

"AÑO DE LOS CENSOS NACIONALES"

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-120

INVESTIGACION TECNOLOGICA EN LA ELABORACION
DE PASTAS DE PESCADO Y SUS PRODUCTOS
(NIVEL DE LABORATORIO)

MARIA ALINA RAITO SALAZAR
NICANOR ARECHE TICONA

Callao, Noviembre 1972.

C O N T E N I D O

1. ANTECEDENTES
 2. OBJETIVO
 3. PRINCIPIOS BASICOS DEL PROCESAMIENTO
 4. PROCESAMIENTO
 - 4.1 De la pasta básica
 - 4.2 De los productos
 5. ENSAYOS EXPERIMENTALES
 6. EVALUACION DE CALIDAD
 7. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. ANTECEDENTES

En la mayoría de los países orientales, tales como, China, Thailandia, Indonesia, Japón, -- existen una variedad de productos que son fabricados a partir de pescado fresco, empleando además otros -- ingredientes: almidón, sal, azúcar, glutamato monosódico, etc. Su consumo es muy popular, constituyendo -- un producto que tiene gran aceptación principalmente en las grandes concentraciones urbanas. En el Japón, por ejemplo, en estos últimos años, la producción de pastas de pescado se ha incrementado enormemente, --- llegando a sobrepasar el millón de toneladas por año.

Aunque el origen de estas pastas no es -- exactamente conocido, se sabe que especialmente en -- el Japón se vienen consumiendo desde el siglo XV.

Se denominó "Chikuwa" a una de las prime-- ras pastas procesadas en el Japón. Posteriormente se procesó la pasta en unos moldes de madera delgados y rectangulares, a esta nueva forma se le denomina --- "Kamaboko". Aparecieron después el "Hanpen" y el "Su-- mari" productos que por su nueva forma de moldeado y combinación de ingredientes han contribuido a incre-- mentar la diversidad de pastas de pescado que existen actualmente en el Japón.

En 1968 el buque de investigación pes-- quera "Kaiyo-Maru" del Ministerio de Agricultura de

Japón, realizó operaciones de pesca en las costas de Perú y Chile, con el fin, entre otros aspectos, de evaluar la calidad de algunas especies para la elaboración del "Kamaboko". Se encontró, por ejemplo, que el rendimiento de las especies de pescado a pasta básica era variable: 42% para la cojinoba, 32% para el pámpano, 28% para la merluza y 19% para el pejegallo, etc. Los resultados obtenidos fueron bastante halagadores, encontrando varias especies a excepción de la doncella y el pejegallo, como apropiados para la elaboración de pastas de pescado.

En nuestro medio, se han realizado algunos estudios sobre pastas de pescado, los que en su mayoría han estado orientados a la preparación de embutidos del tipo de mortadelas, salchichas -- "hot-dog", etc. Casi todos ellos recomiendan la carne de pescado como sustituto de la carne de vacuno y de cerdo en la preparación de embutidos, utilización que en el caso de nuestro país sería -- una solución al deficiente abastecimiento de éstas últimas, al mismo tiempo que parece ser la solución a esta industria en cuanto a disponibilidad de materia prima, reducción de costos, aumento del contenido proteico, etc.

Sin embargo existen muy pocas referen-

cias en lo que concierne a la elaboración de productos del tipo Kamaboko, existe sí en el país, - una pequeña industria casi artesanal de éste tipo de productos, ya que la demanda queda limitada a los miembros de la colonia japonesa y personas -- que conocen el producto.

El país debe aprovechar en lo posible sus grandes recursos ictiológicos para alimentar a la población que aún cuando posee hábitos tradicionales en la alimentación, se debe propiciar la diversificación, siendo una de éstas formas, las pastas de pescado y sus productos.

2. OBJETIVO

Con el fin de contribuir a la diversificación de los productos pesqueros tradicionales para consumo humano directo en el país, se han realizado ensayos de investigación tecnológica a nivel de laboratorio sobre el procesamiento de la pasta básica de pescado, utilizando la merluza y otras especies como materia prima, especies que por su abundancia y poca aceptación al estado fresco justifican su transformación a este tipo de producto.

En la segunda etapa, será necesario la instalación de una planta piloto con la finali

dad de confirmar los datos obtenidos en el Laboratorio, evaluar y comparar los rendimientos teórico-prácticos y obtener así la información necesaria para los estudios de pre-factibilidad a nivel industrial.

3. PRINCIPIOS BASICOS DE PROCESAMIENTO

El fundamento teórico de la elaboración de pastas de pescado es el siguiente: al agregar sal finamente molida a la carne de pescado lavada, se produce un fenómeno físico químico por el cual la miosina, actina, actomiosina del músculo del pescado se disuelven ligeramente, provocando la formación de una sustancia sólida muy adhesiva, ligosa al tacto, del tipo de la gelatina.

Por otra parte, está demostrado el efecto del lavado en la pulpa de pescado, pues facilita la remoción parcial de la grasa y de las proteínas solubles en el agua. Esto hace que se presente una mayor concentración de la miosina, sustancia que favorecerá la formación de una estructura del tipo de la gelatina en las pastas de pescado.

Al calentar esta pasta a 60-70°C durante 10 minutos, se coagulan las proteínas dándole el aspecto de una masa y adquiriendo al mismo tiempo una elasticidad, que se debe a formación de

una estructura reticular de dimensiones coloidales y microscópicas, según estudios realizados por -- Okada y colaboradores (1957).

Sin embargo, cuando se somete la pasta a un calentamiento prolongado a baja temperatura (20°-30°C) se puede disgregar por completo tomando un aspecto arenoso. Este fenómeno no sólo se atribuye al factor antes mencionado, sino a -- otros, tales como, mala calidad de la miosina de la materia prima, carne no fresca o a un pH ácido (5.5) o alcalino (7.5) etc.

El grado de elasticidad de la pulpa del pescado, es una característica muy importante para determinar la calidad del producto final, en los países que tienen gran consumo de pastas de -- pescado. Generalmente es evaluada utilizando un Gelómetro.

3.1 Materia prima

Se ha seleccionado la merluza (Merluccius gayi peruanus) como materia prima, tomando en cuenta los datos estadísticos de captura de -- esta especie durante los años 1966 a 1970.

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION PESQUERA MARITIMA
DE LA MERLUZA, SEGUN DESTINO (EN T.M.B.)

Años	Total	Harina	Conservas	Congelado	Salado	Fresco
1966	684.9	42.2	-----	295.0	-----	347.7
1967	19,620.7	18,725.0	-----	373.8	-----	521.9
1968	17,866.6	16,504.7	-----	675.9	6.9	679.1
1969	15,281.4	14,494.3	-----	200.0	32.7	554.4
1970	17,539.3	15,574.3	324.3	421.9	-----	1,208.5

Datos: Partes estadísticas mensuales de Inspectores de IMARPE, Capitánías, Empresas y Terminal Pesquero de Lima.

En el Cuadro anterior observamos que los mayores volúmenes de captura en los años mencionados han sido destinados a la industria de reducción; es decir, a transformación en harina de pescado. El segundo renglón, lo constituye la comercialización de merluza al estado fresco, siguiendo en orden decreciente la industria del congelado y las conservas que han comenzado a elaborarse recientemente.

En cuanto a la disponibilidad del recurso, se han iniciado estimaciones del stock explotable, tanto a base de resultados obtenidos en cruceros como de la pesca comercial, con in-

dicaciones preliminares de una abundancia disponible para la pesca de aproximadamente 200 mil toneladas al año.

Se continúa con éstos estudios de evaluación a fin de proporcionar estimaciones más exactas.

4. PROCESAMIENTO

4.1 De la pasta básica

Seleccionada la materia prima se procede de la siguiente manera:

Lavado

Se lava con abundante agua para retirar la mucosidad de la superficie del pescado, se procede luego al desescamado, eviscerado, desca bezado y por último al fileteado. Una vez obtenidos los filetes se procederá a separar la piel y las porciones oscuras (sangre) que éstos presenten. Se realiza un nuevo lavado con el objeto de eliminar restos de sangre, grasa y reducir el contenido bacteriano. Esta operación trae como consecuencia que el rendimiento de pescado entero a carne sea de un 32% aproximadamente, en el caso de la merluza.

Triturado

La carne blanca seleccionada es cortada en trozos pequeños que son colocados en un molli-

nillo manual, donde se procede al triturado. - Durante esta operación se obtiene una pasta libre de restos de tendones, nervios y espinas, las cuales quedan retenidas en el disco cribado que posee el molinillo.

Remojado y ablandado

Se procede a remojar la pasta obtenida en depósitos con agua potable que contengan 3 ppm de Cloro libre y que sean mantenidos de preferencia en refrigeración a 4°C. Esta mezcla se agita constantemente, se deja en reposo por algunos minutos y se decanta el líquido sobrenadante después de cada lavado.

La operación de lavado se repite tantas veces como sea necesario, dependiendo de la coloración inicial y que el agua del lavado no presente remanentes de grasa, procediendo luego a exprimir la pasta mediante una malla de tela hasta obtener la humedad de 75-80%.

Preservación de la pasta básica

Teniendo en cuenta que la pasta básica es una materia prima que reúne condiciones óptimas para la proliferación microbiana y la acción enzimática de los microorganismos, se ha ensayado la adición de preservadores químicos con el fin de retardar el deterioro de origen -

microbiano e inhibir la acción enzimática.

Se utilizaron para éste propósito, - preservadores de uso común en alimentos, tales como, preservadores de patente Pfizer: -- Sorbistat y Sorbistat K a concentraciones de 10%.

Como patrones de comparación se utilizaron: una muestra testigo almacenada a medio ambiente y dos muestras preservadas por el frío (una refrigerada a $+ 8^{\circ}\text{C}$ y otra congelada a $- 10^{\circ}\text{C}$).

Los resultados obtenidos pueden observarse en el Gráfico N° 1.

4.2. De los productos

Una vez obtenida la pasta básica se le agrega sal para aumentar la adhesividad. Se mezcla por unos 10 minutos y se van agregando los otros ingredientes: glutamato monosódico, azúcar, almidón, albúmina de huevo, harina de trigo, etc., y se continúa homogeneizando hasta obtener una pasta compacta. Si la masa está muy seca, es necesario agregar un poco de agua. Al final del batido se obtendrá una pasta bien adhesiva. Para que el producto presente la textura deseada, deberá agregarse siempre la sal como primer ingrediente. La pasta

con los ingredientes deben mezclarse por lo menos a 60 r.p.m. y durante 40 a 60 minutos.

Moldeado

El molde utilizado durante la experiencia realizada fué de madera y de forma rectangular, con las siguientes dimensiones: 15 cm. de largo x 6 cm. de ancho x 2 cms. de alto, con una capacidad aproximada de 150 gramos de pasta. Utilizando una espátula se procede a llenar el molde con la pasta anteriormente preparada, eliminando todo exceso sobre la superficie.

Cocinado

Los diferentes tipos de cocinado que se empleó han sido los siguientes:

- A Vapor: se utilizó un autoclave con la espita abierta.

El parámetro más adecuado para este tipo de cocinado es a 90-95°C por 45 minutos.

- Horneado: Mediante un horno o estufa eléctrica. En este caso la temperatura adecuada es de 210°C durante una (1) hora.

- Fritado: la pasta moldeada se fríe en abundante aceite caliente. Para obtener mejores resultados en cuanto al aspecto exterior de los moldes, hay que mantener una temperatura constan-

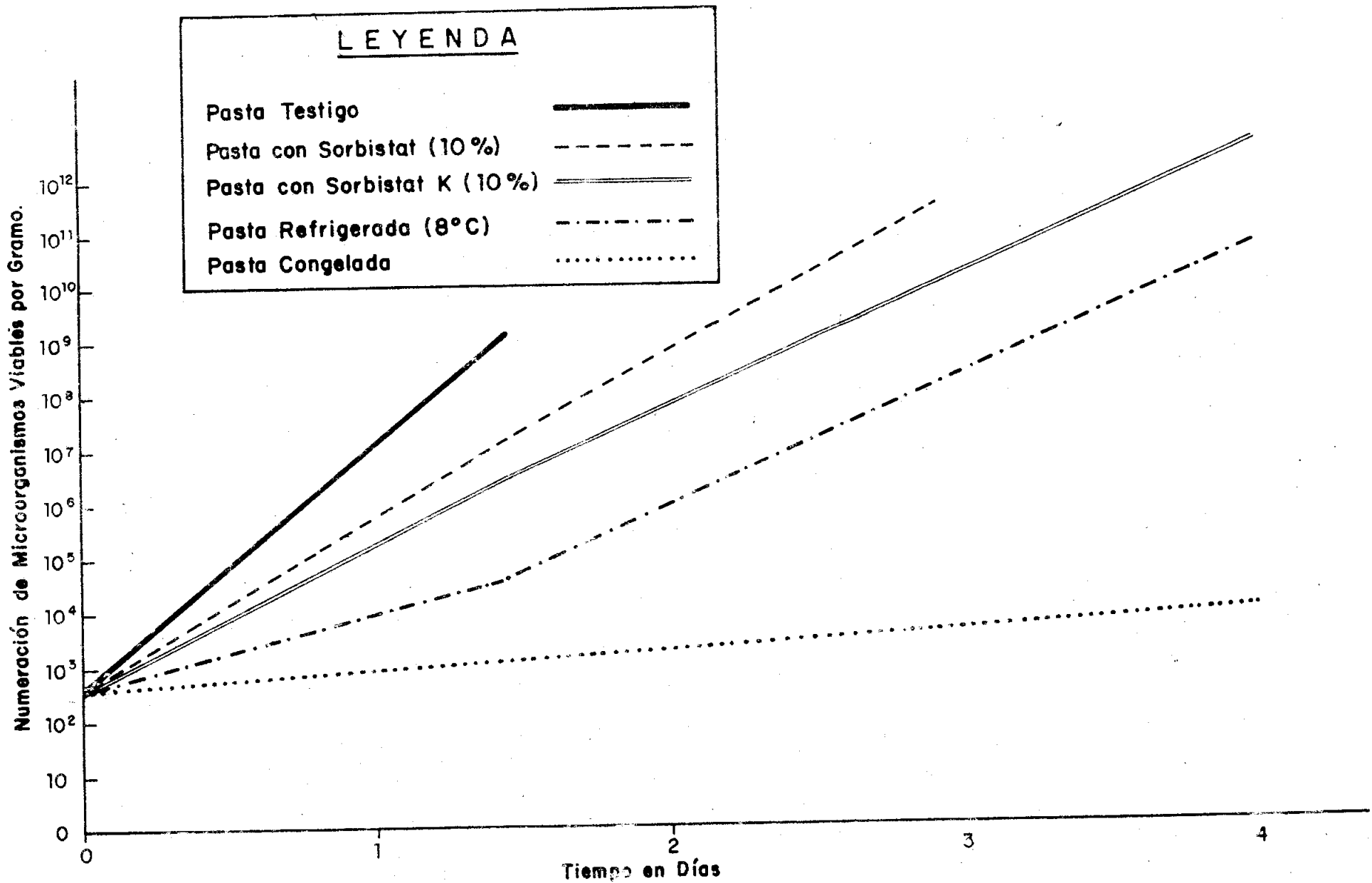


GRAFICO N° 1 Acción de los Preservadores Químicos Sobre las Pastas de Pescado.

te de 120 - 140°C y por lo menos durante 20 - minutos.

Tanto la textura como el sabor y el aspecto general, varían de acuerdo al tipo de cocinado.

Envasado

Como se trata de productos de consumo inmediato, generalmente se envuelven en papel manteca. Para cantidades mayores se utilizarán cajas de cartón o cualquier otro tipo de envase recomendado para esta clase de productos.

5. ENSAYOS EXPERIMENTALES

Se han realizado ensayos con fórmulas experimentales utilizando como referencia la fórmula descrita por el Prof. Tanikawa: carne de pescado 3.75 Kgs. sal común 113-118 grs., glutamato de sodio -- 7.7-15 grs., azúcar 170-552 grs., almidón 118-552 -- grs., albúmina obtenida de huevos (8), polifosfato- 0.2-0.3%, etc., habiéndose omitido el agregado de sake dulce (licor de arroz) con miras a obtener productos que tengan aceptación al paladar de la población nacional.

Primer ensayo experimental:

Se realizó con el objeto de observar las condiciones de elasticidad de la mezcla de boni

to y merluza, al mismo tiempo determinar la proporción de mezcla más adecuada de harina y almidón. En esta forma se utilizaron los siguientes ingredientes:

a) pasta de pescado 65.0%	b) pasta de pescado 65.0%
cloruro de sodio 3.0%	cloruro de sodio 3.0%
azúcar 3.0%	azúcar 3.0%
almidón de papa 3.0%	almidón de papa 18.0%
glutamato de sodio 0.3%	glutamato de sodio 0.3%
albúmina de huevo 0.7%	albúmina de huevo 0.7%
harina de trigo 25.0%	harina de trigo 10.0%

Tiempo de cocinado: 45 minutos a 90°C.

Segundo ensayo experimental:

Consistió en obtener un producto utilizando solamente merluza, preparándose la mezcla siguiente:

pasta de merluza 65.0%
cloruro de sodio 3.0%
azúcar 3.0%
almidón de papa 18.0%
glutamato de sodio 0.3%
albúmina de huevo 0.7%
harina de trigo 10.0%

Tiempo de cocinado, hervido y frito: 45 minutos a 90°C.

Tercer ensayo experimental:

Con la fórmula anterior (segundo ensayo) se emplearon diversos tipos de cocinado para determinar cuál de ellos presenta mejores resultados:

- pasta cocinada al vapor y frita. En la parte central del molde de pasta de pescado, la temperatura alcanzó $\pm 75^{\circ}\text{C}$, se retiraron los panes, se secaron al medio ambiente y se procedió a freirlos.
- pasta frita. Los moldes de pasta de pescado fueron fritos en aceite hirviendo a $\pm 135^{\circ}\text{C}$ durante 20 minutos.
- pasta hervida y frita. Los moldes de pastas de pescado se introducen en agua hirviendo y se deja en esta forma durante 15 minutos, se enfrían y se secan al medio ambiente para luego proceder a freirlos.
- pasta al horno. En un horno, a una temperatura de 210°C aproximadamente, se colocan los moldes de pasta de pescado y se hornean durante 75 minutos.

6. EVALUACION DE LA CALIDAD

Se realizaron determinaciones físico-organolépticas, químicas y microbiológicas en el pescado como materia prima, en las fases del procesamiento y en el producto final.

Los resultados obtenidos están indicados en los cuadros siguientes:

- Nº 1 : Análisis químico de la materia prima
- Nº 2 : Análisis microbiológico de la materia prima
- Nº 3 : Análisis físico-organoléptico de las pastas básicas
- Nº 4 : Análisis microbiológico del producto final
- Nº 5 : Análisis químico de diferentes pastas de -
pescado tipo Kamaboko.

El Cuadro Nº 1.- indica la pérdida de grasa y proteínas solubles por acción del lavado. Estos valores pueden variar si el lavado es más o menos intenso, de acuerdo al tipo de producto que se desea obtener. Se observará que la disminución del contenido graso de una especie considerada grasa (mayor de 5%) es apreciablemente mayor que el de una especie magra.

El Cuadro Nº 2.- indica la reducción del contenido microbiano por el lavado en las pastas de bonito y merluza. Se han seleccionado algunos indicadores microbianos, teniendo en cuenta en primer lugar el control de calidad microbiológico desde el punto de vista higiénico y sanitario, y en segundo término las condiciones exigidas para la calidad microbiana en general.

El Cuadro Nº 3.- indica algunas características físico-organolépticas de las pastas básicas partiendo de merluza y bonito. Para efectuar la eva

luación se ha considerado una escala convencional con su respectivo porcentaje, cuya progresión desciende a medida que disminuye la calidad. No se ha considerado entre las características la medida de elasticidad, requisito importante, por no contar con un gelómetro en el laboratorio. - Observamos que, en lo que se refiere a color, olor y aspecto general, la pasta de merluza fresca presenta los mejores resultados, aunque en lo concerniente a textura el bonito ofrece mejor consistencia.

El Cuadro N° 4.- muestra los resultados del análisis microbiológico en cada una de las fases de preparación de un producto experimental tipo Kamaboko a partir de la pasta básica de merluza. Se observa la disminución de la carga bacteriana inicial a consecuencia del lavado y posteriormente por el procesamiento térmico del producto. - Hay que tener en cuenta que se ha partido de una merluza congelada y eviscerada que casi siempre tiene menor carga microbiana que la merluza fresca y refrigerada.

Cuadro N° 5.- expone el análisis comparativo de diversos productos de Kamaboko (japonés y nacional) e igualmente los elaborados experimentalmente a nivel de laboratorio.

Una diferencia de aparente importancia, es la variación de proteínas entre el Kamaboko Experimental y el Kamaboko Tradicional Japonés, probablemente debido, al menor porcentaje de carne de pescado utilizada en la elaboración del Kamaboko Japonés, por otra parte, la diferencia de humedad en el producto puede hacer variar el porcentaje de los componentes del producto final.

7. COMENTARIOS

Por los resultados obtenidos en los ensayos realizados, podemos deducir que:

- Desde el punto de vista de la calidad higiénica y sanitaria, se ha observado que gran parte de merluza fresca y refrigerada presenta seria deficiencia.
- El rendimiento de bonito entero a pasta de pescado, es de 40 - 42%, mientras que el rendimiento de merluza entera a pasta es de 30 - 32%. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que este porcentaje varía de acuerdo al tamaño de la especie. Sería conveniente utilizar los residuos de la materia prima en algún subproducto.
- La merluza entera fresca y la refrigera presentan mayores ventajas que la merluza entera congelada para la elaboración de pastas.
- El lavado y remojado son las fases más importantes en la elaboración de pastas básicas ya que contri---

buyen a disminuir parte de la carga microbiana inicial; así como también un buen porcentaje de grasa cuando se utilizan especies de alto contenido graso en su elaboración.

- En términos generales, los ensayos realizados con el fin de preservar la pasta básica con preservadores químicos nos han servido para descartar su utilización, ya que su acción es muy limitada.

- La utilización del frío, sea como refrigeración (puede preservar la pasta de 6-10 días a 4°C) ó como la congelación (puede preservar la pasta por tiempo indefinido) sigue siendo el método más adecuado para preservar las pastas básicas.

De la 1ra. fórmula experimental utilizada, se puede deducir que la cantidad de almidón y harina utilizados es muy elevado, lo cual ha traído como consecuencia una sequedad en el producto final, y un sabor muy acentuado a harina de trigo.

De la 2da. fórmula experimental, se puede deducir, que esta fórmula puede gustar muy bien al paladar nacional; pero variando algún ingrediente.

En lo que respecta a sabor es muy agradable, pero conserva un sabor característico a pescado.

Con respecto al cocinado es conveniente primero, un cocinado al vapor a 90°C x 45 minutos, y luego un secado y frito para darle mejor presentación.

8. RECOMENDACIONES

1. Teniendo en cuenta la abundancia de la merluza como recurso, su bajo precio, su poca aceptación al estado fresco y los resultados obtenidos en el presente trabajo a nivel de laboratorio, creemos que se puede utilizar la merluza como materia prima en la elaboración de pastas de pescado.
2. Es de imperiosa necesidad contar con una planta piloto para verificar los resultados obtenidos y poder acumular suficiente información de procesamiento, que podría ser aplicada posteriormente a nivel industrial.
3. Se deben continuar los ensayos de pastas de pescado utilizando otras especies, combinando diversos ingredientes con el fin de obtener un tipo de producto que se adapte fácilmente al consumo popular.
4. Los ensayos de preservación de las pastas de pescado mediante aditivos químicos pueden ser importantes, siempre y cuando se considere su adición junto con los demás ingredientes de la pasta.

5. Será muy útil la organización de un panel de degustadores, quienes previo entrenamiento, puedan emitir sugerencias para establecer un sistema de calificación de los productos obtenidos a base de pastas de pescado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BORGIO DERPICK JOSE LUIS, VASQUEZ ISMAEL Y PAZ TORRES AUGUSTO, (Ocutbre 1967), "La pesquería marítima peruana durante 1966", Informe # 19 del Instituto del Mar del Perú.
2. BORGIO DERPICK JOSE LUIS, VASQUEZ ISMAEL Y PAZ TORRES AUGUSTO, (Enero 1969), "La pesquería marítima peruana durante 1967", Informe # 26 del Instituto del Mar del Perú.
3. IWATA KAZUSHI T.C. CHANDRASEKHAR, HARUKA IIDA TANAKO SUZUKI, and BIZABURO NOGUCHI, (1970) " Evaluation of some of Peru and Chile coast fishes processed into Kamaboko", Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory Tokyo, Japan 61, 43-50.
4. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO DE CHILE, (1971) "Anteproyecto para la Instalación de una planta de cecinas a base de carne de merluza".
5. KAZUHICO OKAMURA, MITUKO KODAMA, HIROKO SONADA and JYUNKO YAMADA, (1969), "Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, Vol. 32, # 1, 80-88.
6. KIMATA M., (1951), "Studies on the spoilage of Kamaboko on the appearance of the spoilage", Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries -- Vol. 16, # 9, 428, 432.

7. OKADA M., MIGITA M., (1956) "Photomicrograph of Fish meat jelly", Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 22, 4, 265
8. OKADA M., IWATA K., and SUZUKI N., (1965) "The effect of adjustment of pH of the washing medium of the jelly forming ability of fish meat", Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory Tokyo, Japan 44, 55-59
9. OKADA M., and IWATA K. (1969), "Relationship between freshness before freezing and Cold Storage Deterioration in the North Pacific Alaska Pollack III Changes in Kamaboko forming Capability", Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory Tokyo, Japan 60, 179-184.
10. PIMENTEL HECTOR R., (1965), "Elaboración de Embutidos de Pescado", Séptimo Congreso Peruano de Química.
11. SUBBA RAO, G.N. (1967) "Fish processing in the Indo Pacific Area # 4.
12. TANIKAWA EIICHI, (1964), "Marine Products in Japan", Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, Japan 419-454.
13. UNO T., and NAKAMURA M., (1958) "Studies on the characteristic qualities of fish meat on Kamaboko forming ability", Bulletin Hokkaido Regional Fisheries, Research Laboratory, # 18, 45-53

14. VASQUEZ ISAAC, PAZ TORRES AUGUSTO, HIDALGO R. ---
RAUL, (Setiembre 1970) "La pesquería marítima peruana durante 1968" Informe # 30 del Instituto del Mar del Perú.
15. VASQUEZ ISAAC, PAZ TORRES AUGUSTO, HIDALGO R. ---
RAUL, (Setiembre 1970) "La pesquería marítima peruana durante 1969", Informe # 32 del Instituto del Mar del Perú.
16. VASQUEZ ISAAC, PAZ TORRES AUGUSTO, HIDALGO R. ---
RAUL, "Desembarque de pescado, mariscos y otros animales marinos durante 1970." Serie de Informes Especiales # IM-80 del Instituto del Mar del Perú.

CUADRO N° 1

ANÁLISIS QUÍMICOS DE
Merluza (*Merluccius gagi*) y Bonito (*Sarda s. chilensis*)

Determinaciones %	Merluza		Bonito	
	Filete	Pasta Lavada Prensada	Filete	Pasta Lavada Prensada
Agua	81.96%	82.27%	68.07%	82.41%
Grasa	0.72%	0.62%	8.68%	1.76%
Sales Minerales	1.20%	0.19%	1.55%	0.24%
Proteínas	16.34%	9.74%	22.00%	16.00%

CUADRO N° 2

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MERLUZA (*Merluccius gayi peruanus*)

Y BONITO (*Sarda s. chilensis*)

Indicadores Microbianos	Bonito		Merluza	
	Filete Fresco	Pasta Lavada	Filete Fresco	Pasta Lavada
Numeración Total 37°C/24 h	0.4 x 10 ⁶ col/g	0.5 x 10 ⁴ col/g	0.3 x 10 ⁶ col/g	0.6 x 10 ⁴ col/g
	20°C/48 h	0.2 x 10 ⁷ col/g	0.3 x 10 ⁴ col/g	0.2 x 10 ⁵ col/g
Colimetría				
Coliformes Fecales: <u>E.coli</u>	NMP: 9 col/g	NMP: 4 col/g	NMP: 39 col/g	NMP: 15 col/g
Numeración de Bastones Grau Negativo	0.3 x 10 ⁴ col/g	0.1 x 10 ⁴ col/g	0.3 x 10 ⁵ col/g	0.1 x 10 ³ col/g
Numeración de Enterobacteriaceas	10 col/g	10 col/g	0.3 x 10 ³ col/g	0.1 x 10 ³ col/g
Numeración de Micrococcaceas	10 ² col/g	10 ² col/g	10 ² col/g	10 ² col/g
Numeración de Clostridium	Negativo/g	Negativo/g	Negativo/g	Negativo/g

NMP - Número más probable
col/g - colonia por gramo

CUADRO N° 3

EVALUACION DE LA CALIDAD DE PASTAS BASICAS

PASTA BASICA	pH	HUMEDAD	COLOR	OLOR	TEXTURA	ASP. GENERAL
Merluza:						
- Fresca	6.25	82.0%	5	5	2	5
- Refrigerada	6.30	81.5%	4	5	2	4
- Congelada	6.30	81.0%	3	4	2	3
Bonito:						
- Fresco	6.40	80.0%	2	3	4	2

NOTA:

<u>Color:</u>	<u>Olor:</u>	<u>Textura:</u>	<u>Aspecto General:</u>
Muy blanco 5	Ligeramente débil 5	Firme 5	Muy bueno 5
Blanco 4	Débil 4	Regularmente firme 4	Bueno 4
Algo oscuro 3	Normal 3	Algo blanda 3	Aceptable 3
Oscuro 2	Algo fuerte 2	Blanda 2	Regular 2
Muy oscuro 1	Fuerte 1	Muy blanda 1	Malo 1

CUADRO N° 4

ANALISIS MICROBIOLOGICO COMPLETO DE UN KAMABOKO EXPERIMENTAL A PARTIR DE MERLUZA
(Merluccius gayi peruanus) Eviscerada y Congelada

Indicadores Microbianos	Filete Fresco	Pulpa Levada	Kamaboko Experimental	
Numeración Total	37°C/24 h	0.8 x 10 ⁶ col/g	0.5 x 10 ⁴ col/g	0.8 x 10 ² col/g
	20°C/48 h	0.9 x 10 ⁶ col/g	0.3 x 10 ⁴ col/g	0.5 x 10 ² col/g
Colimetría: Coliformes Fecales				
<u>E. coli</u>	Negativo/g	Negativo/g	Negativo/g	
Numeración de Streptococos fecales del grupo D	NMP 11 col/g	Negativo/g	Negativo/g	
Numeración de Bastones Gram Negativo	0.1 x 10 ² col/g	10 ² col/g	10 ² col/g	
Numeración Total de Enterobacteriaceas	0.1 x 10 ² col/g	10 col/g	10 col/g	
Numeración de Micrococcaceas	10 ² col/g	10 ² col/g	0.2 x 10 ² col/g	
Numeración de Clostridium Sulfito Reductores	Negativo	Negativo	Negativo	

CUADRO N° 5

ANALISIS QUIMICO COMPARATIVO DE DIVERSOS TIPOS DE KAMABOKO
Y LOS PRODUCTOS EXPERIMENTALES

ANALISIS QUIMICO	KAMABOKO JAPONES	KAMABOKO DEL MERCADO	KAMABOKO EXPERIMENTAL MERLUZA 65% BONITO 35%	KAMABOKO EXPERIMENTAL DE MERLUZA
Humedad	68.80%	65.67%	48.36%	62.0%
Grasa	5.69%	3.53%	3.17%	3.2%
Sales Minerales	3.40%	2.77%	4.66%	3.5%
Proteínas	9.18%	15.33%	14.33%	14.7%
Carbohidratos	11.87%	12.70%	29.48%	16.9%