



Manual de Control de Calidad y Manipulación de Productos Pesqueros para Pescadores y Procesadores Artesanales



Nelson Avdalov

Manual de Control de Calidad y Manipulación de Productos Pesqueros para Pescadores y Procesadores Artesanales

Proyecto CFC/FAO/INFOPECA, FSCFT 23,
"Mejoramiento de la Pesca Artesanal
en Centro América, México y el Caribe"

Nelson Avdalov
2009

Prefacio

El presente Manual de Control de Calidad y Manipulación de Productos Pesqueros para Pescadores Artesanales fue realizado en el contexto del proyecto "Mejoramiento de la Eficiencia en la Comercialización de la Pesca Artesanal en Centroamérica, México y el Caribe", financiado por el Fondo Común de Productos Básicos e implementado por INFOPESCA, entre los años 2006 y 2009 en Tamiahua (México), Tela (Honduras) y Playa de Florida (Cuba).

La correcta manipulación y el control de la calidad de los productos de la pesca artesanal constituyen elementos fundamentales para mejorar la eficiencia en la comercialización de estos productos. Una comercialización eficiente a la vez es indispensable para el crecimiento del consumo en nuestra región.

El manual está destinado a los pescadores artesanales latinoamericanos pero su carácter universal también posibilitará que una vez traducido, pueda ser útil a todos los pescadores artesanales del mundo. Mas allá de los pescadores, también es de interés para los comerciantes de pescado, mayoristas y minoristas, de nuestros países, así como para las asociaciones de consumidores y los consumidores individuales. Vale decir: para todos.

Los principales temas son tratados con sencillez pero abarcan todo lo esencial del mantenimiento de la calidad a lo largo de cadena de comercialización. Para tener un producto de buena calidad en el plato del comensal, es necesario que el pescado haya sido bien tratado desde el instante en que salió del agua. ¡Son tantas las posibles causas de deterioro precoz del pescado! Mientras tanto, una pequeña serie de cuidados básicos logra evitar la mayoría de los peligros existentes.

Ilustrado con numerosas fotos, el manual refleja la gran experiencia de campo de su autor, Director de Proyectos de INFOPESCA, así como su capacidad didáctica de transmisión de los conceptos fundamentales de manipulación y control de calidad de los productos pesqueros para distintos públicos.

Roland Wiefels
Director
INFOPESCA

Introducción

Este manual está basado en material didáctico preparado por el autor para impartir los cursos y las actividades de capacitación sobre procesamiento, tecnología y control de calidad utilizados, en el marco del Proyecto CFC/FAO/INFOPESCA, FSCFT 23, "Mejoramiento de la Eficiencia en la Comercialización de la Pesca Artesanal en Centro América, México y El Caribe".

La gran mayoría de las publicaciones sobre control de calidad, procesamiento de pescado y productos pesqueros están dirigidas a las grandes industrias y a las normas higiénico sanitarias que regulan el comercio internacional. El presente manual tiene como finalidad ser una herramienta de ayuda para todas las personas vinculadas a la "Pesca Artesanal". Generalmente se emplean diferentes criterios para definir "Pesca Artesanal"; los más utilizados son el tamaño de la embarcación, el tonelaje bruto de la embarcación, las artes de pesca, las zonas de pesca y las especies objetivo.

Desde el punto de vista del consumidor, "Pesca Artesanal o Producto Artesanal" en muchos casos, se asocian con la percepción de producto de: "calidad", "buena calidad" o "mejor calidad".

Casi toda la pesca costera marítima y toda la pesca realizada en aguas interiores es "Pesca Artesanal", las actividades de ese sector pueden ser realizadas durante todo el año o solamente en determinadas temporadas. La pesca artesanal suministra pescado para el consumo de subsistencia de los pescadores y su familia y para los mercados locales y nacionales; además cada día es mayor la demanda de "pescado de calidad" por los mercados internacionales, y consecuentemente, la participación de la pesca artesanal en el comercio internacional está en crecimiento.

En sentido amplio, la pesca artesanal tiene la característica de utilizar por kilo de pescado, mayor mano de obra para la captura, el procesamiento, el transporte, la distribución y la comercialización que la pesca industrial. La pesca artesanal involucra a un elevado número de personas y actividades. Frecuentemente los hombres se dedican a las actividades de captura y las mujeres al procesamiento y la comercialización, aunque en muchos casos se comparten las actividades con las mujeres.

Dr. Nelson Avdalov

Indice	página
Características de comercialización de la pesca artesanal	1
Deterioro del pescado	7
Evaluación de la frescura del pescado	11
Inocuidad de los productos pesqueros	17
El hielo y sus usos	23
Manipulación del pescado	27
Productos pesqueros	35
Alteraciones de la calidad de los productos pesqueros	47
Almacenamiento y transporte	49
Envases, etiquetado y rotulado	51
Bibliografía Consultada	63

Características de comercialización de la pesca artesanal

La comercialización del pescado de origen artesanal tiene diversos mecanismos y formas de realizarse, por lo que es imposible establecer generalizaciones. Un hecho contundente es que el pescador artesanal es el primer “y más débil” eslabón de una compleja y amplia cadena de intermediación.

En esta cadena intervienen: mayoristas, acopiadores, grandes compradores, supermercados, minoristas, etc. Estos conforman una compleja y ramificada pirámide de intermediación donde el pescador artesanal ocupa sin dudas, el piso o nivel inferior donde predomina la paradoja: el mejor pescado es el que menos se paga.

El pescador artesanal suele ser dependiente y rehén de los precios y las condiciones de pago que le imponen los compradores.

El pequeño volumen que ofrece el pescador artesanal no resulta “atractivo” para inquietar a los grandes compradores los cuales ceden esta parte del negocio a los pequeños minoristas, que por un camino u otro lo depositarán finalmente en sus manos, siempre en detrimento del precio que recibe el pescador y seguramente de la calidad.



Infinidad de veces se percibe una pérdida de calidad del pescado consecuencia del paso de los días y de las malas condiciones de almacenamiento, situación que conlleva inexorablemente a menores ganancias para el pescador.

El pescado y los productos pesqueros son uno de los alimentos más ricos desde el punto de vista nutritivo y son a la vez uno de los alimentos que más fácil se altera y deteriora, fundamentalmente debido a la acción negativa de las elevadas temperaturas y a las malas prácticas durante la manipulación.

Es casi imposible que un pescador individual posea la infraestructura mínima necesaria: fábrica y silo de hielo, cajas plásticas suficientes, lugar para acondicionar el pescado, equipos y materiales diversos, transporte, etc.

La posibilidad de asociación con otros pescadores les posibilitaría adquirir comunitariamente esos elementos básicos y vitales, que le darían la oportunidad de satisfacer los centros de venta y así obtener un mejor precio por su producto.

Dónde venden el pescado los pescadores artesanales:



Venta directa del pescador al consumidor



Venta ambulante



Venta directa de la familia del pescador en el mercado local



Venta callejera



**Venta a través de intermediario
en el Mercado Municipal**



Venta en pescaderías



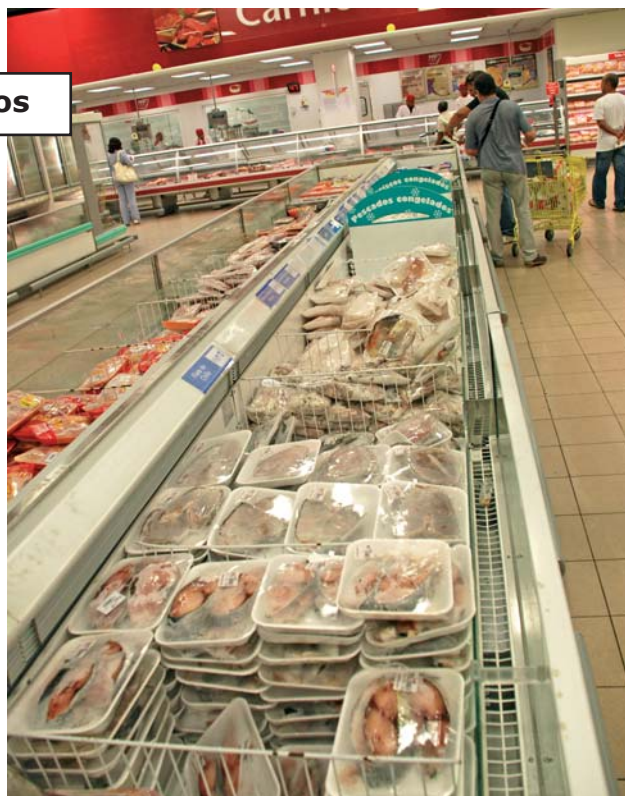
**Venta en pescaderías
de supermercados**



Venta en restaurantes

Venta en freezers de supermercados

Existe la posibilidad de mejorar económicamente; cuanto mejor calidad, mayor durabilidad del pescado. Esto brinda la posibilidad de llegar a mayores distancias, mejores mercados y obtener mejores precios por la venta del pescado.



Deterioro del pescado

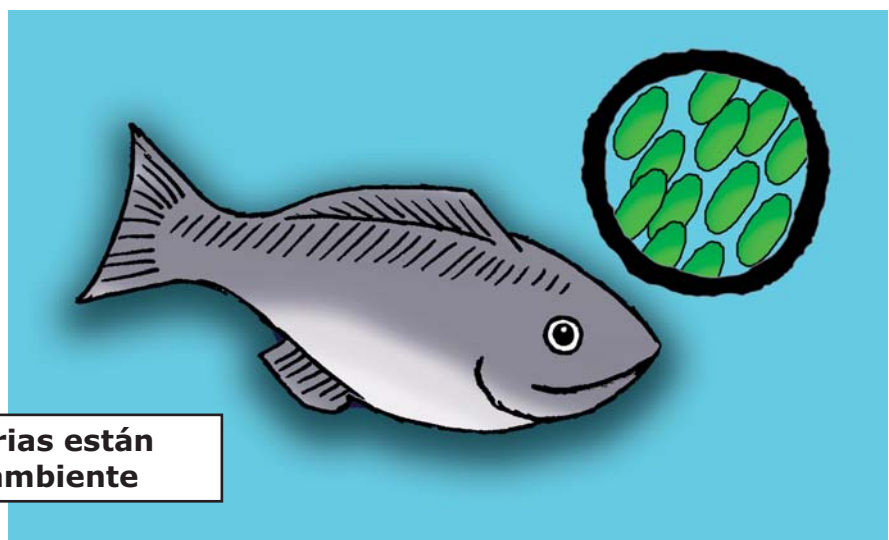
En el pescado después de capturado se producen una serie de cambios que llevan rápidamente al deterioro y la putrefacción. Las causas del deterioro son las enzimas propias del pescado y las bacterias que invaden los órganos y tejidos.

Las bacterias son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunas milésimas de milímetro.

Mientras el pez está vivo, su musculatura es estéril, o sea que no tiene bacterias, pero tan pronto muere es invadido por millones de bacterias que están siempre presentes en el medio ambiente. La cantidad de microorganismos encontrados es muy variable, depende del medio donde vive el pez, y es mayor en aguas tropicales por las elevadas temperaturas, pero siempre se trata de millones de bacterias.

Etapas del deterioro

El tiempo desde la muerte hasta que el pescado está deteriorado depende de varios factores como: la especie, el tamaño, el método de captura, la alimentación y fundamentalmente la temperatura.



Millones de bacterias están presentes en el ambiente

Los tiempos de almacenamiento del pescado varían dependiendo de los factores mencionados, de los cuales el que podemos modificar es la temperatura. La duración del proceso de deterioro dependerá entonces fundamentalmente de la temperatura a que almacenemos el pescado, por ejemplo:

Temperatura en °C	Días de duración
0	15
5	4
15	1

Etapas en el deterioro del pescado	
<i>Etapas 1</i>	Pescado muy fresco, características sensoriales óptimas y delicadas
<i>Etapas 2</i>	Disminución del olor típico a fresco y de las características sensoriales, no se presentan olores ni sabores extraños
<i>Etapas 3</i>	Aparecen signos de deterioro y olores extraños, la textura disminuye, coloraciones anormales
<i>Etapas 4</i>	El pescado está francamente deteriorado y podrido

Luego de un intervalo a partir de la muerte que va desde algunas horas a días, se instaura en el pescado un fenómeno conocido como "rigor mortis", donde se produce rigidez de la musculatura que comienza en la cabeza y se desplaza hacia la cola. Luego de un período corto este fenómeno desaparece en mismo orden que apareció, de la cabeza a la cola.

La aparición del fenómeno de rigor mortis presenta variaciones de acuerdo con las estaciones del año, la zona de captura, la alimentación, la temperatura del agua y la forma de muerte. La presencia de rigor mortis está asociada directamente con la frescura, así un pescado en esta etapa o en una etapa anterior (pre-rigor), se encuentra en un estado de óptima frescura.





Pescado en Rigor Mortis



Pescado en Post - Rigor

Evaluación de la frescura del pescado



Mediante la atenta observación del pescado podemos detectar la presencia de descomposición ya que esta se manifiesta con una serie de cambios o alteraciones. Estos cambios los podemos observar en distintos órganos como la piel, los ojos, las branquias, el músculo y los órganos internos.

Carácter	Pescado Fresco	Pescado Deteriorado
Piel	Color Brillante Mucus transparente	Decolorada Mucus opaco
Ojos	Convexos Transparentes Brillantes	Cóncavos Lechosos Opacos
Branquias	Rojas Brillantes	Amarillentas Amarronadas
Apariencia muscular	Firme Elástica Color uniforme	Blanda Manchada
Olor muscular	Fresco a mar	Fuerte mal olor
Organos internos	Bien definidos	Autolizados

Análisis Sensorial

Podemos conocer el estado de frescura o deterioro del pescado mediante el análisis sensorial. Este consiste en usar los sentidos como la vista, el olfato, el tacto y el sabor para determinar su estado de frescura. El análisis sensorial, requiere de entrenamiento y experiencia pero sin dudas es el mejor sistema para conocer y evaluar el estado de frescura del pescado.

Apariencia general

Consiste en la observación del pescado en su conjunto esto nos da una idea del estado del producto, se puede observar si los pescados presentan erosiones, la presencia de hielo, su cantidad suficiente o insuficiente, la ruptura de los tejidos o de la cavidad abdominal, las coloraciones anormales, etc.; todo ello nos lleva a tener "una idea" del estado del pescado.



Apariencia de la superficie y de las escamas



En el pescado fresco las escamas presentan un brillo iridiscente, tornasolado, con tonos muy brillantes dorados y plateados y colores intensos. Esta característica se observa en ejemplares de extrema frescura. También se debe observar la implantación de las escamas, su firmeza y su resistencia al desprendimiento, ya que esta disminuye a medida que el pescado pierde su frescura.

Apariencia de los ojos

En el pescado extremadamente fresco los ojos se presentan prominentes, convexos, brillantes con la pupila oscura, y la córnea transparente. A las 24 horas la córnea comienza a ponerse opaca y perder transparencia, y a las 48 horas los ojos comienzan a hundirse.

Ojos saltones y brillantes

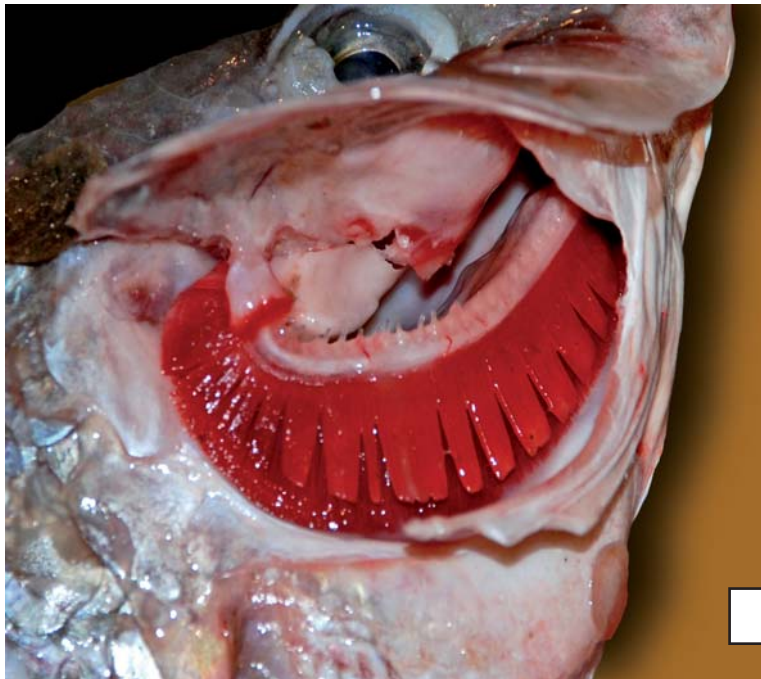


Apariencia de las branquias

En el pescado recién capturado las branquias se presentan de color rojo brillante, con olor fresco, agradable.

Cuando comienzan los fenómenos de las alteración (24-48 horas) las branquias se decoloran, aparecen colores amarillentos hasta amorronados y el olor se torna desagradable, a causa de la acción incipiente de las bacterias.

Agallas rojas y brillantes



Olor



Ostiones frescos recién capturados

Los productos pesqueros frescos tienen un olor característico, agradable. Al comenzar el deterioro empiezan a presentarse olores desagradables como consecuencia de la degradación y formación de nuevas sustancias. Del olor "fresco" o natural se llega al olor a putrefacción y en medio de estos dos extremos se atraviesa una extensa y compleja gama de estados intermedios. Cuando se evalúa el pescado a través del olor es importante considerar el olor muscular, que es la parte comestible, no es correcto descartar un producto por mal olor en las branquias o en la cavidad abdominal.

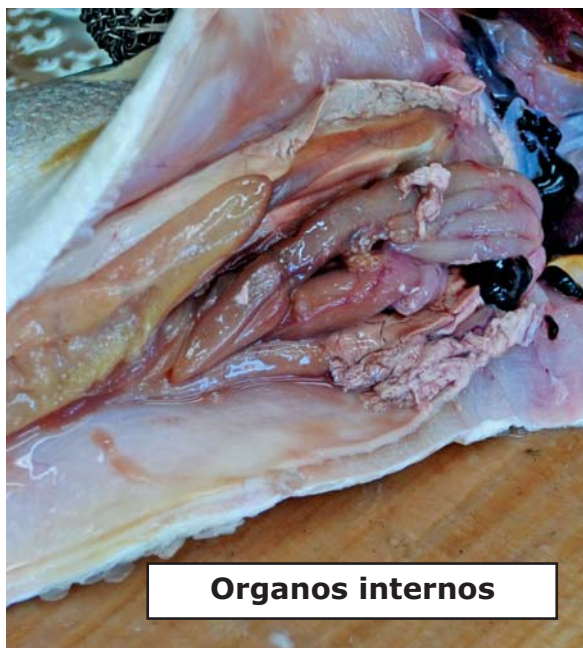
Color

El color del pescado varía de una especie a otra, en el pescado fresco el color es fuerte y marcado, a medida que el pescado empieza a alterarse se va decolorando y perdiendo su brillo natural.



Color intenso típico de la especie en estado fresco

Paredes abdominales y órganos internos



Organos internos

El aparato digestivo y los órganos internos juegan un papel importante en los fenómenos de degradación del pescado. Las paredes abdominales suelen ser las que primero sufren sus consecuencias. En este proceso tiene especial importancia la alimentación.

En el pescado fresco, tanto los órganos como el interior de las paredes abdominales se encuentran brillantes, bien definidos. A las pocas horas empiezan a cambiar de color, se oscurecen; se rompen los órganos internos, se manchan, se rompe la pared abdominal. A veces se observa una consistencia a "jalea de manzana" acompañada de olor muy desagradable.

Textura y elasticidad muscular

Estas características se analizan presionando con los dedos la superficie del pescado, en el pescado fresco la textura es firme y elástica, a medida que avanza el deterioro se va tornando mas flácida, menos elástica y se desgarra con la menor presión.



Compruebe la textura presionando la musculatura

Moluscos y crustáceos

Los moluscos (mejillones, ostras, berberechos, etc.) sin procesar deben estar vivos. Esto es observable por que mantienen sus valvas cerradas o las cierran al menor contacto.

Los cangrejos y crustáceos son de muy rápida descomposición caracterizándose por un fuertísimo olor amoniacal y sulfhídrico. Una alteración característica de los camarones es la conocida como manchas negras "black spot" o mancha "preta" que se observa en el dorso y suele ser causa de rechazo.



Los bivalvos deben estar vivos



Venta minorista de cangrejos vivos

Inocuidad de los productos pesqueros

El pescado y los productos pesqueros como todos los alimentos pueden ser transmisores de enfermedades.

Así como algunas bacterias deterioran al pescado, otras son patógenas y pueden producir enfermedad en las personas que lo consumen. Además de las bacterias, otros "agentes" pueden ser peligrosos para los consumidores como por ejemplo algunos parásitos que resultan en enfermedad cuando las personas comen pescado crudo y levemente cocido.



Los microorganismos

Si las bacterias patógenas tienen condiciones y temperatura adecuadas se reproducen muy rápidamente pudiendo llegar a millones en pocas horas. Las bacterias pueden llegar al pescado por el agua contaminada, o a través del contacto con las personas, utensilios de trabajo y equipos.

Con los moluscos bivalvos (mejillones, ostras, almejas) se debe tener especial atención ya que por ser organismos que se alimentan filtrando el agua, pueden contener elevadas cantidades de microorganismos patógenos. Esto sumado al hábito de consumo del producto crudo multiplica el riesgo de padecer enfermedades. Muchas de personas enferman anualmente e incluso pueden morir por enfermedades causadas por los microorganismos transmitidos por los alimentos.

Para prevenir las enfermedades producidas por microorganismos se debe evitar pescar en zonas contaminadas, se debe tener hábitos de higiene personal y cuidar de la limpieza de los equipos, materiales y utensilios. También se debe refrigerar al pescado con hielo lo más rápido posible.

La histamina

La histamina es una sustancia que se forma en algunas especies de pescado como atunes, sardinas, caballas y bonitos. Esta sustancia se forma después de la muerte (formación post-mortem) cuando el pescado no es mantenido en refrigeración y se alcanzan temperaturas superiores a los 7°C.

Si las personas consumen pescado con histamina pueden enfermar. Una vez que la histamina se forma en el pescado, no puede ser eliminada, ya que es resistente el tratamiento térmico incluso al que son sometidas las conservas durante su proceso de esterilización (no se destruye cocinando el pescado).

Si no reducimos la temperatura, lo más próximo a 0° en forma inmediata a la muerte de algunas especies de pescado, se puede producir Histamina, una sustancia tóxica para el ser humano.



La medida de prevención eficiente para impedir la formación de histamina consiste en refrigerar (0°C) el pescado y mantener esta temperatura durante todas las etapas de su proceso, desde la captura hasta el consumo.

Atunes frescos destinados a la comida tradicional japonesa

Ciguatera

La intoxicación en las personas ocurre cuando se ingieren pescados que se han alimentado a través de la cadena alimenticia con la "ciguatoxina", originada principalmente en dinoflagelados tóxicos. Hay muchas especies de peces involucradas generalmente asociadas a una vida próxima a arrecifes coralinos. Algunas de ellas son: meros, pargos, cunas, manchuelo, lamparosa, barracuda, jurel, morena, etc.

La toxina es termo-resistente, lo que significa que el tratamiento térmico no la elimina. La manera de prevenir y controlar esta peligrosa intoxicación es prohibir la comercialización y el consumo en las áreas y épocas de años donde se presenten casos.

Biotoxinas transmitidas por bivalvos

La intoxicación por consumo de moluscos bivalvos es un fenómeno conocido desde hace mucho tiempo, varias enfermedades se asocian con estos organismos y son causadas por diversas especies de dinoflagelados tóxicos.

En la actualidad la mayoría de los países cuentan con un eficiente sistema de monitoreo y control de bivalvos lo que asegura el consumo de productos sanos.



La intoxicación en el ser humano se produce como consecuencia de la ingestión de esos bivalvos conteniendo altas concentraciones de toxinas.

Estas enfermedades no están asociadas al estado de frescura de los bivalvos y se producen inclusive si estos son sometidos a tratamiento térmico ya que se trata de toxinas termorresistentes.

En determinadas condiciones ambientales del medio marino se producen "florecimientos" de estos dinoflagelados conocidos como mareas rojas, debiéndose considerar que no siempre el color es "rojo" y que inclusive pueden producirse florecimientos sin modificación de la coloración en el agua.

Los moluscos bivalvos se alimentan de los dinoflagelados tóxicos sin que se produzca ningún efecto nocivo en ellos, pero si con un importante aumento de la concentración de toxinas en sus organismos.



Los parásitos

Existe una amplia variedad de parásitos que pueden infectar al pescado, pero solo un número relativamente reducido puede causar enfermedad al ser humano.

Todas las enfermedades producidas por parásitos están asociadas al creciente hábito de comer pescado crudo como por ejemplo el cebiche y el sushi o pescado insuficientemente cocido.

En los países de la región han sido identificadas varias de estas parasitosis en el ser humano.

Estas parasitosis pueden ocurrir por ingestión de pescado de mar y de río inclusive carne de cangrejo, siempre y cuando se consuman en forma cruda o insuficientemente cocida.



***Si el pescado va a ser consumido crudo, congelarlo previamente.
La cocción durante 10 minutos destruye los parásitos.***

Los productos tóxicos

La concentración de productos tóxicos en el pescado puede producirse por contaminación de las áreas de captura o de cría y por malas prácticas de manipulación del producto en alguna de las etapas comercialización o del proceso.

El riesgo de los contaminantes del pescado es:

BAJO. En zonas de mar abierto, con niveles de contaminación muy bajos.

ALTO. En aguas donde no hay un suficiente intercambio con los océanos como en estuarios, en ríos y especialmente en aguas cercanas a lugares de actividades industriales, hay más probabilidades de encontrar elementos tóxicos o potencialmente tóxicos.



Muchas veces se producen intoxicaciones accidentales por mal uso o almacenamiento inapropiado de productos tóxicos y venenosos.

Varios compuestos químicos utilizados comúnmente son tóxicos (desinfectantes, lubricantes combustibles, insecticidas, etc.).

Se debe ser sumamente cuidadoso cuando se manipulan estos compuestos. Deben almacenarse en lugares donde no puedan entrar las personas, lejos de las zonas donde se manipula el pescado y no estar en contacto con elementos que puedan entrar en contacto con el pescado.

Ejemplo de combustible junto a la pesca

El hielo y sus usos

El hielo es uno de los elementos vitales para el desarrollo de la pesca artesanal, sin embargo es uno de los elementos que ofrece mas dificultades de obtener debido a varios factores como la falta de electricidad, de agua potable y de recursos financieros.

El hielo es utilizado en la preservación del pescado por varias razones:

Disminución de la temperatura

Llevando la temperatura a valores cercanos a los 0°C se disminuye y enlentece el crecimiento de los microorganismos esto prolonga la vida útil del pescado fresco.

El hielo debe aplicarse lo más rápidamente posible, prácticamente en forma inmediata a su captura, "con el pescado vivo" si fuera posible y debe reponerse cada vez que sea necesario.

Mantenimiento de la humedad

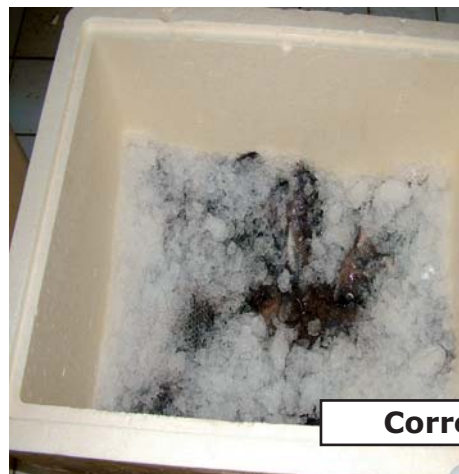
El agua de fusión del hielo durante la refrigeración evita y previene la deshidratación superficial del pescado, y mantiene la humedad de la superficie.

Efecto de lavado

Mientras el hielo se "derrite", el agua de fusión va lavando constantemente la superficie del pescado y arrastrando de esa manera el mucus superficial "cargado de bacterias de la descomposición" y la eventual suciedad que pudiera tener el pescado.



Incorrecto



Correcto

Como utilizar el hielo



Mezclando hielo y agua se obtiene una excelente refrigeración

La proporción recomendada para este tipo de refrigeración es una parte de agua, una de hielo y una de pescado de forma que este quede sumergido en el baño helado.

El hielo que será utilizado para refrigerar pescado nunca debe entrar en contacto con superficies contaminadas como pisos, paredes o utensilios que no estén en condiciones de higiene adecuadas.

Se recomienda que el hielo sea utilizado en una proporción de 1:1 (una parte de hielo y una parte de pescado), debiendo ser repuesto a medida que se va derritiendo.

El hielo puede usarse directamente o previamente mezclado con agua, de esta manera se obtiene un amplio contacto entre el pescado y el agua enfriada.



Un aspecto importantísimo es la forma de utilización del hielo, este debe colocarse tanto debajo como encima del pescado, de manera de lograr la mayor superficie de contacto posible

Tipos de hielo



El hielo nunca debe entrar en contacto con superficies contaminadas

Hay diferentes tipos de hielo que se pueden utilizar para refrigerar el pescado; la velocidad de enfriamiento es inversamente proporcional al tamaño de los trozos de hielo, esto significa que cuanto más pequeños sean los pedazos de hielo, habrá más contacto con el pescado y mayor la velocidad de enfriamiento.

Los tipos de hielo más comunes son el hielo en bloques y el hielo en escamas. El hielo en bloques requiere que sea molido a máquina o manualmente, esto suele dejar pedazos grandes y puntiagudos que pueden lacerar el pescado.

HIELO EN BLOQUE	HIELO EN ESCAMAS
Ocupa menor volumen	Ocupa mayor volumen
Enfría más lentamente	Enfría más rápidamente
Maltrata el pescado	No maltrata el pescado



Hielo en trozos en cantidad insuficiente



Hielo en escamas

Manipulación del pescado



Evite exponer el pescado al sol

Antes de salir a la pesca se debe lavar la cubierta de la embarcación, se debe evitar que el pescado entre en contacto con superficies contaminadas por microorganismos o sustancias químicas como el combustible utilizado.



Evite la contaminación por combustible



Evite elementos contaminantes

La manipulación del pescado artesanal reviste aspectos particulares, comienza en el momento de su captura, donde hay que tener cuidados especiales ya que las pequeñas embarcaciones muchas veces no ofrecen facilidades necesarias para la manipulación adecuada del pescado.

Hay que proteger el pescado de las inclemencias climáticas ya que el aire y el calor lo alteran y lo deshidratan haciendo que el pescado llegue a tierra con síntomas de deterioro.

El pescado debe manipularse siempre cuidadosamente, deben evitarse los elementos punzantes como palas y horquillas, ya que estos producen erosiones en la superficie, hematomas

Es recomendable lavar el pescado con abundante agua de mar o del lugar donde se realice la captura, para quitar el barro y el mucus superficial, ya que este actúa como un medio de cultivo para las bacterias de la putrefacción.

Una vez que se lave el pescado debe clasificarse por especie y por tamaño para proceder luego a su almacenamiento. Es necesario llevar en el barco recipientes como contenedores, "cajas" plásticas, nunca cajones de madera.



El pescado no debe entrar en contacto con el piso ni con materiales de madera



De inmediato a la captura debe refrigerarse con hielo lo más rápidamente posible llevando la temperatura a 0°C (refrigeración). Una vez que se llega con la captura esta debe ser descargada lo más rápidamente posible evitando la exposición al sol y la contaminación con materiales y utensilios contaminados.

Refrigere la captura con hielo lo antes posible

Higiene de las personas que manipulan productos pesqueros

Todas las personas que manipulen el pescado deben utilizar vestimenta adecuada y limpia. Deben lavarse las manos en forma enérgica con abundante agua potable y jabón al inicio de cada jornada de trabajo y cada vez que ingresen al área de trabajo.

El lavado debe realizarse desde el antebrazo hasta la punta de los dedos y es conveniente utilizar un cepillo para la limpieza de las uñas. Luego del lavado con jabón debe realizarse un enjuague a fondo con agua potable.

El secado de las manos se realizará siempre con toallas descartables y nunca con una toalla de tela, ya que se corre el riesgo de re-contaminación de las manos.

Use siempre vestimenta adecuada



Las uñas deben mantenerse cortas, sin esmalte, y si se utilizan guantes estos deben estar limpios y deben ser lavados con la misma técnica utilizada para las manos.

No se debe comer, beber, fumar, ni salivar mientras se está manipulando pescado ya que este se puede contaminar.

Lávese las manos cuidadosamente

Higiene de materiales y equipos que entran en contacto con el pescado

Los utensilios utilizados para la manipulación deben ser de materiales higiénicos y deben estar limpios, debe evitarse la madera. Al terminar la jornada de trabajo debe procederse a la limpieza y desinfección de todos los materiales y equipos de trabajo.

Evite materiales contaminados



El control de plagas

La presencia de aves, insectos, roedores, perros y gatos debe evitarse, ya que estos animales pueden ser portadores o vectores de enfermedades, por lo tanto debe evitarse siempre su presencia en los lugares donde se procese o almacene pescado.

Los residuos atraen las plagas

Es aconsejable implementar un plan de erradicación y control de plagas y se debe tener siempre presente que la falta de higiene en las áreas de procesamiento y la acumulación de residuos en zonas aledañas al lugar de proceso, es una atracción para este tipo de plagas.

El agua



El agua que se utilice en el procesamiento del pescado o para la higiene de las instalaciones, siempre debe ser potable, nunca puede ser utilizada otro tipo de agua ya que se corre el riesgo de contaminar el pescado y eventualmente causar enfermedad en las personas que lo consumirán posteriormente.

El cloro puede ser utilizado para mejorar la calidad del agua pero debe considerarse que si es utilizado en exceso es potencialmente tóxico para el ser humano así que su utilización debe estar supervisada por personal técnico entrenado.

Concentración de cloro utilizada está en función de los distintos usos del agua. Los valores de cloro pueden ir desde 5 ppm (partes por millón) por ejemplo en el agua de lavado de áreas de proceso, a 200 ppm para el caso de aplicación en áreas muy contaminadas que no entran en contacto con el alimento (pisos, botas, paredes, cámaras, etc.).

Concentración en ppm	Areas de aplicación
5	Hielo, lavado en áreas de proceso
10-150	Lavado de superficies que entran en contacto con el alimento (cajas, utensilios, cuchillos, guantes, etc.).
200	Areas muy contaminadas que no entran en contacto con el alimento (pisos, botas, cámaras, etc.).

Limpieza y desinfección



La limpieza y desinfección debe hacerse en forma cuidadosa

La limpieza y la desinfección constituyen una etapa de vital y de fundamental importancia en el procesamiento de alimentos. Las deficiencias en esta etapa pueden tener como consecuencia la pérdida del control desde el punto de vista sanitario.

El concepto de "limpieza" se refiere a la remoción de los residuos orgánicos y minerales presentes en las superficies de instalaciones y equipos.

Estos residuos están constituidos principalmente por proteínas, grasas o aceites y sales minerales. La desinfección consiste en el proceso mediante el cual se eliminan los microorganismos patógenos y se reducen a niveles "seguros" los microorganismos saprofitos (microorganismos que viven a expensas de la materia orgánica).

Las etapas o pasos en el proceso de limpieza y desinfección son:

- 1) Retiro de los residuos sólidos, limpieza de envases, contenedores, cajas y restos de pescado.
- 2) Desarmado y desmontado de los equipos para exponer las superficies que serán higienizadas.
- 3) Limpieza de maquinarias y equipos mediante la remoción con agua a presión y cepillado intenso de las superficies.
- 4) Aplicación energética del detergente y dejar actuar el tiempo necesario.
- 5) Enjuague profundo con agua potable hasta eliminar por completo todos los restos de detergente que pudieran haber quedado.
- 6) Desinfección de las superficies mediante sanitizantes colorados, por ejemplo.
- 7) Enjuague final con agua potable para eliminar el sanitizante utilizado en la etapa anterior.
- 8) En algunos casos es recomendable volver a desinfectar y enjuagar antes de reiniciar el proceso.





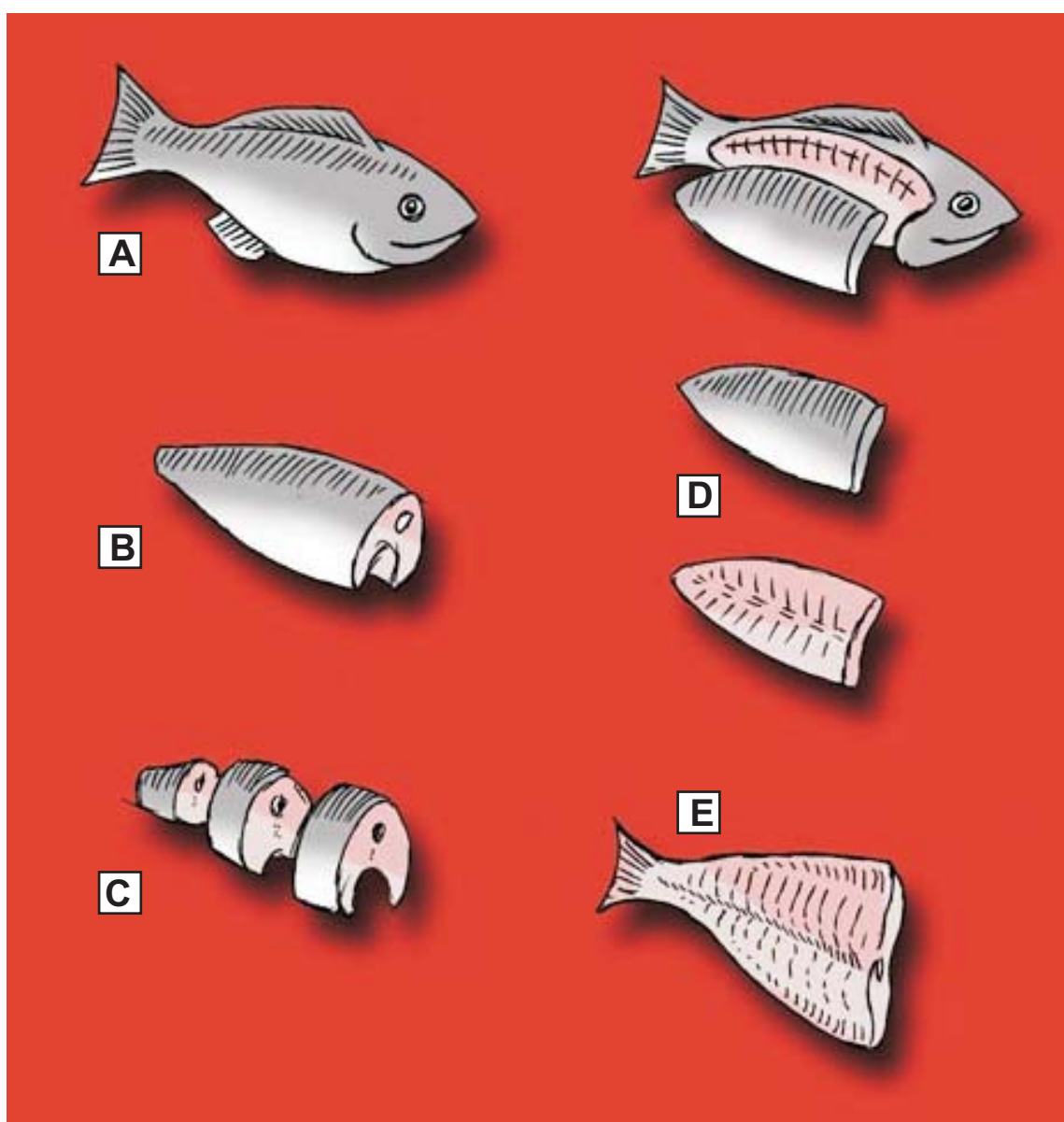
Local en deficientes condiciones de higiene



Local en buenas condiciones de higiene

Productos pesqueros

De acuerdo a las diferentes maneras de comercialización, existen una diversidad de cortes a los que pueden ser sometidos el pescado y los productos pesqueros:



- A** **Pescado Entero:** es aquel al que solamente se le ha sometido a un correcto lavado.
- B** **Pescado descabezado y eviscerado (H&G):** es al que se le han eliminado la cabeza, las vísceras, las aletas, y las escamas. Este corte es utilizado para diversas tecnologías como el congelado, el ahumado, las conservas y el salado.
- C** **Postas o rodajas:** es el corte obtenido mediante cortes perpendiculares a la columna vertebral realizados al pescado H&G. Este corte se utiliza frecuentemente en congelado y conservas.
- D** **Filetes:** son las masas musculares obtenidas mediante cortes netos paralelos a la columna vertebral, separando las masas musculares y laterales del pescado. Pueden ser con o sin piel, con o sin escamas. Los filetes se pueden congelar, salar, ahumar y secar.
- E** **Pescado espalmado:** es un corte que se prepara abriendo el pescado por el lomo llegando con el cuchillo hasta la cavidad abdominal desde donde se retiran las vísceras, la cabeza y generalmente se retiran los dos tercios de la columna vertebral. El uso más frecuente de este corte es el seco - salado.

CORTE	Rendimiento aproximado en %
Espalmado	70
Eviscerado	80
H&G	55
Filetes	35

"La tecnología no mejora la calidad higiénico-sanitaria del pescado, si la materia prima es de baja calidad el producto final también lo será".

La congelación

La congelación consiste en disminuir la temperatura del pescado hasta -18°C lo que actúa inhibiendo la actividad bacteriana y enzimática responsable de la putrefacción y el deterioro del pescado, lo que nos permite almacenar al producto en buenas condiciones por varios meses.

Un hecho importante es que en el pescado que ha sido congelado se producen una serie de fenómenos irreversibles que se ponen de manifiesto cuando este producto se descongela.

Un fenómeno importante que se produce durante el proceso de congelación, es formación de cristales que producen una alteración irreversible la que se manifiesta en el producto luego que se descongela, como un fenómeno conocido como "goteo".

Los productos congelados requieren de empaques adecuados



La formación de este goteo se observa como la pérdida de líquido del pescado al descongelarse y es inevitable. Sin embargo puede disminuirse sensiblemente si se pasa la zona de congelación entre los 0°C y los -5°C lo más rápidamente posible. Esta "zona crítica" y es la etapa donde se cristaliza el 85% del agua contenida en el pescado.

Sistemas de congelación de pescado:

Congelación por salmuera

Este sistema es utilizado para especies de gran porte como los atunes y es usado generalmente a bordo de los buques pesqueros. Consiste en la inmersión del pescado en una solución congelante de cloruro de sodio que se encuentra a una temperatura de -21°C .

Congelación por aire forzado

Este método se basa en someter a el pescado o sus productos a una fuerte corriente de aire, lo correcto es trabajar con temperaturas de -40°C y a una velocidad de aire de 4 metros por segundo. El equipo donde se realiza consiste en un túnel con aislamiento térmico, por donde circula el aire con las características descriptas.



Producto congelado y glaseado

El pescado es introducido en el túnel en carros diseñados especialmente y el tiempo de congelación con este sistema es de unas 4 horas.

Luego que el pescado o sus productos (entero, eviscerado, filetes, etc.) es congelado, se le somete a un proceso conocido como "glaseo", que consiste en sumergirlo individualmente en agua potable a 0°C durante algunos segundos.

Esta inmersión tiene por efecto la formación de una película de agua congelada rodeando el producto, produciendo una delgada lámina de hielo que tiene por objetivo proteger a el producto de la deshidratación y el enranciamiento, al evitar el contacto con el oxígeno atmosférico.

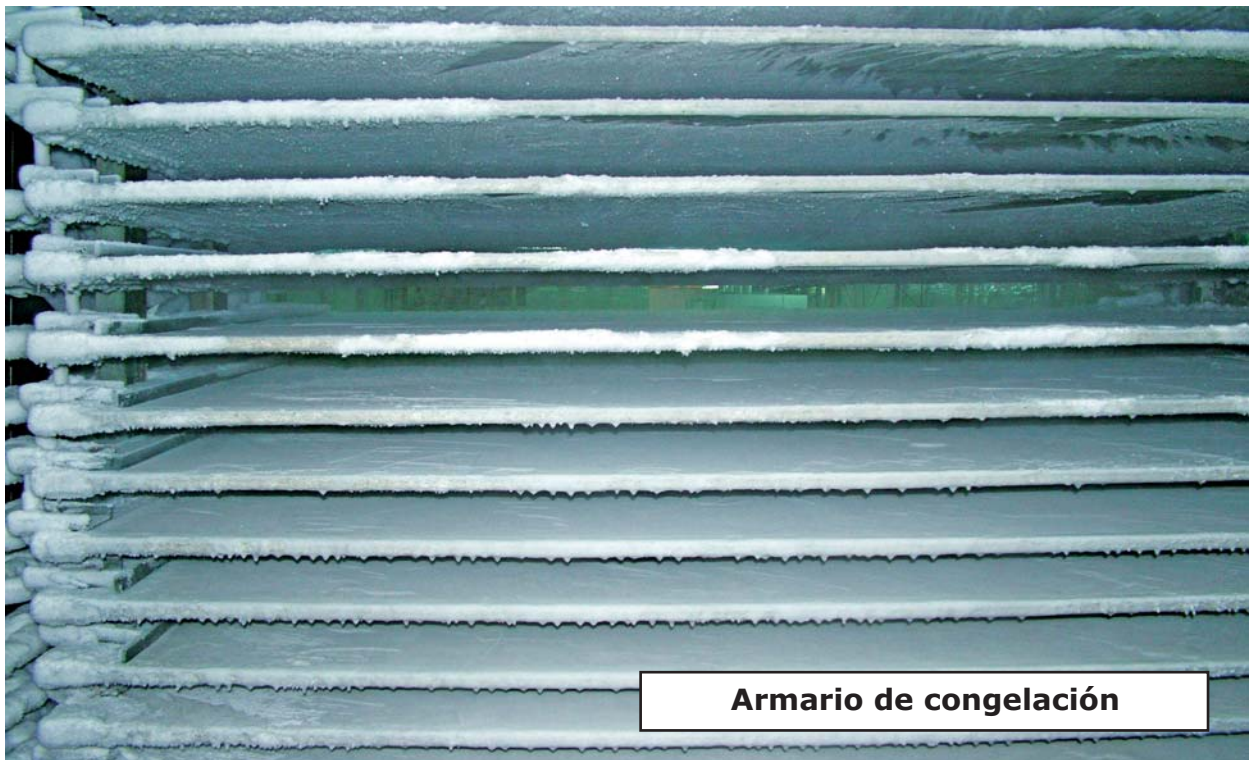
Congelación por contacto

Como su nombre lo indica el método consiste en congelar el pescado mediante contacto con una superficie metálica que se encuentra a -40°C de temperatura. Se utiliza frecuentemente para filetes o pulpas de pescado, que para la congelación son acomodados en moldes metálicos de forma prismática.

El equipo de congelación consiste en un **"armario de congelación"** con varias placas por cuyo interior circula el refrigerante.

Una vez colocado el producto en el molde es introducido en el armario quedando comprimido entre las placas congelantes. El proceso de congelación dura unas 3 a 4 horas, luego se retira el producto del armario, se extrae del molde, se empaqueta y se almacena.

Este tipo de producto lleva un empaque de nylon o cartón parafinado, para brindarle protección y una forma de presentación agradable.



Armario de congelación

Ultra-congelación

Este método de congelación consiste en congelar rápidamente a el producto mediante una aspersión de nitrógeno líquido que se encuentra a una temperatura de -192°C . Es un sistema muy caro, que se realiza solamente cuando el valor del producto lo justifica. Una característica es que las piezas a congelar deben ser pequeñas ya que si no estallarían por la brusca dilatación que se produce durante el congelado.

Almacenamiento de los productos congelados

Una vez que el pescado o sus productos han sido congelados y correctamente empacados, deben ser almacenados a una temperatura no superior a los -18°C , los sistemas van desde las enormes cámaras de las industrias procesadoras hasta los freezers de la venta minorista.

La permanencia de los productos en las cámaras no es ilimitada, ya que continúan los fenómenos de desnaturalización proteica, deshidratación y enranciamiento. Se puede estimar que la duración de un producto almacenado en condiciones adecuadas es de unos 6 a 8 meses.

Un elemento importantísimo para el mantenimiento de la calidad y la duración del producto congelado es que no debe haber oscilaciones de la temperatura durante el almacenamiento.



Control de temperatura

Cuando se descongele el pescado, este NO debe volver a congelarse bajo ninguna circunstancia

Las salazones

En los países de América Latina los productos pesqueros salados tienen una fuerte demanda, son elaborados en casi todos los países e inclusive son importados desde algunos países europeos. La historia de la salazón viene de tiempos remotos, y en nuestra región, estudios demuestran que ya se elaboraban desde épocas precolombinas.

Si bien hay diversidad estilos o costumbres para preparar una salazón tecnológicamente son dos las maneras de aplicar el proceso: salazón "seca" y salazón "húmeda".



Secado natural del pescado salado

Para la salazón seca se utilizan especies magras o sea con bajo tenor de grasas en su constitución y para la salazón húmeda son utilizadas especies con mayor contenido graso manteniendo a el producto siempre sumergido en una salmuera, o en aceite evitando el contacto con el oxígeno del aire ya que si esto ocurriera el producto se alteraría. El ejemplo más frecuente de salazones húmedas son las anchoítas saladas.

La sal está constituida por cloruro de sodio (NaCl) junto con una serie de sustancias que están en muy pequeña cantidad (menor al 1,5%), como cloruros y sulfatos de calcio y magnesio, que contribuyen a la obtención de la carne blanca.

La efectividad para preservar y prolongar la vida útil del pescado se basa en el fenómeno de difusión que permite el ingreso de sal al pescado y la eliminación de una importante cantidad de líquido del mismo. Al cabo de unos días se llega a una situación de equilibrio donde se detienen los procesos de putrefacción por la disminución de la actividad de agua, lo que crea un medio donde no se desarrollan las bacterias de la putrefacción.

Salazón seca

Como mencionamos, en la elaboración de este tipo de salazón se utilizan especies magras (menos de 3% de grasas). Básicamente, el proceso consiste en aplicar capas alternadas de pescado y sal. El pescado previamente es sometido a un proceso de limpieza; el corte de elección para las salazones es el “espalmado” o mariposa.

Al cabo de unos días el proceso de salida de agua y entrada de sal se estabiliza, entonces se somete al producto al proceso de “secado”.

Este secado suele ser natural y es el más frecuente; si bien el proceso es dependiente de las inclemencias del clima, en algunos casos pueden utilizarse secadores artificiales con equipamientos diseñados específicamente.

Durante la etapa de la salazón propiamente dicha, la humedad del producto pasa de un 80% al 50 – 60% y luego del secado se alcanza una humedad final que oscila entre el 10 y el 30%.

El tiempo de salazón depende del tamaño o del espesor del pescado a salar, obviamente cuanto más “delgado” menos tiempo. Cuando abrimos el pescado por el lomo, se obtiene una mejor penetración de la sal y una mayor pérdida de agua. En el caso de especies muy grandes como los tiburones, se cortan lonjas de unos 3 - 5 cm de espesor a los efectos de permitir la salazón.



Producto seco salado

La salazón húmeda



Filetes de anchoítas salados y madurados, envasados en aceite

La salazón húmeda es utilizada con pescados grasos (mayor del 3% de grasa). El proceso tiene varias modalidades y formas de elaboración, el pescado limpio es colocado en barriles o piletas con salmuera saturada, que puede ser agregada o formada con el propio licor exudado por el pescado colocado en sal.

Es importante mantener siempre una cantidad extra de sal. El tiempo de salazón varía de días a meses, como en los anchoados donde se busca el proceso de maduración que le confiere al producto el aroma y sabor característico.

El producto así elaborado puede venderse directamente del barril o ser fraccionado en envases más pequeños, también se puede fraccionar y combinar con aceite, especias y vinagre dando lugar a un amplio repertorio de subproductos.

Almacenamiento y comercialización

De acuerdo al producto será el tipo de almacenamiento; en el caso de los productos seco-salados estos no requieren condiciones de refrigeración, es frecuente verlos almacenados a granel en almacenes, pescaderías, mercados o supermercados. En algunos casos se utilizan tipos de empaque muy simples de nylon o celofán.

En el caso de los productos salados húmedos, lo más frecuente es que sean almacenados en envases individuales de diversos materiales como vidrio, hojalata, aluminio, etc. Como se mencionó anteriormente, aún puede verse en algunos almacenes la venta a granel de productos almacenados en barriles.

Los productos ahumados

El proceso del ahumado se remonta a la prehistoria y se basa en exponer al pescado a una fuente de humo de madera, obteniendo así un aumento de la vida útil del producto y la presencia de una serie de características físico-sensoriales que lo hacen especialmente apetecible.

Existen una diversidad de formas de preparar pescado ahumado, hay ahumaderos industriales, caseros, artesanales, e infinidad de formas de realizarlo. Tecnológicamente todos se basan en el mismo principio: exponer el producto a una fuente de humo de madera.

Este proceso puede ser **en frío**, cuando la temperatura no sobrepasa los 60°C, o **en caliente** donde el producto sobrepasa esa temperatura alcanzándose la cocción del pescado con la concomitante coagulación proteica.

El humo es el producto que se obtiene por la combustión incompleta de la madera y está formado por gases y aerosoles. Su composición es muy variable dependiendo de la madera y de la temperatura a la que se produce.

Entre los productos importantes que componen el humo están los compuestos fenólicos, los formaldehidos y el ácido acético, que tiene una acción preservante, inhibiendo el desarrollo de las bacterias. También hay una serie de sustancias que le confieren el color y sabor característico y que lo hacen tan agradable.

Hay que mencionar que el humo tiene un compuesto, el benzopireno, al que se le atribuyen propiedades cancerígenas si el producto es consumido con mucha frecuencia.



Esquema de ahumadero casero

El Proceso comienza con la selección la madera que será utilizada, esta dependerá disponibilidad del lugar. Deben evitarse maderas resinosas como pino o eucalipto por los malos olores y sabores que le transfieren al producto.

Cuando el producto se va a ahumar, se debe efectuar el corte deseado (eviscerado, fileteado, espalmado o mariposa, postas, etc.) y se debe someter a una salazón previa. La costumbre es obtener bajas concentraciones de sal, entre un 2 y 4%, lo que le confiere sabor y mejora la apariencia. Luego de este salado que se realiza mediante una inmersión, el producto se escurre y se dispone dentro del ahumadero tratando de que quede la totalidad de la superficie expuesta a la acción del humo.

Los ahumaderos constan de una fuente de humo, un recinto o armario donde se dispone el producto que se quiere ahumar y un sistema de tiraje con la finalidad de que el humo circule en forma homogénea. El proceso de ahumado puede durar de unas pocas horas hasta dos días, dependiendo de la intensidad de ahumado que se quiere lograr.

Hay que mencionar que existen en el mercado sustancias conocidas como "humo líquido" o "esencia de humo", que le confieren al pescado coloración, sabor y olor de ahumado pero que no tienen acción preservante sobre el pescado.

Almacenamiento y comercialización

Un elemento importantísimo es que el producto una vez ahumado debe almacenarse en condiciones de refrigeración o sea a 0°C.

La vida útil de un producto ahumado y almacenado en las condiciones mencionadas es de unos 30 días.



Proceso de ahumado artesanal



Preparación de la fuente de humo



Ahumado



Producto pronto para el consumo

Alteraciones de la calidad de los productos pesqueros

Deshidratación

Esta alteración se observa frecuentemente en productos pesqueros congelados. Consiste en la pérdida de la humedad superficial del producto lo que le da un aspecto acorchado o apergaminado. La forma de prevención de este defecto consiste en almacenar el pescado congelado (-18°C) en un empaque adecuado, hermético e impermeable a la humedad.

Debe mantenerse la temperatura del lugar de almacenamiento constante, evitando oscilaciones y nunca apagar los equipos cuando estos contengan producto.

Enrranciamiento

Esta alteración se puede observar con frecuencia en productos congelados o secos y seco-salados. El enrranciamiento consiste en la oxidación de las grasas o ácidos grasos poli-insaturados del pescado por contacto con el oxígeno atmosférico.

El producto se presenta con coloraciones anormales, con manchas amarillas y anaranjadas de aspecto desagradable y un olor característico.



Pescado seco, salado y rancio

La manera de prevenir esta alteración en el pescado salado consiste en utilizar un empaque adecuado, hermético e impermeable a la humedad. En los productos secos o seco-salados donde prácticamente no se utiliza empaque para resguardar al producto, lo recomendable es no utilizar especies excesivamente grasas para la elaboración de estos productos y almacenarlos en condiciones adecuadas, solamente por el tiempo necesario.

Rojo o “Vermelho”

Esta alteración muy específica de los productos salados se produce por la acción de bacterias halofílicas que producen un pigmento de color rojo característico.

El producto que presente esta alteración debe descartarse, además se debe realizar una desinfección enérgica de los lugares que estuvieron en contacto con la sal o el producto.



Pecas o “Dun”

Esta alteración puede observarse en productos salados o ahumados. Es causada por hongos que desarrollan su crecimiento en lugares de almacenamiento con elevada humedad. Se observan en el producto como manchas oscuras de forma redondeada y generalmente agrupadas.

La forma de prevenir esta alteración consiste en conservar los productos en condiciones de baja humedad. El producto contaminado debe descartarse.

Ácaros e insectos

Algunos insectos y ácaros pueden afectar el pescado curado, sobre todo en zonas tropicales. Estas plagas pueden producir importantes pérdidas económicas. Las alteraciones en el pescado consisten en fragmentación y deterioro de las piezas con la consiguiente pérdida de calidad. Las larvas y adultos se alimentan del pescado provocando así pérdidas cuantitativas y cualitativas importantes. La invasión se produce cuando los ejemplares adultos ponen sus huevos en el pescado curado. Las medidas de control consisten básicamente en colocación de mallas mosquiteras impidiendo el acceso de los mismos.

Almacenamiento y transporte

El transporte del pescado y productos pesqueros debe realizarse en vehículos cerrados para evitar la contaminación y los cambios de la temperatura. Los materiales del depósito del camión deben de ser de fácil limpieza esta debe realizarse frecuentemente.

El pescado fresco siempre debe transportarse con hielo para mantener su temperatura a 0° C. Si el vehículo cuenta con equipo de frío, para el transporte de pescado fresco debe regularse su temperatura a 0°C.

La principal dificultad en el transporte de pequeños envíos de pescado con hielo (refrigerado), es asegurar que llegue con la temperatura adecuada al lugar de destino.



Vehículo apropiado para el transporte de pescado

Son aspectos muy importantes:

- *condiciones externas del vehículo*
- *estado de cerraduras y cierres de seguridad*
- *temperatura en el momento de la carga*
- *condiciones internas del vehículo, limpieza, olores*



Los camiones que se dedican a la recogida de pescado de lugares remotos de desembarque deben llevar hielo suficiente para el pescado que será transportado.

El hielo no deberá depositarse en el piso del camión, pueden utilizarse recipientes especiales o las propias cajas donde será transportado el pescado.

Envases, etiquetado y rotulado

La utilización de envases para almacenar y transportar pescado y productos pesqueros tiene varias ventajas: protege el producto, previene fenómenos de deshidratación y enranciamiento, protege de la contaminación, facilita la manipulación, hace más “atractivo a el producto”, permite y facilita el comercio.

Cuando el pescado fresco es encajonado, ya sea a bordo o en las etapas de distribución y comercialización, se emplean cajas o cajones reutilizables, la mayoría de las veces de materiales plásticos. Estos cajones son de diferentes dimensiones y capacidades. Los tamaños de estos cajones son muy variables los más frecuentes van desde unos 25 a unos 60 Kg.

Los cajones reutilizables deben ser fuertes, livianos, lavables, aislantes, permitir una buena estiba del pescado, poder acomodarse cuando están vacíos, tener superficies lisas de fácil lavado y tener buen aspecto. Los cajones suelen tener en su parte inferior orificios para el desagüe de agua de fusión del hielo y mucus del pescado.

Para el transporte a grandes distancias o para la exportación, suelen emplearse cajas de poliestireno expandido “EPS”. Estas son de material muy aislante y liviano, con buena resistencia aunque hay que tener relativo cuidado durante su manipulación.

EPS es un material de uso común en el transporte y exportación de pescado fresco debido a su poder de amortiguación, aislamiento térmico y protección.



El poliestireno expandido es un material muy aislante y liviano

El EPS está compuesto en un 98% por aire, por lo tanto, es uno de los materiales de embalaje más liviano. Los envases de Poliestireno Expandido no están prohibidos en ninguna parte del mundo.

La etiqueta es el medio de comunicación entre vendedor y consumidor en cualquier tipo de comercio minorista. Por ello es necesario que el rotulado sea detallado y preciso acerca de la legislación, debiendo proporcionarle al consumidor, una información que resalte claramente las características y cualidades del alimento.

La lectura tiene que ser rápida y fácil, y debe servir para compararlo con otros productos similares.

Resulta obvio que el etiquetado no debe inducir a error en cuanto a la naturaleza, identidad, cantidad, composición, durabilidad, origen o presencia, sistema de fabricación y de obtención del producto.



Bibliografía Consultada

Avdalov N, Wiefels R.

Pescadores Artesanales, Organizándose para la Comercialización.

Avdalov Nelson (2003)

Manual para Trabajadores de la Industria Pesquera
CFC/FAO/INFOPESCA.

Codex Alimentarius (1993)

Requisitos Generales. Suplemento 1 al Volumen 1. Directrices HACCP, Sección 7.5, 103:110.

FAO Documento Técnico de Pesca Nº 232 (1984)

El transporte de pescado y de los productos pesqueros por carretera.

FAO (2003)

Estrategias para incrementar la contribución sostenible de la pesca en pequeña escala
a la seguridad alimentaria ya la litigación de la pobreza.

Comité de Pesca, 25 período de sesiones 24-28 de febrero de 2003.

FAO

Enlatado, Curado y Otros Métodos de Preservación del Pescado y elaboración de subproductos.
Cursos de Capacitación Pesquera 1953

FAO/WHO CODEX AL. (1997)

Higiene de los Alimentos, Textos Básicos, Roma

H. H Huss

Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros

FAO, Documento Técnico de Pesca Nº 334

Informe final de la II Reunión Panamericana de los Servicios Nacionales e Instituciones de
Inspección y Control de Calidad de Productos Pesqueros. (1998) - 7 al 11 de setiembre de
Buenos Aires, Argentina. Organizada por el INPPAZ, FAO, INFOPESCA.

J. Gram., W.A. Johnston y F.J. Nicholson

El Hielo en las Pesquerías

FAO, Documento Técnico de Pesca Nº 331

Masayoshi Ogawa, Everaldo Lima Maia (1999)

Manual de pesca, Ciência y Tecnologia do Pescado, Volume I
Editorial Livraria Varela

Publicación financiada por el Fondo Común
para Productos Básicos
en el marco del Proyecto
CFC/FAO/INFOPECA, FSCFT 23,
"Mejoramiento de la Pesca Artesanal
en Centro América, Mexico y el Caribe"

Diseño Gráfico y Armado: MARIA STIRLING
mariastirling@hotmail.com
Fotografía e Ilustración: NELSON AVDALOV

INFOPESCA
Julio Herrera y Obes 1296
Montevideo - Uruguay
Tel: (598 2) 9028701
Email: Nelson.Avdalov@infopesca.org
Website: www.infopesca.org