



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME Nº 53

ELABORACION EXPERIMENTAL DE PASTAS DE MERLUZA (*Merluccius gayi peruanus*) Y PRODUCTOS DERIVADOS

Abdón Jimenez Fernandez

Jose Sanchez Torres

Roberto Lam Coyananqui

CALLAO, NOVIEMBRE 1978

C O N T E N I D O

RESUMEN

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. ESTADISTICAS DE CAPTURA Y UTILIZACION DE LA MERLUZA
4. PASTAS DE MERLUZA
 - 4.1 Materia Prima
 - 4.2 Procesamiento Experimental
 - 4.3 Balance de Materia y Rendimientos
 - 4.4 Evaluación Físico-Organoléptica, Química y Microbiológica
 - 4.5 Costo Estimado de Producción Experimental
5. QUEQUES DE MERLUZA
 - 5.1 Materia Prima
 - 5.2 Procesamiento Experimental
 - 5.3 Balance de Materia y Rendimientos
 - 5.4 Calidad del Producto
 - 5.5 Costo Estimado de Producción Experimental
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

BIBLIOGRAFIA

=====

RESUMEN

El presente trabajo describe la tecnología experimental de elaboración de pastas y quesques de merluza (Merluccius gayi peruanus). Se analiza la materia prima empleada, el rendimiento, calidad de los productos y el costo estimado de producción experimental.

Se formulan recomendaciones que puedan contribuir al fomento y desarrollo de nuevos productos a base de la merluza en el Perú.

SUMMARY

This report describes the experimental technology for the elaboration of paste and cakes of merluza (Merluccius gayi peruanus). Raw material, yield, quality of the products and the estimated cost of the experimental production, are analyzed.

We formulate some suggestions that may contribute to the promotion and development of new fishery products based upon the merluza in Perú.

2.

1. INTRODUCCION

La merluza constituye en el Perú la segunda especie más abundante del mar peruano, presentando sus concentraciones entre los 0.3° L.S. (Ecuador) y los 0.9° L.S. (Salaverry). Los tamaños comerciales oscilan entre 35 y 55 cms. de longitud con pesos comprendidos entre 0.260 y 1.120 Kgs.

En 1977 con el ingreso de los Convenios Internacionales de pesca de merluza, tales como EPSEP-RYBEX con Polonia; FLOCUBA con Cuba y PLEAMAR con España, se incrementa considerablemente su captura. Sin embargo, el consumo local al estado fresco se mantiene estacionario, ya que no ha presentado variaciones significativas durante los 5 últimos años (3,000 - 4,000 TM), principalmente debido a la baja textura de su carne; no obstante que por sus características físicas y químicas, la merluza se considera entre las especies de carne blanca con un porcentaje promedio de grasa en la parte comestible de 1% aproximadamente.

Ante estas circunstancias, las investigaciones tecnológicas de procesamiento del Instituto del Mar del Perú, están orientadas a desarrollar tecnologías sencillas y de fácil aplicación que permitan obtener productos pesqueros de calidad y a precios competitivos y que contribuyan a un mejor aprovechamiento de la merluza y a una eficiente diversificación de su uso. Con tal propósito, en los últimos años se ha desarrollado experiencias para mejorar los métodos tradicionales de procesamiento, como es el caso de la tecnología de salado y secado artificial de la merluza y el fomento de nuevos productos como ensalmuerados, pastas, queques de merluza, que se describen en el presente trabajo.

Es necesario indicar que parte de estas investigaciones ha sido presentada a la "Consulta Técnica sobre Industrialización de la Merluza en América Latina", convocada por la FAO en Montevideo-Uruguay en octubre de 1977.

2. ANTECEDENTES

Las pastas de pescado y sus productos derivados procederían del Japón, ya que en este país se vienen consumiendo desde hace 600 años, en una diversidad de formas, como es el caso del kamaboko, shikuwa, hampe, satsumage, etc., constituyendo en la actualidad productos de consumo popular en gran escala. Se puede indicar que la producción total de pastas y kamaboko en el año 1966 llegó a 895,000 TM, cerca de 4 veces más que la que se produjo en 1953. El 28% de la pesca total de 1966 que en el Japón fue de 6.7 millones de TM, fue procesada en forma de kamaboko y productos derivados.

En nuestro país se tiene muy poca referencia sobre la elaboración de pastas de pescado y productos derivados, ya que el nivel de producción es netamente artesanal, de limitada demanda y circunscrita a los miembros de la colonia japonesa y otras personas que aprecian estos tipos de productos. La abundancia de recursos marinos en nuestro país ofrece una amplia gama de especies, las que generalmente son consumidas al estado fresco, existiendo recursos potenciales como el caso de la cabrilla voladora o falso volador (Frionotus sp.), bereche (Larimus sp.), bocón (Chirolophius forbesii R.), pichirratas (Alopias vulpinus), etc., especies que son poco conocidas o que tienen restringida aceptación al estado fresco, ya sea por su aspecto físico poco atractivo, gran cantidad de espinas, sabor y olor poco deseables, textura blanda, etc. y que aún no se tiene una tecnología de transformación adecuada, a pesar de presentar un alto valor nutritivo, lo que justificaría su transformación en pastas y productos derivados, con el fin de lograr una mejor utilización para el consumo humano.

La elaboración de pastas de pescado, ofrece gran flexibilidad, en los procesos de transformación, permitiendo controlar las características físico-organolépticas de los productos, mediante el empleo de ingredientes, colorantes, saborizantes, lo que hace posible mejorar el color, sabor y presentación del producto,

haciéndolo asequible a los requerimientos específicos del consumidor.

En el año 1965 la Universidad Nacional Agraria de la Molina inició la investigación tecnológica sobre la elaboración de embutidos de pescado, realizando ensayos experimentales con la carne de tollo y aceite hidrogenado. Posteriormente, mediante un Convenio suscrito con el Ministerio de Pesquería, desarrolló el Proyecto denominado : Investigaciones Tecnológicas para la Elaboración de Embutidos de Pescado.

En 1972 el Instituto del Mar inicia sus Investigaciones Tecnológicas sobre la elaboración de pastas básicas y kamaboko de pescado a nivel de laboratorio. Estos resultados fueron publicados en la Serie de Informes Especiales IM-120. Desde esa fecha, el IMARPE ha continuado realizando investigaciones tecnológicas sobre el procesamiento de pastas y productos derivados a nivel piloto con estimación de costo experimental de productos, cuyos resultados se publican en el presente Informe.

Consideramos que en el país es necesaria la diversificación de productos pesqueros para el consumo humano directo, para lo cual las pastas básicas de merluza y productos derivados (queques, croquetas, dedillo, bolas, embutidos, etc.) juegan un rol importante porque además de ofrecer un producto de alto valor nutritivo con precios al alcance de la mayoría, contribuyen al mejor aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, especialmente aquellos que en la actualidad tienen muy poca aceptación o que, por alguna circunstancia, no reúnen los requisitos para ser consumidos al estado fresco.

3. ESTADISTICAS DE CAPTURA Y UTILIZACION DE LA MERLUZA.

En el Cuadro No. 1, se puede apreciar claramente el notable incremento en el desembarque de la merluza a partir de 1973, debido principalmente a la captura realizada por la flota de los convenios internacionales citados anteriormente. La merluza capturada ha sido destinada mayormente a la elaboración de productos congelados (merluza entera, "dressed" y bloques de filetes) y de harina. Igualmente, en cantidades poco significativas al consumo al estado fresco, salado-secado, embutidos, conservas, productos que requieren mayor fomento para el consumo local principalmente.

Es pertinente indicar que el porcentaje promedio de utilización de la merluza desde 1967 a 1970 fue de aproximadamente 90% a la producción de harina, porcentaje que en los últimos cuatro años (1973-76) ha tenido un desplazamiento hacia el consumo humano, lo que significa por ejemplo que durante 1976, el 90% del total de la merluza capturada se ha empleado en la elaboración de productos pesqueros para consumo humano directo.

El IMARPE ha venido estudiando los recursos pesqueros marinos en forma constante desde 1964, habiéndose efectuado varias evaluaciones de biomasa de especies para consumo humano. De acuerdo a las últimas evaluaciones, la biomasa de la merluza se estima en 1'400,000 TMB de las cuales se considera una disponibilidad de captura permisible de 200 a 250 mil TMB anuales.

La pesquería de la merluza ocupa un lugar preponderante en la economía del país, cuyo desarrollo ha permitido principalmente la expansión de la industria de productos congelados, cuyos productos son destinados al mercado de exportación y que constituyen un aporte al ingreso de divisas al país.

CUADRO N° 1
CAPTURA DE MERLUZA Y SU UTILIZACION
(T.M.B.)

Años	Captura Total	UTILIZACION					
		Fresco	Congelado	Salado Secado	Embu- tidos	Enla- tados	Harina
1972	12,581	3,477	876	743	----	----	7,485
1973	132,857	4,086	41,439	297	891	157	85,987
1974	109,317	3,016	70,068	1,509	895	2,434	31,395
1975	84,925	4,092	66,763	1,241	1,542	121	11,166
1976	92,592	3,221	79,019	532	934	34	8,853
1977	106,799	2,604	101,899	1,037	---	11	1,248

Fuente : Ministerio de Pesquería
 Instituto del Mar del Perú.

4. PASTAS DE MERLUZA

Es evidente que para lograr el mejor aprovechamiento de la merluza se requiere necesariamente, entre otros aspectos, de la diversificación de sus productos, que si bien es cierto, en la actualidad no constituyen patrones de consumo de la población, sin embargo, su fomento constituirá una mejor utilización de la merluza con baja textura. Con este propósito, el Instituto del Mar desde hace 2 años está desarrollando una línea de investigación destinada a determinar la tecnología más adecuada, desde el punto de vista técnico-económico, para la elaboración de pastas básicas a base de la merluza y productos derivados como queques, croquetas, dedillos, bolas de pescado, etc.

4.1. Materia Prima

La merluza empleada para los 8 ensayos realizados, tanto a nivel de laboratorio como a escala piloto, ha sido indistintamente merluza fresca y congelada, cuya calidad fue previamente evaluada, física y organolépticamente, mediante el esquema de valoración por puntos de Wittfogel modificada y adaptada para la merluza, como se apreciará en el Cuadro No. 2 mencionado a continuación.

El puntaje de calificación hallado ha oscilado entre 11 (mínima) y 17 (máxima). La merluza se adapta a este tipo de procesamiento por las siguientes razones: bajo porcentaje de grasa, carne blanca-rosada, es una especie abundante, de fácil provisión durante todo el año y es de bajo valor comercial.

CUADRO N° 2ESCALA DE VALORACION POR PUNTOS - H. WITFOGELMODIFICADA Y ADAPTADA PARA LA EVALUACION ORGANOLEPTICADE LA MERLUZA (Merluccius gayi peruanus)C A R A C T E R I S T I C A S PUNTAJE

1. <u>ASPECTO EXTERIOR</u>	
- Superficie lisa, transparente, brillante, húmeda	5
- Superficie sin brillo, opaca, lechosa, poco húmeda	4
- Superficie granulosa y pegajosa	3
- Superficie muy granulosa, seca y áspera	2
- Superficie limosa, mucus turbio	1
2. <u>OLOR</u>	
- Fresco a agua de mar	5
- Neutro	4
- A levadura	3
- Leve olor a TMA	2
- Fuerte olor a TMA	1
3. <u>TEXTURA</u>	
- Moderadamente suave, húmeda	5
- Blanda acuosa	4
- Muy blanda, gomosa	3
- Grumosa, consistencia harinosa	2
- Limosa y pegajosa	1

4. BRANQUIAS

- Color rojo, sanguíneo claro, transparente, filamentosos 5
- Color rosa pálido, mucilago opaco 4
- Color rojo grisáceo, lechoso turbio 3
- Color marrón rojizo 2
- Color gris, turbio, denso 1

ESCALA DE CALIFICACION

- Calidad extra 18-20 puntos
- Calidad buena 13-18 puntos
- Calidad media 8-13 puntos
- Mala Calidad 8 puntos

4.2. Procesamiento Experimental : Balance de Materia y Rendimientos

El grado de frescura de la merluza tiene directa relación con la elasticidad y la calidad de la pasta final. La merluza apta para el procesamiento fue sometida a las siguientes operaciones:

a) Preparación de la Materia Prima

El pescado debe ser descabezado y eviscerado, sometiéndolo a un cuidadoso lavado con agua fresca, con la finalidad de remover o eliminar restos de víscera, sangre y otros. También es de interés recuperar el hígado de la merluza, con la finalidad de elaborar paté. Igualmente, se podría utilizar las gónadas. Después del lavado, se procede en forma manual a filetear, despellejar y despumar. Esta operación, a escala industrial, se realiza utilizando una máquina separadora de carne, con capacidades que varían entre 400 a 800 Kgs. por hora, ya que ofrecen alta eficiencia de recuperación. El principio de separación de estas máquinas es por presión de parte del pescado, filete, trozo o residuos industriales frente a un cilindro rotatorio, la pulpa o carne pasa a través de los orificios (5 - 8 mm. de diámetro) del cilindro, por otro lado los espinazos, piel y espinas son evacuados a través de una tolva de descarga. Algunos de estos equipos, disponen de un sistema de lavado con agua fría (refrigerada) mientras se efectúa la separación, con el objeto de refrigerar el producto y evitar alteraciones de la materia prima.

b) Pesado y Troceado de la Pulpa

La pulpa obtenida es pesada para determinar su rendimiento. Posteriormente se secciona en trozos de 2 ó 3 cms. cada uno aproximadamente con la finalidad de facilitar la extracción acuosa de las sustancias hidrosolubles, que a su vez permitirán un mejor blanqueado y deodorizado de la pulpa.

c) Blanqueado y Desodorizado

Esta operación consiste en lavar sucesivamente la pulpa (3 a 4 veces) con agua enfriada a 5 - 8° C y clorada (6 p.p.m. de cloro activo) en una proporción equivalente de 1 a 3 a fin de reducir su contenido graso, pigmentos, compuesto químicos hidrosolubles e impurezas (residuos de sangre y otros). En el agua de lavado se ha detectado de 0.3 a 0.4% de una mezcla de nitrógeno protéico y no protéico.

d) Prensado y Pesado

Con la finalidad de reducir el porcentaje de agua de la pulpa lavada, cuyo porcentaje promedio es de 85% , se procede al prensado, obteniéndose un producto con 78%. Por efecto del lavado se pierde un 10 a 15% del peso de la pulpa o carne antes de esta operación. En esta etapa del proceso se realizó un control químico y microbiológico a fin de tener un cuadro comparativo que permita observar la reducción de agua, sólidos totales y carga microbiana de la pasta. La pulpa, en esta forma, se pesa para determinar los rendimientos. El número de lavado está en función de las características del pescado en cuanto a su contenido graso. En el caso de la merluza, por ser magra y considerando que las características del producto final no exigen o requieren de una textura muy elástica, sería factible realizar el menor número de lavados, que redundaría en un mayor rendimiento y menor costo de producción.

e) Homogenizado

Con la finalidad de estabilizar la pasta, se realizó esta operación empleándose una máquina desmenuzadora-homogenizadora, a fin de incorporar eficientemente los reactivos e ingredientes tales como polifosfato de sodio, cloruro de sodio, sorbato de potasio, etc. Esta operación se debe realizar manteniendo la mezcla a una temperatura no mayor de 8° C, para prevenir alteraciones de las proteínas. En esta etapa se realizó un control físico-organoléptico, quí-

12.

mico y microbiológico a fin de determinar la calidad de la pasta elaborada, la misma que será referencial para los posteriores controles de calidad durante el almacenamiento.

f) Almacenamiento

Para estudiar el límite de almacenamiento de la pasta, se experimentó tres tipos de muestras :

- Pasta fresca : Almacenada al medio ambiente a 18-20°C.
- Pasta refrigerada : Almacenada a 0-10°C
- Pasta congelada : A - 30°C

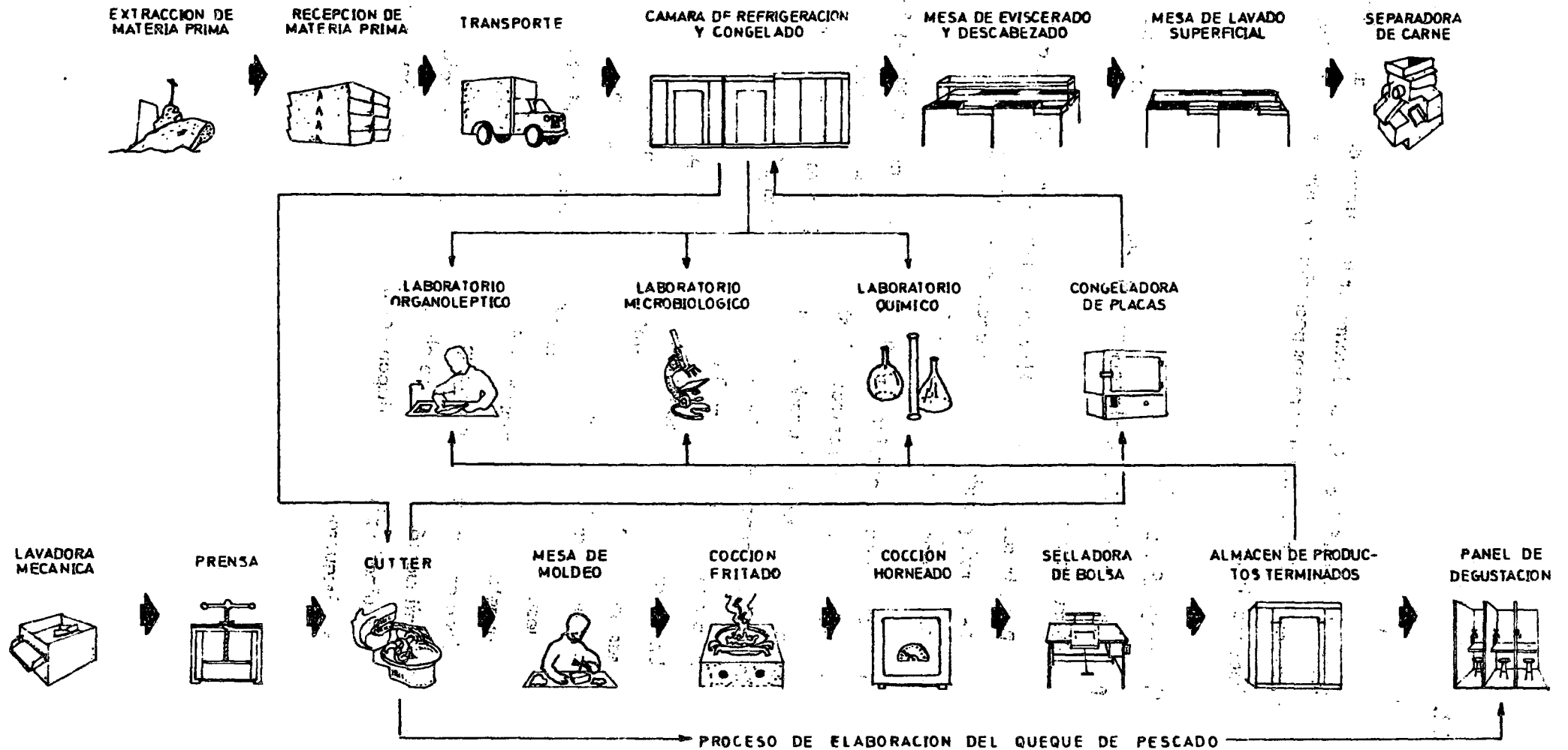
La pasta fresca en porciones de 3 Kgs. fue moldeada en bandejas de aluminio y envasada en papel manteca. Posteriormente, fue almacenada al medio ambiente. La pasta refrigerada en porciones iguales a la anterior y envasada también en papel manteca, fue ubicada en una cámara de refrigeración, cuya temperatura oscilaba entre 0 y 10°C.

En el caso de la pasta congelada, las porciones de 3 Kgs. se envasaron en bolsas de "nilsan" (películas de poliamida) y fueron congeladas en un congelador de placas horizontales a -40°C durante 2 horas. Posteriormente, estas muestras se almacenaron en una cámara de almacenamiento para productos congelados a una temperatura de -30°C.

Todo este proceso se puede apreciar en el Diagrama de Flujo que se presenta a continuación, en el cual se observa también las instalaciones de los equipos y maquinaria piloto que dispone el IMARPE en su Area Experimental de Productos Pasqueros.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DE PASTAS BASICAS Y PRODUCTOS DERIVADOS



4.3. Balance de Materia y Rendimientos

De acuerdo al Balance de Materia que se expone posteriormente, se desprenden los siguientes rendimientos promedios :

- 40% pulpa de merluza (en trozos).
- 30.7% de pasta estabilizada con sal y polifosfato

Estos porcentajes pueden variar de acuerdo al tamaño de la especie, grado de frescura, habilidad del fileteador, etc.

4.4. Evaluación Físico-Organoléptica, Química y Microbiológica

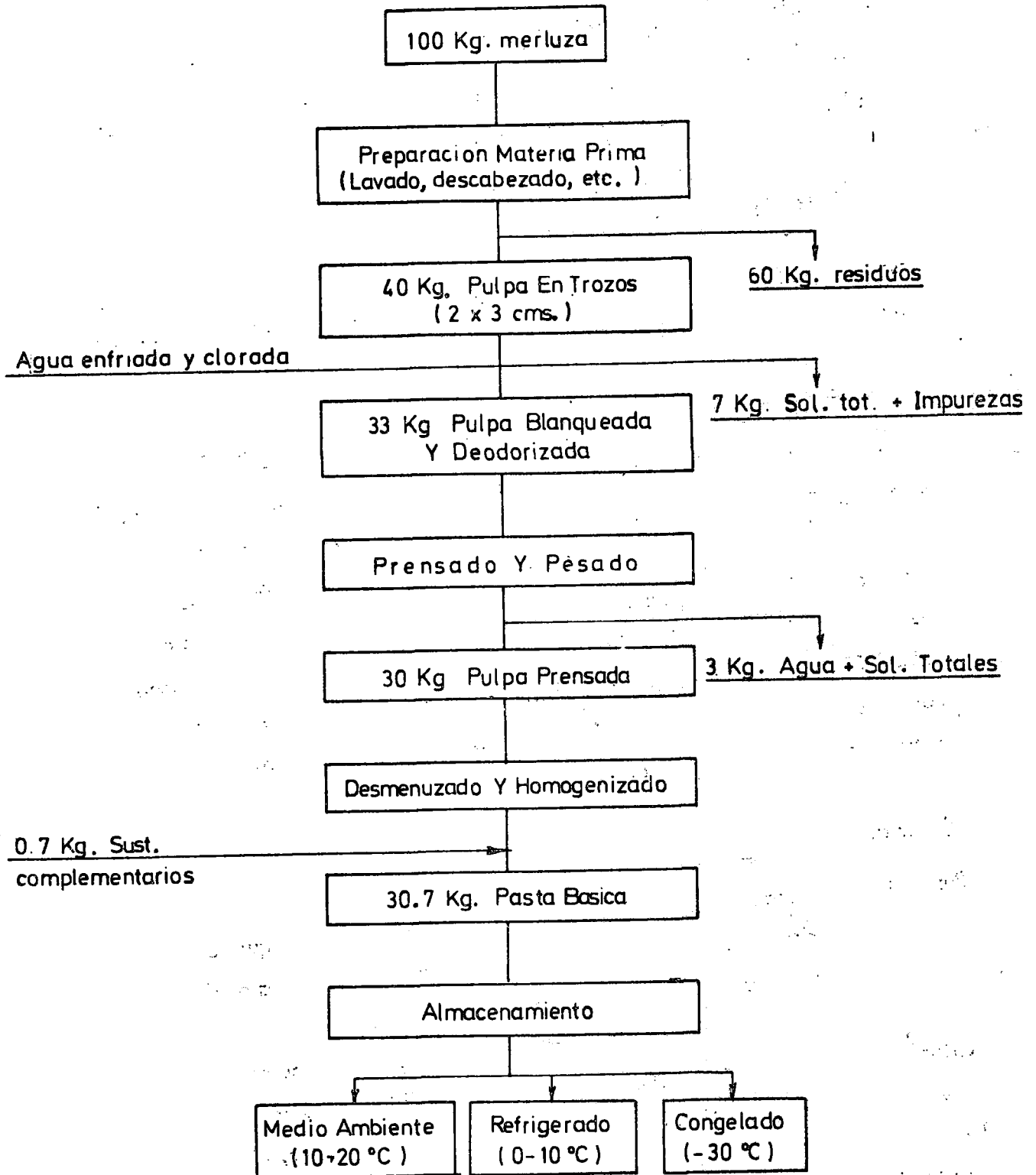
La evaluación de la calidad y estabilidad de la pasta almacenada en las diferentes condiciones de almacenamiento ya mencionadas, se realizó bajo tres criterios : físico-organoléptico, químico y microbiológico. La frecuencia de esta evaluación fue de cada 24 horas para la pasta almacenada al medio ambiente, cada 2 días para la refrigerada y cada 6 días para las muestras congeladas. Si bien es cierto que este análisis es importante para determinar las mejores condiciones del procesamiento, se considera que en la práctica industrial debe ser mucho más simple.

a) Evaluación Físico-Organoléptica

Para esta determinación se ha empleado una escala de puntuación que la FAO propuso para los embutidos. Esta escala ha sido adaptada para evaluar la pasta de merluza en los 3 tipos de muestras mencionadas anteriormente. La escala de puntuación varía de 0 a 5 puntos, calificándose el color, olor, textura, "ligosidad", aspecto general y elasticidad. Esta última característica es una de las más importantes y consiste en hacer con las pastas, cintas de 10 cms. x 1 cm. x 0.3 cm., lo mismo que al hacer el doblar y de acuerdo a su tendencia a romperse, se va clasificando con menor puntaje.

Balance De Materia

Elaboracion Experimental De Pastas Basicas De Merluza



CUADRO N°3

EVALUACION FISICO-ORGANOLEPTICA DE LA PASTA DE MERLUZA

Muestras Características	Almacenada medio Ambiente (18-20°C) 78 % H ₂ O		Almacenada Refrigeración (5° C) 78 % H ₂ O		Almacenada Congelación (-30° C) 78 % H ₂ O	
	0 horas	35 horas	2 días	8 días	6 días	70 días
• Color	4	3	4	2	4	4
• Olor	4	2	4	2	4	4
• Textura	4	2	4	2	4	4
• Ligosidad	4	3	4	3	4	4
• Elasticidad	5	3	5	3	4	4
• Aspecto general	4	3	4	2	4	4

ESCALA DE PUNTUACION

COLO R

Muy blanco	5
Blanco	4
Blanco cremoso	3
Blanco oscuro	2
Muy oscuro	1

OLOR

Ligeramente débil	5
Débil	4
Normal	3
Algo fuerte	2
Fuerte	1

TEXTURA

Firme	5
Regularmente firme	4
Algo blanda	3
Blanda	2
Muy blanda	1

LIGOSIDAD

Muy ligosa	5
Ligosa	4
Regularmente ligosa	3
Grumosa	2
Compacta	1

ASPECTO GENERAL

Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Malo	1

ELASTICIDAD

(Cinta de 10 cms. x 1 cm. x 0,3 cm.)

4 partes sin romperse	5
3 partes sin romperse	4
2 partes sin romperse	3
1 parte sin romperse	2
No soporta doblez	1

El Cuadro No. 3 anterior, contiene un resumen de este tipo de evaluación, porque presenta solamente los resultados de la pasta con 78% de humedad, (ya que también se hicieron ensayos con 86 y 80% de humedad, respectivamente).

Este contenido de agua juega un papel importante en la estabilidad durante el almacenamiento de la pasta.

El límite de almacenamiento de la pasta almacenada al medio ambiente (18-20° C en el Callao-Perú) alcanzó 35 horas en buenas condiciones; las muestras refrigeradas, hasta 8 días. En el caso de la pasta congelada, se ha evaluado su calidad hasta 70 días de almacenamiento pudiendo prolongarse mucho más.

b) Evaluación Química

Se han realizado las determinaciones químicas que a continuación se presentan en el Cuadro No. 4 principalmente en la pasta almacenada al medio ambiente y congelada conteniendo 78% de agua, con relación a los valores de bases volátiles totales (BVT) y nitrógeno de Trimetil-Amina (N-TMA). Se considera que el máximo contenido de bases volátiles totales en la merluza fresca, sería de 30 mgr. de nitrógeno por 100 grs. de muestra. En cambio, en la pasta este contenido podría estimarse en 25 mgr. en razón del tipo de procesamiento (lavados) que podría traer consigo la disminución del contenido de nitrógeno extractable. Por consiguiente, el almacenamiento de la pasta al medio ambiente durará aproximadamente 35 horas y la muestra congelada a los 70 días aún se encuentra apta para el consumo humano.

En lo que concierne al valor de nitrógeno de TMA, se estima que el límite máximo de la merluza fresca sería de 5 mgr. de nitrógeno por 100 grs. de muestra. Para el caso de la pasta, este contenido no debería exceder de 3 mgr.

Si se adopta este criterio, la pasta almacenada al medio ambiente duraría menos de 35 horas y, en cambio, la muestra congelada aún continúa dentro de los límites permisibles.

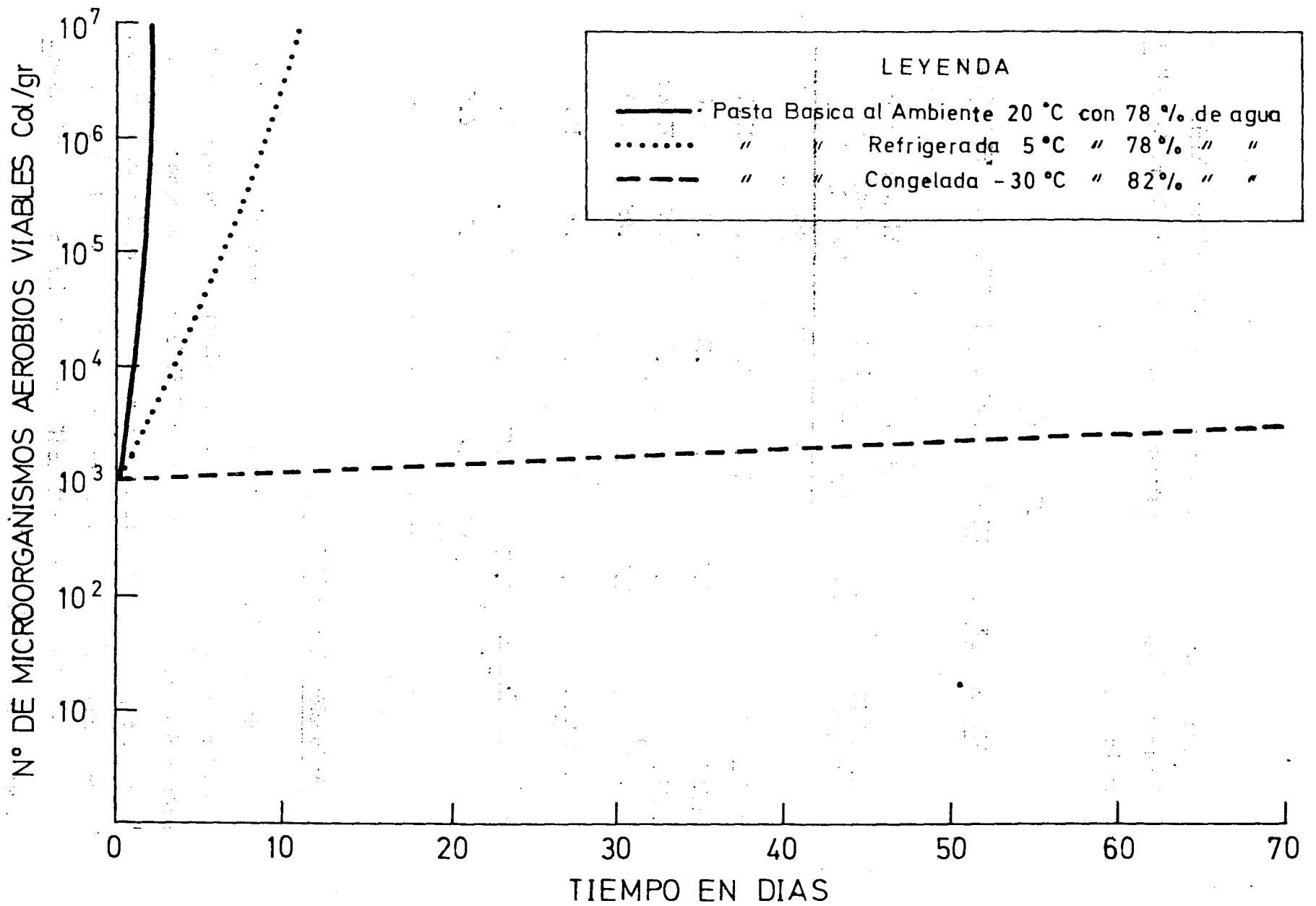
CUADRO N° 4

EVALUACION QUIMICA DE LA PASTA DE MERLUZA

ANALISIS QUIMICO	Merluza Fresca	Almacenado Medio Ambiente (18 °C) 78% H ₂ O		Almacenado Congelado (-30 °C) 78% H ₂ O	
		0 horas	35 horas	6 días	70 días
		PROTEINAS	15.90	16.00	16.20
GRASA	1.12	0.76	0.75	0.93	0.87
AGUA	80.36	78.14	78.00	77.86	77.40
SALES MINERALES	21.18	4.02	4.25	3.85	3.70
BVT (mgr. N) 100 grs.	23.88	10.54	30.76	8.20	18.9
N-TMA (mgr. N) 100 grs.	2.81	3.51	5.83	Neg.	1.6
pH	6.25	6.40	6.80	6.7	6.5

c) Evaluación Microbiológica

La evaluación microbiológica constituye uno de los criterios fundamentales para determinar la calidad de la pasta. En el Cuadro N°5, que se presenta a continuación, se observa que la pasta con 78% de humedad, almacenada al medio ambiente, a las 35 horas presenta valores no aptos para el consumo humano. Lo mismo sucede con la pasta refrigerada a los 8 días. En cambio la muestra congelada a los 70 días, aún mantiene límites aceptables, como también se puede apreciar en el Gráfico N°1.



Gráf. N°1 Estudio Del Limite De Almacenamiento De La Pasta Basica En Diferentes Medios De Preservación

CUADRO N° 5

EVALUACION MICROBIOLOGICA DE LA PASTA DE MERLUZA

ANALISIS MICROBIOLOGICO	Merluza Fresca	Almacenada Medio Ambiente (18-20°C), 78% H ₂ O		Almacenada Refrigeración (5°C), 78% H ₂ O		Almacenada Congelada (-30°C), 78% H ₂ O	
		0 horas	35 horas	2 días	8 días	6 días	70 días
		N. Microorganismos viables: - a 37°C	2.3 x 10 ⁴	4.0 x 10 ³	2.8 x 10 ⁶	7.1 x 10 ³	5.1 x 10 ³
- a 20°C	2.1 x 10 ⁵	2.3 x 10 ³	6.2 x 10 ⁶	2.0 x 10 ⁴	Neg.	1.9 x 10 ⁴	1.2 x 10 ⁴
N. Micrococaceas	2.1 x 10 ³	3.0 x 10 ³	3.1 x 10 ⁵	----	----	----	----
E. Coli (N.A.P)	100	25	120	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
N. Entero bacteraceas	8.4 x 10 ³	2.1 x 10 ³	3.7 x 10 ⁴	----	2.3 x 10 ⁵	----	----
N. Clostridium sulfito reductor	----	----	----	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
N. Streptococcus (NMP)	3	15	120	----	4	3	43
N. Hongos y levaduras	----	----	----	81	1.5 x 10 ⁶	6.0 x 10	1.7 x 10 ²

4.5 Costo Estimado de Producción Experimental

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 6, que se presenta a continuación, los costos obtenidos son razonables y se puedan reducir a escala industrial como se mencionó anteriormente. Es necesario hacer notar que el costo que se presenta se refiere a los gastos de mano de obra, materia prima auxiliar, etc., referentes a julio de 1978.

CUADRO N° 6

COSTO ESTIMADO DE PRODUCCION EXPERIMENTAL PARA PASTA DE MERLUZA

CONCEPTO (BASE: 100 Kgs. de materia prima)	PRECIO (1) S/.
<u>PASTA (congelada - 2 meses)</u>	
a) Materia Prima: 100 Kgs. x S/.8.00 (se puede usar 60% de residuos para harina)	800
b) Mano de Obra: 3.5 hombres x S/.250 y Benef. Sociales	1,312
c) Materia Prima Auxiliar: sal y agua clorada	15
d) Energía (cutter, congelador, cámara)	75
e) Depreciación de Equipo y Enseres.	786
f) Materiales de Empaque	75
Total	3,063
5% Imprevistos	153
	3,216
Precio Kg. Pasta	103

(1) Julio 1978

5. QUEQUES DE MERLUZA

5.1. Materia Prima

Para la elaboración de este tipo de producto, se ha usado como materia prima la pasta fresca y congelada, la cual reúne las condiciones de calidad

5.2. Procesamiento Experimental

La materia prima fue procesada empleando el equipo piloto en la formación siguiente :

a) Formulación y homogenización

Se ha empleado varias dosificaciones de ingredientes en cada uno de los seis ensayos realizados. La fórmula que se muestra en el Cuadro No. 7 ha dado los mejores resultados, tal como se demostrará posteriormente. Los ingredientes y la pasta fueron homogenizados en una desmenuzadora homogenizadora, obteniéndose una masa blanca de cierta elasticidad, olor y sabor agradable y muy buena presentación.

CUADRO N° 7**FORMULA EXPERIMENTAL EN LA ELABORACION
DE QUEQUE DE MERLUZA**

Pasta básica	65.00 %
Azúcar	1.75 %
Almidón de papa	10.00 %
Harina de trigo	12.00 %
Albúmina de huevo	4.00 %
Glutamato monosódico	0.30 %
Bifosfato de sodio	0.05 %
Condimentos y vegetales	0.20 %
Hielo	3.50 %
Cloruro de sodio	3.20 %
	<hr/>
	100.00 %

b) Moldeado

Es la operación que consiste en darle un aspecto atractivo al producto final, para lo cual se elaboraron en los ensayos, queques de forma rectangular y trapezoidales de 150 grs. cada uno, de 15 x 6 x 2 cms. de espesor y 15 x 7 x 2 cms. respectivamente.

c) Tratamiento Térmico

Con los queques moldeados en la forma indicada, se hicieron 4 tipos de tratamiento térmicos :

- fritos a 120°C durante 45 minutos
- horneados a 215°C durante 1 hora
- cocidos a 100°C durante 30 minutos
- cocidos-fritos a 100°C x 15 minutos a 120°C x 10'

El mencionado resultado se obtuvo con el empleo del cecido frito, porque ofrece un producto de mejor textura y de agradable presentación.

d) Enfriado

Los queques aún calientes se colocaron en mallas metálicas para favorecer su enfriamiento por convección antes del envasado, a fin de evitar la exudación del producto dentro del envase. En esta etapa del proceso, se realizó un control físico-organoléptico, químico y microbiológico para determinar la calidad del producto final.

e) Envasado y Empaque

Los queques, convenientemente enfriados, se envasaron en dos formas :

- Envueltos en papel manteca en caso de que sean consumidos de inmediato.
- En bolsas de rilsan al vacío si van a tener un consumo posterior.

Ambas formas, así envasadas, se empacaron en cajas de cartón para su almacenamiento.

f) Almacenamiento

El estudio del límite del almacenamiento se efectuó bajo dos condiciones :

- Al medio ambiente a 18-20° C.
- En refrigeración a 10° C.

En el diagrama de flujo presentado, se puede observar asimismo, las instalaciones de equipo piloto que dispone el IMARPE para este tipo de proceso.

5.3. Balance de Materia y Rendimientos

Los rendimientos que se obtienen de la elaboración experimental de queques de merluza son los siguientes : 41.7% en queques de 133 grs. cada uno, tal como se puede observar en el Cuadro que se presenta a continuación.

5.4. Calidad del Producto

La evaluación de la calidad del queque se efectuó también al igual que la pasta, principalmente desde los puntos de vista físico-organoléptico y micro-biológico. Estos controles se hicieron cada día para el almacenamiento al medio ambiente y cada 2 días para el almacenamiento en refrigeración.

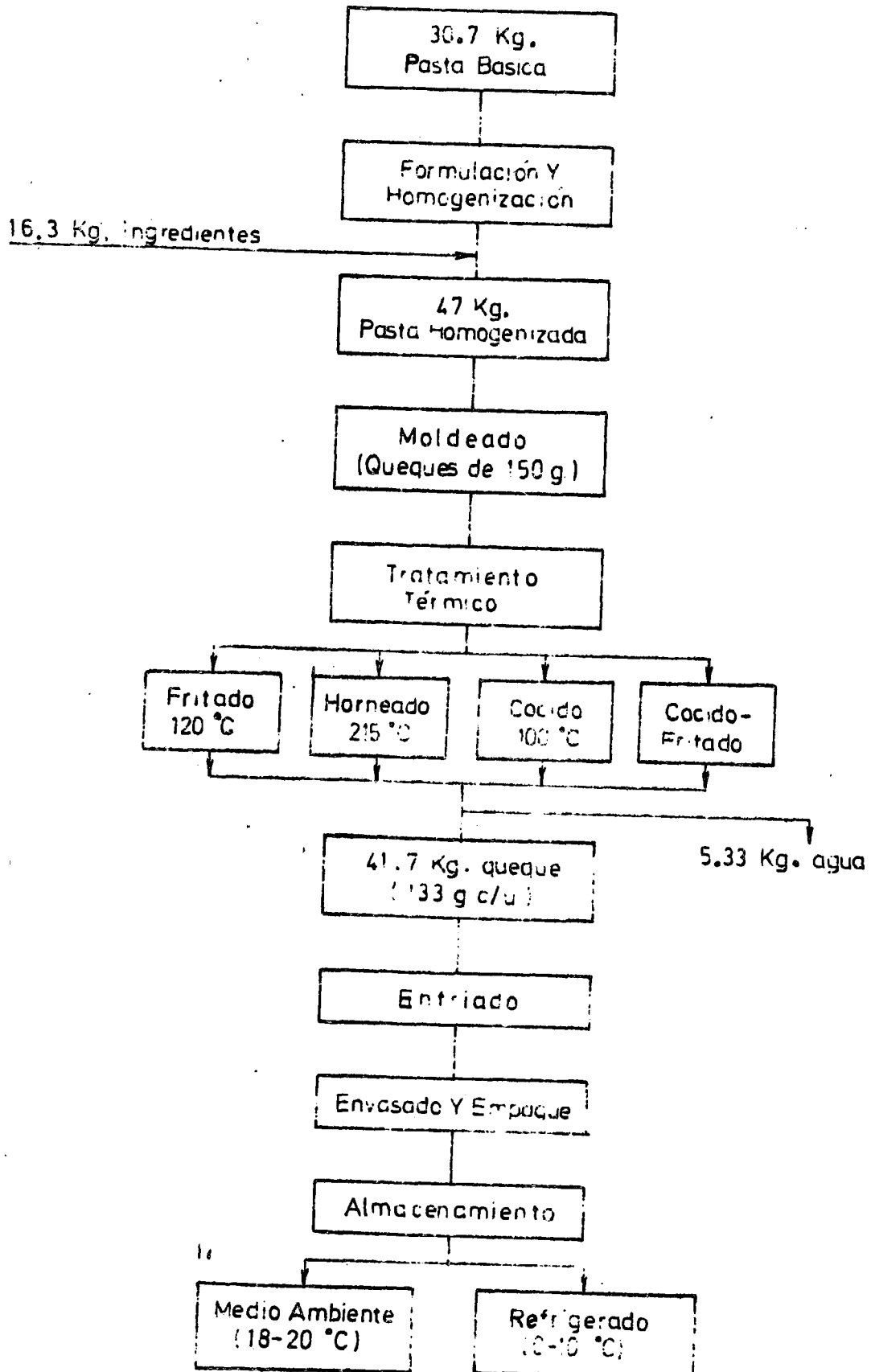
a) Evaluación Físico-organoléptica

Un panel de degustación especializado realizó este tipo de evaluación, siendo los resultados los que se exponen en el Cuadro que se menciona a continuación (Cuadro No. 10).

b) Evaluación Microbiológica

Los resultados que se observan en el Cuadro No. 3, indican que al queque almacenado al medio ambiente a las 18 horas muestra la presencia de hongos y levaduras, que si bien es cierto, no es muy alta; sin embargo, afecta el sabor característico del producto. En lo referente al queque almacenado en refrigeración, a los 30 días aún se encuentra aceptable, lo que también se puede observar en el Gráfico No. 2 que se presenta a continuación.

Balance de Materia
Elaboracion Experimental De Queques De Merluza

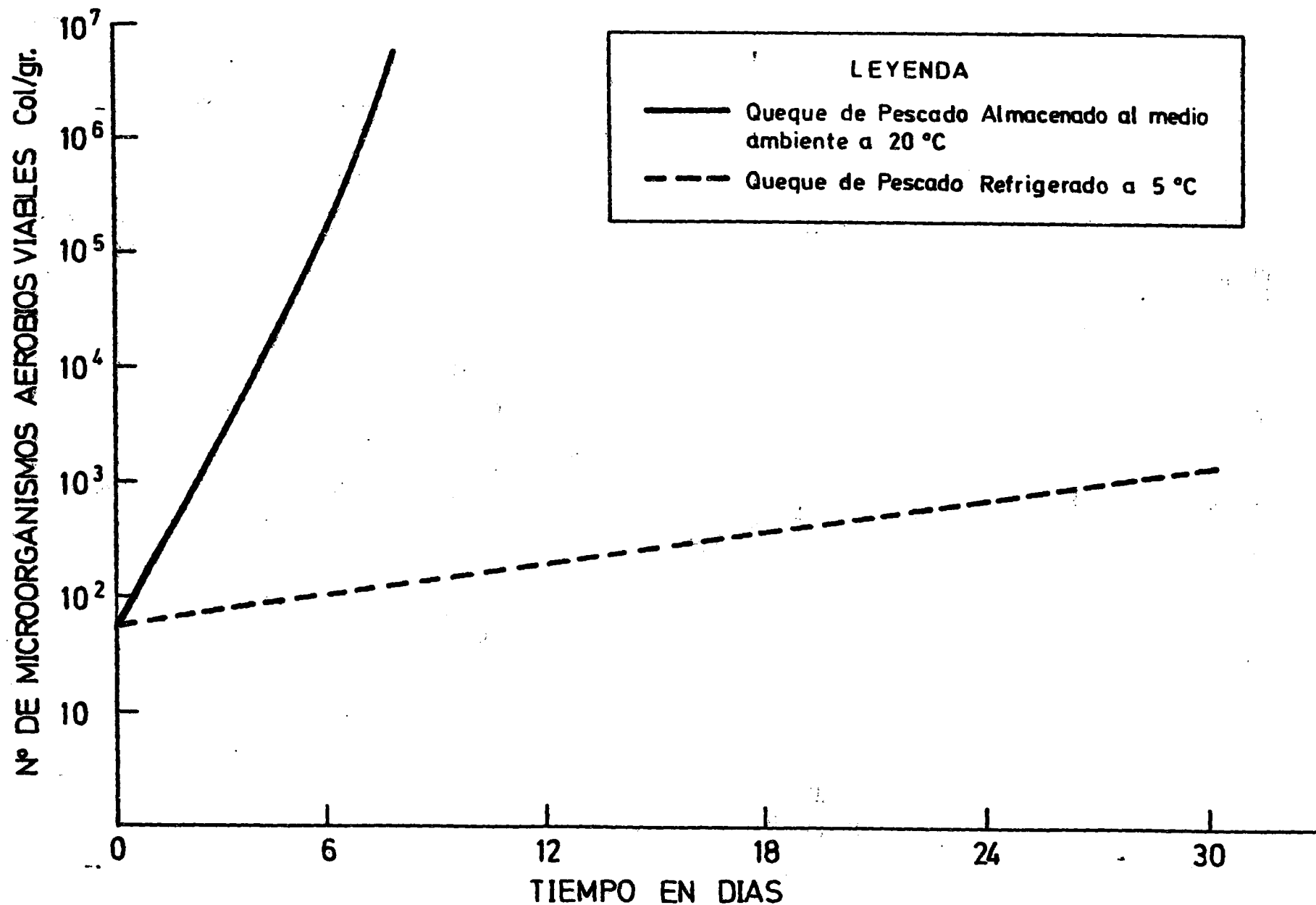


CUADRO N° 8EVALUACION MICROBIOLOGICA DEL
QUEQUE DE MERLUZA

Análisis Microbiológico	Almacenado medio ambiente (18-20°C)		Almacenado refrigeración (0-10°C)	
	0 horas	18 horas	2 días	30 días
N. Microorganismos viables				
- 37° C	8.0×10^2	2.3×10^3	5.0×10^2	2.8×10^2
- 20° C	5.0×10^2	1.2×10^4	6.1×10^2	Neg.
N. Micrococáceas	-----	100	100	-----
N. Entero bacteréáceas	10	-----	-----	1.6×10^3
E. Coli (NMP)	Neg.	Neg.	-----	Neg.
N. clostridium	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
N. streptococcus (NMP)	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
N. hongos y levaduras	Neg.	1.7×10^3	2.0×10^2	Neg.

c) Composición Química

Con la finalidad de visualizar la composición química del queque obtenido con el proceso descrito, se presenta el Cuadro No. 9, que permite establecer la comparación de las composiciones químicas de queques elaborados, empleando otras especies como materia prima y que se efectúan a un nivel artesanal, comercializándose en algunos mercados de Lima, comparación en la que también se incluye el queque típico japonés (información bibliográfica).



Gráf. N°2 Estudio Del Límite De Almacenamiento Del Queque De Pescado

CUADRO N° 9**COMPOSICION QUIMICA DEL QUEQUE
DE MERLUZA Y QUEQUES DE OTRAS ESPECIES**

Composición Química	Queque Merluza Fresca	Queque Bonito	Kamahoko japonés
- Proteínas	14.3 %	15.30 %	9.2 %
- Grasa	4.6 %	3.5 %	5.7 %
- Agua	67.5 %	65.8 %	68.8 %
- Cenizas	2.2 %	2.8 %	3.4 %
- Carbohidratos (°)	11.4 %	12.6 %	12.9 %

(°) calculado por diferencia

CUADRO N° 10**EVALUACION FISICO - ORGANOLEPTICA
DEL QUEQUE DE MERLUZA**

Características	Muestras	Almacenada Medio ambiente (18-20°C)		Almacenada Refrigeración (0-10°C)	
		0 horas	8 días	2 días	30 días
- Sabor		4	3	4	3
- Olor		4	2	4	3
- Color		4	3	4	3
- Textura		3	2	3	2
- Elasticidad		4	3	3	2
- Aspecto general		4	3	3	3

ESCALA DE PUNTUACION

<u>S A B O R</u>		<u>O L O R</u>		<u>C O L O R</u>	
Delicioso	5	Ligeramente débil	5	Muy blanco	5
Agradable	4	Débil	4	Blanco cremoso	4
Manos agradable	3	Normal	3	Cremoso	3
Ligeramente agradable	2	Algo fuerte	2	Algo oscuro	2
Desagradable	1	Fuerte	1	Oscuro	1

<u>TEXTURA</u>		<u>ELASTICIDAD</u>		<u>ASPECTO GENERAL</u>	
Firme	5	4 partes sin romperse	5	Muy bueno	5
Regularmente firme	4	3 partes sin romperse	4	Bueno	4
Poco compacto	3	2 partes sin romperse	3	Aceptable	3
Presenta vacíos	2	1 parte sin romperse	2	Deficiente	2
Saco quebradizo	1	No soporta doblez	1	Malo	1

Nota: El panel llegó a la conclusión que el queque almacenado al medio ambiente se puede considerar aceptable hasta los 8 días y el refrigerado hasta los 30 días.

5.5. Costo Estimado de Producción Experimental

El costo estimado de producción experimental, al igual que el costo de la pasta, es referido a julio de 1978. el mismo que deberá reducirse cuando se fabrique al producto a nivel industrial. Además, se estima que este costo también bajará cuando se sustituya la harina de trigo por harina de otro tubérculo debido a que la primera tiene un precio que gravita mucho en el costo total.

CUADRO N° 11

**COSTO ESTIMADO DE PRODUCCION
EXPERIMENTAL PARA QUEQUE DE MERLUZA**

CONCEPTO	Precio (1)
(BASE: 100 Kgs. de Materia Prima)	s/.
Queque (refrigerado - 15 días)	
a. Materia Prima : 30.7 Kgs. pasta x s/.89.00	2 732.
b. Mano de Obra: 1.0 hombre-día x s/.250.00 y benef.soc.	375.
c. Materia Prima Auxiliar : ingredientes, aceite, etc.	1 066
d. Energía (combustible)	65
e. Depreciación (cutter, selladora bolsas, cocina, horno etc.)	68
f. Materiales de Empaque (bolsas de Rilsan)	187
	4,493
	5% Imprevistos 224
	<u>4,717</u>
	Precio Kg. Queque 113
	Precio Unid. (133 grs) 15

(1) Julio 1973

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del trabajo presentado, se puede deducir las siguientes recomendaciones y conclusiones :

6.1. Los resultados obtenidos de la experiencia realizada han permitido al IMARPE comprobar que la merluza con baja textura constituye una excelente materia prima para la elaboración de pastas y queques. La técnica descrita es una adaptación de la técnica japonesa, de acuerdo a las

características de la merluza, empleando condiciones de operación y maquinaria aptas para ser reproducidas en el país y cuyo equipo pueda ser fabricado también en el Perú. Además, el producto ha sido elaborado de acuerdo al gusto y preferencia del consumidor nacional.

6.2. La tecnología de pastas y queques de merluza constituye un nuevo producto pesquero en el país y es otra método alternativo de utilización de la merluza que se suma al presentado anteriormente, es decir la elaboración de seco-salado de esta misma especie.

6.3. Un análisis comparativo entre los productos elaborados por IMARPE y los alimentos de origen animal suministradores de proteínas en el país, tomando como referencia los precios de venta al consumidor, nos proporcionará las siguientes cifras :

CUADRO N° 12

PRECIO ESTIMADO DE VENTA AL CONSUMIDOR POR GRAMO DE PROTEÍNA (1)

Carne de vacuno	s/. 2.14
Carne de ave	1.86
Pasta de merluza	1.53
Seco-salado merluza	0.90

U.S. \$1 = s/. 160.00

(1) Julio 1978

Como se puede apreciar en este Cuadro, los productos elaborados a base de la merluza, proporcionan proteínas a precios competitivos, por lo que

también es imprescindible incentivar y promocionar en forma más efectiva la utilización de los productos para consumo humano a base de la merienda.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al personal profesional y técnico de los Laboratorios de Análisis Organoléptico, Químico y Microbiológico, así como también al personal del Área Experimental de Productos Pesqueros.

BIBLIOGRAFIA

- KAZUCHI IWATA and JUAMI YAMADA. Evaluation of some of New Zealand Coast Fisheries for Processing into Kamaboko.
1969
- OKADA MINORU and AKIMI SUZUKI. Evaluation of Argentina Coastal Fish for Processing into Kamaboko. Bull. Tokai, Reg. Fish. Res. Lab. (65) : 67 - 73.
1971
- MUNIAKI IWAMOTO and H. UCHIYAMA. Effects of Chemical Ice on Quality Keeping of Marine Products. Bull. Tokai, Reg. Fish. Res. Lab. (60) : 135
1969
- RATTO ALINA. Investigación Tecnológica en la Elaboración de Pastas y sus Productos (nivel de laboratorio). Inf. Esp. N° 120. Instituto del Mar del Perú.
1972
- SANCHEZ JOSE y LAM ROBERTO. Desarrollo de Nuevos Productos Pesqueros a base de la Merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en el Perú. Consulta Técnica sobre la industria de la Merluza en América Latina (Documento FAO).
1977
- STAYOSHI NAGUCHI and MATZUMOTO J. Studies on the Control of the denaturalization on the fish muscle protein during the frozen storage. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 36 (10)
1970
- SHEGUERU UMEMOTO and KANNA K. Studies on Gel Components in Fish Muscle Protein Extract. Bull. Tokai, Reg. Fish. Res. Lab. 81.
1971
- TANIKAWA E. Marine Products in Japan, Size Technology on Research. Tokyo, Ho - 9490
1971
- TERUYA K. LUIS y ARAKAKI JULIA. Pasta de Pescado tipo Kamaboko de bonito y merluza obtenida por cocción a vapor. Boletín Soc. Química del Perú No. 4. Tecnología Alimentaria 40 : 267.
1974