



## **EL PESCADO CONGELADO. ALTA TECNOLOGIA EN PRODUCCION DE PRODUCTOS DE LA PESCA: surimi**

**Emiliano Rojas Gil**

### **Laboratorio de Salud Pública Madrid Salud**

El pescado es una importante fuente de nutrientes y, a su vez, un producto muy perecedero. Está constituido de:

- a) Proteínas intracelulares, con muy escasa proporción de colágeno y elastina y la proporción de albúminas es alta, por lo que hace que sean más digeribles y más fácilmente alterables.
- b) Grasas formadas por ácidos grasos muy fácilmente enranciables debido a la alta proporción de enlaces insaturados.
- c) Hidratos de carbono, prácticamente nulo su contenido. Esta característica dificulta la conservación, ya que las bacterias lácticas que inhiben la proliferación de gérmenes patógenos no tienen sustrato nutritivo para desarrollarse.

Desde el punto de vista nutritivo, el pescado es de los alimentos más completos por la cantidad y calidad de nutrientes que aporta al organismo humano. Por ejemplo, un producto como la merluza puede abrir más del 50% de la ingesta recomendada de proteínas, del 15 al 20% de muchos minerales y vitaminas como B<sub>2</sub>, o el 100% de B<sub>12</sub>, alrededor del 15% de vitamina A, etc.

El pescado es fácilmente alterable, bien mediante alteraciones de origen endógeno, debido a la actividad de enzimas lipasas que actúan sobre las grasas, bien por alteraciones de origen exógeno donde participan activamente las bacterias efectuando procesos de degradación de aminoácidos y óxidos de aminas.



Cuando los pescados se someten a temperaturas de refrigeración, estos fenómenos no se inhiben, pero se retarda durante tiempos más o menos prolongados. La disminución de la temperatura reduce la velocidad de las reacciones bioquímicas, pero no inactiva las enzimas.

Normalmente, los pescados no son en su mayor parte consumidos en un plazo corto desde su captura y son utilizados para procesos posteriores como materia prima en productos mas elaborados, por lo que se tiende a su conservación, siendo en estos momentos la congelación la mejor forma para asegurar la calidad nutritiva y comercial del pescado; aunque es necesario conocer todos los factores positivos y negativos que lleva consigo el consumo de pescados congelados, ya que el pescado termina deteriorándose al cabo del tiempo y con almacenamiento.

En general, la congelación y el almacenamiento en estado congelado motivan la desnaturalización y agregación de las proteínas; así como la ruptura de células musculares. Estas modificaciones son pequeñas cuando la congelación es rápida (ultra congelación), lo que permite que se formen cristales de hielo muy pequeños respecto al tamaño celular. Pero, si la congelación es lenta, dependiendo del tamaño del pescado, en sus tejidos se forman grandes cristales de hielo, lo que permite la salida de nutrientes y, por tanto, un proceso de deshidratación de los pescados. Las principales consecuencias de estos fenómenos son, por un lado, una mayor liberación de enzimas que actuaran sobre las grasas enranciándolas y, por otro lado, se producirá un descenso en la capacidad de retención de agua, que se manifiesta después de la descongelación por un gran exudado, produciendo perdida de peso considerable y textura muy reseca.

Las proteínas contribuyen en gran manera a la calidad del pescado. Durante la congelación y posterior conservación en estado congelado se observa un endurecimiento progresivo del musculo del pescado, acompañado de perdida de exudado al descongelar. La velocidad de desnaturalización proteica disminuye cuanto menor es la temperatura, por tanto, los factores que influyen en la alteración de las proteínas durante la congelación y conservación en estado congelado son, principalmente, tiempo y temperatura.

La calidad de los pescados congelados lleva, a su vez, consigo el mantenimiento de la cadena del frio tanto en el almacenamiento, transporte y venta al consumidor. Por ello, la medida de esta ruptura de la cadena del frio es misión del Laboratorio con objeto de garantizar al consumidor el pescado congelado y evitar las degradaciones que puedan tener lugar. Este control también se realiza en el Laboratorio Municipal de Salud Pública en el caso de pescados congelados, estudiándose así el índice de calidad de los pescados congelados que son inspeccionados por el personal técnico del Ayuntamiento de Madrid.



Por ultimo, es necesario conocer que el pescado es una fuente importante de vitaminas desde el punto de vista nutritivo, como ya se comentó; pero relacionado con la calidad del pescado, las que se consideran importantes por su efecto antioxidante son las vitaminas E (liposoluble) y C (hidrosoluble). El nivel de estas vitaminas en el músculo de los pescados es, a veces, el responsable de la distinta estabilidad de sus grasas durante el periodo de conservación.

### **Productos de la Pesca. Alta tecnología en el procesado.**

Una vez que se han planteado las características nutricionales, así como el control de los productos de degradación de los pescados, es necesario introducirnos en la era de los alimentos procesados, que en el caso de los pescados tiene su origen en el "surimi", palabra japonesa que significa "músculo picado", ya que el menor precio, la calidad uniforme, la gran variedad de diseños, sabores y texturas, y la facilidad de preparación hace que los productos obtenidos del músculo del pescado sean atractivos a una gran cantidad de consumidores teniendo, además, las mismas características nutricionales que el pescado y la desaparición de las degradaciones de ellos.

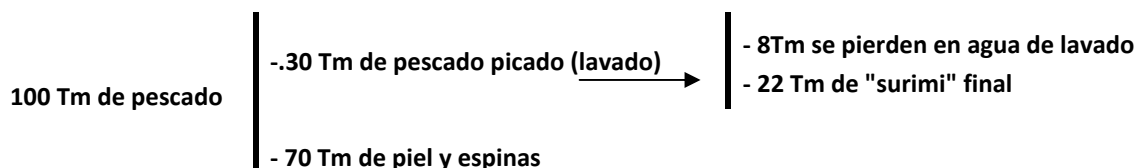
"Surimi" es el músculo picado del pescado, lavado varias veces escurrido hasta la proporción de agua original y pasado a través de un tamiz para eliminar restos de tejido conectivo y otras membranas. Después de adicionar azúcares para asegurar una buena conservación en estado congelado se puede, o no, añadir sal. En Occidente se utiliza más sin sal y sirve de base de los productos análogos de mariscos.

El "surimi" es, por tanto, una fase intermedia para la fabricación de varios productos análogos a gambas, vieiras, langostas, patas de cangrejo, angulas, etc.

Existen dos factores importantes en el "surimi": la capacidad de formación de gel, que le permite, con pequeñas variaciones, adquirir una gran variedad de texturas y la capacidad de conservación en estado congelado, debido a la acción de los protectores proteicos.

Los pescados utilizados en la fabricación de "surimi" son los que sus proteínas van a tener más capacidad de formación de gel en el procesado posterior y se tiene mas disponibilidad de captura, siendo los más utilizados: abadejo de Alaska, corbina, platijas, etc. En la actualidad se esta iniciando la explotación con otras especies como merluza, palometa, sardina y jurel.

El rendimiento del "surimi" fabricado a partir de abadejo de Alaska es el siguiente:



El grado de frescura del pescado en el momento del procesado es muy importante para la obtención de "surimi" de mayor calidad.

	Extremadamente fresco	Bastante fresco	Algo fresco	Pasado fresco
<b>Resistencia del gel (g*cm)</b>	<b>1200</b>	<b>850</b>	<b>650</b>	<b>400</b>

Normalmente se realiza el procesado en el banco de captura del pescado, con objeto de obtener "surimi" de excelente calidad para su posterior tratamiento o formación de productos derivados de la pesca.

El "surimi" contiene como principal ingrediente proteína miofibrilar, la cual tiene que conservar su funcionalidad a través de la conservación en estado congelado y tener capacidad de formar un gel que tenga la resistencia y elasticidad adecuadas y se evite su agregación en estado congelado mediante la adición de aminoácidos, carbohidratos, ácidos carboxílicos (ácido

malónico, glutámico, tartárico, ...), etc. El 8% del "surimi" es azúcar como el sorbitol , el 0'2 a 0'3% son polifosfatos y 0'1 % glicéridos ; su función es reducir el tamaño de los cristales de hielo que se van a formar en congelación y también proporciona mayor suavidad al producto terminado.

Los problemas que plantea la congelación son parecidos al resto de los productos pesqueros: Entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $-10^{\circ}\text{C}$  se pueden formar grandes cristales de hielo, por lo que es necesario congelar rápidamente. Durante la congelación en estado congelado es importante que la temperatura sea menor de  $-20^{\circ}\text{C}$  y alrededor de  $-30^{\circ}\text{C}$ , ya que la capacidad de formación de gel se mantiene en periodos de dos meses.

El pH del "surimi" es importante para su buena conservación por congelación, ya que un pH bajo causa agregación rápida durante la conservación.

A veces, si se utilizan pescados infestados por parásitos, existirá una gran abundancia de proteasas, enzimas que degradarán el producto del pescado y disminuirá su calidad con el consiguiente problema sanitario que puede presentarse. Este problema se resuelve introduciendo en el "surimi" un inhibidor de proteasas, como es la adición de clara de huevo al 3%, por lo que se considera un producto alimentario que cumple los criterios de seguridad alimentaria.

Los productos obtenidos del "surimi" tienen un contenido de nutrientes igual que el pescado; pero los componentes nitrogenados no proteicos se han disminuido considerablemente, por lo que los procesos de degradación y formación de dimetilamina y trimetilamina , que son los que proporcionan olores no deseables, desaparecen.

