

PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEROS SALADOS EN EL PERU

Ing. Miguel Gallo Seminario
Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

I- INTRODUCCIÓN

El salado es una de las técnicas de procesamiento más antiguas utilizadas por el hombre para conservar alimentos. En el Perú, esta tecnología – que ha sido practicada desde tiempos pre-colombinos para la conservación de carnes y pescado – se mantiene aún vigente, debido a que con su aplicación se vienen produciendo, de manera creciente, alimentos de uso popular y de larga vida almacenados al medio ambiente. Con dichas aptitudes, estos productos son susceptibles de ser distribuidos en lugares que no disponen de medios de refrigeración o en zonas interiores de difícil acceso, las cuales son precisamente algunas de las condiciones existentes en ciertas regiones del Perú.

A pesar de constituir una técnica de procesamiento bastante antigua y simple, es necesario indicar que en el salado de pescado concurren una serie de factores físicos y químicos que requieren ser cuidadosamente revisados, de manera tal que el procesador artesanal o industrial tenga el conocimiento integral de los detalles que intervienen en los procedimientos de elaboración. Entre estos destacan la clasificación de los productos salados de acuerdo al contenido de sal, el tipo de sal a utilizar, los métodos de salado disponibles, los factores que influyen en un proceso de salado, los envases adecuados, los tratamientos, el reconocimiento de la calidad y el procesamiento específico de diferentes productos, que bajo condiciones estándares podrían ser sujetos de distribución y comercialización en mercados internos o externos. El presente documento intenta explicar los detalles arriba mencionados.

II- PRESERVACION DE PESCADO MEDIANTE EL SALADO

El pescado, como todos los alimentos, contiene agua, siendo común observar que los que más rápidamente se deterioran son precisamente los que tienen alto contenido acuoso. Por eso, cualquier proceso que reduzca su contenido de humedad tendrá un efecto importante de conservación, debido a que las bacterias presentes en el mismo, tendrán menos agua disponible para su supervivencia.

Cuando el pescado se pone en contacto con la sal, se inicia un proceso de intercambio, por el cual la sal es absorbida por el músculo del pescado y el agua contenida en éste, es forzada a salir fuera de sus tejidos, produciendo un fenómeno de deshidratación. Así pues, al tener el pescado un menor contenido de humedad, se prolonga su vida de almacenamiento debido a que este elemento ya no se encuentra disponible para que las bacterias se desarrollen, ni tampoco para que sea utilizado en los procesos de descomposición por la actividad de las enzimas. Por eso que a mayor cantidad de sal utilizada, mayor será el tiempo de conservación del producto y cuanto más ligero es el salado se hace más importante el control de la temperatura del producto a fin de extender su vida útil.

Si bien es cierto que la sal introducida en el músculo del pescado contribuye a preservarlo de los procesos de descomposición bacteriana, así como del retardo de la actividad enzimática, tenemos que de manera paralela ocurren otras formas de deterioro que no pueden ser controladas por la técnica de salado. La más importante es la oxidación de la grasa del pescado, en especial cuando se trata de especies pelágicas, que se produce cuando el producto salado entra en contacto permanente con el oxígeno del aire, produciéndose cambios indeseables en el color de la carne y la generación de olores y sabores rancios, que no tan solo dañan las características sensoriales del producto sino que su consumo podría en el largo plazo ser dañino para la salud. Por supuesto que estos problemas pueden ser solucionados evitando que el producto entre en contacto permanente con el aire, mediante el uso de algunas técnicas de envasado del producto final.

LA SAL

La sal común, conocida químicamente como cloruro de sodio, es un compuesto natural que casi siempre se origina por evaporación del agua de mar. Sin embargo, dependiendo de cuándo y cómo toma lugar el proceso de evaporación, la sal puede ser clasificada como: solar y de minas.

La sal solar es obtenida por evaporación del agua de mar en pozas de asentamiento, mientras que la sal de minas es derivada de depósitos subterráneos de sal, constituidos por restos de algún lago salado seco o un brazo aislado de algún océano en tiempos pasados.

La sal es un compuesto que se usa universalmente como sazonador y como agente preservante, debido a su capacidad de inhibir o eliminar bacterias de descomposición. Sin embargo, al estado natural es húmeda, contiene tierra, bacterias, hongos y una serie de elementos e impurezas, que podrían originar que los productos a las cuales es aplicada resulten de deficiente calidad y de corta vida de conservación. Por eso que los procesadores de pescado salado saben bien que al ser usada de manera directa los productos resultantes pueden adquirir coloraciones rojizas (microorganismos halófilos), seguido de olores abombados, con la presencia visible de mohos después de un corto tiempo de almacenamiento.

Al usar sal sin tratamiento se puede comúnmente observar que cuando se disuelve en agua corriente se produce abundante espuma sucia como producto de la tierra contenida. Por eso la sal, tanto de consumo directo como la utilizada para procesamiento, deberá ser tratada mediante un proceso de lavado y secado a altas temperaturas, seguido de una clasificación y envasado de acuerdo al tamaño del grano.

TABLA 1 COMPOSICION QUIMICA DE LA SAL PARA PESCADO SALADO

COMPOSICION QUIMICA	SAL DE PRIMERA CALIDAD
Cloruro de sodio (NaCl)	$\geq 97.5\%$
Magnesio (MgCl_2)	$< 0.1\%$
Calcio (CaCl_2)	$< 0.6\%$
Sulfatos (SO_4)	$< 1.0\%$
Residuos insolubles	$< 0.5\%$

La sal de grano muy fino es usualmente utilizada con fines domésticos y casi siempre resulta inadecuada para salar especímenes de tamaño mediano, pues al ser aplicada sobre el pescado se disuelve muy rápido, formando una capa dura en la superficie que evita o retarda la entrada de la sal al interior del músculo. Esto da como resultado un proceso de salado incompleto que podría hacer al producto vulnerable a la descomposición en el corto plazo. Por otra parte, la aplicación de sal gruesa sobre el pescado podría ser también inadecuada, por cuanto es posible que el grano demore en disolverse, retardando la penetración de la sal en el músculo, con el riesgo de que el producto se descomponga prematuramente. Idealmente la sal utilizada para el salado de pescado de tamaños medianos debe ser de grano de aproximadamente 1.5 mm de diámetro, conocida internacionalmente como sal de grado # 2.

La sal común disuelta en agua se denomina salmuera artificial y puede ser preparada por distintos métodos y a diferentes concentraciones dependiendo de su uso final. Si el agua proviene del propio pescado que ha sido sometido a un proceso de salado, decimos que se trata de "salmuera natural". La forma más común de preparación es agregar un peso determinado de sal a un conocido volumen de agua y agitar hasta disolver completamente. Por ejemplo, si disolvemos 361 gr. de sal en 1 litro de agua tendremos una salmuera saturada o totalmente concentrada, que puede ser descrita como salmuera de 36,1 gr. /100 ml de agua ó como 26,5% de concentración.

Respecto al almacenamiento de la sal, es preciso remarcar sobre la naturaleza higroscópica de la sal común, la cual puede fácilmente absorber agua del ambiente, en especial en lugares con humedades relativas, mayores a 76%. Se recomienda almacenar la sal en lugares cerrados y secos que no estén expuestos directamente a la brisa marina, especialmente en las playas y durante las noches.

III- CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS SALADOS

De Acuerdo al Contenido de Sal

No obstante tener en consideración que existen una serie de variables que determinan los niveles de sal que pudieran alcanzar los pescados sometidos a un proceso de salado, se presenta a continuación una clasificación general de estos productos de acuerdo a su contenido de sal:

- Ø Salado ligero o "salpreso" (término utilizado en el Perú)
- Ø Salado medio
- Ø Salado fuerte

En este punto es preciso recordar que cuanto mayor sea el contenido de sal en el pescado mayor será el efecto de preservación que ejerza la sal sobre el producto final.

TABLA 2 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS SALADOS DE ACUERDO CON EL CONTENIDO DE SAL AGREGADO Y RESULTANTE

TIPO DE PRODUCTO SALADO	CONTENIDO DE SAL EN EL MUSCULO (%)	% DE SAL USADA EN LA MEZCLA
Ligero	Menor a 10	10 –17
Mediano	Entre 10 – 15	18-25
Fuerte	Mayor a 16%	Mayor a 25%

El contenido de sal en los pescado "salpresos" o salados ligeros no sería suficiente para prevenir el desarrollo de bacterias y por tanto no garantizaría una vida larga en el almacenamiento. Los pescados medianamente salados presentan mejor resistencia al ataque de bacterias y pueden al igual que los "salpresos" absorber agua y aumentar de peso cuando son remojados para su desalado. Para ambos casos se recomienda el uso de refrigeración. En los pescados fuertemente salados y desde el punto de vista de inocuidad, solo las bacterias y hongos halófilos contenidos en la sal contaminada, podrían constituir un problema técnico. Su vida útil podría ser suficientemente larga al ambiente dependiendo del envase utilizado.

De Acuerdo a la Presentación

Los productos fuertemente salados y de relativa larga vida útil, vienen siendo comercializados de diferentes formas y presentaciones para los mercados interno y externo, con lo cual se manejan una serie de términos que de manera general da lugar a una clasificación descrita de la siguiente manera:

- Ø Producto salado – húmedo (Fresco salado)
- Ø Producto salado – prensado
- Ø Producto salado - seco

TABLA 3 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS SALADOS FUERTES DE ACUERDO CON SU PRESENTACION TRADICIONAL

TIPO DE PESCADO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	CONTENIDO DE SAL (%)
Salado - Húmedo ⁽¹⁾	52 – 57	Mayor a 16
Salado – Prensado ⁽¹⁻²⁾	43 - 52	18 – 22
Salado – Seco ⁽²⁾	32 – 40	18-25

(1): Considerado para materias primas grasas las cuales no deberían ser sometidas a un proceso posterior de secado por sobrelevar fácilmente procesos de oxidación.

(2): Materias primas magras (tiburones, tollos, guitarras, merluza, etc.)

Los productos salados húmedos, procesados a partir de especies pelágicas grasas (caballa, jurel, sardina, bonito, lisa, etc.), son normalmente salados fuertemente y podrían alcanzar larga vida útil si es que - almacenados en ambientes frescos y ventilados al ambiente - se empacaran al vacío en envases de alta barrera o en contenedores herméticamente cerrados llenos con salmuera

saturada. Tradicionalmente en el Perú, los pescados fuertemente salados húmedos pueden pasar a ser salados prensados, cuando para su transporte y distribución son expuestos a procesos de oreado al ambiente, apilados y empacados a granel en grandes canastas que son luego cubiertas con sacos de polipropileno tejido. Durante el proceso y el transporte se produce un fenómeno de prensado que contribuye a deshidratar el producto, reduciendo su contenido de humedad y aumentando el porcentaje de sal en la carne. Sin embargo, tales formas de envasado no protegen eficientemente a los productos de la oxidación de la grasa, produciendo con el tiempo cambios de color, olor y sabor en los mismos.

Por eso se ha venido recomendando que los pescados salados procesados a partir de especies grasas, sean húmedos o prensados, no deberían someterse a procesos de secado al ambiente debido a la oxidación prematura que ocurriría en el producto. En su lugar se viene promoviendo la utilización de la técnica de envasado al vacío, cuyos detalles serán más adelante descritos.

En cuanto al procesamiento de productos salados secos, nos referimos a la utilización de especies magras (tiburones, tollos, guitarras, merluza, etc.), que al alcanzar los niveles de humedad descritos (Tabla 4) pueden ser almacenados sin refrigeración por largos periodos de tiempo. El uso de envasado al vacío para este tipo de productos, permite que estos puedan llegar a tener contenidos altos de humedad, alrededor de 50%, sin problemas de conservación al ambiente.

TABLA 4 VIDA DE ALMACEN DE PRODUCTOS SALADOS

PRODUCTOS SALADOS	GRANEL O EN BOLSAS DE POLIETILENO	BOLSAS ALTA BARRERA AL VACÍO
Salpresos ¹	10 días	----
Salados Húmedos-Prensados ²	10 – 12 días	90 días
Salados – secos	30 – 90 días	Mayor a 90 días

¹ En refrigeración

² Su vida de almacén se extiende en refrigeración

IV- PROCESAMIENTO GENERAL DE PESCADO SALADO

Se describe a continuación un flujo general de un proceso utilizado para la elaboración de pescado fuertemente salado.

Materia Prima

Las materias primas utilizadas en el Perú para el procesamiento de los productos salados son de dos tipos: grasas y magras. Las especies grasas son principalmente: caballa, jurel, sardina, bonito, lisa, anchoveta para anchoa, entre otras, siendo los productos resultantes los denominados propiamente salados húmedos. Las especies magras de mayor uso son los tiburones (azul, diamante, martillo, zorro, tollos) y la merluza, las cuales son siempre relacionadas con la elaboración de productos salados - secos denominados tipo "bacalao".

Cualquiera que sean las especies utilizadas, es muy importante que presenten un alto grado de frescura, como consecuencia del uso adecuado de hielo u otro sistema de conservación, tanto a nivel artesanal como industrial. Si se parte de materia prima en estado de descomposición se obtendrán productos de mala calidad y apariencia, con una consiguiente vida corta de almacenamiento. Por eso que es muy importante mantener la cadena de frío desde que el pescado es capturado, debiendo éste permanecer con hielo una vez llegado a planta y almacenado, si fuera posible, a temperaturas de refrigeración, para ir siendo retirado gradualmente, de acuerdo al avance del proceso.

Cuando se trate de especies de gran tamaño, como los tiburones, merluzones, bonitos, caballas grandes, u otros pescados similares, se recomienda proceder con la operación de desangrado, que consiste en la eliminación de la sangre del pescado, inmediatamente después de su captura, mediante un corte en la aleta caudal. Recordemos que si la sangre permanece en el pescado

después de muerto, actuará como promotor de la oxidación en las especies grasas, mientras que en las magras, como los tiburones y otros cartilaginosos, convertirá la urea presente en la sangre en otros compuestos que dan lugar a olores amoniacales indeseables.

Pre-tratamiento

Las operaciones que forman parte del pre-tratamiento de la materia prima son el descamado, descabezado y eviscerado, las cuales son efectuadas manualmente. El descamado es importante en algunas especies y se efectúa con la ayuda de un instrumento diseñado para este propósito, el cual es operado en sentido contrario a la orientación de la escama. Esta operación se realiza acompañada de abundante agua para facilitar su eliminación y así evitar la adherencia de esta a la parte muscular del pescado. Es necesario recordar que la presencia de escamas en el pescado salado representa un factor negativo para la calificación general de este producto.

La materia prima descamada puede ser cortada bajo diversos estilos dependiendo del tipo de pescado y su presentación usual en el mercado. Uno de los más comunes en el Perú es el corte tipo "sechurano" (tradicional de la provincia de Sechura, ubicada en la costa norte del Perú) que se refiere a un corte dorsal del pescado, desde la cola hasta la cabeza, a lo largo de la columna vertebral, seguido de la remoción de las vísceras y el peritoneo, además de abundante lavado preferentemente con agua de mar o agua fresca con sal. Este corte es adecuado para especies grasas que son de tamaño mediano o relativamente grandes, que se requiere sean abiertas para acelerar el proceso de salado. Algunas veces el pescado cortado es además "rajado" en la sección muscular para agregar mayor cantidad de sal dentro de la porción muscular y acelerar la penetración de sal. Las especies usualmente cortados bajo este estilo son: caballa, jurel, bonito, lisa, entre otras. Una presentación similar es la denominada tipo "mariposa", que consiste en un corte dorsal o ventral del pescado al cual le ha sido seccionada la cabeza y que es utilizado menos frecuentemente para el salado de las especies anteriormente descritas.

El corte HG o "dressed" es adecuado para especies relativamente pequeñas (hasta 26 cm. de longitud aproximadamente) y se efectúa mediante un corte transversal a la altura de la cabeza, seguido de un corte oblicuo y longitudinal de la sección estomacal, sin que necesariamente llegue al poro anal del pescado. Las vísceras son removidas en presencia de abundante agua, evitando que los fluidos estomacales contaminen la parte muscular. Se deberá tener cuidado al remover el falso riñón y el peritoneo, debido a que un rudo manipuleo podría provocar la separación de las espinas y la carne, que daría lugar a defectos en la presentación del producto terminado. Las especies tratadas bajo este estilo de corte son principalmente la sardina, el jurelillo, la caballa y merluza pequeña, entre otras de similar tamaño.

El corte "filete" es la separación de las dos porciones musculares del pescado, a lo largo de la columna vertebral y se usa mayormente para el procesamiento de pescado salado - seco. Cuando el pescado es grande, como el caso de los tiburones, se recomienda separar las lonjas musculares y después de retirada la piel se procede a cortar los filetes en porciones de similar tamaño y espesor.

Cualquiera sea el estilo de presentación seleccionado, se recomienda colocar el pescado cortado en recipientes conteniendo agua de mar limpia o agua potable con 3% de sal común enfriadas, durante un lapso de 10 minutos, a fin de completar el desangrado del pescado, lo que permitirá mejorar el color del producto y retardará los procesos oxidativos del mismo. Los rendimientos de las diferentes presentaciones van a variar dependiendo del tipo de corte utilizado.

Tratamientos

Aunque se trata de una etapa del procesamiento que podría algunas veces ser obviada, existen una serie de compuestos químicos o naturales que al ser incorporados al pescado, podrían contribuir a mejorar la presentación final de los productos, o extender su vida de almacenamiento.

Por ejemplo, es sabido que cuando los tiburones, rayas, guitarras y otros cartilaginosos, que naturalmente acumulan urea en la sangre, no son sometidos a un proceso de desangrado inmediatamente después de su captura, se inicia un proceso de descomposición bacteriana de la urea contenida en la sangre, la cual es transformada a otros compuestos que generan olores amoniacales. Tales olores podrían eliminarse mediante el remojo del pescado pretratado en agua de mar fría o mejor aún en una solución de ácido cítrico (0,1 – 0,5%), limón o en soluciones de leche (aplicación doméstica).

Por otro lado, el agregado de ciertas soluciones al pescado contribuye algunas veces a extender considerablemente su vida de almacén, mediante el retardo del crecimiento de microorganismos en el producto terminado. Entre estos destacan, el sorbato de potasio y el benzoato de sodio, siendo el primero muy activo contra el crecimiento de hongos y levaduras y el segundo contra la proliferación de bacterias y levaduras. Las concentraciones típicas usadas de las soluciones son de 0,2% y 0,1%, respectivamente, siendo el sorbato de potasio usado para pescados salados prensados sin empaque al vacío y el benzoato de sodio para pescados secos, de baja humedad en donde se podría generar cierto crecimiento de levaduras.

Salado y Curado

Los métodos de salado normalmente utilizados son:

Salado en seco: El pescado se pone en contacto directo con los cristales de sal y luego se procede con el apilado en contenedores alternando capas de sal y pescado. Si al producirse la mezcla se permite que la salmuera fluya fuera del contenedor diremos que se trata de un SALADO EN PILA SECA y si la salmuera natural resultante queda junto con el pescado hasta llegar a cubrirlo diremos que es un SALADO EN PILA HUMEDA. En ambos casos el pescado se debe mezclar con los cristales de sal en una proporción de 4 Kg. de sal por cada 10 Kg. de pescado (40%) y luego deberá ser colocado en contenedores que en el caso de la pila húmeda retengan la salmuera y cubran el pescado o la dejen fluir fuera del contenedor en el caso de la pila seca. El tiempo mínimo de curado para pescado medianos es de aproximadamente 96 horas (4 días).

La técnica de salado en pila seca es usualmente empleada para especies magras, que no presentan problemas de oxidación, y que luego del salado son normalmente sometidas a un proceso de secado. Con esta aplicación se generan productos uniformemente salados que son normalmente sometidos a un proceso de prensado mediante apilamiento y luego secados por métodos naturales o artificiales. Es usual el reapilado periódico del producto entre los días de secado (el pescado de la parte superior pasa a ser posicionado en la parte inferior) a fin de redistribuir el contenido de humedad en el producto y proceder con su secado final. El espesor de las piezas individuales, la temperatura y otras variables determinan la velocidad de penetración de sal y secado en el producto final.

El salado en pila húmeda es similar al de pila seca, con la excepción de que el pescado es colocado sobre un tanque o contenedor y la salmuera natural formada es colectada en el mismo depósito, de manera que en pocas horas llega a cubrir el pescado apilado. El salado en pila húmeda es usado para pescados grasos, tales como caballa, sardina, jurel, entre otros, con la ventaja de que teniendo a los especímenes inmersos en la salmuera, se evita que el oxígeno atmosférico alcance las grasas y las oxide. Si el proceso de salado fuera lento como consecuencia del procesamiento de especies de pescado grandes y la salmuera natural se formara, por ejemplo en 1 ó 2 días, podría darse el caso de que las capas superiores se empiecen a descomponer debido a un proceso lento de penetración de la sal a la carne del pescado o que se oxiden por el contacto con el aire cuando no se genera suficiente salmuera natural. En estos casos se deberá considerar el agregado de salmuera artificial para reemplazar la falta de líquido que cubra el pescado apilado en el contenedor.

Salado en salmuera: El salado en salmuera o ensalmuerado puede ser llevado a cabo de dos formas: (a) El pescado es salado en la misma salmuera artificial de principio a fin; y (b) la salmuera original es reemplazada por una salmuera fresca más fuerte después que la primera se ha debilitado. El primer caso se utiliza cuando se requiere una cura o salado ligero para pescado en una operación preliminar al enlatado, ahumado, etc. Está claro que bajo éste método se hace difícil obtener un salado fuerte debido a que la salmuera es debilitada rápidamente por la absorción rápida de sal por parte del pescado y la consecuente liberación de agua en la salmuera, como producto del intercambio. La Tabla 2 indica la forma como pueden ser preparadas la salmuera y sus correspondientes formas de expresión.

Salado mixto: Cuando se quiere acelerar el proceso de penetración de sal en el músculo del pescado, se recurre a una técnica denominada "salado mixto". En este caso una pequeña cantidad de salmuera saturada es primero vertida en un tanque o contenedor y el pescado, generalmente abierto y mezclado con sal seca es colocado sobre el tanque hasta formar una mixtura gruesa, con la salmuera ligeramente por encima del pescado. Se colocan más capas de pescado cubierto con sal y se va llenando paralelamente con salmuera hasta que el pescado queda completamente cubierto. La ventaja del salado mixto sobre los otros métodos descritos es que el pescado es inmediatamente rodeado con salmuera permitiendo que el proceso de salado empiece enseguida. Esto es particularmente de gran valor para pescado muy sensible a la oxidación o pescado grande

en donde la salmuera natural se forma lentamente retardando el proceso de penetración de sal de las capas superiores de la pila. En el salado en pila húmeda y mixto se deberá evitar que el pescado situado en las capas superiores flote. Esto se puede conseguir mediante la colocación de un objeto sobre la superficie que deberá ser del 15 al 20% del peso de pescado salado.

Salado Rápido: Los métodos más importantes son: cocido - salado, salado por inyección, pulpa salada, entre otros.

Lavado

Pasado el tiempo de curado, es usual la acumulación de cierta cantidad de sal no disuelta sobre la superficie del pescado que es necesario remover. Esto se logra mediante el lavado por inmersión del pescado salado en agua de mar por algunos segundos. Para tal efecto se utilizan canastillas cribadas, que sean luego útiles para escurrir el agua remanente, dejando listo al producto para las operaciones de envasado o para los procesos de secado, si fuera el caso. Para los productos provenientes de la pila seca se recomienda evitar la fase de lavado y remover la sal en exceso por medio de escobillas.

Envasado

El pescado fuertemente salado se envasa tradicionalmente de diferentes maneras, entre las que destacan el uso de canastones o "balais" en los que el producto generalmente prensado es apilado y cubierto con envolturas plásticas de polipropileno tejido, que en su conjunto otorga al pescado una vida de almacenamiento relativamente corta. Sin embargo, con un intenso trabajo de capacitación en el sector del procesamiento artesanal efectuado por el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP), se ha logrado incorporar en los procesos dos diferentes técnicas de envasado de pescado salado que permiten que los productos conserven su calidad por tiempos de almacén relativamente largos. Estas son el envasado al vacío para consumo individual y el uso de contenedores con salmuera saturada como líquido de cobertura para consumo institucional, tanto para el nivel doméstico como para la exportación.

En ambos, los requerimientos mínimos del producto en relación al envase son que estos últimos sean fuertes y que en especial otorguen una barrera alta a la transmisión de oxígeno para evitar los procesos oxidativos de la grasa del pescado durante el almacenamiento.

En el caso de envases para consumo individual se recomienda la utilización de bolsas hechas de poliamida (Nylon - ON) y polietileno de baja densidad (LDPE). En esta estructura la capa de poliamida provee la barrera contra el oxígeno y la fuerza de tensión, mientras que el polietileno de baja densidad provee la sellabilidad térmica y una buena barrera contra el vapor de agua (ON/LDPE). El uso de cualquier material plástico sin la barrera y fuerza adecuada acortará considerablemente la vida útil del producto salado.

Con las dimensiones adecuadas de una bolsa se introduce el producto salado, cuidando de no contaminar la boca interna del envase pues afectaría la operación de sellado térmico posterior. La bolsa llena es finalmente sellada al vacío y empacado en cajas master de cartón corrugado para 12 Kg. de peso neto. La operación de llenado puede llevarse a cabo mediante diversos diseños de llenadores de pescado salado, con lo que se evitarían varias fases del proceso que incluyen el pesado y el limpiado posterior de contaminantes en la boca de la bolsa.

Los envases para consumo institucional están constituidos por baldes plásticos de diferentes capacidades que son normalmente hechos de polietileno de baja densidad (LDPE). El producto salado es envasado de manera ordenada en estos recipientes y el espacio de cabeza es llenado completamente hasta su rebose con salmuera saturada y filtrada, que actúa como una capa protectora que desplaza el aire de los intersticios en el interior del envase y evita que el oxígeno del aire alcance al producto. El balde es cerrado de manera hermética para ser luego exteriormente lavado y secado

Almacenamiento:

El producto envasado es almacenado en lugares frescos, ventilados y bajo sombra, pudiendo alcanzar una vida útil hasta de 3 meses. El tiempo de conservación de este producto puede prolongarse si se almacena en refrigeración. Después de pocos meses de almacenamiento el producto inicia un proceso de "maduración", como un anchoado, cambiando de esta manera sus

características organolépticas, mas no así su calidad higiénica y sanitaria. En el proceso de madurado la carne se torna rojiza, con un olor característicos y sabor a jamón salazonado, los músculos son ligeramente elásticos y ofrecen cierta resistencia al ser separado entre sí o del espinazo. La velocidad de maduración guarda cierta relación con la temperatura de almacenamiento.

La presencia de líquido en el interior de la bolsa sellada al vacío es considerada normal y la cantidad depende también del tiempo y temperatura de almacenamiento. Es deseable, por las consideraciones expuestas, una rápida distribución del producto

V- FACTORES QUE INFLUENCIAN EN EL TIEMPO DE SALADO

El tiempo que el pescado permanece en contacto con la sal o la salmuera, denominado también tiempo de curado, varía considerablemente, dependiendo de diversos factores que incluyen: el tipo de producto, el contenido graso de la especie, el tipo de corte, la temperatura, entre otras variables que son descritas a continuación. Sin embargo, de manera general, ha sido estimado que un tiempo de curado de los productos salados está entre 2 a 21 días.

Influencia del tamaño de pescado: Cuanto más grande es el pescado y más gruesa la piel, más lenta será la penetración de sal al interior del músculo.

Influencia del tipo de corte: Cuanto más plano sea la especie y mayor la superficie de contacto del pescado con la sal, más rápida será la penetración de sal al interior. Por ejemplo, si el pescado es de textura gruesa, como un bonito, tendría que ser abierto por el vientre o el dorso (corte sechurano) para facilitar el proceso de salado. Más rápida será aún la penetración de sal si el pescado es en adición rajado en la sección muscular para aumentar la superficie en contacto con la sal o salmuera.

Influencia de la grasa: Como regla general, el pescado graso se sala más lentamente que el magro. Este hecho se nota especialmente con las caballas y sardinas que incorporan menos sal, comparadas con los pescados magros como los tiburones y merluzas.

Influencia del método de salado: Existen diversas opiniones sobre los méritos y ventajas que encierra el proceso de la salazón que se pueden efectuar hasta de dos maneras básicas: (1) salado en seco (salado en pila seca y salado pila húmeda) y (2) salado por salmuera. La experiencia ha demostrado que la velocidad de penetración de la sal es más rápida en la salazón en seco que en salmuera, explicado por el debilitamiento de la salmuera al fluir el agua del pescado como parte del intercambio. No obstante lo mencionado, en el método mixto la velocidad de penetración de sal en la carne es 3 veces más rápida que el salado en seco.

Influencia de la temperatura: Cuanto más frío se encuentre el ambiente donde se produce el salado, más lentamente será la penetración de sal en el interior del músculo. Sin embargo se ha reportado que el salado en refrigeración produce productos salados de mejor calidad.

Influencia del tipo de sal: El tamaño de los cristales de sal influye sobre la velocidad de salado. Se requiere de sal de grano medio puesto que las de grano fino se disuelven muy rápidamente formando una capa que retarda el proceso de salado y la de grano muy grueso demora considerablemente en disolverse.

VI- PRODUCTOS SALADOS TÍPICOS EN EL PERU

1- "LA SALADITA" (Pescado Fresco Salado)

La "SALADITA" es sardina, jurel, caballa, merluza (de tamaño no mayor a 26 cm.) presentada en corte HG (headed and gutted) que ha sido sometida a un proceso de salado fuerte en pila húmeda y posterior curado por un período de 4 días, luego del cual son envasados en bolsas plásticas de 1 Kg., al vacío para consumo individual, o a granel, en baldes de 20 lt. de capacidad cubiertos con salmuera saturada para consumo institucional. Los detalles del proceso son similares a los descritos arriba bajo el título Procesamiento General de Pescado Salado

2- PROCESAMIENTO DE PESCADO SECO – SALADO TIPO BACALAO

La materia prima para el procesamiento de pescado seco salado están constituidas por especies magras, como los tiburones, rayas, guitarras, etc., que después de saladas son sometidas a un proceso de secado y empacadas en materiales plásticos de alta barrera al vapor de agua, para ser luego almacenadas al medio ambiente en lugares frescos y ventilados. En el comercio doméstico el producto es conocido como Seco – Salado "tipo bacalao" en alusión a un producto similar proveniente de los países escandinavos y elaborados a partir de la especie bacalao

3- PROCESAMIENTO DE ANCHOAS

El término “anchoa” identifica a un producto tradicional europeo, elaborado - a partir de boquerón, anchoveta u otros engraúlidos - mediante la aplicación de un proceso de maduración controlada, en un medio fuertemente salino, que le confiere al producto final ciertas características organolépticas específicas.

El procedimiento de elaboración de “anchoa” incluye un proceso relativamente rápido de penetración de sal en el músculo del pescado, seguido de una etapa de maduración lenta que puede extenderse por varios meses, dependiendo de las características físico-químicas y estacionales de la especie utilizada. El pescado madurado, definido técnicamente como una semiconserva, presenta al final del proceso una textura “tierna”, su carne se separa fácilmente de los huesos y adquiere un sabor y “bouquet” especiales.

A pesar que los procesos bioquímicos y microbiológicos que intervienen en la maduración del producto no han sido del todo dilucidados, se sabe que éste se inicia con el fraccionamiento de las proteínas, debido a la acción de las enzimas proteolíticas, particularmente las enzimas tríplicas, las cuales pasan a la carne desde el ciego pilórico. Existen además otras variables que intervienen en el proceso de madurado y que su conocimiento determina la obtención de un producto de sabor agradable y textura fina. Entre estas destacan: (a) el grado de eviscerado del pescado, asociado a la estación de máxima actividad enzimática; (b) la calidad de materia prima; (c) la severidad del salado; (d) la temperatura del proceso de madurado; (e) la actividad de la microflora; (f) el tipo de sal, entre otros factores que serán posteriormente analizados.

En el Perú la industria de anchoas ha mostrado un crecimiento notable, en lo que concierne a los estándares de proceso y calidad de los productos finales. La técnica utilizada – con ligeras variaciones entre las empresas procesadoras - corresponde a la tecnología tradicional española.

VII. REFERENCIAS

1. L. Wong, M. Gallo, A. Paúcar, R. Castro. La Saladita – Pescado Fresco Salado. Bol. Inv. I.T.P. Vol 4 N°1 - 1994
2. V. Zaitsev, K. Fish Curing and Processing. MIR Publishers. Moscow. 1969
3. Begoña Pérez Villarreal. Estudio del proceso de maduración de la anchoa en salazón. Informe técnico N° 68. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Departamento de Industria, Agricultura y Pesca. (1995)
4. Instituto del Mar del Perú e Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (1996). Anchoveta, antecedentes biológico-pesqueros. Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú.
5. M. Gallo, Procesamiento de Productos Salados. Separatas e Curso Internacional ITP/JICA – Peru. 1999.
6. B. Filsinger, A. Zugarramurdi, J.J Sánchez, R.E Truco y H.M Lupín. Variaciones químicas durante la maduración de anchoíta salada. C.I.T.E.P. Contribución N° 21. La alimentación latinoamericana. Pág.26-31. 1979.
7. ANFACO. Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos para la Elaboración de Semiconservas de Anchoveta.