

## **PESCADO SECO – MADURADO: OTRA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA UNA MEJOR UTILIZACIÓN DE PEQUEÑOS PELÁGICOS**

Walter Espinal Reyes  
Instituto Tecnológico Pesquero del Perú  
wespinal@itp.org.pe

Los productos pesqueros ocupan un lugar de singular importancia en la satisfacción de las necesidades alimenticias de nuestra población; por lo que es indispensable avanzar hacia un desarrollo sostenible aprovechando racionalmente los recursos pesqueros; esto supone realizar esfuerzos considerables para revertir la tendencia productiva tradicional, para que un porcentaje de la captura de pequeños pelágicos sea destinado para el consumo humano directo y de esta manera cambiar los habituales patrones nutricionales y de consumo, que podrían solucionar el actual déficit alimentario de los peruanos, y asimismo, asegurar en el presente milenio una adecuada dieta alimentaria sostenida.

Nuestra población actual es de 27 millones de habitantes, de los cuales el 70% está conformado por habitantes de áreas urbanas, mientras que el 30% se encuentra en áreas rurales, siendo la situación alimentaria y nutricional del país deficitaria en los sectores pobres y de extrema pobreza. En estos sectores, la alimentación se basa en productos ricos en carbohidratos, sin la cantidad necesaria de proteínas esenciales para el crecimiento del ser humano, su desarrollo intelectual y su salud, especialmente de madres gestantes, lactantes y niños.

El pescado constituye una importante fuente de proteínas. En el Perú, a pesar de que sólo alrededor del 10 % de la pesca es utilizada para el consumo humano, ésta contribuye con una proporción mayor del 7,0 % de la proteína total consumida por los peruanos. El enorme valor alimenticio y biológico del pescado es conocido por todos. En el pescado están contenidos los aminoácidos indispensables para el ser humano, entre ellos la lisina, ácidos grasos esenciales, vitaminas liposolubles, igualmente micro y macro elementos en cantidades óptimas para el organismo humano. Anotamos también que entre los productos proteicos de origen animal, el pescado ocupa uno de los primeros lugares por su contenido de metionina.

Gracias a la presencia de arginina e histidina, igualmente por el alto coeficiente de efectividad de las proteínas, los productos pesqueros son muy útiles para un organismo en crecimiento. La proteína del pescado se caracteriza por su alta asimilación. Por la velocidad de digestibilidad los productos pesqueros y lácteos son idénticos y ocupan el primer lugar.

El pescado es rico en calcio, magnesio, fósforo, cloro, azufre. El contenido de fósforo en la carne de pescado es en promedio de 0,20 – 0,25 %. Un significado especial, desde el punto de vista fisiológico, tiene el contenido de pequeñas cantidades de elementos como el hierro, cobre, yodo, bromo, fluor y otros. El consumo de pescado puede satisfacer las necesidades del organismo humano en lo que concierne a los requerimientos de hierro en 25 %, de fósforo en 50 – 70 % y de magnesio en 20 %.

Los productos hidrobiológicos son una fuente muy rica de yodo. En promedio los peces de agua dulce contienen 6,6 µg de yodo en 100 g de materia seca, en las especies marinas 245 µg. Al mismo tiempo no podemos dejar de indicar, que cualquier pescado contiene una cantidad abundante de proteínas de gran calidad.

En el marco de un previsible aumento en la demanda de alimentos, producto del crecimiento demográfico, el pescado juega un rol preponderante. A diferencia de otros países, en los cuales las pesquerías han alcanzado los límites de la producción sustentable, y por lo tanto no podrán aumentar su aporte al abastecimiento mundial de alimentos, en el Perú se podrían obtener mayores suministros si se utilizan los pequeños pelágicos presentes en nuestra rica fauna marina.

El Instituto Tecnológico Pesquero del Perú - ITP, como centro de investigación científica y tecnológica, tiene entre sus objetivos investigar, desarrollar y adaptar nuevas tecnologías de procesamiento pesquero, con el propósito de lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y difundir sus resultados, contribuyendo al desarrollo de productos alimenticios con alto valor nutritivo, destinados para el consumo popular.

Una de las recientes investigaciones tecnológicas realizadas en el ITP, ha tenido como resultado el desarrollo del producto Pescado Seco-Madurado, utilizando como materia prima nuestros recursos pesqueros de mayor abundancia y de costos relativamente bajos como: anchoveta, jurel, caballa, liza, bereche, cabinza, lorna, entre otros. El pescado seco-madurado reúne determinadas ventajas técnico-económicas que hacen factible su introducción como producto de consumo diario en las poblaciones rurales y marginales del país - especialmente de nuestra sierra - constituyéndose éstas, en un mercado potencial.

De acuerdo a las pruebas realizadas se concluye que el proceso de producción de pescado seco-madurado es muy simple, no requiriendo infraestructura ni maquinaria especiales. Este producto posee un elevado valor nutritivo, pues por cada 100 g se obtienen en promedio 40 g de proteína, 5 g de grasa, 3 g de minerales y 235 kilocalorías. El costo de producción es bajo, obteniéndose una proteína de gran calidad a menor precio. El producto es de fácil consumo, se ingiere directamente, no siendo necesario desalar, freír, ni cocer. Para su almacenamiento no requiere

refrigeración, ni condiciones especiales. El empaque es simple, empleando para esto bolsas de polietileno o sacos de polipropileno si fuera empacado a granel.

### **Definición del producto**

Este nuevo producto se denomina Pescado Seco-Madurado, el cual se obtiene a partir de materia prima de óptima calidad; el pescado se procesa entero (longitud de la especie hasta 25 cm.), especies de mayor tamaño se procesan evisceradas, se curan con sal (bajo contenido de sal) se deshidrata y se somete a un proceso de maduración. El producto final se puede utilizar directamente como alimento, sin necesidad de una preparación culinaria adicional.



Figura 1.- Seco-madurado de liza (Mugil cephalus). ITP.

Como resultado de los procesos de deshidratación y maduración el pescado pierde las características de producto crudo y adquiere un olor y sabor específicos de producto madurado. Por ésta razón puede ser utilizado directamente como alimento, sin necesidad de una preparación culinaria adicional.

Figura 2.- DIAGRAMA DE FLUJO - PESCADO SECO-MADURADO

### **Descripción del Proceso Productivo**

#### **Materia Prima**

El pescado a procesarse debe reunir condiciones óptimas de frescura. De la calidad de la materia prima dependerá la obtención de un producto final óptimo. Se recomienda utilizar las siguientes especies como materia prima: anchoveta, jurel, cabinza, bereche, caballa, liza, lorna, etc. Estas especies tienen un contenido de grasa de 2 - 4% en promedio, que es lo recomendable para el tipo de producto contemplado en la presente propuesta. Asimismo, es importante señalar que se pueden procesar especies propias de cada lugar de nuestro litoral. Mención aparte merece un recurso que ha tenido en los últimos años un crecimiento sostenido, nos estamos refiriendo a la trucha; este recurso puede ser procesado con la tecnología del seco-madurado, por la calidad de la materia prima y por las condiciones climatológicas de la sierra del Perú, se puede obtener un producto de primera calidad del tipo snack, que podría encontrar un nicho en el mercado local. Un factor muy importante que interviene directamente en la calidad y estabilidad del producto durante su almacenamiento es el grado de frescura de la materia prima, así como las condiciones higiénico sanitaria en su manipuleo y procesamiento. Al respecto, el pescado debe tener las siguientes características de frescura: piel brillante y color propio, escamas firmemente adheridas, ojos transparentes y prominentes, agallas color rojo brillante y olor marino, vientre firme al tacto, músculos duros y elásticos.

#### **Selección y eviscerado**

La materia prima debe seleccionarse por tamaño, desechando los ejemplares dañados por la presión, por medios mecánicos o que tengan el vientre roto. Hay que señalar como característica importante que la materia prima se procesará entera cuando su tamaño no exceda los 25 cm y si se cuenta con especies de mayor tamaño se recomienda proceder con su eviscerado.

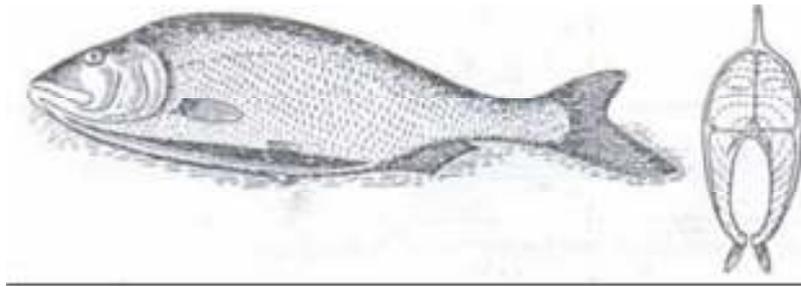


Figura 3.- Pescado entero eviscerado. Para especies de tamaño grande.

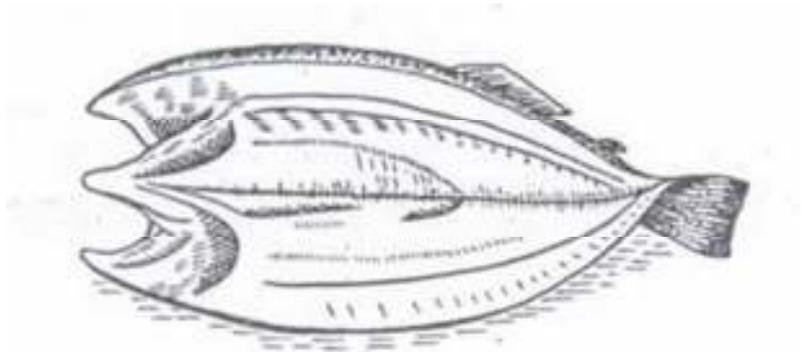


Figura 4.- Corte Sechurano. Figura 5.- Corte mariposa.

### Lavado

El pescado seleccionado será sometido a un proceso de lavado para eliminar la mucosa de su superficie; esto evitará que luego del proceso de salado se forme una capa superficial de color blanco difícil de eliminar.

El agua que se utiliza para el lavado y el procesamiento del pescado deberá estar clorinada con 2 p.p.m. de cloro residual y enfriada a 10 °C.

### Salazón

El método utilizado para el proceso de salado será el de pila combinada en frío. La dosificación de sal será de 20 - 25% respecto del peso total de pescado. La salmuera será preparada a una concentración del 23%, debiendo adicionarse en cantidad suficiente para cubrir todo el pescado en la poza o caja de salado. La duración del proceso de salado será de acuerdo al tamaño y características de cada especie.

La sal común (cloruro de sodio) que se utiliza para el proceso de salado debe tener la siguiente composición química: Cloruro de Sodio 97,5 % (mínimo), impurezas de Calcio 0,6% (máximo), impurezas de Magnesio 0,1 % (máximo) y residuos insolubles 0,5 % (máximo).

### Desalado

Para realizar esta etapa del proceso, el pescado salado es remojado en agua fresca enfriada a 10 °C o menos, a fin de eliminar los excedentes de sal de la superficie del pescado, uniformizando asimismo su contenido al interior de la carne. El desalado se puede realizar en las pozas de salado o en tanques de plástico. La relación de agua-pescado será de 2:1. La duración promedio del proceso de desalado es de 4 a 6 horas, dependiendo del tamaño de la especie.

Todo esto permitirá obtener un producto con buena apariencia exterior y con escamas brillantes, lo que contribuye efectivamente a una mejor presentación del mismo.

### Secado

La deshidratación o secado se realizará en tendales de 10 x 20 m, preparados especialmente para el secado al natural. La duración del proceso de deshidratación será de acuerdo al tamaño de la especie procesada y puede ser de 4 a 15 días.

Una alternativa para el secado sería el uso de secadores de túnel de aire acondicionado. Esta es una opción que debe tomarse en cuenta porque acelera el proceso de secado, lográndose obtener el producto terminado de mejor calidad en un periodo de 3 a 4 días.



Figura 6.- Secado al natural. Bereche. Piura. Figura 7.- Secado al natural. Rusia.

### Maduración

La maduración es un proceso lento de hidrólisis enzimática de la proteína muscular, principalmente por la acción de las enzimas del aparato digestivo. Como consecuencia de la acción de las enzimas proteolíticas hay formación de péptidos y aminoácidos a partir de la proteína miofibrilar, lo que conlleva a un incremento de nitrógeno soluble.

En este proceso también se presentan cambios en los lípidos por acción de las lipasas, formando ácidos grasos libres, los cuales reaccionan particularmente con las aminas para formar sustancias aromáticas y coloreadas. Entonces el producto toma un color ámbar que se extiende a toda la carne, adquiriendo propiedades específicas muy apropiadas para los consumidores, sobre todo en las características relativas al olor, sabor y textura.

La maduración es un proceso espontáneo que se produce al mismo tiempo que el secado del producto, la grasa que posee la materia prima se va distribuyendo en todo el tejido muscular, produciéndose la coloración ámbar mencionada.

Como resultado de estos procesos el pescado pierde las características de producto crudo y adquiere un olor y sabor específicos de producto madurado. Es por esta razón que puede ser utilizado directamente como alimento, sin necesidad de una preparación culinaria adicional.



Figura 8.- Seco-madurado. Figura 9.- Seco-madurado.  
Periche (*Diapterus peruvianus*). ITP. Vobla (*Rutilus rutilus caspicus*). Rusia.



Figura 10.- Seco-madurado Figura 11.- Seco-madurado en trozos  
corte sechurano Cachema, bereche. ITP.

### Empaque

El producto terminado puede ser empacado en bolsas de polietileno de 1 Kg. Luego estas bolsas serán colocadas en sacos de polipropileno de 10 Kg cada uno. Alternativamente - para la venta al por menor - se puede embolsar el producto en bolsas de ½ Kg.



Imagen 12.- Seco madurado en bolsa de polietileno. Rusia Imagen 13.- Seco-madurado.  
Snack de salmón Rusia.

### Almacenamiento

El producto embolsado debe ser almacenado en lugares secos y ventilados, a temperatura ambiente, con una humedad relativa del 70% ~ 75%. También se puede almacenar en cajas de cartón a las cuales se le hacen agujeros (8) de 2 cm. de diámetro.

### Composición química proximal

Seco-madurado Seco-madurado  
de lisa de jurel

Humedad : 42,67 % 42,22 %

Grasas : 4,78 % 2,98 %

Proteínas : 39,51 % 43,46 %

Carbohidratos : 2,81 % ----

Cenizas : 10,23 % 11,24 %

pH : 5,81 ----

Aw : 0,807 0,81

Cloruros : 9,00 % 8,61 %

Fuente: Laboratorio Físico-Químico del ITP.

### **Características del producto terminado.**

De acuerdo a los indicadores físico-químicos y organolépticos, el producto terminado Pescado Seco-Madurado debe corresponder a las siguientes características:

Indicador Características y Norma

Aspecto exterior Piel y escamas firmemente adheridas

Consistencia Firme y dura

Olor y Sabor Características de la especie procesada, sin olores o sabores extraños

Contenido de humedad No mayor del 40 %

Contenido de sal No mayor del 10%



Figura 14



Figura 15

### **CONCLUSIONES**

- El proceso de producción de PESCADO SECO - MADURADO es MUY SIMPLE, no requiere infraestructura ni maquinaria especial y puede ser elaborado sin dificultad en las caletas pesqueras que tengan las condiciones ambientales adecuadas.

- Se pueden utilizar las siguientes especies: jurel, caballa, anchoveta, bereche, cabinza, liza, lorna, chiri, camotillo, pampanito, coco, falso volador; por su abundancia y bajo precio.
- El PESCADO SECO - MADURADO tiene UN ELEVADO VALOR NUTRITIVO: por cada 100 gr. de producto PESCADO SECO - MADURADO, se obtiene 40 gr. de proteínas, 5 gr. de grasas, 5 gr. de minerales, 235 kilocalorías en promedio.
- El costo de producción es bajo, obteniéndose una proteína de gran calidad al menor precio.
- Es de fácil consumo, SE COME DIRECTAMENTE, no necesita "desalarse", freírse, o cocción, con el consecuente ahorro de agua y de energía principalmente.
- Es de fácil almacenamiento, NO NECESITA CONDICIONES ESPECIALES. A condiciones normales de almacenamiento puede guardarse de 3 - 6 meses sin que se alteren sus propiedades alimenticias.
- El empaque y traslado es simple en cajas de cartón o en bolsas de polietileno, no requiere conservación en refrigeración.
- La producción de pescado seco madurado permitirá incrementar el consumo de pescado, porque permite diversas presentaciones para su comercialización.