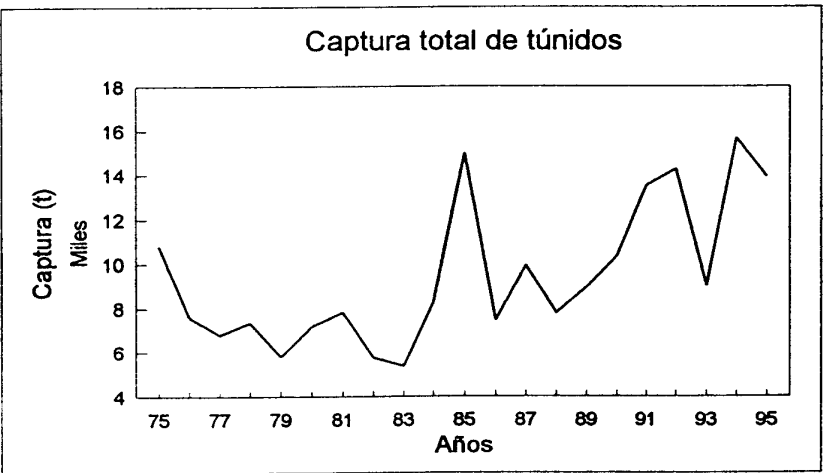
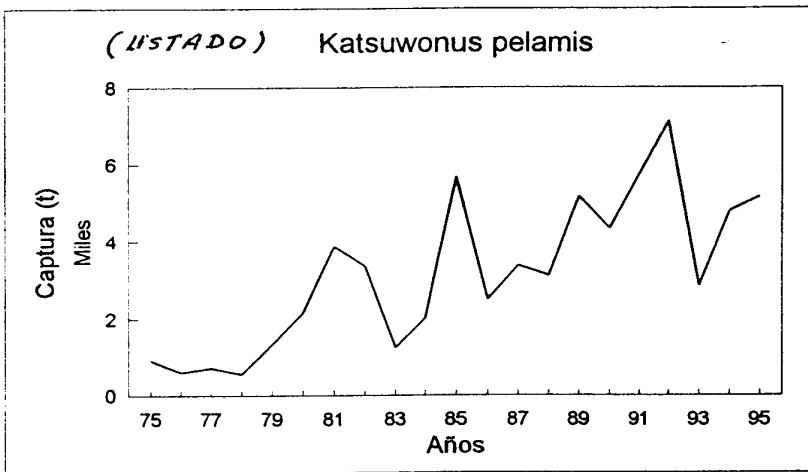
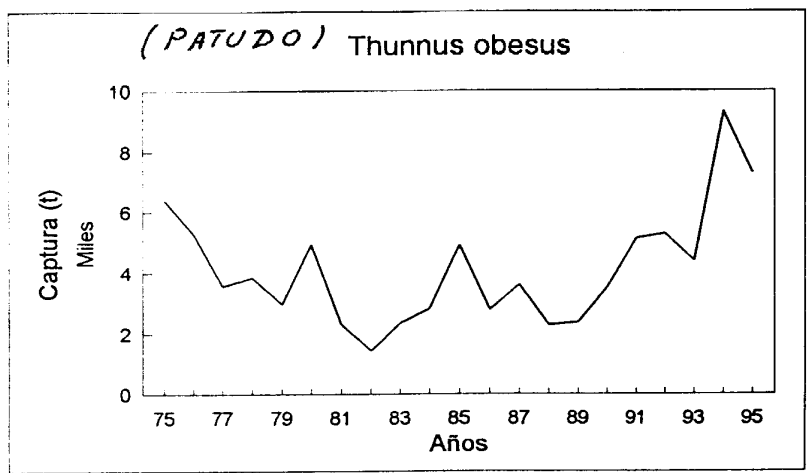
Sin lugar a dudas las pesquerías de túnidos dentro de la ZEE de Canarias constituyen el recurso pesquero más importante desde el punto de vista industrial y económico de las islas, ya que por las peculiares características de sus aguas convergen tanto especies templadas como tropicales pudiéndose pescar durante casi todo el año.

No obstante dado su carácter migratorio, no se puede considerar un recurso exclusivo y se hace necesario estar continuamente obteniendo información de carácter hidrológico, ambiental, marcado etc., que definan los movimientos y estructura de los stocks que permitan regular sus capturas permitiendo un esfuerzo de pesca sostenible.

Los gráficos nos relacionan las capturas obtenidas desde el año 1975 a 1995, así como tablas de distribución de tallas de las diferentes especies de los túnidos muestreados.

Estos nos dan una idea de la importancia y repercusión económica de estas pesquerías que aún cuando no se efectúan de la forma más idónea, ni la flota ni las instalaciones receptoras en tierra tienen el grado de equipamiento que se necesita, el nivel de capturas justifica que se tomen medidas coordinadas y tuteladas por la Administración.

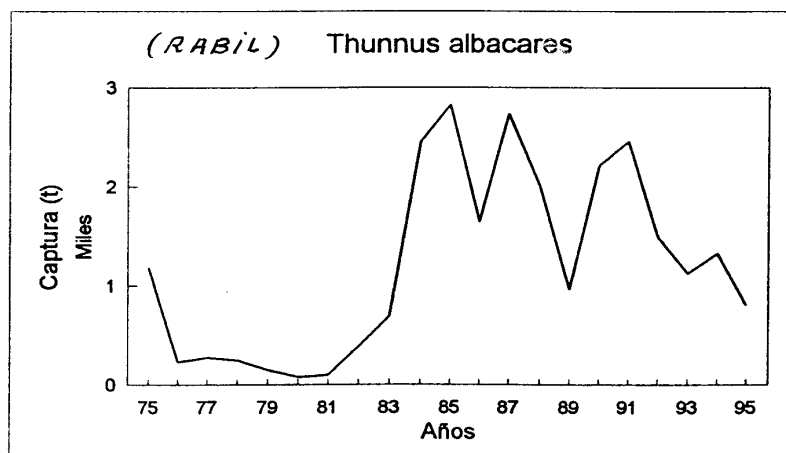
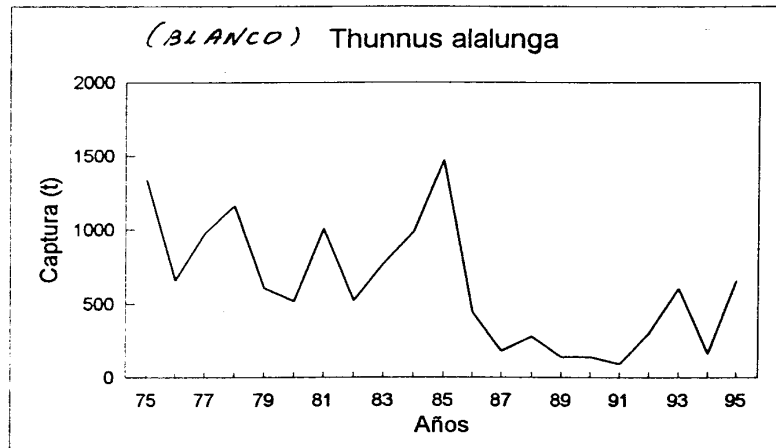
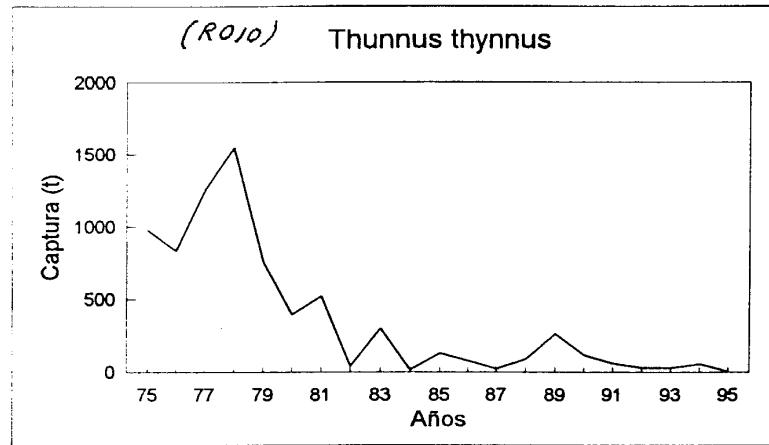
Fig. 29. Diagrama de Capturas.



Capturas anuales de patudo, listado y total de capturas de las Islas Canarias (1975 - 1995).

Fuente IEOC J.Aríz y col. Elaboración propia.

Fig.29.1. Capturas de atún rojo, blanco y rabil.



Capturas anuales de atún rojo, atún blanco y rabil de las Islas Canarias (1975 - 1995).

Fuente: IE.O.C J.Aríz y col. Elaboración propia

TABLA XXII PRODUCCIÓN DE TÚNIDOS EN LAS ISLAS CANARIAS DESDE 1992 A 1997

	1992		1993		1994		1995		1996		1997	
	Listado	Otros	Listado	Otros	Listado	Otros	Listado	Otros	Listado	Otros	Listado	Otros
<i>LANZAROTE</i>	787	2.757	910	2.669	437	4.134	122	2.737	767	3.818	2.473	3.434
FUERTEVENTUA	213	34	5	108	17	55	3	12	359	153	38	5
<i>GRAN CANARIA</i>	2.038	298	176	520	2.210	11	1.734	705	605	1.398	842	434
TENERIFE	2.205	567	900	26	1.854	2.832	1.695	3.047	673	602	1.468	2.186
LA GOMERA	288	215	471	10	420	15	363	51	279	63	135	154
LA PALMA	804	90	279	137	582	233	423	309	151	117	383	61
EL HIERRO	623	5	290	92	320	307	513	46	250	32	327	41
TOTAL	6.958	3.966	3.031	3.562	5.837	7.587	4.853	6.907	3.084	6.183	5.666	6.315

Fuente: Datos tomados de las cofradías de pescadores año 1997
Elaboración propia.

4.4.2 INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y DE APOYO AL SECTOR PESQUERO

La Comunidad Autónoma de Canarias la constituyen siete islas, con el añadido de la Graciosa, única eminentemente pesquera, y los islotes del archipiélago Chinijo y Lobos.

En la actualidad cuenta con 27 puertos pesqueros, entre los cuales los más importantes por su actividad pesquera son Puerto de la Luz, Arguineguín y Mogán (Gran Canarias), Arrecife de Lanzarote, Morrojable en Fuerteventura, San Andrés y Los Cristianos en Tenerife, Santa Cruz de la Palma en La Palma, Playa Santiago en La Gomera y La Restinga en El Hierro.

Con las actuales instalaciones portuarias, y los refugios para la flota, la mayoría en núcleos pesqueros importantes del archipiélago, se cubren las exigencias mínimas, como protección y abrigo de los barcos de pesca, pero nunca podremos considerarla como situación definitiva ya que en el futuro se deberán completar las deficiencias de equipamientos a medida que lo demande el sector, sobre todo ejecutar nuevas obras en núcleos sin obras marítimas.

Las deficiencias fundamentales surgen a nivel del equipamiento. Por ello, la política de estructuras pesqueras en Canarias está orientada a paliar esas deficiencias, instalaciones de frío (producción de hielo para la conservación del pescado a bordo y programas de tratamiento en tierra, túneles de congelación y cámaras de conservación).

Complementando como aditivo de estas instalaciones la disposición de transportes isoterms que enlazan los núcleos pesqueros aislados carentes aún de la infraestructura con los grandes centros frigoríficos de comercialización,

situados en las dársenas de los grandes puertos o en zonas idóneas y de fácil comunicación marítima.

Otros objetivos a tener en consideración lo representan todos los elementos a instalar en puertos y refugios pesqueros para mejorar las condiciones de ayuda a las actividades de los barcos pesqueros, rampas de varada, grúas, travelifts, etc.

Como complemento indispensable y de alta consideración dentro de la política estructural se encuadran los suministros de energía, agua y carburantes, considerados básicos y, sin embargo, muchos de los refugios carecen de estas instalaciones, y en otros, si bien existen, no hay una entidad responsable que asuma el costo de los consumos.

Este es un grave problema que se ha detectado y se ha subsanado en parte cobrando a los usuarios una especie de canon por uso de las instalaciones (túneles y cámaras) o de la producción (fábrica de hielo). Esta medida evita que los Organismos Oficiales, Cabildos, Ayuntamientos hagan frente a esos gastos que normalmente producen graves desequilibrios en sus economías.

Las infraestructuras existentes en los refugios pesqueros, están constituidas por medios de apoyo a la actividad de las embarcaciones y por instalaciones de frío. Los medios necesarios de cada puerto dependen del tipo de flota y de la producción predominante. A continuación se recogen las principales características y problemática relativa a cada uno de los medios que integran los núcleos de pesca.

a) Muelles y diques de protección:

Al proporcionar cobijo a las embarcaciones y facilitar su salida a mar abierto, posibilitan un aumento en el número de días de pesca y en la seguridad,

tanto de las unidades pesqueras, como de sus tripulantes (Massieu Vega, M.) (1988).

Casi todas las cofradías tienen diques, aunque en muchos casos resulta insuficiente, o su situación es errónea (como sucede en el Puerto de la Cruz) otro problema es si pueden ser utilizados o no como puertos de descargas, (como sucede en el refugio de Tajao).

Actualmente, la mayoría de las cofradías que, por razones de producción, necesitan un muelle para la descarga cuentan con él, aunque si se mejorara la funcionalidad de algunos, la pesca de túnidos podría resultar más atractiva puesto que no tendrían que desplazarse a otros refugios para descargar.

La construcción de muelles en los refugios pesqueros de Agaete y la Aldea se ha visto rodeada de una fuerte polémica porque se considera que ha obedecido más a razones turísticas que estrictamente pesqueras. En efecto, ambos muelles resultan sobredimensionados para la flota existente.

b) Grúas fijas:

Son necesarias en cualquier puerto donde no hay otro medio de varada y en aquellos por lo que se descargan importantes cantidades de pescado. Llama la atención el hecho de que puertos como el de Playa San Juan, que es donde se descargan los túnidos de las embarcaciones asociadas a la cofradía de Alcalá, o el de Mogán, no dispongan de grúa. No obstante, en el caso de Mogán, la grúa ya está proyectada.

En cuanto a la idoneidad de la grúa y su funcionamiento real, cabe destacar el caso de Playa Santiago, que tiene una grúa muy pequeña para sus necesidades, o el de Valle Gran Rey y La Graciosa, cuyas grúas no funcionan desde hace mucho tiempo, con el inconveniente añadido de que este material, si no se usa se deteriora rápidamente debido al medio marino. Las embarcaciones

basadas en estos puertos deben dirigirse a otros para poder descargar, con el consiguiente incremento de coste.

c) Rampa de varada:

Disponibles en los refugios donde las embarcaciones son de pequeño tamaño como son, San Cristóbal, Corralejo, Candelaria, Punta Hidalgo, o el Prís de Tacoronte. De todas formas, en muchos de los núcleos en que existe se han dejado de utilizar por la existencia de otros medios más cómodos de varada.

d) Elevador:

Utilizado para varar embarcaciones. La existencia del mismo implica la de un cajón en el dique. En la actualidad hay 10, con una capacidad de 30 a 60 toneladas. La utilización que se hace de ellos no es siempre estrictamente pesquera, y en algunos casos como en el de Los Cristianos, Mogán o Arguineguín, supone una importante fuente de ingresos para la cofradía, ya que se emplea para varar embarcaciones deportivas.

En todas las islas existe, por lo menos, un elevador, por lo que no es necesario desplazarse para varar una embarcación, salvo en el caso de que se trate de una unidad de gran porte que no pueda ser elevada por un elevador. Con este último problema se enfrenta la cofradía de Playa Santiago, que es base de atuneros que no pueden ser varados en el travelift de que disponen.

En relación a su estado, todos están funcionando, salvo el de Morro Jable que, aunque reparado, está fuera de servicio hasta que se resuelvan problemas derivados del conflicto de competencias entre administraciones públicas.

e) Túneles de congelación:

Han sido solicitados repetidamente por aquellas cofradías que comercializan túnidos o pelágicos costeros. En la actualidad, las únicas que poseen túneles de congelación son Arguineguín (donde se está construyendo otro), Morro Jable y la asociación de cofradías de la Palma (Palmamar), mientras que en la Restinga están construyendo uno. El resto de los productores de túnidos (los Cristianos y Alcalá en Tenerife, Valle Gran Rey y Playa Santiago en la Gomera, Mogán en Gran Canarias y San Ginés en Lanzarote), han tenido que recurrir a la congelación en empresas privadas, a un precio que se sitúa en torno a las 22 pesetas por kilogramo, mientras que las cofradías con túneles cobran entre 20 y 30 pesetas por la congelación y comercialización.

El único túnel de congelación que no está funcionando es el de La Graciosa; aquí se ha finalizado la instalación pero no ha sido entregado porque el Ayuntamiento no ha aportado el importe de su participación en el proyecto

1) Cámaras de frío

Pueden ser empleadas para el mantenimiento del pescado fresco o del congelado, dependiendo de sus características técnicas. En total, hay una capacidad cercana a los 3.000 metros cúbicos, y la mayoría está entre 100 y 300 metros cúbicos. La más pequeña es la de Mogán con tan sólo 20 metros.

En cuanto al estado en general de las instalaciones, es preciso apuntar que la de Valle Gran Rey nunca ha funcionado porque la obra está parada desde hace años y que la de Castillo del Romeral está arrendada.

f) Fábricas de hielo

Utilizadas tanto para aprovisionar a los barcos como para conservar el pescado durante su comercialización. En el silo donde se almacena el hielo hay una temperatura lo suficientemente baja como para conservar el pescado en buenas condiciones durante bastantes horas.

La capacidad de producción media es de 6 toneladas, siendo la más pequeña la de Playa Blanca, 2 toneladas, y las mayores las de los Cristianos y la de Santa Cruz de la Palma, con 10 toneladas cada una. Esta última no está funcionando porque se está a la espera del traslado a otro muelle. En algunos casos, como Mogán, la producción resulta insuficiente en la zafra de túnidos, pues es entonces cuando más hielo se necesita. En estas ocasiones deben comprarlo en otros núcleos (en el caso de Mogán en Las Palmas).

En Valle Gran Rey hay una fábrica que nunca ha sido utilizada, y lo mismo ocurre en Gran Tarajal. En este último caso, según parece, sale más barato traer el hielo de Lanzarote, utilizando para ello los camiones en los que trasladan el atún que, caso contrario, volverían vacíos.

Por último, hay que señalar que la cofradía de San Andrés tiene desde hace tres años una fábrica comprada gracias a las subvenciones del Gobierno Autónomo. Sin embargo, la maquinaria no está instalada al no haber suficiente presupuesto para la obra civil necesaria. No parece que haya opciones de instalarla a corto plazo.

La correcta utilización de la infraestructura explotada por las cofradías y, en especial, las instalaciones de frío precisan de personal técnico especializado. Sin embargo, en la actualidad las cofradías no disponen de él, siendo lo más frecuente que haya un encargado para toda la maquinaria e instalaciones, desde el travelift hasta los túneles de congelación. Esta situación propicia problemas

derivados del uso inadecuado de dicha infraestructura. En las instalaciones de frío de La Palma, por ejemplo, hay una sola persona encargada del mantenimiento. Cuando se inauguren las instalaciones en La Restinga, los directivos tienen intención de contar con un técnico durante los primeros meses de funcionamiento hasta que alguien de la zona lo suficientemente instruido pueda hacerse cargo del mantenimiento.

Otro factor importante, especialmente en lo concerniente a las instalaciones frigoríficas, es el alto coste del mantenimiento. La industria del frío es relativamente complicada y necesitaría una gestión especializada. Por otra parte, los gastos de electricidad son cuantiosos, y en muchas ocasiones las propias cofradías los han tenido en cuenta al solicitar la infraestructura. El resultado de esta falta de previsión es que periódicamente se plantean dudas sobre la continuidad de su funcionamiento.

Un problema surgido tras la integración a la Comunidad Europea es la homologación de las instalaciones a la normativa sanitaria: ésta exige unas características determinadas como puede ser el alicatado de las paredes, la instalación de medidas higiénicas utilizables por el personal empleado, y otras que propicien unas condiciones generales de sanidad e higiene. El pescado congelado en las instalaciones de la Palma ya está teniendo problema en ese sentido, y es previsible que si no se actúa a corto plazo hay que cerrar los congeladores.

Además de la infraestructura de apoyo a los buques y de la de frío, hay otros elementos y construcciones que son empleados para la comercialización; se trata de lonjas, básculas, camiones y ofimática.

En las cofradías no existen instalaciones especialmente acondicionadas para la transformación porque no se realiza este proceso in situ. Únicamente la Cofradía de San Ginés tiene a su disposición, gracias a un convenio con la empresa Agramar, una sala acondicionada para eviscerar el atún (que por primera vez el año pasado fue utilizada para sacar los lomos de dicho pescado).

En la mayoría de las cofradías hay locales susceptibles de ser utilizados como lonja. Sin embargo, suelen emplearse sólo como almacén de mercancías y herramientas, y como patio de operaciones dado que el pescado blanco nunca es comercializado a través de la organización (salvo en la cofradía de Morro Jable en Fuerteventura). La cofradía sólo participa en la comercialización de los túnidos, y en este caso, como el destino es industrial, no hay necesidad de hacer uso de la misma.

En cuanto a medios de transporte apropiados, “el parque móvil” se compone de 13 camiones de mediana capacidad y aproximadamente 5 furgones. Dos de los camiones (en San Miguel de Tajao y en Puerto de la Cruz), están inoperativos desde hace tiempo.

El uso que de estos camiones se hace, está limitado al transporte del pescado azul desde los puntos de desembarque hasta los de destino. Para la zafra de túnidos del presente año, las cofradías de Arguineguín y Morro Jable esperan contar con dos planchas frigoríficas y un “trompo” cada una, con lo que podrían transportar la producción a la isla de Lanzarote.

Además de la infraestructura descrita, las asociaciones que se dedican a la comercialización, Pescaestinga y Palmamar, disponen de otros medios. En el primer caso, tienen en condiciones de uso cuatro planchas frigoríficas que hasta ahora venían utilizando para el transporte de atún a Lanzarote, y un camión isotermo de 3.5Tn. Además, en las nuevas instalaciones, aún en obras, disponen de una sala para elaboración del pescado. Palmamar, a su vez, tiene dos camiones, uno de ellos isotermo de 6 toneladas, además de montacargas, básculas y equipamiento de oficina.

A continuación presentamos unas tablas de las instalaciones existentes en las diferentes islas del Archipiélago Canario.

**TABLA XXIII INFRAESTRUCTURA DE APOYO PARA LA
PESCA EN LOS PUERTOS CANARIOS.**

Puerto	Longitud	Grúas	Rampas	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
Las Palmas	1.516 m.	c	c	130 Tn	300Tn/d	107.693m ³	65Tn/d
Lanzarote	1.100 m	3	c		240Tn/d	33.500 m ³	200Tn/d
Fuerteventura	580 m.					10.000 m ³	
Tenerife	1.100 m.	c	c			40.000 m ³	40Tn/d
La Palma	A 90m	c	1		12 Tn/d	500 m ³	
La Gomera	350 m.		1				
El Hierro	200 m.	1	1				

Fuente: Dirección general de Puertos del Gobierno Autónomo.

Elaboración propia.

(A) En ampliación, (c) proyectado

Infraestructura Isla de Gran Canaria.

En la Isla de Gran Canaria los dos puertos con mayores expectativas de desarrollo son Agaete en la zona norte-oeste y Arguineguín en el sector sur-oeste.

Agaete.- Este puerto parece llamado a desarrollar un papel importante como muelle comercial y puente entre la cercana isla de Tenerife, sin despreciar su potencial como puerto pesquero, pues en sus aguas se fondean cantidad de barcos pesqueros y deportivos.

El puerto de Arguineguín es uno de los autonómicos de más relevancia, por su situación y por la gran actividad que desarrolla como puerto deportivo turístico.

Como puerto donde atracaba la flota industrial pesquera es el de las Palmas, encontrándose en éste Los Astilleros de reparación Asticán y los mayores frigoríficos que son usados por la flota cefalodopera de ANACEF

TABLA XXIV INFRAESTRUCTURA PERTENECIENTE A LA ISLA DE GRAN CANARIA.

Puerto	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
S. Cristóbal	125 m.		1				
Taliarte	350 m-			30Tn.	A	106 m ³	
Cas.Romeral	375 m.						
Arguineguín	400 m-	1	1	30Tn	6Tn/d	225 m ³	7Tn/d
Mogan	600 m.	A		30Tn	4Tn/d	20 m ³	
Agæete	597 m.						

Fuentes: Viceconsejería de pesca. Elaboración propia.

(c) dotación existente pero desconocido el dato numérico

(A)En ampliación o proyectado.

Infraestructura Isla de Lanzarote.

En esta Isla el puerto de mayor actividad comercial es el de Playa Blanca por su importancia estratégica en las comunicaciones con Fuerteventura, aunque refleja poca actividad pesquera.

No entramos en la potenciación del puerto de Caleta del Sebo (la Graciosa) ya que la estrategia a desarrollar con relación al mismo se enmarca en

un ámbito más complejo que incluye la presión turística a que se desea someter a la isla. En cualquier caso, las necesidades fundamentales del puerto gracioso son las referentes a tráfico de pasajeros, como definición de su punto de enlace con la Isla de Lanzarote (Orzola; Caleta de Famara, Arrieta...etc y la actividad pesquera desarrollada por sus habitantes.

TABLA XXV. INFRAESTRUCTURA PERTENECIENTE A LA ISLA DE LANZAROTE

Puerto	Longitud	Grúas	Rampas	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
Arrecife	830 m.	1			A	A	200Tn/d
Playa Blanca	360 m.		A	60 Tn	2Tn/d	75 m ³	
La Graciosa	120 m.	1		A	A	126 m ³	3 Tn/d

Fuente: Viceconsejería de Pesca. Elaboración propia.

Infraestructura Isla de Fuerteventura.

Los puertos a potenciar en esta isla son el de Corralejo al norte y Morro Jable al sur, dada su importancia estratégica de comunicaciones con Lanzarote el primero, y de puerta de entrada a la zona turística de mayor importancia en la isla así como de comunicación con la isla de G. Canaria el segundo.

Quedando a la expectativa el recientemente construido puerto de Gran Tarajal cuya actividad se centra en tráfico de rolones y puerto pesquero pudiendo tener en el futuro un desarrollo importante.

**TABLA XXVI. INFRAESTRUCTURA PERTENECIENTE A LA
ISLA DE FUERTEVENTURA**

Puerto.	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
Corralejo	340 m.		1		6Tn/d	120 m ³	
Gran Tarajal	340 m.				2Tn/d	75 m ³	
Morrojable	925 m.	1	1		3Tn/d	112 m ³	2Tn/d

Fuentes: Viceconsejería de Pesca. Elaboración propia.

(c) Dotación existente pero desconocido el dato numérico.

A En ampliación o proyectado

Infraestructura Isla de Tenerife.

Existen en el norte de la Isla tres instalaciones portuarias de cierta entidad (Garachico, San Marcos en Icod y Puerto de la Cruz) que por su escaso movimiento de operaciones y alto coste de inversiones precisas, no se considera adecuada su potenciación desde el punto de vista técnico utilizándose solamente como refugios pesqueros.

El puerto principal se extiende a lo largo de una línea de contacto con la ciudad de unos 10 km. comprendiendo cuatro dársenas más o menos especializadas; la de pesca, dársena especializada en éste tipo de tráfico, cuenta con frigoríficos, lonja y fábrica de hielo, industrias de reparación naval y empresas de avituallamiento.

Por el sur de la Islas los puertos pesqueros más importantes son: puerto de los Cristianos, cuenta con una importante dársena de pesca, con pórtico y explanada de varada y talleres de reparación, cámara frigorífica y fábrica de hielo.

El puerto de playa San Juan es uno de los puertos que dependen del gobierno autónomo y en el se encuentra instalada la pontona frigorífica en la cual

se descargan y congelan los tónidos procedentes de la zona Sur de la isla, en sus instalaciones tienen cajón para varar, pórtico, talleres de reparación, etc.

TABLA XXVII.
INFRAESTRUCTURA CORRESPONDIENTE A LA ISLA DE
TENERIFE

Puerto	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
Candelaria	210 m.		1				
Los Cristianos	694 m.	1		60Tn	10Tn/d	300 m ³	
Playa San Juan	270 m.		1	30 Tn.			
Garachico	100 m.	1					
San Marcos (1)		1	1				
Puerto Cruz	150 m.	1					
EL Pris (1)			1				

Fuente: Viceconsejería de Pesca. Elaboración propia.

(c) Dotación existente pero desconocido el dato numérico.

(A) En ampliación o proyectado

(1)La obra marítima protege las maniobras de varada, no existe línea de atraque.

Infraestructura Isla de la Palma

El puerto autonómico de importancia en la isla de la Palma es el de Tazacorte, si bien su potenciación pasa por solucionar el problema de los aterramientos causados por los aportes del barranco de las Angustias.

Sus necesidades más perentorias se centran, en consecuencia, en la construcción de las obras de defensa contra los aterramientos y el dragado total del puerto. Su situación es latitud 28° 40'N y longitud 17° 57,5'W

TABLA XXVIII.
INFRAESTRUCTURA CORRESPONDIENTE A LA ISLA DE LA PALMA

Puerto	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
S/C La Palma	230mt		1		10Tn/d	300 m ³	
Tazacorte	450mt	1	1	60Tn		1000 m ³	20Tn/d

Fuente: Viceconsejería de Pesca. Elaboración propia.

Infraestructura Isla de La Gomera.

En esta isla tenemos dos puertos de importancia similar como son el de Valle Gran Rey y el de Playa Santiago, si bien en el caso de una posible elección, ésta debería recaer en el último por su mayor actividad, este puerto centra su actividad fundamentalmente en el sector pesquero siendo su principal fortaleza el volumen de capturas.

Las mayores necesidades son la construcción de un contradique de abrigo y terminar las obras de instalación de un túnel de congelación, construido por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias, con fondos de la U.E.

TABLA XXIX
INFRAESTRUCTURA CORRESPONDIENTE A LA ISLA DE LA
GOMERA

Puerto	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras	Túneles
Playa Santiago	180mt	1		30Tn	6Tn/d	80 m ³	
Valle G.Rey	215mt	1	1		A	250 m ³	

Fuente: Viceconsejería de Pesca. Elaboración propia.

Infraestructura Isla del Hierro.

El puerto de importancia en la isla está dentro de los transferidos a la Comunidad Autónoma, si bien hay que aclarar su situación, pues en la actualidad se ha cedido su explotación al Cabildo Insular.

La necesidad mayor de este puerto es la construcción de un contradique de abrigo.

TABLA XXX
INFRAESTRUCTURA CORRESPONDIENTE A LA ISLA DE EL
HIERRO

Puerto	Longitud	Grúas	Rampa	Travelift	Hielo	Cámaras
La Restinga	270mt	1	1	60Tn	6Tn/d	250 m ³

Fuente: Viceconsejería de Pesca .

Elaboración propia.

A continuación exponemos en la siguiente tabla comparativa los datos de pesca capturada según los Puertos Canarios y que ha sido congelada desde el año 1992 al 1998

TABLA XXXI
PESCA CONGELADA PUERTOS CANARIOS DESDE 1992 A 1998

PESCA CONGELADA

Datos en kg.

Las Palmas	S/C Tenerife	Canarias	Fresca	Congelada	Total
159.125.462	-----	159.125.462	5,4%	94,6%	168.224.670
132.718.390	-----	132.718.390	3,8%	96,2%	137.926.768
126.876.935	-----	126.876.935	19,0%	81,0%	156.581.117
126.910.958		126.910.958	9,9%	90,1%	140-877.722
188.148.978		188.148.978	29,5%	70,5%	266.966.417
483.040.000	17.794.000	500.834.000	1,8%	98,2%	510.109.000
594.928.000	16.463.000	611.391.000	1,7%	98,3%	621.796.000

Fuente: Autoridad Portuaria.

Elaboración propia

4.4.3. INFRAESTRUCTURA FRIGORÍFICA DE APOYO AL SECTOR PESQUERO

Sabemos que la calidad y el valor nutritivo del pescado dependen en gran medida de la temperatura, y aún cuando el frío no es ni un agente esterilizador de microorganismos, ni tampoco un agente destructor de enzimas, si es muy importante que una vez iniciado el tratamiento del pescado en frío, esta acción no cese ni tenga variaciones elevadas, pues las reacciones degradantes intervienen de nuevo y casi siempre a un ritmo más acelerado.

De ahí la necesidad imperiosa de mantener permanentemente el pescado en condiciones adecuadas de temperatura desde su captura hasta el momento de su consumo, lo que hace necesario la llamada “cadena de frío”, que uniendo adecuadamente los diferentes “eslabones” de a bordo, almacenamiento general, transporte, distribución mayorista/minorista, y el consumidor, mantengan inalterable la temperatura de conservación.

La denominación propuesta por el Instituto Internacional del Frío y que está mundialmente aceptada, es la siguiente:

“Conjunto de acciones y etapas sucesivas ligadas entre sí que se llevan a cabo a lo largo de todo proceso de comercialización y que son necesarias para preservar correctamente las cualidades de los productos perecederos, manteniendo la temperatura sin interrupción dentro de límites suficientemente estrechos para impedir que las reacciones enzimáticas y el desarrollo de microorganismos alcancen niveles perjudiciales desde el punto de vista higiénico, nutritivo y organoléptico”.

La flota canaria de túnidos mantiene cierto grado de polivalencia dentro de unos límites, pues cuando no es época de pesquerías de túnidos, se dedican a otras pesquerías y se pueden dividir genéricamente en barcos de “pozo” o “bermeanos”. El mayor componente de la flota son buques de tipo “bermeano” que se dedican a la pesca de túnidos, siguiéndoles en cantidad los buques polivalentes “de pozo”, que se dedican también a ese tipo de pesca, lo cual da idea de la importancia de estas pesquerías en Canarias y la necesidad de su potenciación en toda sus facetas de infraestructura (equipos de a bordo, red de frío, transporte frigorífico, comercialización, etc.).

Los sistemas de enfriamiento más utilizados a bordo se diferencian en base al tipo de pesquería y en base a su metodología.

Respecto al tipo de pesquería en Canarias, se distinguen:

- 1) Instalaciones de frío para buques de pesca de bajura (marea de 2 a 8 días) ya sea “artesanal polivalente” o “atunero-cañero” llamados “bermeanos” o “neveros”
- 2) Instalaciones de frío para buques de altura (marea de 9 a 21 días) o “sardinales”.
- 3) Instalaciones de frío para buques de pesca de gran altura (mareas de 22 días) ya sea “arrastrero-congelador” o “atunero de cerco-congelador” (purseiner).

En base a la metodología del sistema de producción del frío, se diferencian:

- a) Refrigeración con hielo en bodega producido en fábrica de hielo en tierra.

- b) Refrigeración con hielo en bodega producido a bordo (autónomo).
- c) Refrigeración por equipo de producción de frío por compresión mecánica y evaporadores en bodega.
- d) Congelación con equipo de producción de frío indirecto por salmuera (en desuso).
- e) Refrigeración por equipo de producción de frío por corriente de aire y evaporación directa, bien con túneles de congelación por contacto en armarios de placa y evaporación directa, o en armarios de placa con circuitos de salmuera.

Los métodos reseñados en a), b) y c) van instalados en los buques citados en los apartados 1 y 2, típicos de la pesca en Canarias; y los métodos d) y e) en los buques citados en el apartado 3 y alguna ocasión en los del tipo 2.

El número de buques pequeños con menos de 20 TRB es de 1.137 de un total de 1.357, o sea un 86% del total de la flota, lo cual significa que es básicamente artesanal.

En menor medida, pero también dependiendo del “Banco Pesquero Sahariano” se encuentra la flota artesanal que tradicionalmente abastece de pescado a la población canaria y captura allí el “cebo vivo” para las pesquerías de túnidos cuando éste no se encuentra en los caladeros isleños.

Estado actual de la cadena de frío, según la denominación propuesta por el IIF arriba mencionada.

Los medios técnicos o “eslabones” que constituyen la “Cadena de frío” de las pesquerías de túnidos en las Islas Canarias son los siguientes:

Bodega y “parque de pesca” de buques (refrigerados o congelados).

Almacenes frigoríficos industriales en los refugios pesqueros.

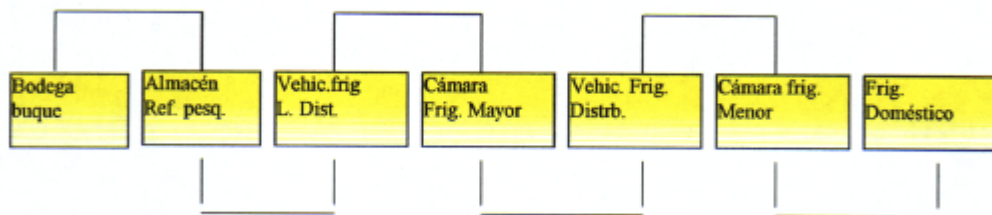
Vehículos frigoríficos de transporte a larga distancia.

Cámaras frigoríficas de comercios al por mayor y al detalle (lonjas, dársenas pesqueras y “mercas”).

Vehículos frigoríficos de distribución.

Cámaras y muebles frigoríficos de comercios al por menor.

Frigoríficos y congeladores domésticos.



El estado actual de la red de frío estudiada hasta el momento actual es la siguiente:

- Los refugios pesqueros no tienen toda capacidad de almacenamiento frigorífico y de congelación.

- Los que tienen infraestructura frigorífica, ésta es insuficiente.
- Se carece de suficientes vehículos refrigerados y con suficiente capacidad de carga para efectuar un transporte rápido en óptimas condiciones para el pescado.

No hay suficientes contenedores frigoríficos isoterms que puedan recoger en cada refugio pesquero para trasladarlos a los puertos de embarque o de almacenamiento a largo término.

Las cofradías de pescadores, en la mayoría de los casos, no pueden sufragar los gastos que ocasionan el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas de que disponen, y mucho menos atenderlas técnicamente por escasa o nula formación en la materia.

En las épocas puntas de capturas de túnidos se desbordan las previsiones y la infraestructura frigorífica local (la de los refugios pesqueros) se hace insuficiente y al no disponer de transportes refrigerados adecuados (salvo compradores privados que aprovechan la coyuntura) que los trasladen a los puertos principales de S/C. de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria o Arrecife, se abaratan los precios y en muchos casos se pierden las capturas desmoralizando o irritando a los pescadores que ven su esfuerzo e inversión infravaloradas o perdidas.

En la Tabla XXXII se indican las instalaciones frigoríficas de los refugios pesqueros de la Provincia de las Palmas.

**TABLA XXXII. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS
REFUGIOS PESQUEROS CANARIAS OCCIDENTALES**

COFRADÍAS	FÁBRICA DE HIELO (T/D)	SILO (TM)	CÁMARAS 0° C. M ³	CÁMARAS - 20° C. M ³	TÚNELES (T.M./DIA)
ARGUINEGUIN GRAN CANARIA	6	18	225		3 DE 7
MOGÁN GRAN CANARIA	5	12	20		
PLAYA BLANCA LANZAROTE	2	6	75		
LA GRACIOSA LANZAROTE			35	126	3
GRAN TARAJAL FUERTEVENTURA	2	6	100		
CORRALEJO FUERTEVENTURA	6	18	120		
MORROJABLE FUERTEVENTURA	3	9		112	2

Fuente: Cofradías de Pescadores.

Elaboración propia.

TABLA XXXIII
INSTALACIONES FRIGORÍFICAS REFUGIOS PESQUEROS
CANARIAS ORIENTALES

COFRADÍAS	FÁBRICA DE HIELO (T/D)	SILO (TM)	CÁMARAS 0° C. M ³	CÁMARAS -20°C M ³	TÚNELES (TM/DIA)
LOS CRISTIANOS TENERIFE	10	20	300		
PLAYA S. JUAN TENERIFE			1050**		4**
SAN ANDRÉS TENERIFE			1050**		4**
S/C DE LA PALMA LA PALMA	10	20	300		
TAZACORTE LA PALMA	6			1000	20
PLAYA SANTIAGO LA GOMERA	6	12	80		*
VALLE GRAN REY LA GOMERA	6	12	250		
LA RESTINGA EL HIERRO	6	12	250		

Fuente: Cofradías de Pescadores.

Elaboración propia

* próximo a inaugurarse un túnel de congelación

** Me refiero a las pontonas frigoríficas que están situadas, una en el muelle de Playa San Juan, y la otra en la dársena Pesquera del Puerto de S/C Tenerife, colocada estratégicamente por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias para paliar la deficiencia en materia de congelación para la zafra de los túnidos.

La primera abarca las pesquerías de toda la zona sur de la Isla de Tenerife e incluso las de la isla de la Gomera, la segunda palia las necesidades de la lonja del Puerto de Santa Cruz por carecer de instalaciones para congelar los túnidos capturados.

Estas dotaciones que llevan por nombre Canarias Uno y Canarias Dos, están dotadas con cuatro cubas de salmuera de 50T/24 horas con un volumen de 100 m³ y un volumen de bodega refrigerada de 1050 m³ cada una. Estando gestionadas por la Asociación de Buques Atuneros de Tenerife.

4.4.4 COMERCIALIZACIÓN DE LAS CAPTURAS

La organización común de mercados (OCM) pretende garantizar la transparencia y homogeneidad de los intercambios comerciales, reforzar la solidaridad de los productores, asegurar la libre circulación de los productos y organizar la competencia internacional. Se fundamenta en cuatro elementos:

- 1) Las normas comunes de comercialización.
- 2) Las organizaciones de productores.
- 3) El régimen común de precios.
- 4) El régimen comercial con terceros países.

Se trata de mecanismos que apoyan el principio de preferencia comunitaria (arancel aduanero común, precios de referencia y medidas de salvaguardia).

Este capítulo está destinado a establecer una panorámica general de la comercialización de la pesca en Canarias. Se comienza por establecer en términos económicos el volumen de mercado actual y su evolución reciente y por hacer unas consideraciones sobre la oferta y la demanda de los productos del mar.

El equilibrio entre estas dos variables económicas da lugar al precio de los productos, sobre el que también se anotan algunas aportaciones.

Posteriormente se indica el ciclo general de comercialización y distribución al que están sometidos los productos pesqueros canarios y las particularidades que cada tipo de pesca muestra por lo que se refiere a este aspecto.

Se hacen también algunas consideraciones sobre infraestructuras específicas de comercialización y sobre las empresas y agentes comercializadores.

4.4.4.1. Procesos de comercialización para el pescado congelado y el pescado fresco

El pescado, como muchos otros productos naturales, es llevado al consumidor a través de un proceso de indemnización, transporte y distribución en el que existen varios eslabones y varias funciones.

Aunque hay diferencias importantes para los cuatro grupos de productos que se están analizando, el esquema básico del proceso de comercialización es común para todos ellos.

En general existen los siguientes tipos de intermediarios:

- 1) Agente.
- 2) Almacenista.
- 3) Transportista (transporte frigorífico).
- 4) Mayorista de puerto o de playa.

Mayorista de ciudad o de mercados centrales.

- 5) Mayorista expedidor.
- 6) Detallista.
- 7) Industria.

Varias de estas funciones pueden ser ejercidas por una misma empresa o persona, y no todos los productos pasan necesariamente por todos los niveles de intermediación.

Las instalaciones necesarias, por otra parte, son:

- Puertos donde desembarcar.
- Lonjas donde contratar.
- Instalaciones frigoríficas donde almacenar y preparar los productos. Existen instalaciones públicas y privadas, las cuales cargan una determinada cantidad por sus servicios. Se podría distinguir entre las grandes instalaciones frigoríficas destinadas a almacenar productos de tiempo y a temperaturas de hasta - 30°C, y las pequeñas cámaras frigoríficas destinadas a ser lugares de paso en el proceso de distribución.
- Mercados centrales donde se produce el “asentamiento” de los productos y la reventa a mayoristas reexpedidores o a minoristas.

Algunos esquemas, como el próximo, pueden ayudar a comprender el proceso de comercialización.

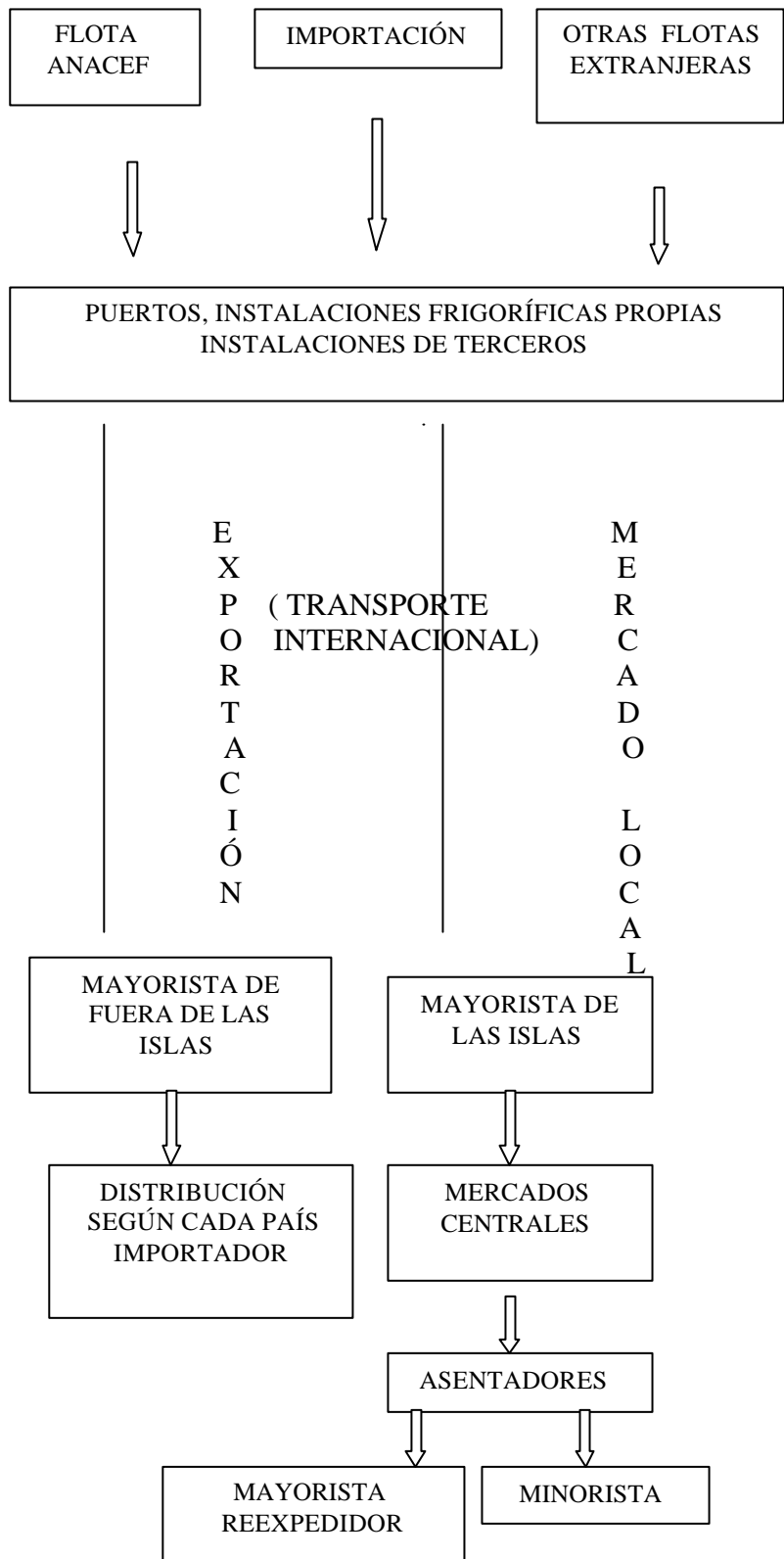
PESCADO CONGELADO

Producción

Descarga y Almacenamiento

Contratación

Agentes actuando en nombre de mayoristas peninsulares o extranjeros
La contratación puede ser hecha directamente por ANACEF o por los propios armadores

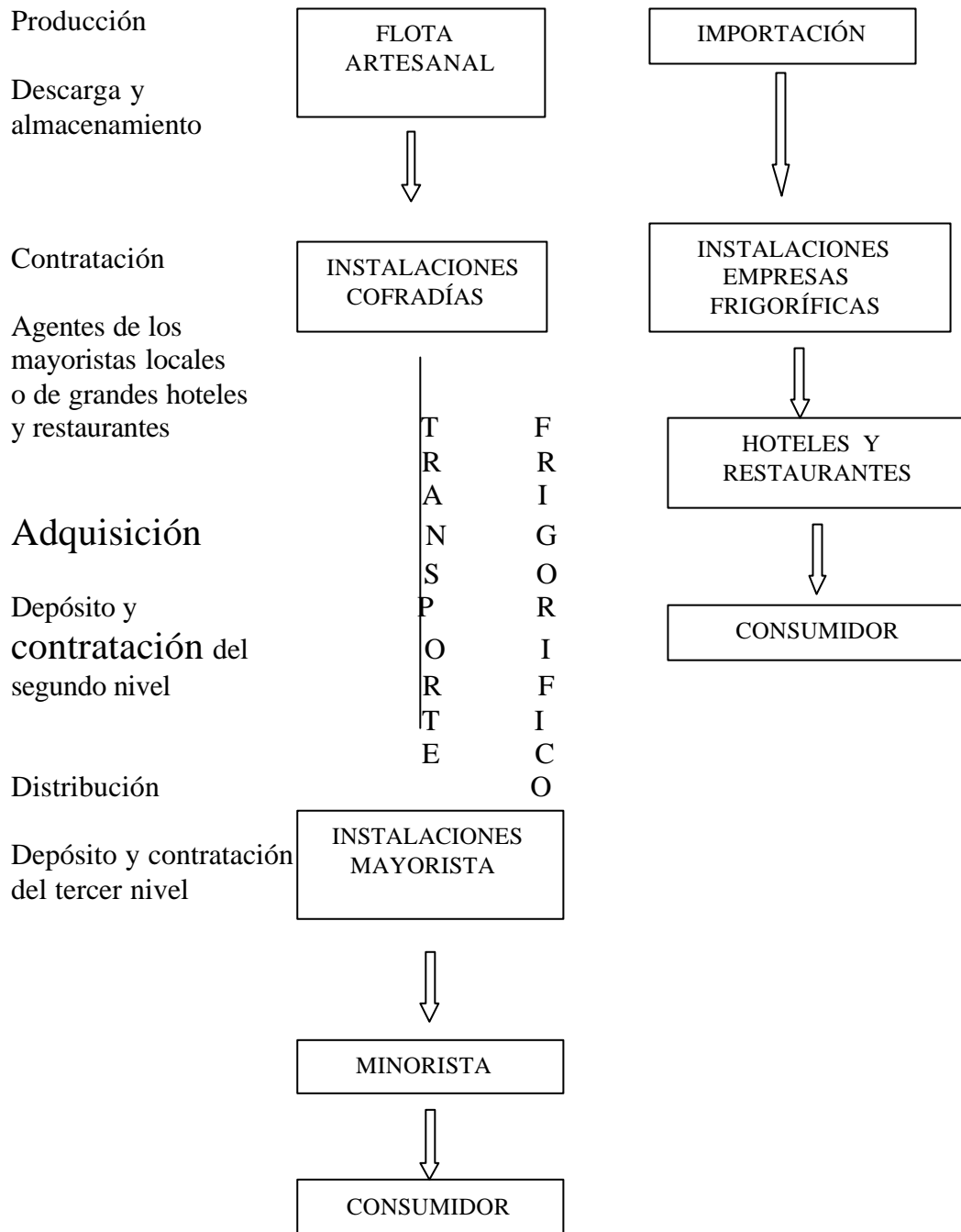


Teniendo en cuenta que gran parte del comercio de pescado congelado se hace con el Japón y con la Península, conviene decir que actúan en las islas de forma continua 11 agentes japoneses representantes de un número muy elevado de mayoristas de aquel país. Asimismo existen agentes que se ocupan del mercado de la Península y de otros países de la U.E. Hasta 60 empresas y empresarios de la península mantienen presencia en las islas y viajan a ellas con frecuencia para llevar a cabo las tareas de contratación,

Pescado Fresco: El papel de las cofradías de pescadores y de los propios armadores resulta importante en este tipo de productos. El proceso típico de comercialización, con todos los intermediarios a los que se ha hecho referencia anteriormente más otros de las mismas islas, tiene plena inferencia en este tipo de productos.

El esquema general puede verse en la siguiente página:

PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE PESCADO FRESCO.



A parte de las actividades auxiliares de descarga, almacenamiento y transporte, los productos frescos pueden estar sometidos desde uno hasta cuatro procesos de intermediación. Los grandes mayoristas de las islas intervienen con frecuencia en varios de ellos. Suelen contratar a pie de playa, transportar el pescado con camiones y furgones propios, almacenarlo en grandes instalaciones centrales situadas en las grandes capitales (Las Palmas y S/C de Tenerife), revenderlo a mayoristas y distribuirlos.

4.4.4.2. Destino de la producción pesquera canaria

Una vez analizado en su conjunto el mercado existente para la pesca canaria conviene hacer consideraciones sobre la localización física de dicho mercado.

Pesca congelada: Su destino está en mercados exteriores a las islas con un 100% de su producción. En los últimos tiempos se detecta un aumento de consumo congelado, pero son especies procedentes de fuera más que las producidas por la industria congeladora local.

Los porcentajes aproximados de absorción del pescado congelado canario son:

- Península 49%
- Japón 41%
- Otros países de la U.E. 2%
- Resto del mundo 8%

Sardinal: Prácticamente el 100% de las capturas se destina a la industria transformadora local. Unas 2000t – 3000t son enviadas congeladas a Sudamérica donde se utilizan como carnada.

Túridos: Un porcentaje muy elevado de las capturas (por encima del 90%) está destinado históricamente a la Península. En los últimos tiempos, empresas locales, como AGRAMAR, aprovechando sus instalaciones frigoríficas y su capacidad comercial están actuando de intermediarios de estos productos enviando porcentajes reducidos de las capturas a diversos mercados internacionales.

También se ha puesto en marcha recientemente la iniciativa de promover el consumo de túridos en el mercado local, especialmente la especie “ listado “

Por último, en la última campaña se ha establecido en el muelle de San Juan una pontona frigorífica para la recogida de los túridos de la zona del sur de Tenerife y la Gomera.

Capítulo 5

Discusión y conclusiones

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Actualmente existe el marco legal que regula y garantiza la idoneidad de los procesos implicados en la cadena del frío de la pesca; desde el momento de su captura a bordo hasta su comercialización en los mercados de consumo. Si bien es cierto que tanto en el ámbito internacional, como nacional y comunitario, las disposiciones son claras, consideramos ciertas carencias a nivel autonómico que corrijan las deficiencias, que sin regulación se dan en los procesos de la cadena del frío en la pesca de Canarias.

5.2. CONCLUSIONES.

1. Las Islas Canarias, a pesar de desarrollarse económicamente rodeadas por el mar, se han mostrado casi generalmente de espaldas al mismo, y sólo la pesca las ha mantenido en contacto con la realidad que las rodea.

La década de los años 40 del presente siglo constituyó la edad de oro de las pesquerías canarias, por lo que aunque cada vez con menor brillo hasta los años 60, para iniciar luego una etapa de reajuste, de modernización, etc.

2. Los resultados a partir de 1975 no fueron acordes con las expectativas, ya que se evidencia a partir aquí la crisis del subsector.

Fundamental ha sido el control progresivo de las flotas extranjeras en la actividad pesquera del Banco Sahariano; competencia desequilibradora a favor de éstos por el proceso de la descolonización del Sáhara y la inestabilidad política resultante.

3. La importancia del frío en la conservación de la pesca en general, es determinante para garantizar la totalidad de los objetivos de comercialización, e

idoneidad de aprovechamiento y consumo total; desde una perspectiva integral tanto económico-comercial como de nutrición y salubridad. Solo así, se ha podido potenciar la diversificación de los productos de la pesca para su consumo total, desde los más lejanos países a los caladeros de cualquier lugar del mundo.

4. En la optimización del frío como técnicas aplicadas para la conservación de la pesca están implicados no sólo factores biológicos (anatómicos e histiológicos, físicos y químicos) sino también otros que son fundamentales en el momento de la “captura” en alta mar; así los efectos de la temperatura en el momento de la instauración del “rigor mortis” son determinantes en la bioquímica post- mortem y con ello en la calidad nutritiva , para el consumo.

5. Las técnicas de frío aplicadas a la pesca, condicionan ventajas e inconvenientes de idoneidad, así:

Refrigeración mediante hielo.

Hielo de agua de mar.

Hielo eutéctico.

Hielo germicida.

6. La cadena del frío en el sector pesquero comprende tres eslabones de singular continuidad por un lado, la captura y traslado a puerto, transporte mediante camión isotérmico a los distribuidores mayorista y/ o minorista a los consumidores.

7. La importancia de las pesquerías canarias en el ámbito nacional es decreciente, así en el periodo 1975/82 la flota española creció un 3,48 % y, sin embargo, la canaria lo hizo en un 33,49%; de un incremento total de la flota pesquera española de 647 buques, casi el 79% se matricularon en Canarias. Este sobredimensionamiento de la “Flota Canaria” y su repercusión extractiva sobre el caladero sahariano llevó a una política de “reconsideración” del reino de

Marruecos nefasta para la flota Canaria, que durante el quinquenio 1985/ 90 sufre un descalabro en relación con el crecimiento de la nacional; así mientras esta crece un 12,52%, la Canaria disminuye en un 27% , originando un descenso en el empleo de un 40% para la flota Canaria, mientras que la Española lo hace en un 12%.

8. Los principales factores que inciden hoy negativamente en el sector pesquero de Canarias se fundamentan en:

Flota muy envejecida con materiales de construcción y tecnología obsoletas; además de la falta de polivalencia de la mayor parte de las unidades.

Exceptuando la flota arrastrera y sardinera con embarcaciones modernas; al resto convendría una reconversión, especialmente en el caso de la flota artesanal de altura.

Mercados lejanos y fraccionados.

Disminución considerable de las posibilidades de faenar en el caladero marroquí, por lo que es fundamental buscar caladeros alternativos.

Falta de organización de la fase productiva y comercializadora.

Falta de organización empresarial de las empresas productoras.

Sería necesario que se abordara la organización en la OPP (Organización de productores de pescado) más modernos y eficiente desde el punto de vista económico, sin que las cofradías de pescadores renuncien a la dimensión social que tienen.

Falta de cualificación profesional de la mayor parte de los armadores y / o de los pescadores.

Falta de competitividad de la industria transformadora por el estancamiento de la demanda. Es necesaria la reconversión en producciones de mayor valor añadido.

9. Las deficiencias de la cadena de frío en el sector pesquero de Canarias son evidentes, tanto en instalaciones de frío (producción de hielo para la conservación del pescado a bordo, programa de tratamiento en tierra, túneles de congelación y cámaras de conservación).

Es fundamental disponer de transportes isoterms que enlacen los núcleos pesqueros aislados y carentes aún de infraestructuras con los grandes centros frigoríficos de comercialización situados en las dársenas de los grandes puertos o en zonas idóneas de fácil comunicación marítima.

Anexos

ANEXO I.

REGULACIÓN COMERCIAL Y MÉTODOS DE MEDIDAS DE TALLAS MÍNIMAS.

Sobre los moluscos y bivalvos la normativa sigue la misma pauta de regulación aplicable a los productos de la pesca con las siguientes peculiaridades (R.D. 308/93 y 345/93).

Buques Pesqueros (R.D. 2069/93).

a) Aplicación.

Las normas sanitarias específicas aplicables a los productos de la pesca refrigerados o congelados a bordo de determinados buques pesqueros en los que se realicen operaciones de captura y eventual manipulación contemplan:

- Las condiciones generales de higiene aplicables a todos los buques pesquero
- Las condiciones suplementarias de higiene aplicables a los buques pesqueros diseñados para conservar a bordo producto de la pesca en condiciones satisfactorias durante más de veinticuatro horas, excepto aquéllos que estén equipados para mantener vivos los peces, crustáceos y moluscos sin otros medios de conservación a bordo.

a) Aspectos más importantes.-

Aspectos estructurales y de mantenimiento de las dependencias: parques de pesca, bodegas, servicios higiénicos sanitarios, etc.

Condiciones de autorización: los buques deben estar en posesión de un número de registro sanitario, siguiéndose similares pautas para ello que en el caso del resto de los establecimientos.

Identificación de las capturas: además de las normas generales se deben consignar en las cajas de los productos que se envasan a bordo con destino directo al consumo humano:

El número de registro Sanitario del buque (no de la empresa).

La letra E (España) en mayúscula, en el interior de un círculo a la derecha del resto de los datos.

Tripulantes: los tripulantes deben estar en posesión del certificado médico. Los que estén en contacto con la pesca, deben disponer, además de un carnet de manipulador de alimentos.

Venta ambulante y de pequeñas cantidades.

a) Ventas de pequeñas cantidades al consumidor.

Se prevé la posibilidad de establecer condiciones especiales para la venta de pequeñas cantidades de productos pesqueros cedidas por el pescador al consumidor final. La competencia está atribuida a la Consejería de Agricultura y Pesca, previa conformidad con la Consejería de Salud (R.D. 1437/92 y Decreto 147/97).

Venta de pequeñas cantidades al detallista.

La venta al detalle y la cesión de pequeñas cantidades de productos de la pesca realizadas por el pescador al detallista (real Decreto 1437/92) en el mercado local, se rigen por lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 32 del Real Decreto 152/84. Este apartado regula:

Aspectos generales relacionados con el estado de los productos, tiempo de exposición para su venta y clasificación y selección de los mismos.

Aspectos específicos para los productos frescos y para los congelados.

La cesión de pequeñas cantidades de moluscos bivalvos al detallista o consumidor se exceptúa de la normativa sanitaria sobre moluscos bivalvos que fija las normas de comercialización, (R.D. 308/93), correspondiendo a la Comunidad Autónoma establecer normas específicas. Sin embargo, es de aplicación la normativa sobre zonas de producción, siendo de obligado cumplimiento el Documento de Registro.

Venta ambulante.

La venta ambulante está prohibida, excepto en el caso de que en la localidad a abastecer no exista establecimiento autorizado, debiéndose contar con la autorización correspondiente. En cualquier caso, las condiciones a cumplir para la venta ambulante serán las especificadas para la venta y transporte de pescado fresco y congelado (R.D. 1521/84).

REGULACIÓN COMERCIAL.

Las normas comerciales para los productos de la pesca, a diferencias de las sanitarias, sólo operan en los mercados en origen y están dirigidos a un número limitado de especies, si bien afectan de igual manera al pescado comunitario y al importado procedente de terceros países.

El **Reglamento (CEE) 3759/92, de 17 de diciembre**, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de los productos de la pesca y de la acuicultura y los Reglamentos 697/ 93, 1891/93 y 3318/ 94, que lo modifican, regulan las condiciones básicas de las normas de comercialización de los productos de la pesca.

El **Reglamento (CE) 2406/96 del Consejo, de 26 de noviembre**, por el que se establecen normas comunes de comercialización para determinados productos pesqueros, modificado por el Reglamento (CE) 323/97 de la Comisión, de 21 de febrero, determina las normas comerciales para las especies recogidas en la tabla XX.

Además de estas normas de comercialización debe tenerse en cuenta la regulación sobre tallas mínimas biológicas y comerciales. Las tallas mínimas comerciales se contemplan en el reglamento (CE) 2406 del Consejo. Las tallas mínimas biológicas se encuentran reguladas en las siguientes normas.

Reglamento (CE) nº 894/97 del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen determinadas medidas técnicas de conservación de los recursos pesqueros.

Reglamento (CE) nº 1626/94 del Consejo, de 27 de junio, por el que se establecen determinadas medidas técnicas de conservación de los recursos pesqueros en el Mediterráneo.

Real Decreto 560/ 95, de 7 de abril, por el que se establecen las tallas mínimas de determinadas especies pesqueras y correcciones.

Orden de 25 de marzo de 1970 sobre normas para la explotación de los bancos naturales y época de veda.

Real decreto 679/88, de 25 de junio, por el que se regula el ejercicio de la Pesca de Arrastre de fondo en el Mediterráneo.

La ley 20/95, de 6 de julio, de medidas relativas a la conservación y comercialización de los productos pesqueros, establece que queda prohibida la comercialización dentro del territorio del Estado de productos pesqueros por

debajo de las tallas mínimas, así como de inmaduros relativos a las diferentes especies pesqueras.

La ley 53/82, de 13 de julio, sobre infracciones en materia de pesca marítima, determina las sanciones por el transporte o comercialización de los pescados, crustáceos y moluscos de talla inferior a la reglamentaria, o capturados en época de veda.

La talla de los peces, crustáceos y moluscos se medirá de conformidad con las disposiciones del apartado 2 del artículo 5 del Reglamento (CE) 894/97, salvo para los casos para los que se establece otro método de medición y que se recogen en el Reglamento (CE) 1626/94, en la Orden de 25 de marzo de 1970 y en la Orden 12 de noviembre de 1984 (Anexo I).

TABLA XXXIV

PRODUCTOS SOMETIDOS A NORMAS DE COMERCIALIZACIÓN

Abadejo (<i>pollachius pollachius</i>)	Jurel (<i>Trachurus spp.</i>)
Alitán /Pintarroja (<i>cyliorhinus spp.</i>)	Lenguado (<i>Solea spp.</i>)
Arenque (<i>Cuplea harengus</i>)	Limanda (<i>Limanda limanda</i>)
Atún blanco (<i>Thunnus alalunga</i>)	Lisa (<i>Mugil spp.</i>)
Atún rojo <i>Thunnus thynnus</i>)	Maruca /Arbitán (<i>MolvaSpp.</i>)
Bacaladilla (<i>Micromesistius poutassou</i>)	Mendón limón (<i>Microstomus kitt</i>)
Bacalao (<i>Gadus morhua</i>)	Merlán (<i>Merlangius merlangus</i>).
Boga (<i>Boops boops</i>)	Patudo (<i>Thunnus obesus</i>)
Boquerón (<i>Engraulis spp.</i>)	Peces cinto (<i>Lepidopus caudatus</i>)
Caballa (<i>Scomber scombrus</i>)	Platija (<i>Platichthys flesus</i>)
Capellán (<i>Trisopterus minutus</i>)	Rape (<i>Lophius spp.</i>)
Caramel (<i>Maena smari</i>)	Raya (<i>Raja spp.</i>)
Carbonero (<i>Pollachius virens</i>)	Rubio (<i>Trigla spp.</i>)
Congrio (<i>Conger conger</i>)	Sardina (<i>Sardina pilchardus</i>)
Eglefino (<i>melanogrammus aeglefinus</i>)	Solla (<i>Pleuronectes platessa</i>)
Estorninos (<i>comber japonicus</i>)	Jibia (<i>Sepia officinalis</i> y <i>Rossia macro.</i>)
Faneca (<i>Trisopterus luscus</i>)	Buey (<i>Cancer pagurus</i>)
Gallineta nordica (<i>Sebaste spp.</i>)	Camarón boreal (<i>pandalus borealis</i>)
Gallo (<i>Lepidorhombus spp.</i>)	Cigala (<i>Nephrops norvegicus</i>)
Galludos (<i>Squalus acanthias</i>)	Quisquilla (<i>Crangon crangon</i>)
Japuta (<i>brama spp.</i>)	

Fuente : Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentació.

Elaboración propia.

CONTENIDO DE LAS NORMAS COMERCIALES

Normas de comercialización.

Las normas de comercialización comprenden las categorías de fresca y de calibrado, cuya clasificación será realizada por profesionales del sector pesquero con la colaboración de expertos destinados a tal fin por las organizaciones profesionales y autorizadas.

Los productos de la pesca sometidos a normas de comercialización no pueden ser comercializadas para la alimentación humana si no cumplen las categorías de fresca y calibrados específicos.

Cada lote de producto deberá ser homogéneo en cuanto a su grado de fresca o calibrado. No obstante, un lote de volumen escaso podrá no ser homogéneo; en este caso, se clasificará en la categoría inferior de las representadas.

Esta disposición no es aplicable a las pequeñas cantidades de pescado cedidas directamente por el pescador costero al detallista o al consumidor.

Categorías de fresca.

Los productos de la pesca deben ser clasificados en lotes, por categorías en función de su grado de fresca y de otros requisitos adicionales. El grado de fresca se establece aplicando un baremo de clasificación según los tipos de productos. Las categorías más comunes son: Extra, A y B, y se aplican sin perjuicio de la normativa sanitaria, y forma parte de los controles sanitarios recogidos como prueba organolépticas en el Capítulo V.II. del Real Decreto 1437/92.

Categoría de calibrado.

El calibrado de los productos de la pesca se basa como norma general en el peso de los ejemplares o el número de individuos por kilogramo, con arreglo al baremo que figura en tabla XXX. Las especies pelágicas pueden clasificarse por muestreo.

Etiquetados de productos.

En cada lote debe indicarse en etiquetas fijas y con caracteres legibles e indelebles los siguientes datos:

- Las categorías de fresca y calibrado.
- El modo de presentación del producto: entero, eviscerado, descabezado, etc.
- El peso neto en kilogramos, excepto en el caso de cajas normalizadas.
- Los productos importados sometidos a normas de comercialización deberán indicar en el etiquetado otra serie de datos referente a la importación.

Aplicación de las normas (Reglamento 3759/92).

Una vez adoptadas las normas de comercialización, los productos a los que se apliquen no podrán en el proceso de primera venta, exponerse, venderse o comercializarse de cualquier forma que no se ajuste a lo dispuesto en dichas normas.

Los Estados miembros de la U.E. están obligados a establecer controles de conformidad de los productos para los que se haya adoptado normas de comercialización, y adoptar las medidas necesarias para sancionar las infracciones en esta materia.

Tallas mínimas comerciales y biológicas.

La normativa comunitaria contempla dos tipos de tallas mínimas (tabla xx) por debajo de las cuales los productos no pueden ser comercializados: tallas biológicas y tallas comerciales. Las tallas mínimas biológicas son aplicables en todo el proceso de comercialización y prevalecen sobre las comerciales, que sólo son aplicables en primera venta.

Tallas mínima comerciales.

Se entiende por talla mínima comercial, la talla de menor calibre en peso o en número por ejemplares de las que se contemplan en el baremo de calibrado. Su finalidad es garantizar condiciones mínimas de comercialización en el mercado único comunitario de los productos de la pesca.

Tallas mínimas biológicas.

Las tallas mínimas biológicas tienen por finalidad la protección de los recursos pesqueros de los caladeros ubicados en las aguas marítimas de soberanía de la U.E. Con este fin, las reglamentaciones, comunitaria y nacional, establecen las tallas para determinadas especies y determinadas zonas de pesca.

Aplicaciones de las tallas mínimas.

Interesa conocer las diferencias existentes en la aplicación de las tallas mínimas biológicas y las comerciales, que en ocasiones crean disfunciones en los mercados.

TABLA XXXV. TALLAS MÍNIMAS COMERCIALES Y BIOLÓGICAS.

Tallas mínimas comerciales	Tallas mínimas biológicas
<ul style="list-style-type: none">• Se basa en el peso de los ejemplares o número de éstos por kilogramo.	<ul style="list-style-type: none">• Se basan, por lo general, en la longitud de las especies.
<ul style="list-style-type: none">• Son de aplicación a los productos frescos, no a los congelados.	<ul style="list-style-type: none">• Son de aplicación a los productos frescos y congelados.
<ul style="list-style-type: none">• Son de aplicación a los productos importados y de la acuicultura.	<ul style="list-style-type: none">• No son de aplicación a los productos importados y de la acuicultura
<ul style="list-style-type: none">• Los productos tienen siempre la misma talla para garantizar un mercado único	<ul style="list-style-type: none">• Se dan distintas tallas según la Procedencia (Atlántico, Mediterráneo).
<ul style="list-style-type: none">• Sólo son aplicables a la primera venta o a la introducción de los productos en el mercado comunitario.	<ul style="list-style-type: none">• Son aplicables a todas las fases del proceso de comercialización.

Fuente: Ministerios de Agricultura Pesca y Alimentación.

Elaboración propia.

El ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en colaboración con las comunidades Autónomas, elabora una propuesta de Real Decreto que extenderá la prohibición de comercializar especies con talla inferior a la mínima comercial, a las actividades que se realizan después de primera venta y obligará a identificar los productos desde su introducción en los mercados, incluida la primera venta, mediante etiquetas fijadas en los lotes. Esta norma, de aprobarse, contribuirá a clarificar los mercados y a hacer más eficaces las medidas de

protección de los recursos y de defensa del comercio de los productos comunitarios de la pesca.

Método de medida de la talla mínima biológica.

El tamaño de los pescados se medirá de la punta de la cabeza al extremo de la aleta caudal (figura 30). Para el pez espada se medirá siguiendo una línea recta que una la punta del maxilar inferior a la extremidad posterior del radio caudal más pequeño (aleta caudal) (figura 30).

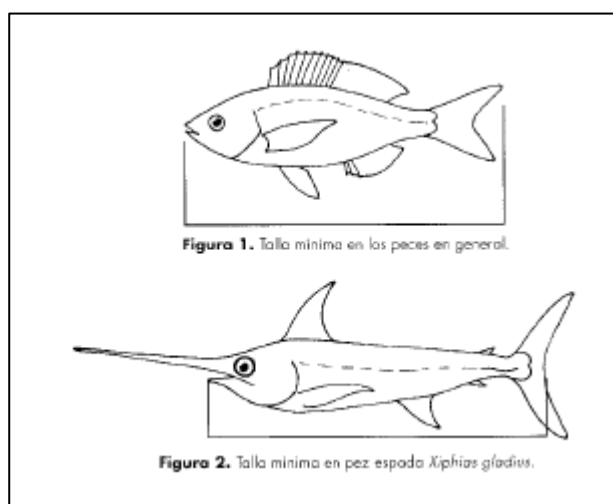


Figura 30 Fuente: Directiva comunitaria sobre tallas mínimas

El tamaño de las cigalas y de los bogavantes vendrá dado tal como se ilustra en la figura 31:

Bien por la longitud del caparazón, medido paralelamente a la línea mediana desde la parte posterior de una de las órbitas oculares hasta el borde distal del caparazón (longitud cefalotorácica).

Bien por la longitud total desde la punta del rostro hasta el extremo posterior del telson, excluyendo las setas (longitud total).

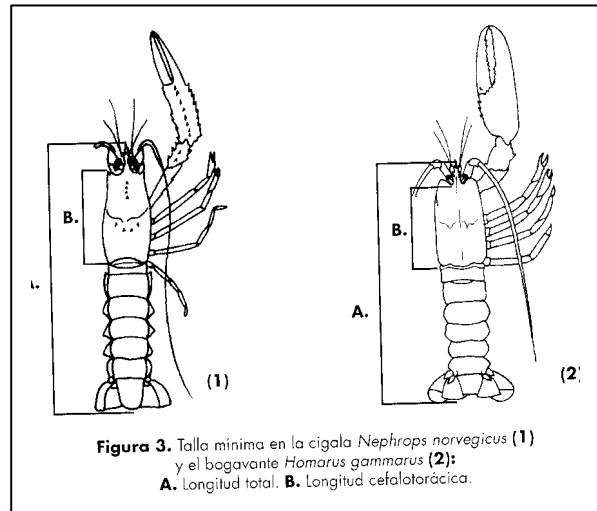


Fig. 31. Fuente: Tallas mínimas de la Directiva comunitaria.

Las colas de cigala, sueltas, se medirán a partir del borde anterior del primer segmento de la cola hasta el extremo del telson, excluyendo las setas. La medición se efectuará a lo largo y sin estirar.

El tamaño de los bueyes se determinará tal como se ilustra en la figura :

Bien mediante la longitud del caparazón, medida sobre la línea mediana que va desde el espacio interorbital hasta el borde posterior del caparazón.

Bien mediante la anchura máxima del caparazón medida perpendicularmente a la línea mediana del mismo.

Bien mediante la longitud máxima de los dos últimos segmentos de la pinza.

El tamaño de los centollos se medirá tal como se ilustra en la figura 32, sobre la línea mediana desde el borde del caparazón, entre los dos rostros hasta el borde posterior del caparazón.

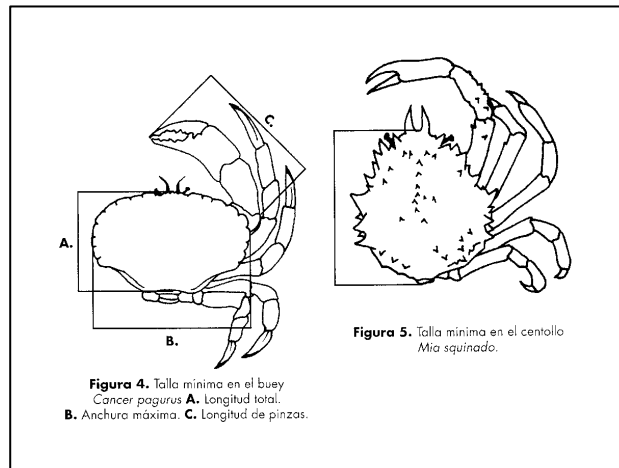


Figura 32:Fuente Directiva comunitaria sobre tallas mínimas

Para las especies de langosta *Palinurus elephas* y *P. Vulgaris*, el tamaño se medirá desde el extremo de la espina supraorbitaria hasta el arranque de la aleta caudal p telson, y para las especies *P. Mauritanicus* y *P. Regius*, desde el borde anterior de los ojos hasta el borde posterior de la aleta caudal (figura31).

El tamaño de los moluscos bivalvos se medirá tal como se indica en la figura 33, sobre la parte más larga de la concha.

El tamaño de los cefalópodos se medirá sobre la línea mediana dorsal desde el extremo posterior del manto hasta el extremo anterior de éste para los calamares y las sepias, y hasta el nivel de los ojos para los pulpos figura33

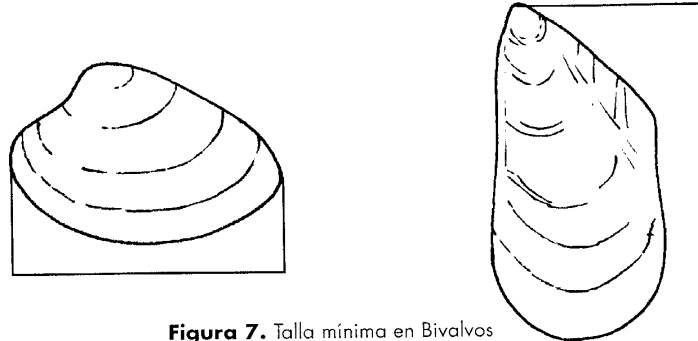


Figura 7. Talla mínima en Bivalvos

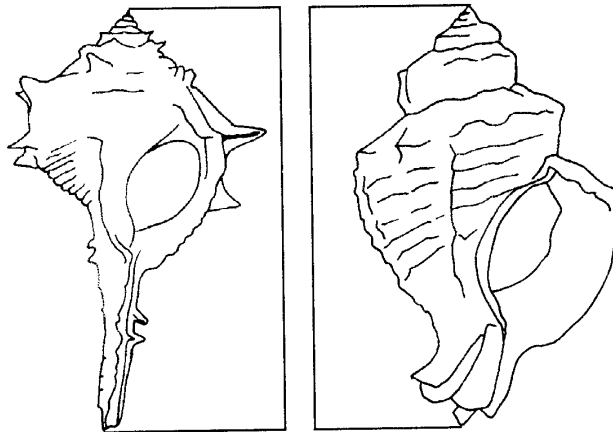


Figura 8. Talla mínima en la cañaílla *Murex brandaris* y el busano *M. trunculus*

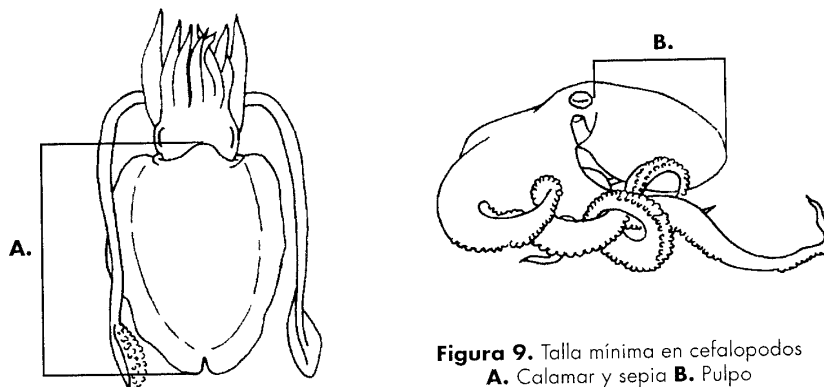


Figura 9. Talla mínima en cefalopodos
A. Calamar y sepia **B.** Pulpo

Figura 33.- Fuente: Directiva comunitaria sobre tallas mínimas

C.- REGULACIÓN SOBRE DESEMBARCOS.

Desembarcos comunitarios.

El reglamento Comunitario de control, **Reg. (CEE) nº 2847/93, de 12 de octubre**, establece las condiciones en que la flota comunitaria ha de operar en las aguas de los países miembros, y la forma y manera de control de capturas y desembarcos en puertos comunitarios (art.8), aunque, si bien ya es aplicable para el Atlántico, no entrará en vigor para el Mediterráneo hasta 1999. Este Reglamento regula, asimismo, el control de los desembarques de especies capturadas por barcos comunitarios en aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción de países terceros (art. 17.2).

El Real Decreto 1998/ 95 tiene por objeto establecer la normativa básica sobre el control de la primera venta de los productos pesqueros desembarcados en el territorio nacional en cumplimiento del Reglamento (CEE) 2847 /93.

CONTENIDO DE LAS NORMAS

Lugar de desembarco.

El desembarco de productos frescos de la pesca, deberá realizarse, como norma general, en los muelles del recinto portuario pesquero destinados a este fin. Donde no existan recintos portuarios pesqueros, la Consejería de Agricultura y Pesca, previa conformidad de la Autoridad Portuaria, podrá autorizar la descarga de los productos frescos de la pesca en otros puertos o instalaciones marítimas (R.D. 1998/ 95 y Decreto 147/ 97).

Productos congelados y transformados a bordo .

Los productos congelados y transformados a bordo deberán desembarcarse en los lugares autorizados por la Consejería de Agricultura y Pesca. La autorización se otorgará previo acuerdo con la Autoridad Portuaria competente en materia de ordenación del tráfico marítimo (Real Decreto 1998/95 y Decreto 147/ 97).

Desembarco de buques de terceros países.

Los buques de pesca sólo podrán desembarcar sus capturas, para su despacho a libre práctica y su comercialización, en los puertos designados por los Estados miembros. Estos comunicarán a la Comisión la lista de los Puertos designados en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (Reg. (CE) 1093/94)

Control de las capturas.

Normas generales.

Después de cada travesía y en las 48 horas siguientes al desembarque, el capitán de cada buque pesquero comunitario cuya eslora total sea mayor o igual a 10 metros, o su representante, presentará una declaración a las autoridades competentes del Estado miembro en el que realice el desembarco. El capitán será responsable de la exactitud de la declaración, que indicará, como mínimo, las cantidades desembarcadas de cada una de las especies sujetas a un TAC o a una cuota, así como la zona en que fueron capturados (Reg (CEE) 2847/93).

Productos congelados y transformados a bordo.

La Autoridad Portuaria comunicará a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca, en el plazo de 72 horas, las cantidades desembarcadas de productos congelados o transformados a bordo, de acuerdo con los manifiestos de carga (Decreto 147/97 y Resolución de 12 de mayo de 1997).

Productos procedentes de aguas de soberanía de terceros países o de alta mar.

Las medidas de control y verificación de los desembarcos o transbordo de especies capturadas por buques comunitarios en aguas sometidas a la soberanía y jurisdicción de países terceros o en alta mar, deberán garantizar la observancia de las siguientes obligaciones (Reg (CEE) 2847/93).

Tenencia a bordo de un diario de pesca en el que los capitanes anotarán las capturas que efectúen.

Presentación, al desembarcar las capturas en puertos de la Comunidad, de una declaración de desembarque a las autoridades del Estado miembro en el que se efectúe el desembarque.

Comunicación al Estado miembro cuyo pabellón enarbole el buque, de los datos referidos a los transbordos de pescado a buques pesqueros de países terceros y a los desembarques directos en países terceros.

Desembarcados de buques de terceros países.

Los buques pesqueros de bandera no comunitaria que deseen descargar productos pesqueros en puertos españoles deberán ponerlo en conocimiento de la Secretaría General de Pesca Marítima y del órgano periférico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el puerto de desembarco, con 72 horas de antelación, haciendo constar (Orden de 4 de julio de 1991).

La posición exacta del buque en el momento de la comunicación.

La derrota a seguir.

El puerto a desembarcar.

La hora aproximada de llegada al puerto.

La procedencia del buque.

Las especies capturadas.

El peso aproximado de cada una de ellas.

Además, los capitanes de los buques deberán remitir una declaración en la que conste, para todos los productos que se vayan a desembarcar (Reg (CE) 1093/94).

El origen, y en su caso, buque o buques de donde se han transbordado.

Las cantidades, por especies.

El modo de comercialización previsto.

PRIMERA VENTA.

REGULACIÓN DEL CONTROL DE LAS VENTAS.

El **Reglamento (CEE) 2847/93 del Consejo, de 12 de octubre**, por el que se establece un régimen de control aplicable a la política pesquera común, regula el control de la primera venta.

El **Real Decreto 1998/95, de 7 de diciembre**, por el que se dictan las normas para el control de la primera venta de los productos pesqueros, se aprueban en cumplimiento de las obligaciones contenidas en el reglamento (CEE) 2847/93 en lo referente al control de ventas.

CONTENIDO DE LAS NORMAS.

Primera venta.

Productos frescos. (R.D. 1998/95 y Decreto 147/97).

La primera venta de productos frescos en los puertos se realizará en las lonjas pesqueras o en otros establecimientos autorizados por la Dirección General de Pesa, previo informe de la Consejería de Salud, como mercados de origen de los productos de la pesca.

Se exceptúan la comercialización de pequeñas cantidades de productos pesqueros, cedidas en el mercado local, por el pescador al consumidor final y la venta al detalle, y la cesión de pequeñas cantidades realizadas, en el mercado local, por el pescador al detallista.

No se podrá realizar en las lonjas y en los recintos portuarios pesqueros segundas y sucesivas ventas de productos frescos de la pesca una vez que en la primera venta haya recaído adjudicación. Tampoco se permitirán ventas en dichos lugares de productos congelados o transformados a bordo.

Productos congelados o transformados a bordo.

La primera comercialización de productos pesqueros congelados o transformados a bordo se realizará en los establecimientos debidamente autorizados al efecto por la Dirección General de Pesca, previo informe de la Consejería de Salud (R.D. 1998/95 y decreto 147/97).

Productos de la acuicultura

Los productos de la acuicultura no están obligados a someterse a una primera venta en lonja o establecimiento autorizado como mercados de origen de los productos de la pesca. De todos modos, los centros desde donde se remiten los productos para su venta (centro de expedición) deben estar autorizados por la Consejería de Agricultura y Pesca (decreto 149 97, y disponer de un número de Registro sanitario.

TABLA XXXVI BAREMO DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA: PECES

Pescado Blanco

	Categoría de Extra	Frescura A	B	No admitidos (1)
Piel	Pigmento vivo y tornasolado (excepto gallineta) u apalescente; sin decoloración	Pigmentación viva pero sin brillo	Pigmentación en fase de decoloración y apagada	Pigmentación apagada(2)
Mucosidad Cutánea	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Gris Amarillenta Opaca
Ojo	Convexo abombados; pupila negra y brillante	Convexo, ligeramente hundido; pupila negra apagada, córnea ligeramente apalescente.	Plano; córnea apalescente; Pupila opaca	Cóncavo en el centro Pupila gris;córnea lechosa (2)
Branquias	Color vivo; sin mucosidad	Menos coloreada mucosidad transparente	Color marrón /gris decolorándose mucosidad opaca y espesa.	No adherente (2)
Peritoneo(en el pescado eviscerado)	Liso; brillante; difícil de separar de la carne	Un poco apagado; puede separarse de la carne	Grumoso; fácil de separar de la carne	No Adherente (2)
Olor branquias y Cavidad abdominal Pescado blanco Excepto platija o acedía	Algas marinas A aceite fresco; o pimienta; olor a tierra	Ausencia de olor a algas, olor neutro A aceite; a algas marinas o ligeramente dulzón	Fermentado ligeramente agrio A aceite fermentado, mohoso un poco rancio	(2) Agrio Agrio
Carne	Firme y elástica Superficie lisa (3)	Menos elástica		

TABLA XXXVII BAREMO DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA:
PESCADO AZUL

Categoría de Frescura

	Extra	A	B	No admitidos (1)
Piel (4)	Pigmentación tornasoladas colores vivos y brillantes con irisaciones; claras diferencias entre superficie dorsal y ventral	Pérdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral	Apagada, sin brillo colores diluidos, piel doblada cuando se curva el pez	Pigmentación muy apagada: la piel se desprende de la carne (2)
Mucosidad cutánea	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Mucosidad gris amarillenta opaca (2)
Consistencia de la carne (4)	Muy firme, rígida	Bastante rígida firme	Un poco blanda	Blanda (flácida) (2)
<i>Ojos</i>	Convexo, abombado; Pupilas azul negruzca Brillante, “párpado” transparente	Convexo ligeramente hundido, pupilas oscuras córnea ligeramente apalescente	Plano; pupila borrosa extravasaciones sanguíneas alrededor del ojo	Cóncavo en el centro pupila gris, córnea lechosa (2)
<i>Branquias (4)</i>	Color rojo vivo o púrpura uniforme; sin mucosidad	Color menos vivo, más pálido en los bordes; mucosidad transparente	Engrosándose y decolorándose; Mucosidad opaca	Amarillentas mucosidad lechosa (2)
Opérculos	Plateados	Plateados ligeramente teñidos	Pardusco y con extravasaciones sanguíneas amplias	Amarillentas. (2)
Olor de las branquias	Fresco o algas; marinas picante a yodo	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Olor graso un poco sulfuroso, a tocino rancio, fruta descompuesta	Agrio descompuesto (2)

TABLA Baremo de clasificación elaboración propia.

TABLA XXXVIII. BAREMO DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA

CEFALÓPODOS.

Categoría de frescura

	Extra	A	B
Piel	Pigmentación viva, piel adherente a la carne	Pigmentación apagada; piel adherente a la carne	Piel decolorada; se separan con bastante facilidad de la carne
Carne	Muy firme color blanco nacarado	Firme; color blanco de cal	Ligeramente blanda; color Blanco rosado o ligeramente amarillento
Tentáculos	Resistentes al arranque	Resistente al arranque	Se arrancan con más facilidad
Olor	Fresco, a algas marinas	Escasa o nula	Olor a tinta

Fuente: Elaboración propia

ANEXO II.

ARTES, APAREJOS Y TRAMPAS.

Los ingenios de pesca utilizados por la flota artesanal canaria han variado poco a lo largo del tiempo. Son artes, aparejos y trampas que se han ido adecuando paulatinamente a las circunstancias reinantes para poder capturar unas especies determinadas, en unos lugares determinados.

Basándose en encuestas realizadas en la dársena pesquera de Santa Cruz de Tenerife y en algunas Cofradías, se hace una descripción detallada de los diferentes artes y aparejos empleados por esta flota.

La captura de carnada se hacía en un principio a la cacea con la ayuda de curricanes. Con la aparición de las redes se empezó a utilizar un método mucho más productivo que era operado desde la playa: el chinchorro. Esta posibilidad desapareció cuando en el marco de los distintos Acuerdos Pesqueros firmados con Marruecos por España y posteriormente por la U.E., se prohibió la pesca a menos de tres millas de la costa. Desde entonces se empezó a generalizar el uso de la traña para pescar la sardina (*sardina pichardus*) (Walbaum, 1792) y la caballa (*Scomber japonicus* Houttunyn, 1782) que sirve de cebo a las liñas y a las nasas.

El arte de tendido o red corvinera es un clásico arte fijo de enmalle, descendiente de aquellos utilizados en las costas andaluzas y murcianas para la captura de la corvina y del cazón. Su empleo estaba casi exclusivamente restringido a la pesca de la corvina en la Bahía de Galgo durante los meses de primavera y verano, pero ha caído en desuso desde que Mauritania se anexionó toda la zona de Cabo Blanco y empezó a poner trabas a acceso a la flota artesanal canaria, cuyos primeros derechos legales de pesca en aquel lugar datan de 1900.

Las liñas y los aparejos de chamber siguen estando en plena vigencia, dentro de la flota se utilizan generalmente en la pesca de espáridos y de burro.

Las nasas destinadas a la captura de chopo, saifio (*Diplodus vulgaris*) E. Geoffroy Saint- Hilare, 1817), besugo (*Pagellus acarne* Risso 1826), etc., han evolucionado bastante en cuanto a formas, dimensiones y materiales empleados en su construcción. De las antiguas nasas semiesféricas de madera se ha pasado a nasas de plantas rectangular o circular, con forros de alambres o de malla, nasa experimental, nasas para peces, nasas camaroneras, y nasas del IEO.

Nasa experimental.

Es una trampa de armazón y malla metálica de sección rectangular y base cuadrada. Posee una boca troncocónica situada en uno de los laterales rectangulares.

El armazón es de hierro de 1 cm. de grosor, sostenido por una malla de 1 x 1 cm. Los lados de la base miden 152 cm y la altura es de 62cm. La boca tiene un diámetro externo de 40 cm. e interno de 20 cm.

Con carácter genérico para los cuatro tipos de nasas, estas trampas llevan su base lastrada con cadena al objeto de favorecer la estabilidad y maniobra de calado. Las nasas están unidas al cabo de fondeo por medio de unos tirantes. Este posee una boya rígida a unos 10 metros del origen de los tirantes, cuya tensión evita el enredo del cabo de fondeo; dos o más boyas auxiliares de flotación para disminuir el efecto de arrastre y el hundimiento de las boyas de superficie son dos: Una mayor o principal y otra menor o auxiliar, unidas por un cabo, siendo la misión de la última facilitar la recogida de la trampa y reemplazar a la principal en el caso de inmersión.

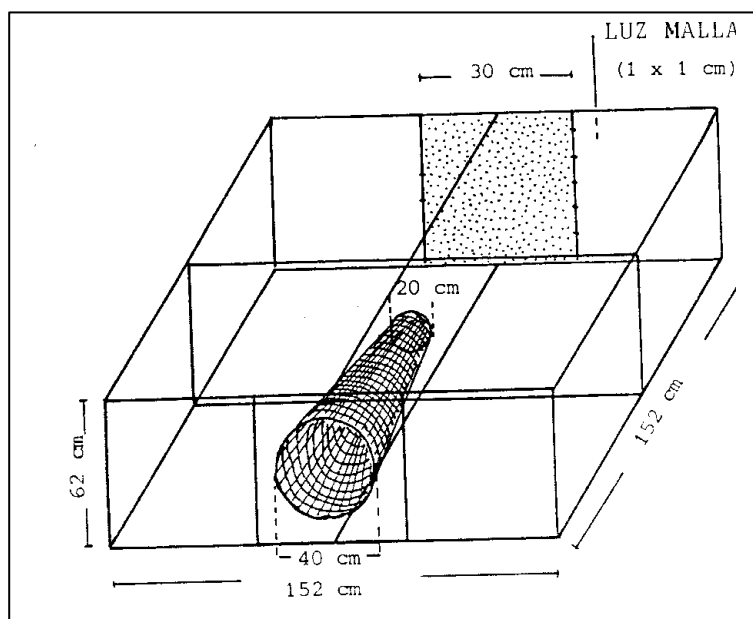


Figura. 34 Esquema de la nasa experimental.

Fuente: Elaboración propia

NASAS PARA PECES.

Trampa de armazón y malla metálica. Su sección es rectangular mientras que su base es, en su porción anterior rectangular y, en su porción posterior, aproximadamente semicircular.

En su frontal rectangular posee una boca curvada hacia la base de la nasa, teniendo una abertura exterior de 60 X 50 cm. y una abertura interior elíptica de 20 cm. de diámetro menor.

El armazón es de hierro de 1cm de grosor, provisto de una malla hexagonal de 1 pulgada de luz. La trampa tiene 50 cm de altura, 120 cm de anchura máxima y 120 de longitud máxima.

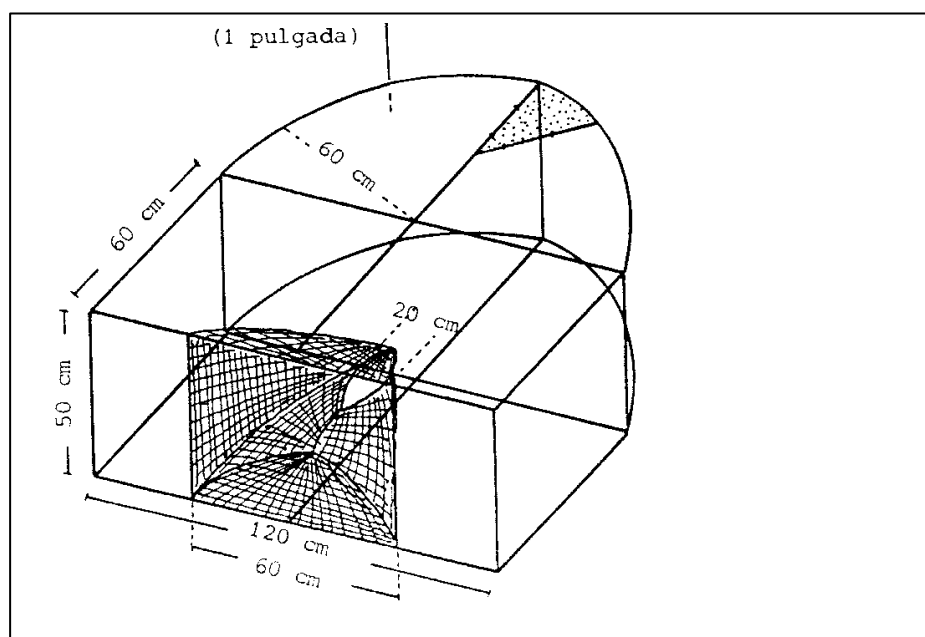


Figura 35: Esquema de nasa para peces.

Fuente: Elaboración propia.

NASA CAMARONERA.

Arte de armazón y malla metálica, de sección rectangular y base cuadrada. Cuenta con dos bocas, curvadas hacia la base y enfrentadas, siendo su abertura de entrada de 45 X 51 cm y la interior semejante a la que se acaba de describir.

El armazón es de hierro de 1 cm. de grosor, sostenido por una malla de 1 x 1 cm. de color verde. La base de la nasa mide 102 cm de lado y la altura es de 51 cm.

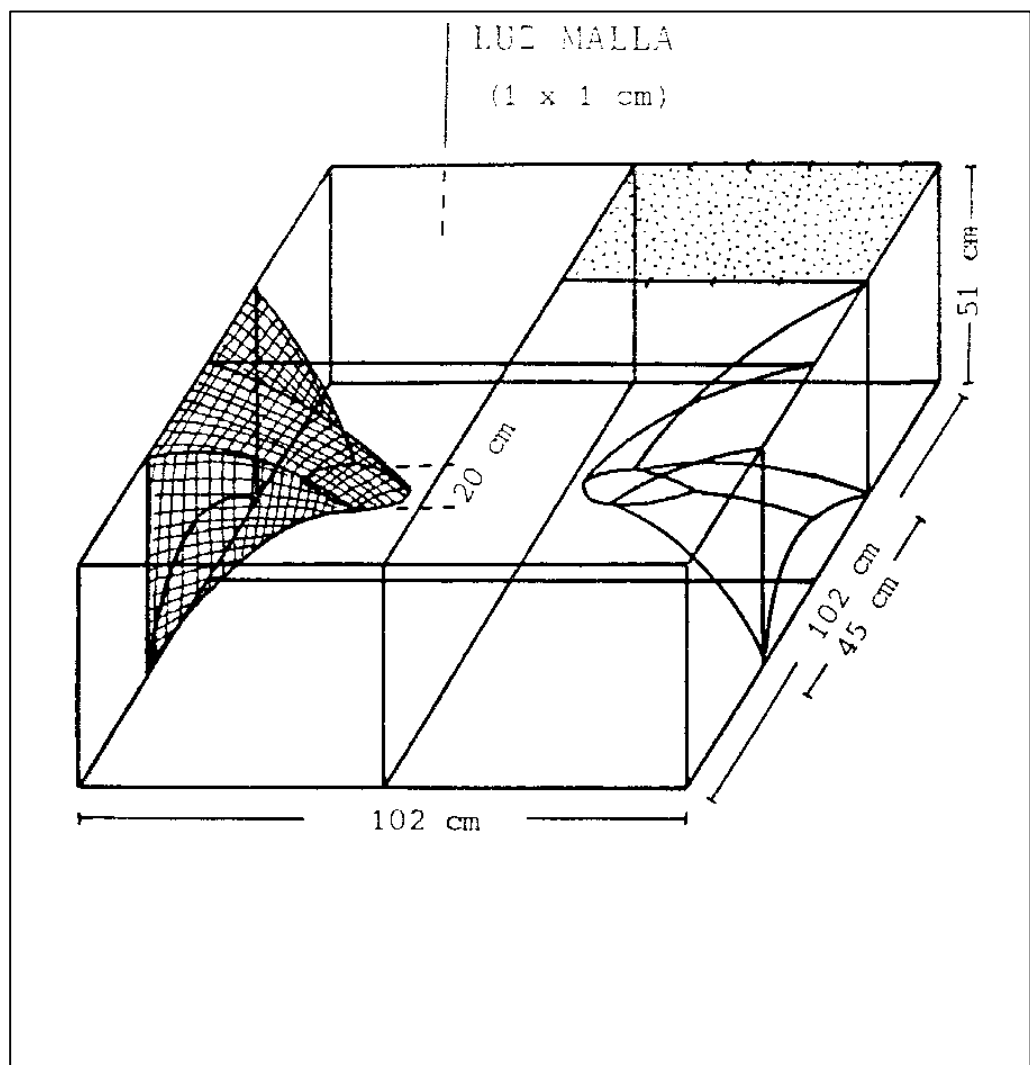


Figura36: Esquema de la nasa camaronera

Fuente: Elaboración propia

NASA I.E.O.

Es una trampa de armazón metálico y malla de plástico, de sección rectangular y base cuadrada. Posee tres bocas troncocónicas, con un diámetro externo de 31 cm e interno de 10 cm.

Cuenta con un armazón de hierro de 1 cm. de grosor, soportando una malla de 1 x 1 cm de color verde. La nasa tiene una base de 100 cm. de lado y una altura de 50 cm.

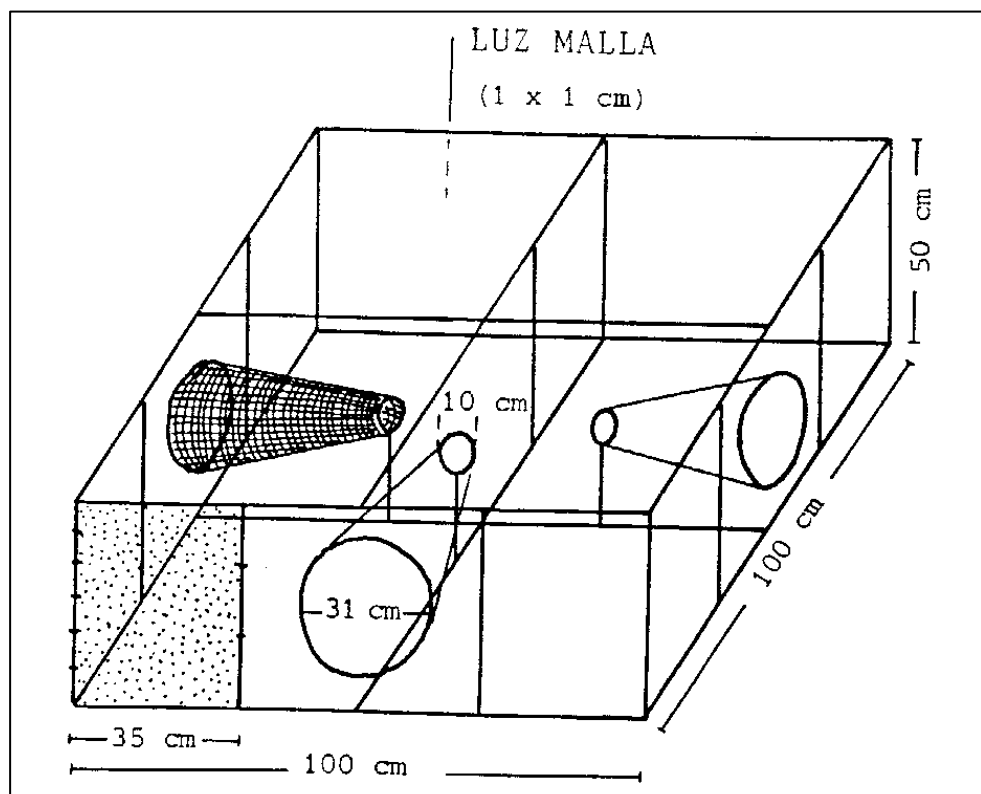


Figura 37: Esquema de la nasa del I.E.O

Fuentes: Instituto Español de Oceanográfico de Canarias.

Elaboración propia.

APAREJOS.

Los aparejos más utilizados son: palangre horizontal, palangre vertical y palangre mixto.

Palangre horizontal.

El aparejo está constituido por un cable principal “liña madre” del que cuelgan, a intervalos regulares, pequeños sedales (brazoladas). La liña madre está provista de giratorios para evitar enredos.

La longitud del palangre es de unos 1000 metros. El número de anzuelos es de 300, disponiéndose en series alternativas de 50 unidades según su tamaño. La separación entre brazoladas es de 2,5 m. y la longitud del sedal de 1m.

A lo largo de la liña madre, cada 25 brazas, se intercalan alternativamente boyas rígidas o de tensión y “potala auxiliar”. Las boyas rígidas impiden que la liña madre descansa sobre el fondo, mientras que las potalas auxiliares favorecen la estabilización del aparejo. La separación entre la potala auxiliar y boya rígida puede variar formando puentes o arcos, más o menos largos dependiendo del tipo de pesca que se persiga.

El material empleado en la liña madre es arganero (cable trenzado forrado de hilo), de unos 3mm. de diámetro, los sedales son de nylon, de 1mm. de diámetro (sedal del 199), al igual que en los restantes palangres. Los cabos de fondeo son de nylon y tienen un grosor de 1 cm.

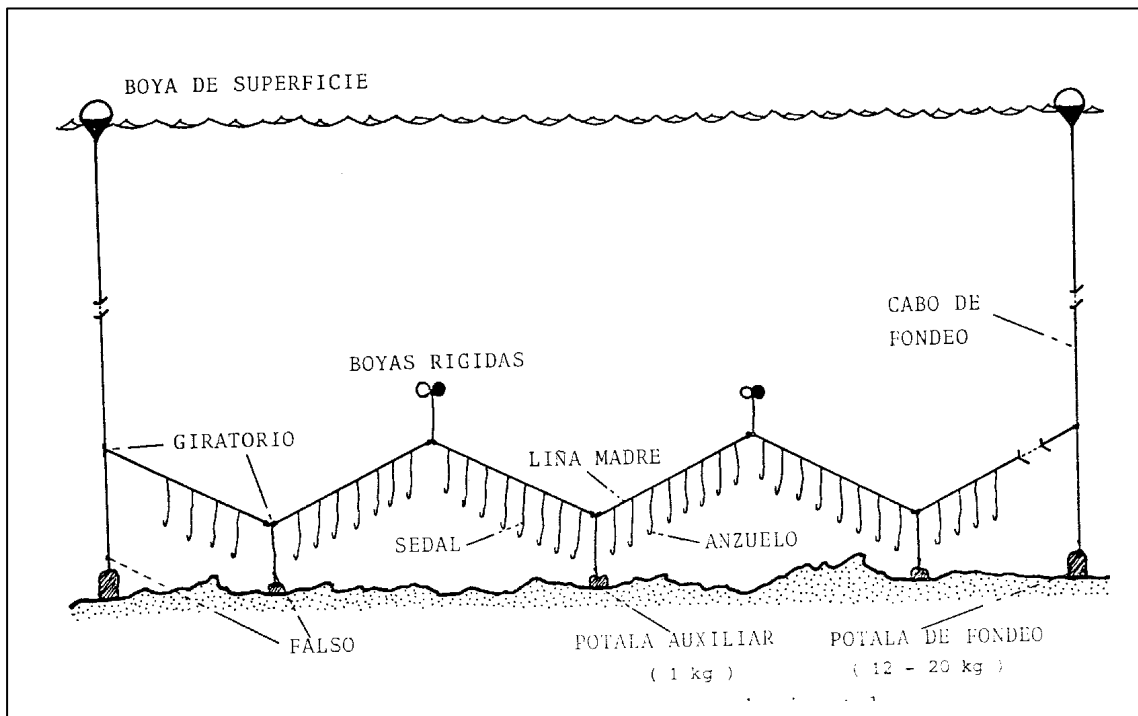


Figura 38: Esquema de palangre horizontal.

Fuentes: Elaboración propia.

Palangre vertical.

El aparejo está formado por un cabo liña madre del que penden a intervalos regulares pequeños sedales al que se unen mediante una pinza. La liña madre va provista de un giratorio en su parte superior por donde se une al cabo de fondeo.

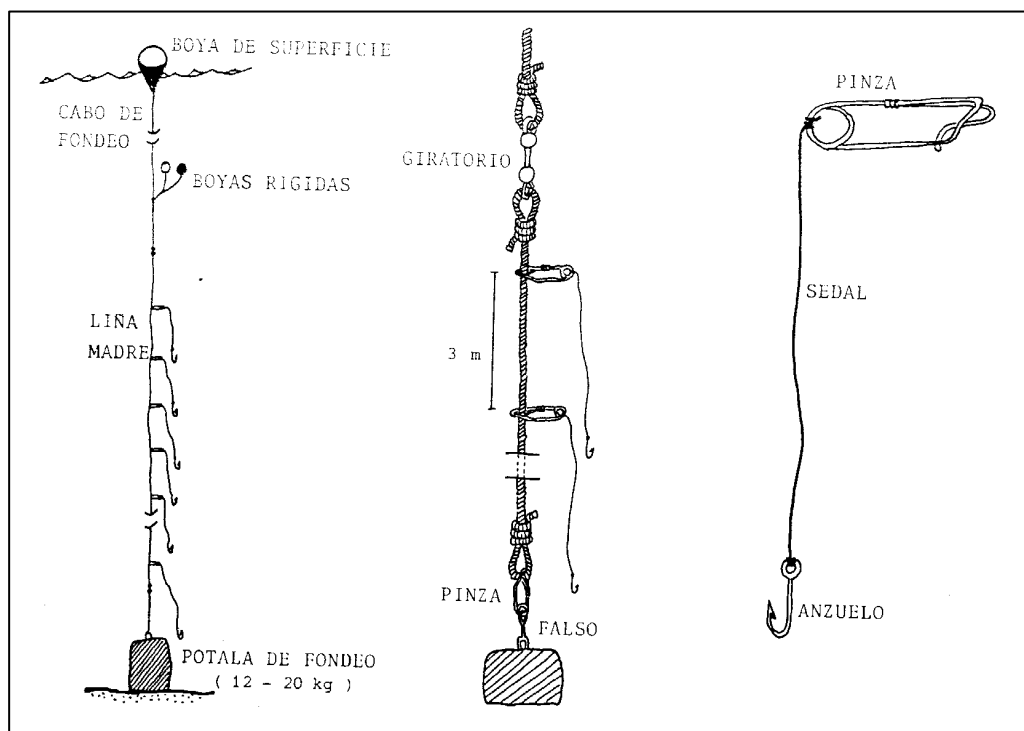


Figura39: Esquema de Palangre vertical.

Fuente: Elaboración propia.

El cabo de fondeo tiene boyas rígidas situadas a unas 5 ó 6 brazas de su unión con la línea madre y una boya de flotación en su superficie. Su longitud dependerá, lógicamente, de la profundidad a la que se desee faenar.

La liña madre se une inferiormente a la potala de fondeo (de aproximadamente 12 a 20 kilos) mediante un falso. El número de anzuelos es de 30. La separación entre brazolas es de 3m. El sedal tiene una longitud de 1m. Esta disposición y número de anzuelos viene a barrer una columna de agua de unos 100 metros por encima del fondo.

Liña madre y cabo de fondeo son de nylon de 1cm de grosor, los sedales son de idéntico material y calibre que los descritos anteriormente.

La maniobra de calado de este aparejo no está exenta de un elevado grado de riesgo. Por tal motivo se ideó un tubo de lanzamiento o tubo guía, hueco y rígido, provisto de una ranura por donde corren los sedales con los anzuelos cebados, arrastrados por la potala. Los anzuelos se ordenan en el interior del tubo de manera que el primero en colocarse es el último en caer al agua. El tubo es de PVC rígido (0,6 a 1 cm de grosor y 9 cm de diámetro), dependiendo de la longitud de la ranura practicada en él del número de anzuelos empleados. La ranura tiene aproximadamente 1 mm de ancho.

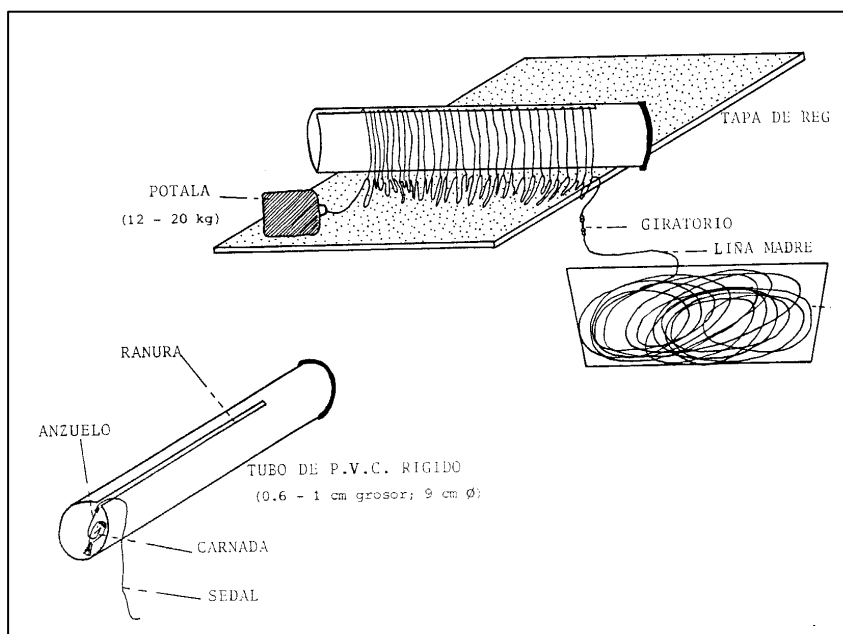


Figura 40: Esquema de artilugio para largar aparejo con anzuelo

Fuente: Elaboración propia

PALANGRE MIXTO.

Este aparejo se puede considerar una variante del palangre vertical. Está formado por una liña madre de la que cuelgan, a intervalos regulares, sedales que se unen a ella por medio de una pinza.

La liña madre se une, mediante un giratorio, a un cabo de fondeo y a un falso, que a su vez está unido a una potala de fondeo (12 a 20 kg), en el otro extremo de la liña madre se coloca una potala auxiliar (2 a 4 kg.) . Una boya rígida, situada en la zona media de la liña madre, permite que ésta se eleve y forme un puente a fin de que no se enrede en el fondo. El cabo de fondeo está dotado de boyas rígidas o de tensión, situada a unas 5 brazas de la unión con la liña madre, que evitan que aquél se enrede.

Las brazolas van separadas entre sí por una distancia de 2,5 m., cada sedal tiene una longitud de 1m. El número de anzuelos es de 60, dispuestos en tres series según su tamaño. El falso tiene una longitud de 1m.

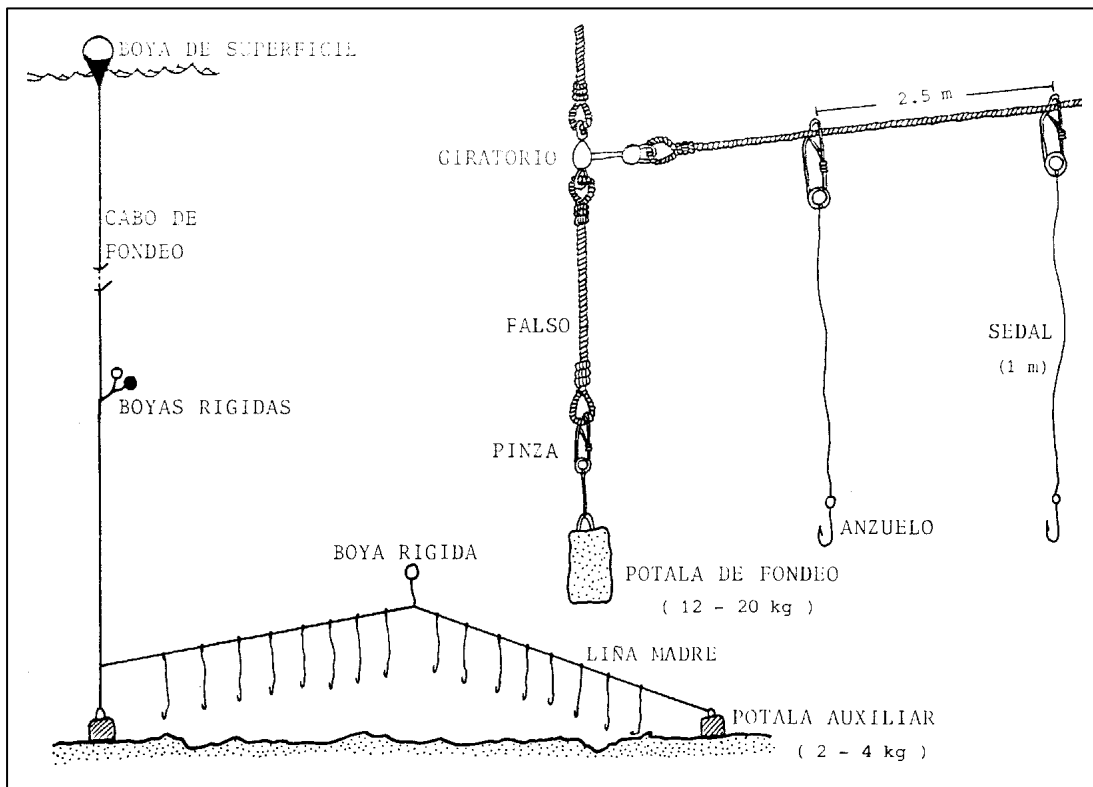


Figura 41: palangre mixto.

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

1. Massieu Vega , Manuel. “Tecnologías Alimentaria y su aplicación a los productos del mar” Canarias Agraria y Pesquera, N°19 octubre –diciembre (1992) pág. 22
2. Mattarolo,L.: Refrigération and food processing to ensurc the nutrition of the growing world population. IIR, Refrigeration Science and Technology, Paris-Dresden, 1990.
3. T.S. Nordtvedt, O.M. Magnussen, S.Johansen. Rev gé Friod, Fr. 1997. 6 Vol. 87 n 974, 12-16.
4. M. Tejada, M. Careche, P. Torrejón, M. del Mazo, M.T. Solas, M.L. García, “ Congelación y comportamiento de la actiomiosina congelada de diferentes animales “. (English) J. Agric. Food Chemi, U.S., 1996, vol 44, n° 10, 3308 – 3314.
5. Mecatti M., Geri G., Guidotti P., Parisi G. Del ‘ Agnello M. “ Evaluación del proceso de rigidez cadavérica en la lubina y en la trucha arco iris usando métodos de medidas de las diferentes temperaturas de almacenamiento “. 1996. 127 – 136. II/F Bordeaux Meet, IIR Fr.
6. J. Aris, R. Delgado de Molina, J.C. Santana, A. Delgado de Molina., 1995. “ Datos estadísticos de las pesquerías de túnidos en las islas Canarias. Periodo 1975- 1993. ICCAT. Colección de documentos científicos. Vol XLIII. Instituto Español de Oceanografía.
7. Silva Ferro, Ramón de. (1875). “ Estudios económicos, industriales y científicos respecto a la explotación y riquezas de algunas pesquerías y consumo de sus productos en grandes mercados “. Londres. Imprenta de Clayton y Cía.

8. M. Pérez, Mateo. A.J. Borderías. Alim Equip. Tecnológico 1997 Vol 6 , nº1 (pág.79- 84).
9. Perdomo Hernández.Manuel. “Política de Estructuras Pesqueras en Canarias” El Campo, Revista de Información Agraria Nº 126 Octubre –Diciembre de 1992 pág. 105, Editada Servicios de Estudios del BBV.
10. Perdomo Hernández Manuel. “ Plan sectorial de pesca para el periodo 1994 – 1999 “. Pág. 112. El Campo, Revista de Información Agraria Nº 126 Octubre – Diciembre 1992. Editada Servicios de Estudios del BBV.
11. Directiva 64 / 54 CEE Legislación de los estados miembros sobre agentes conservadores que se pueden emplear en los productos destinados al consumo humano D.O. C. nº L 012 de 27-01-1964 pág. 161a 165.
12. Directiva 65 / 66 CEE sobre criterio de pureza de los agentes conservantes que pueden emplearse en los productos destinados al consumo humano DOC nº L 22 09-02-1965 pág. 373 382.
13. Directiva 70/357 CEE, sobre sustancias de efectos antioxidantes que se pueden emplear en la alimentación humana D.O.C nº L 157 de 18-07-1970 pág. 31 a 35.
14. Directiva 78/663 CEE. Criterios de pureza específicos par a los agentes emulsionante, estabilizantes, espesantes y gelificantes que se pueden emplear en los productos alimenticios D.O.C. nº L 223 14-08-1978 pág. 7 a29
15. Directiva 78/664 /CEE criterios específicos de pureza para las sustancias que tienen efecto antioxidante utilizadas en la fabricación de productos alimenticios D.O. C nº L 223 14-08-1978 pág. 30 a 47.

16. Directiva 88/334/CEE. Criterios sobre disolventes de extracción utilizados en la fabricación de productos alimenticios D.O. nº L 157 de 24-06-1988 pág. 28 a33.
17. Directiva 88/388CEE sobre aromas que se utilizan en productos de consumo humano D.O. nºL 184 15-07-1988 pág. 61 a 66
18. Directiva 79/112/CEE. relativa a materia de etiquetado presentación y publicidad de los productos destinados al consumo humano D.O. nº L 33,7-2-1979 pág. 1 modificado por 91/72 CEE. D.O. nº L 42, 16- 01-1991 pág. 27.
19. R.D 3177/1986 de 16 de noviembre BOE. Nº 310 de 28 de diciembre de 1996.
20. R.D. 1339/ 1988 de 28 de octubre BOE. Nº 270 de 12 de noviembre de 1988.
21. R.D. 1122/ 1988 de 25 de septiembre BOE Nº238 de 4 de octubre de 1988.
22. Ley 34/ 1988 de 25 de noviembre BOE Nº 274 de 15 de noviembre de 1988.
23. R.D. 1521/1984 B.O.E. Nº 201 de 22 de agosto de 1984 Aprobación del Reglamento Técnico Sanitario (RTS) de lo establecimiento y productos de la pesca con destino al consumo humano.
24. Orden del Ministerio de Comercio por la que se establecen las normas de calidad sobre la merluza y pescadila congelada BOE. Nº 223 del 17-9-1977.
25. Reglamento CEE nº 3796/ 1981 de 21de diciembre D.O. Nº L 379 de 31-12- 1981 pág. 1.

26. Reglamento CEE. Nº 103/76 D.O. Nº L 20 , de 28-01-1976 pág. 29
modificado Reglamento CEE. Nº 33/89 D.O. Nº L 5 de 07-01-1989.
27. R.D. 645/ 19889 ordenes del BOE. Nº 30 del 4 - 2 – 1989 ordenes del BOE.
Nº 81 del 4 de abril de 1988.
28. Orden de la Presidencia del Gobierno por la que se aprueban las normas de
calidad sobre el mejilón y almeja BOE nº 235 de 22 de octubre de 1985.
29. Orden de la Presidencia del Gobierno por la que se aprueban las norma de
calidad para el mejillon cocido y congelado BOE nº 137 de 8 de junio de
1985.
30. R.D. 3177/1983 de 16 de noviembre BOE. nº 31, de 28 de diciembre
Reglamentación del Código Alimentario Español sobre aditivos.
31. Decreto 134/1986 de 12 de septiembre regula el marisqueo del mejillón en la
Comunidad Autónoma de Canarias BOC. Nº 117 de 29 de septiembre
32. Decreto 154/1986, de 9 de octubre, regulación de artes y modalidades de
pesca en aguas interiores del Archipiélago Canario. BOC. nº 125 de 17 de
octubre de 1986.
33. Decreto 155 de 9 de octubre de 1986, por el que se establecen las tallas
mínimas para captura de peces en aguas interiores del Archipiélago Canario
BOC nº 125 de 17 de octubre de 1986.
34. Decreto nº 156 de 9 de octubre de 1986 sobre regulación de la pesca marítima
de recreo en aguas interiores del archipiélago BOC, nº 125 de 17 de Octubre
de 1986.

35. Decreto 115/1987, de 28 de mayo, por el que se regula el servicio de inspección pesquera BOC. nº 71 de 3 de junio de 1987.
36. ORDEN de 16 de noviembre de 1989 normas reguladora para la practica de la pesca profesional con nasas en el norte de Lanzarote BOC nº 158 de 01 de diciembre de 1989
37. ORDEN de 5 de septiembre de 1994 por la que se regulan las licencias de la pesca marítima de recreo BOC nº 115 de 19 de septiembre de 1994.
38. Orden de 16 de noviembre de 1989 normas reguladoras para la práctica de la pesca profesional con nasa en el Norte de Lanzarote. BOC nº 158 de 1 de diciembre de 1989.
39. Orden de 22 de junio medidas de protección a los arrecifes artificiales en la costa oriental de Lanzarote. BOC nº080 de 1 de junio de 1994.
40. ORDEN de 22 de junio medidas de protección a los arrecifes artificiales en la costa oriental de Lanzarote. BOC nº 080 de 01 de junio de 1994.
41. ORDEN de 7 de febrero de 1995, sobre inspección y comercialización y utilización de capturas de especies marinas. BOC nº 30 dde 10 de marzo de 1995.
42. DECRETO 62/ 1995, de 24 de marzo, por la que se establecen las reservas marinas de la isla Graciosa e islotes del norte de Lanzarote.
43. ORDEN de 15 de junio de 1995, por la que se regula la pesca con artes de enmalle en aguas interiores canarias de determinadas zonas del litoral. BOC nº 85 de 7 de julio de 1995.

44. DECRETO 30/1996, de 16 de febrero, por la que se establece una reserva marina en La Restinga isla del Hierro Mar de la Calma. BOC nº 31 de 11 de marzo de 1996.
45. DECRETO 109/1997, de 26 de junio por el que se regulan las Cofradías de Pescadores y sus Federaciones. BOC nº95 de 25 de julio de 1997.
46. R.D. 1437/1992 de 27 de noviembre producción y comercialización de los productos de la pesca BOE 13-01-1993.
47. Directiva 92/48 CEE producción y puesta en el mercado de los productos de la pesca D.O. nº L 268 de 24-09-1991 pág. 15.
48. Directiva 91/ 492 CEE de 15 de julio norma sanitaria aplicada a la producción y puesta en el mercado de moluscos y bivalvos vivos D.O. Nº L 268 de 24-09-1991 pág 1.
49. Balguerías, E. 1985 “ Actividades de la flota artesanal Canaria que faenó en la costa africana de 1975 a 1982 “. Instituto de Investigaciones Pesqueras V. II. 851– 857.
50. García Cabrera, Carmelo. 1970. “ La pesca en Canarias y Banco Sahariano “. Consejo Económico Interprovincial de Canarias. 168 pág.
51. Glas, G. 1764. “ Descripción de las islas Canarias “ I.E.C. y Goya Ediciones. Tenerife, 1982. 174 pág.
52. Sañez R eguard, A. ,1971Diccionario histórico de las artes de la pesca nacional. Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación. Lunwerg Editores, Madrid 1988.

53. Pascual Fernández, José. 1991. “ Entre la mar y la tierra. Los pescadores artesanales canarios. “ Editorial Interinsular Canaria. 1991.
54. Pascual Fernández, José. “ Evolución y cambio en la pesca artesanal Canaria: Su estudio desde la antropología cultural “. 1985. Las Palmas, Acta 3º Congreso Iberoamericano de Antropología. Diciembre, 1985.
55. J. Ariz, J.C. Santana. “ Estudio de la modalidad de pesca sobre túnidos en las Islas Canarias “. Instituto Español Oceanográfico.(1995) Colección de documento científico vol. XLIII. ICCAT.
56. Tudela Galván, Alberto. “ Aspectos sociológicos de las comunidades pesqueras canarias “. II Jornada de estudios económicos, la pesca en Canarias. La Laguna, secretariado de publicaciones. Pág. 81 – 96.
57. Pascual Fernández, José. “ Entre la mar y la tierra “. Pág. 132. Editorial Interinsular Canarias (1991)
58. Lima Do Santos, C.A.M. Storage of Tropical fish in ice. A review Trop. Sci. 1981. Pág. 9 – 127.
59. C.W. Sweet (1973) Activity of Autoxidants in Fresh fish, J.Food Sci. 38 1260–1261.
60. Maestre Albert, Joaquín. “Curso de Ingeniería del Frío” pág 9 Edt. A. Madrid (1993).
61. Rudolf Plank. “la conservación de los alimentos mediante frío” Pag 1-2 Edt. Reverté Barcelona (1963)

- 62 Rudolf Plank “Handbuch Der Kältetechnik”. Edt. Reverté S.A. Berlin, 1963
Pág 90.
- 63 Rudolf Plank “ la conservación de alimentos mediante Frío” Pág. 237.
Edit. Reverté Barcelona (1963)
64. Maestr Albert, Joaquín. “Curso de Ingeniería del frío” Pag 455- 467 Edit. A
Madrid . Madrid (1993).
65. Revista MAR número 361. Páginas 38 –41 Edita Instituto Social de la Marina
(Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales), Mayo de 1998.
66. Revista MAR número 362. Página 52-57. Edita Instituto Social de la Marina
(Ministerio de Trabajo y Asunto Sociales) Junio de 1998.
67. J.J.Connell & J.M. Shewan. Pasado, presente y futuro de la ciencia de la
pesca Advance s in fish Science and Technology. Ed. J.J. Connell., Fishing
News Books Ltd. pág 56-65 (1980).
68. Jiménez Colmenero, F. “Elaboración y conservación al estado congelado de la
pasta de jurel (*Trachurus trachurus* L.) II “. Alimentaria, nº 113, 35-60, (1980).
69. Wilson P. J.Mar. Rev. Biol. Assoc. Nº 23 pág. 361. 1939
70. Love R.M .y Hawthorn J. “ The connetive tissues of fish IV gaping of cold
muscle under varios condfitions of freezing, cold storage and thawing . Ed.
Butterworth´s London (1964).pág. 147.
71. Cotting P. Duccating A. Reun. Boirdeaux , IIF ,Proc Bordeaux Meet, II FR.
(1966) 03-20-22 1996 pag 103 –108 .

72. Bennall, J.R. La estructura y función del músculo, Vol 3 227 Edt. G.H. Bourne.Academia Press New York 1960.
73. Bordeiras, J., Moral, A. “ Aspectos e la refrigeración del pescado relacionado con la calidad “. III jornada de tecnología pesquera, y control de calidad de los productos de la pesca. Junio, 1990. Instituto del Frío (CISC) Madrid.
74. FAO. Documento técnico sobre la pesca. (1977). La congelación el las pesquerías,. Nº 167, Roma.
75. Shenouda, S.Y.K. Theories of protein denaturation during frozen storage of fish flesh. Advance in Food Research. Vol. 26, 275. (1980)-
76. S. Cofrade, S. Careche, J. Carballo. “ Congelación y comportamiento de la actinmiosina congelada de diferentes animales. Vol. 203, nº4. Pág 316 – 319. (English) 1996.
77. Jimenez Colmenro,F. Y Borderías A.J. “ Paremeters affecting Viscocity a quality control for forzen Fish “. Marien Fisheries. Review 47(4) , (1985).
78. J.I.M. Ironside and R. Love. Studies of protein denaturation in frozen fish. Biological factor influencing. The amount of soluble and insoluble protein present in the muscle of the North Seo Cold. J.Sci.Food Agric. Nº9, pág.597 (1958).
79. Quibi G.P., Scaife, J.R. y otros. Bordeaux IIR. Fr pág. 3 – 20 – 22 152 – 154. (1996). Influencia del acetato alfa de tocaferol en dietas altas de lípidos en la calidad del salmón atlántico.
80. Labuza, T.P. Kineties of lipid oxidation.CRC.crit Rev. Food Technol. Nº2 355 – 405. (1971).

81. Asenjo, I. y col. Evaluación en la frescura en la merluza, empleando los métodos en el panel organoléptico la trimetilamina y el recuento bacteriano,. Instituto de Fomento Pesquero. 1971. Circular nº 69.
82. Careche, M. Colmenero, F. “ Lípidos en pescados “. Procedimientos de determinación de oxidación en lípidos “. Grasa y Aceites. Review 65. (1985).
83. C.H. Catell. B. Smith and W. Weal. Production of dimethylamine in muscle of several species of gadoid fish during frozen storage, Bd. Canada. Pág. 1 – 5. (1971).
84. Rehbein and W. Shreider. TMAO and activity in tissues of fish species fro the North Atlantict. Biochemi. Phyiol. 79. B. Pág. 447 – 452. (1984).
85. W. Simidu and M. Takeda. XII. Distribution of extractive nitrogen in muscle of squids. Bull. Jap. Soc Sci. Fish. Vol XVII. Pág. 233 – 236. (1952).
86. C.G. Pope and M.F. Stevens. The determination of amino nitrogen using a copper method. Biochem,J., Vol 33. Pág. 1070. (1939).
87. J.J.Connell. Fish muscle protein and some effects of processing on yhem in. Schultz and Anglemier (Eds) Avi, Westport, conn. Pág. 255. (1964).
88. Fiske C.H. y Subbarow. Thje calorimetri determination of phosphoties. J.Biol.Chemi. 66. Pág. 375 – 400. (1925).
89. Ministry of Agriculture. (Londres). Fisheries and Food (1972 yb 1973) working Party on the monitoring of foodstuffs for heavy metals. Reports. 1 – 4.London.

90. Faucone Av.B. Bonnet S. Laroche. Melting. Pág. 109 – 105. IIR Bordeaux Meet. Francia. (1996).
91. Cotting P., Ducastaing A. “ Rigor Mortis, mecanismos y consecuencias “. Reunión Bordeaux, II/F, Proc Bordeaux Meet, IIR Fr. 1996. Págs. 103 – 108.
92. Laroche, Bonnet, Fauconeau. Marcel J. Meet. Boredeaux IIR.. Pág. 117 – 125. Francia. 1996
93. Laroche L., Bonnet S., “ Evolución pos muerte y cambios en las características de la trucha castaña. Bordeaux Meet. 1996. IIR. Págs 117 – 126.
94. Pari G. Geri G. Lupi P. Evolución de ciertos parámetros químicos y biológicos en la rigidez del músculo de la trucha “ arco iris “. Bordeaux Meet. Pág. 159 – 166. (1996). IIR. Francia.
95. Ventre F. Lebart M.C. y Benyaming Y. Degradación después de la muerte de la distrofia del músculo blanco de la lubina. Pág. 153 – 157. (English).
96. Poulter, R.G. Studies on fish muscle protein nutritional consequence of adding low concentration of formal dehyde and for linoleic acid and Tocol muscle. Lebensm. Wiss. V. Technol 12. Pág. 47 – 51. (1981).
97. Love R.M. The chemical Biology of fishes. Academic Press, London (1970).
98. Soudan F. “ Normes du poison annales de la nutrition et l’alimentation. Vol 9. N° 1 IIR. Francia.
99. Brogstrow, G. Varios capítulos en Fish. Vol XI. Edit. Academic Press. New York and London. (1961)

100. Sotelo C.G. Cambios en aminoacidos libres del músculo del bacalao durante su almacenamiento congelado. Food. Sci. Technol. Int. Us. (English). Vol1, nº1. Pág. 19 – 24. (1995).
101. Needham, T., Wootten, R. The parasitology of teleosts. Ed: R.J. Roberts. Fish Pathology. Bailliere Tindall. Pág. 144 – 182. London. (1978).
102. M.L. Speck. Compendium of methods for the microbiological examination of goods. Washington D.C. American Public Health Assoc. Pág. 701. (196).
103. Nickerson, J.T. and Sinkey, A.J. (1978) Microbiology of Foods and Food Processing. America Elsevier Publishing Co. New York.
104. Maestre Albert, Joaquin. Curso de Ingeniería del frío. 2ª Edición. Pág. 10. Edt: A. Madrid Vicente. Madrid, 1993.
105. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo I. Cap. 7 Edt: Marcombo, S.A. Barcelona, 1982.
106. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo I. Cap. 9. Edt: Marcombo. Barcelona, 1982.
107. Moral A., García Matamoros y Jimenez Colmenero. Effects of washing on the properties of mechanically deboned meat. Proceeding of the 27th European Meeting of meat research workers (O. Prandl, ed). Pág. 352 – 354. Viena, 1981.
108. Amu L. And Disney J.G. Quality changes in West African Marine fish during Iced storage. Trop. Sci. 15 Pág. 125 – 128. (1973).

109. Poulter, R.G. Quality change in the Sri Lanka fish species stored in iced. Trop. Sci. 23. Pág. 155 – 168. (1981).
110. Botta J.R. and Shaw D.H. Chemical and sensory analysis of roundnose grenadies (*Coryphaenoides rupestris*) stored in ice. J.Food. Sci. 4º Pág. 1285 – 1288.
111. Moral A. Aspectos de la refrigeración del pescado relacionados con la calidad. 3ª Jornada de la Tecnología Pesquera y control de la calidad de los productos de la pesca. Centro Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1990.
112. Barassi, C.A. Boeri, R.L. The storage life of iced southern blue whiting. J.Food. Technol. 16. Pág. 185 – 197. (1981).
113. Soudan, F. La conservation par le froid des poissons, crustacés et mollusques. J.B. Baillièrre et Fils. París, 1965.
114. Curran C.A. Nicolaide L. Quality changes during iced storage of commercially important fish species from Bahrein. Trop. Sci. 23. Pág. 253 – 268. (1981).
115. Miyauchi D. Patashnik M. and Kudo G. Frozen storage keeping quality of minced black rockfish improved by cold water washing and use of fish binder. J.Food. Sci. 40 Pág. 592 – 594. (1975).
116. Otwell W.S. Blahe N. Ozonized water and ice to preserve fresh fish groups, Gulf and South Atlantic fisheries. (1985).
117. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo II. Cap.XX . Pág. 568 Edt: Marcombo. Barcelona, 1982.

118. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo II. Cap.XX . Pág. 569 Edt: Marcombo. Barcelona, 1982.
119. Mattarolo L. Refrigeration and Food processing to ensure the nutrition of the graving world population. IIR. Refrigeration Sci. Technol. París, 1990.
120. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo II. Pág. 571. Edt: Marcombo. Barcelona, 1982.
121. Rapin, P.J. Instalaciones frigoríficas. Tomo II. Pág. 572. Edt: Marcombo. Barcelona, 1982.
122. Fraidías Becerra A.J. y García García F. y col. Instalaciones frigoríficas. 1ª Parte. Pág. 75. Cádiz, 1998
123. Fraidías Becerra A.J. y col. Instalaciones frigoríficas. 1ª Parte. Pág. 123. Cádiz, 1998.
124. Wlodzimierz Kaminski. Frío y Economía Mundial Alimentaria. IIF. Rev. Frío Calor Aier acondicionado.. Pág. 38. Nº 173. (1995).
125. Jul M. Refrigeration and world food requieriment. IIR. Nº1. (1985).
126. Lorentzen G. Refrigeration throughout the world. IJR. Vol. 10. Nº 1. (1987).
127. Thévenot R. Essai pour une histoire du froid artificied dans le monde. IIF.(1998).
128. Matarolo L. Y Lazzrin R. I magazzini frigoriferi. Freddo, Nº1.1992.
129. Gac A. Les industries agro – alimentaires et la chaine du froid. IIR. Vol. 15. Nº1. 1992.

130. Besaçon P. Produits surgelés et nutrition. Revista General del Frío.. nº2. (1985).
131. Crosnier G. Les eufeux économiques liés au froid. IIF. (1992).
132. Global Frozen Foods Almanac. 1993. Quick Frozen Foods International. 1993.
133. Revista Mar. España líder en producción de Rodaballo. Instituto Social de la Marina. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Nº 362. Pág. 53 – 57. Julio 1998.
134. Magnussen O.M. Refrigeration and Transport of Farmed Fish (in Norwegian). N.M.R., Loen. Norway. (1989).
135. Magnussen O.M. A new moulder transport box. Int. Conf. Technical Monation in Freezing and Refrigeration, Davis (USA). Julio 1989.
136. Nordtvedt T.S. Transport and Distribution of Farmed Fish. Norwegian Institute of Technology. 1990.
137. Revista Rotación Nº 335. El dimensionamieto de la Flota.. Pág. 8. Febrero de 1997.
138. Bravo, T. (1954): Geografía General de las islas canarias, Ediciones Goya, Santa Cruz de Tenerife.
139. Morales Padrón, F. (1960) Cartografía Canaria en la Biblioteca Nacional de París, Anuario de Estudios Atlánticos, VI, Las Palmas de G.C.
140. García Cabrera, C. (1971): Interrelaciones entre las faunas marinas de las

Antillas y Canarias. Anuario Est. Atlánticos, 17, pp. 37 – 55.

141. Mascareño D. Y Molina R. Contribution á l'étude de l'upewlling dans la zone canarienne africaine. Rapp. Proc. Const. Int. Expl. Mer. 159, Copenhague, Pág. 61 – 73.
142. Brito, A. (1982): Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica de las Islas Canarias: sobre las especies del género *Lepadogaster* Gouan 1770 (pisces, Gobiessocidae). Vieraea, 11 (1 – 2),pp. 193 – 206.
143. García Talavera, F. (1983): Los moluscos gasterópodos anfiatlánticos. Estudio paleo y biogeográfico de las especies bentónicas litorales, Secretario de Publicaciones Univ. La Laguna, Col. Monogr. Nº 10.
144. Delgado de Molina A. J.C. Santana, R. Delgado de Molina y J. Ariz. Datos estadísticos de las pesquerías de túnidos de las Islas Canarias durante el período 1975 – 1992. Col. Doc. Cient. ICCAT. Vol. XLII. En prensa. (1994).
145. Ariz J. Estudio de la modalidad de pesca sobre “ Manchas “ de túnidos en las Islas Canarias. Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1994.
146. Connell, J.J. (1978) ” Control de la calidad del Pescado “ pág. 17-177. Edt. por Acibia . Zaragoza.
147. O.M. Magnussen “ Refrigerations and transport of Farmed Fish (in Norwegian) Nordic Meeting of refrigeration. Loen Norway, 30 de mayo 3 de junio de 1989.
148. Traung, I. Olof. Fishing boats of the world. 2ª Edición. Londres: E the

- fishing News. A.J. Herghway Publication. Ltd. 1957.
149. Slavin J.H. Industries Refrigeration. T. 131. N°4. Pág. 30. World Refrig., T.7. n°8. Pág. 435 (1956).
150. R, Plank. El empleo del frío en la industria de la alimentación. Pág.75 Edt. Reverte, S.A. Barcelona, 1963.
151. Piqué J.J. y W.B. Hardy. Food. Invest. Board. Spe. Rep. N°4. 1920.
152. Revista General del Froid. T 6. Pág. 341. (1925).
153. La Peche Maritime. Revista General del Frío. Pág. 39. 15 de Febrero de 1932.
154. Zarotschentf. M.T. Revista General del Frío. Ice and cold storage. T 30. Pág. 113, 235, 272. (1927).
155. Barries, A. Revista General del Frío. T 10. Pág. 21. (1939).
156. Hendrickson. H.M. Frefrig. Enging. T 58. Pág. 456. Air condition and refrigeration. Data Book application. 6ª Ediction. Pág. 32. New York. (1950).
157. Plank R. Ice and Refrigeration. T 113. Número de Agosta. Pág. 19. (1947).
158. Carlson C.B. US Fish and Wildilife Serv. Fishery Leaflet. Pág. 316 – 326. (1950).
159. Tressler D.K. Marine Products of Commerce. 2ª Ediction. New York. Reinhold. Public Corporation. (1951).
160. McCay B. System ecology, people ecology and the antropology of fishing

communitiers. *Human ecology*. 6. (4): Pág. 397 – 422, 1978.

161. Santos Guerra A. Recursos pesqueros en la zona económica exclusiva del Archipiélago Canario. 2ª Jornada de Estudios Económicos Canarios. Pág. 279 – 287. (1982).