FRENTE MARITIMO
Vol 5, Sec A 145-149 (1989)

APTITUD DE LAS ESPECIES MERLUZA, ROUGET, CORVINA, PESCADILLA Y CASTAÑETA PARA LA OBTENCION DE *SURIMI*

Eduardo Morales, Nelson Avdalov y Carlos Malán

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: ***SURIMI*** **es el término japonés aplicado a la pulpa de pescado lavada y estabilizada, que constituye una etapa intermedia de una amplia y diversificada gama de productos. Esta tecnología a partir de la década del 60 se ha desarrollado rápidamente, llegando en la actualidad a ocupar un importante lugar en el mercado de productos pesqueros con un volumen de 408.000 toneladas con precios que van de los 2.000 a 3.200 dólares la tonelada.**

No es factible obtener un producto de buena calidad con todas las especies, ya que son varios los factores que inciden en la misma. Uno de los parámetros más importantes en la calidad del *surimi* engloba la capacidad de formación de gel y la elasticidad, y es conocido como *ashi* en Japón.

Para la realización de este trabajo se utilizaron diversas especies y la calidad fue evaluada organolépticamente.

De los resultados se desprende que es factible la realización de *surimi* con alguna de las especies utilizadas, obteniendo productos de buena calidad. La merluza y el rouget permitieron elaborar los productos de mejor calidad no sólo en cuanto al *ashi* sino en cuanto al color y sabor.

SUMMARY: APTITUDE OF THE HAKE, BLACKBELLY ROSEFISH, WHITE CROAKER, STRIPPED WEAKFISH AND HAWKFISH SPECIES FOR THE OBTENTION OF *SURIMI*.— ***Surimi*** **is a stabilized, frozen, intermediate product prepared by freshwater leaching of mechanically deboned fish muscle. This yields a bland light colored, and highly functional food product which is widely used to make analogous seafood products resembling crab meat, scallops shrimps, etc. Actually 408.000 tons per year of *surimi* are produced mainly in USA and Japan. Prices go from U$S 2.000 to U$S 3.200/tons.**

Not all species are suitable for obtaining a good quality *surimi*. Various factors are to be considered. One of the most important is the gel forming ability or *ashi*.

Several species were evaluated in this paper and results show that hake and blackbelly rosefish were particulary suitable for the elaboration of good quality *surimi*.

Palabras clave: *Surimi* de merluza, rouget, corvina, pescadilla y castañeta.

INTRODUCCION

El *surimi* es la pulpa de pescado lavada y estabilizada con crioprotectores.

En adición a factores intrínsecos de las diferentes especies los requerimientos básicos para elaborar *surimi* en base a un recurso cualquiera serían: a) disponibilidad en abundancia del recurso; b) bajo costo de la materia prima; c) frescura del pescado (la calidad y el precio del producto final están en proporción directa con ella) y d) un estrecho control de calidad en las fases de producción, transporte y almacenamiento.

La obtención de *surimi* a nivel industrial comienza a pequeña escala en Japón en la década del 60, desarrollándose rápidamente una importante industria ocupando en la actualidad un destacado lugar en el mercado de productos pesqueros, con un volumen de 408.000 toneladas con precios que van de los 2.000 a 3.200 dólares para el procesado a bordo.

Esta tecnología de origen japonés fue transferida a varios países, que como Estados Unidos, constituyen un alentador mercado.

MATERIAL Y METODOS

Las especies utilizadas como materia prima fueron:

- merluza *(Merluccius hubbsi)*
- rouget *(Helicolenus dactilopterus lahillei)*.
- corvina *(Micropogonias furnieri)*
- pescadilla *(Cynoscion striatus)*
- castañeta *(Cheilodactylus bergi)*

Para la obtención del *surimi* la materia fue sometida al proceso de corte, lavado, desmenuzado, sucesivos lavados y escurri-

[1] Este trabajo fue presentado con el título: *Surimi*: una alternativa en la utilización de especies subexplotadas, en las Segundas Jornadas para Empresarios de la Pesca de la CTMFM, noviembre de 1986.

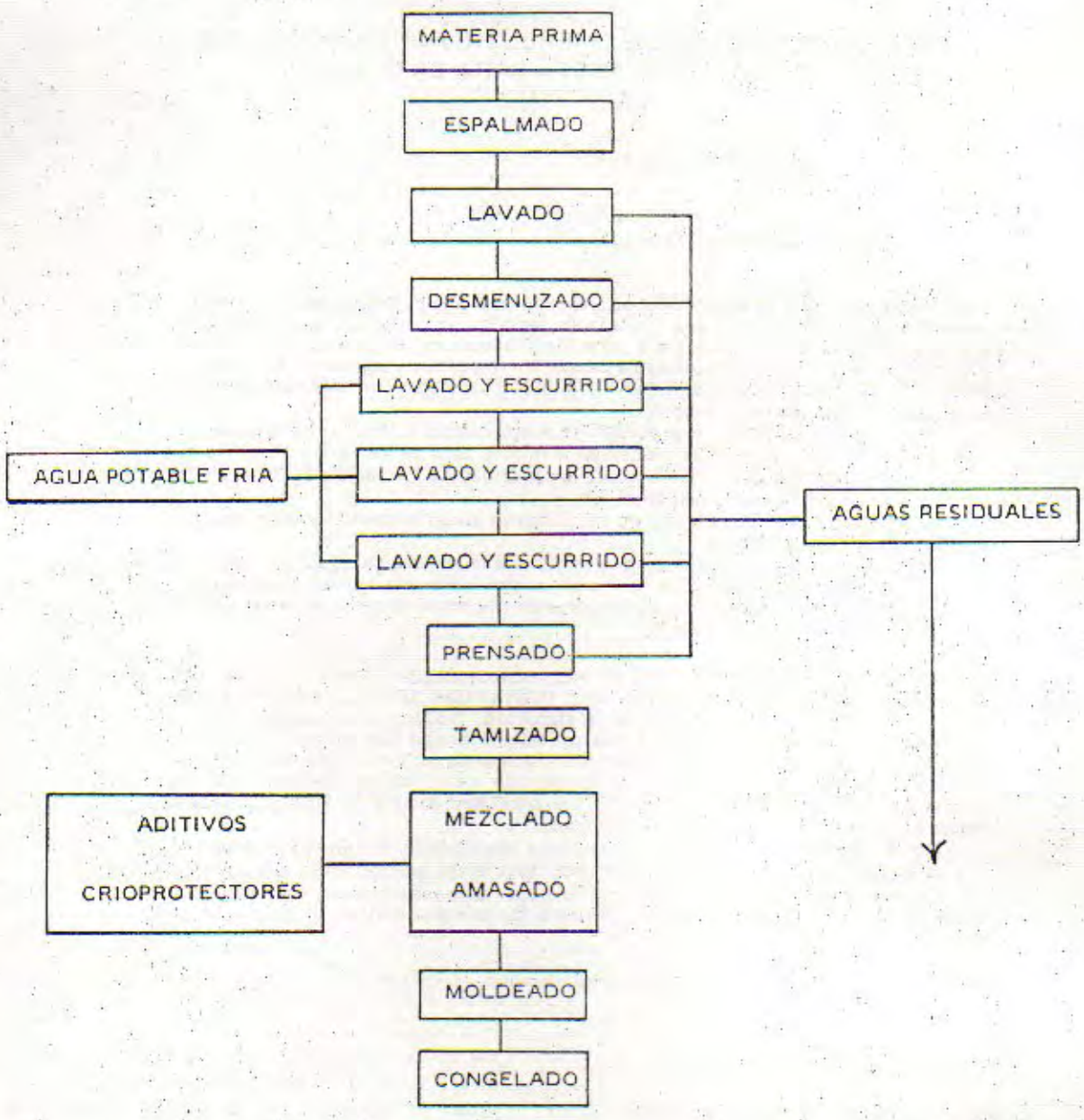

Fig. 1. Diagrama del proceso para la elaboración de surimi

dos, prensado, tamizado, amasado y mezclado, moldeado y congelado (Fig. 1). Básicamente las etapas del proceso se detallan a continuación:

Obtención de la pulpa

Luego del lavado y espalmado el pescado de óptima frescura se somete a la acción de una máquina despulpadora, en donde es separada de piel y espinas. Independientemente del tipo de maquinaria utilizada es importante el tamaño de las partículas obtenidas para el posterior lavado. Si las partículas son muy chicas puede haber una disminución del rendimiento y si son excesivamente grandes el lavado sería incompleto.

Para la obtención de la pulpa se utilizó una picadora manual con orificios de 0,5 cm de diámetro.

Lavado - Blanqueamiento

Esta es la etapa más importante, debe realizarse con agua fría a temperaturas inferiores a los 6°C, a razón de 4 a 5 partes de agua por una de pescado y se realiza va-

rias veces en forma consecutiva.

La función principal del lavado consiste en eliminar sangre, pigmentos, materia grasa, sustancias nitrogenadas no proteicas y sustancias solubles como albúmina, vitaminas y minerales.

En el caso específico de utilizar especies gádidas el factor lavado inicidiría favorablemente eliminando de cierto modo la formación de formaldehído durante el almacenamiento, generado por la reacción enzima sustrato (TMAOasa/TMAO). Esta remoción por lavado de la enzima TMAOasa, su co-factor y/o su sustrato TMAO y la adición de sucrosa y sorbitol, que retardan la desnaturalización por frío de las proteínas, daría un producto con buena capacidad de formación de gel y con una prolongada vida útil en almacenamiento congelado.

El tanque de lavado debe tener un desagüe que permita eliminar fácilmente el líquido sobrenadante. El agua con un elevado grado de dureza por la presencia de calcio y magnesio puede afectar la textura del producto almacenado.

Si la temperatura supera los 6°C se corre el riesgo de desnaturalización de la proteína con la consiguiente pérdida de la capacidad de formación de gel, factor indispensable para la obtención de un *surimi* de buena calidad.

A la vez con elevadas temperaturas en el agua de lavado hay pérdida de proteínas salino-solubles como la actina, miosina y actomiosina, lo que tampoco es deseable.

Otro factor que incide en el lavado es el salado del agua de lavado, ya que en las carnes con pH alto existe dificultad con el proceso de deshidratación, para lo que se agrega 0,15% - 0,3% de NaCl para facilitar la deshidratación.

El lavado o blanqueamiento de la pulpa determina entonces una pérdida del 15 al 20% del peso, lo que permite una concentración mayor de las proteínas salino-solubles.

En este trabajo el lavado se realizó con agua destilada a 5°C, a razón de 5 partes de agua por una de pescado, repitiendo 3 veces la operación.

Prensado

En esta etapa mediante prensado o centrifugado se elimina el agua de la pulpa hasta llegar a la concentración inicial del 84-86%.

El prensado se efectuó con una tela de trama fina, torcionándola hasta llevar la humedad de la pulpa al 80% aproximadamente.

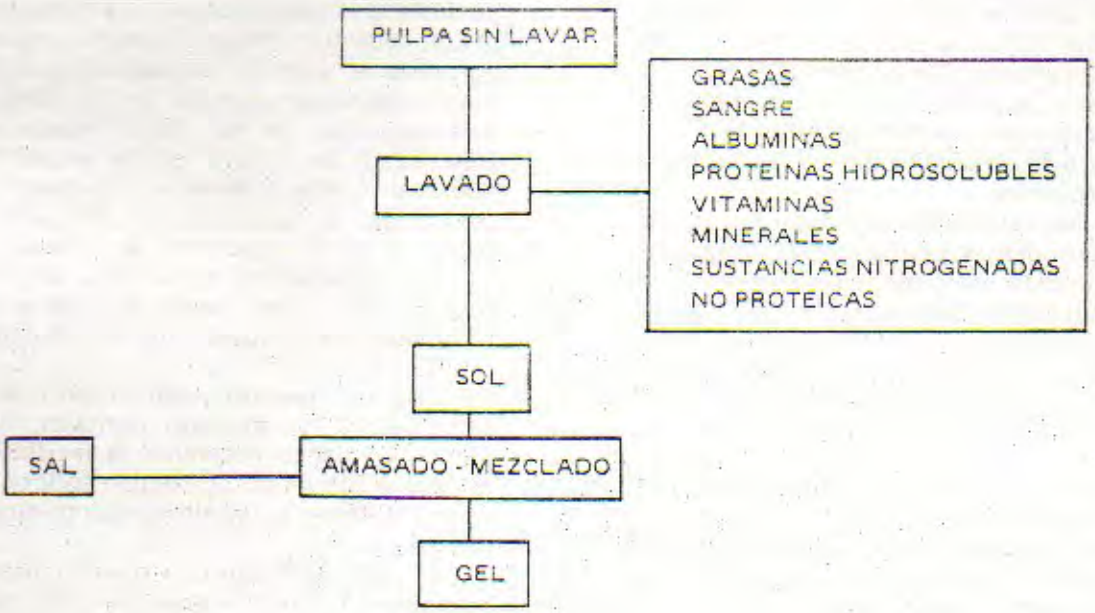

Fig. 2 - Proceso de transformación de la textura del pescado

Refinado o tamizado

Se utilizan mallas de 1,2 mm para el tamizado de la pulpa a fin de eliminar impurezas tales como escamas, peritoneo, espinas pequeñas, etc. A mayor calidad en la pureza del refinado, menor rendimiento en el producto final. Se considera en esta etapa una eficiencia promedialmente buena cuando los residuos resultantes oscilan en un 10% de la carne picada.

El tamizado se realizó en forma manual haciendo pasar la pulpa lavada por un tamiz metálico de pequeña trama de enmallado.

Amasado y mezclado

La homogeneización se realiza mediante *cutter* o molino de piedra con paletas giratorias, rompiéndose la esctructura celular, quedando una pasta desintegrada.

En algunos casos puede añadirse 1,5% de sal al *surimi* durante el mezclado, en cuyo caso se usa un 10% de azúcar en vez del 5% y el contenido de humedad es disminuído. El propósito de este salado es incrementar la capacidad de *ashi* (elasticidad del gel) del *surimi* pero al mismo tiempo la vida de almacenamiento se ve disminuída a alrededor de 6 meses (comparada con aproximadamente 1 año para un producto equivalente no salado). Desde el conocimiento de la acción de los polifosfatos en la carne, que también incrementa la capacidad de *ashi* pero no limita el tiempo de almacenamiento, la sal ha sido usada cada vez menos en la elaboración de *surimi*.

Con el agregado de sal a razón de 2,5 a 3% la carne se transforma en un gel (Fig. 2) debido a la solubilización de las proteínas salino-solubles.

Es inconveniente que durante esta etapa el producto supere los 10°C porque hay desnaturalización proteica con pérdida de las propiedades elásticas.

La estabilización se logra con el agregado de polifosfato de sodio o potasio al 0,1% — 0,2% y azúcares como sucrosa, sorbitol, o glucosa del 5 al 10% (Nishioka, 1986).

Sucrosa o sorbitol se adiciona al *surimi* de alta calidad que requiere un buen color blanco. Glucosa que es más barata se añade a *surimi* de inferior grado de calidad para ser utilizado en embutidos, ya que el color más oscuro dado por la reacción amino carbonil no es un factor final importante en ese tipo de producto.

En este trabajo el amasado y mezclado con los aditivos se efectuó con una espátula metálica, adicionándole a la pulpa un 10% de azúcar y 0,25% de polifosfato.

Moldeado y congelado

El moldeado se realiza comúnmente en bloques de 10 kg, en bolsas de polietileno y en cajas de cartón mediante armario de placa.

La pulpa puede preservarse por un año en almacenamiento a −20°C (Lee Chong, 1984).

La pulpa tratada o *surimi*, puede ser sometida a una cocción con aditivos fundamentalmente saborizantes, obteniendo una pasta de pescado, que genéricamente llamamos *kamaboko* o torta elástica de pescado.

En la presente investigación una vez amasado, mezclado y homogeneizado el producto se envasó en bolsitas de polietileno y se congeló almacenándose a −20°C.

Para la evaluación, el *surimi* así elaborado se descongeló, se le adicionó un 2,5 de sal, se le moldeó en cilindros y se le sometió a una cocción a 100°C en vapor durante 20 minutos.

Factores de calidad

Hay 3 factores primordiales para establecer la calidad del *surimi:* sabor, color y *ashi.*

Los factores que afectan la capacidad de *ashi* del *surimi* son fundamentalmente: las especies utilizadas, época y áreas de pesca, frescura, aditivos y métodos de procesamiento. La edad y madurez sexual afectan en el sentido de que el pescado joven y sexualmente inmaduro presenta generalmente mejor capacidad de gelificación, y por el contrario el pescado capturado durante e inmediatamente luego del desove tiene una baja capacidad de *ashi.* Con respecto a la frescura de la materia prima se entiende que cuanto más se demore en iniciar el procesamiento la capacidad de *ashi* será más baja y el *surimi* resultante de baja calidad.

Los parámetros sensoriales evaluados fueron color, olor, sabor, textura y *ashi*, resumiéndolos todos en una calificación total (Tabla I).

El color deseado y por lo tanto al que se le asignó los mayores puntajes, fue el blanco o blanco nacarado. A medida que este color pierde su pureza tornándose amarillo o grisáceo se le calificó con puntuaciones inferiores.

El sabor y el olor deben ser lo más neutros posibles, otorgándose menores puntajes cuando presentan olor o sabor a pescado aunque sea en grado leve.

La textura y el *ashi* (elasticidad) son evaluados subjetivamente mediante pruebas de tensión, mordida y doblado. La primera consiste en estirar el cilindro de *surimi*, determinando en qué momento la tensión lo-

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad de distintas especies para la obtención de surimi (* muy parasitado).

ESPECIE	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ASHI	CLASIFICACION
merluza	bueno	bueno	bueno	buena	bueno	1
rouget	bueno	bueno	bueno	buena	bueno	1
corvina	malo	malo		regular	regular	2
pescadilla	malo	malo		regular	malo	3
castañeta	muy malo	malo		regular	bueno	3 *

gra romperlo. La prueba de mordida se efectúa presionando con los dientes y evaluando la resistencia a esta operación; y la prueba del doblado se efectúa doblando sucesivas veces el cilindro sobre sí mismo hasta lograr su ruptura.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se optó en esta instancia por clasificar en orden a la aptitud de cada especie para su utilización en la elaboración de *surimi*, otorgando el grado 1 a los más aptos y 3 para los inadecuados.

La calificación 1, 2 ó 3 no es el resultado matemático de la evaluación de los caracteres evaluados (olor, color, sabor, textura, *ashi*), sino que supone una valoración global, dado que cada carácter no se evalúa numéricamente.

De la Tabla 1 se desprende que merluza y rouget (clasificación 1) serían especies muy adecuadas para la elaboración de *surimi* de óptima calidad.

La corvina (clasificación 2) ofrece ciertas dificultades por su color y olor, ya que no se logra un color blanco nacarado, sino que la pulpa presenta un color rosado y mediante los lavados no se elimina totalmente el olor a pescado. Una posibilidad para la corvina sería su utilización en productos del tipo de los embutidos, en donde el color y olor no son primordiales.

La pescadilla y la castañeta obtuvieron clasificación 3, debido fundamentalmente a la baja puntuación en el atributo color. El *surimi* de pescadilla presentó un fuerte color amarronado y la castañeta un color gris oscuro por el alto grado de parasitismo. Estos bajos puntajes en este atributo descalifican a estas especies, por más que los otros caracteres sean superiores.

Estos resultados preliminares sugieren que la merluza y el rouget tendrían un excelente potencial como materia prima para producción de *surimi*, con vistas a la elaboración posterior de productos texturizados.

Si bien el recurso merluza está plenamente explotado no así el rouget y otras especies, sobre las cuales se deberían ahondar los esfuerzos para lograr a través de esta tecnología y/o similares un aprovechamiento racional de las mismas.

BIBLIOGRAFIA

LEE, C. M. 1984. Surimi Process Technology. Food Technology.69-80 p.

MIYAUCHI, D., G. KUDO y M. PATASHINIK. 1973. Surimi. A semiprocessed Wet. Fish Protein. MFR PAPER 1020. Marine Fisheries Review, 35(12).

NISHIOKA, F. 1986. Proteínas del Músculo del Pescado y Técnicas para la Elaboración del Kamaboko. II Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros - ITP - SICA.

GONZALEZ, O. F. 1986. Procesamiento de Embutidos de Pescado. II Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP - SICA.

TANIKAWA, E. 1971. Marine Products in Japan. Koseisha - Koseikaku Company Tokyo: 340 - 372.

LANIER TYRE, C. 1984. Suitability of Red Hake, Urophycis Chuss and Silver Hake, Merluccius Bilinearis, for Processing into Surimi. Marine Fisheries Review, 46 (2).