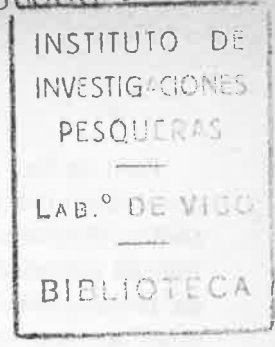


0568508000001



# Estudios sobre la fabricación de conservas y platos preparados a partir de merluza congelada

por

MANUEL LÓPEZ-BENITO y JOSÉ MANUEL GALLARDO \*

## I. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE TRABAJO

La merluza congelada procedente de los caladeros de gran altura que los buques congeladores descargan en los puertos españoles, se almacena en grandes instalaciones frigoríficas, dando lugar a enormes stocks de pescado capaces de asegurar una regular distribución.

Por otra parte, la industria de conservas de pescado pasa por temporadas de escasez de materia prima, sobre todo por lo que se refiere a especies de calidad y elevado precio.

Es interesante, por lo tanto, abordar el estudio de la fabricación de una conserva a partir de merluza congelada, ya que la elevada calidad de esta especie, unida a su mejor precio —si se compara, por ejemplo, con la serie de los túnidos—, permite suponer se pudiera obtener una conserva comercial, en las actuales circunstancias de mercado.

Los inconvenientes, no obstante, para la fabricación de una conserva de merluza son de sobra conocidos, lo que justifica que este tipo de preparaciones no se haya generalizado en la industria. Nos referimos a las dificultades que presenta la fabricación de cualquier conserva de pescado blanco, unida en este caso a los problemas de rotura de la merluza durante la manipulación en la fábrica, reacciones secundarias durante la esterilización, caramelización de las salsas, oscurecimientos del pescado, etc.

\* Laboratorio del Inst. de Invest. Pesqueras. Avda. Orillamar, 47. VIGO.

Pero no hay que olvidar que la situación del mercado en cada época, la competitividad, así como las relaciones de intercambio comercial con otros países, mediatizan la fabricación e influyen sobre la dirección de cualquier tipo de explotación industrial. Buena prueba de ello son las nuevas líneas de producción de algunas empresas de conservas de pescado, buscando otras especialidades más acordes con las preferencias del consumidor, con las necesidades también cambiantes según el ritmo y nivel de vida o con la influencia sobre el mercado nacional de productos de importación extranjeros.

## II. PARTE EXPERIMENTAL

En este trabajo hemos realizado dentro de la problemática general de la fabricación de una conserva de merluza congelada, un estudio preliminar de la influencia de la precocción, sobre el rendimiento final del producto terminado.

Se han calculado y comparado las pérdidas de peso durante la precocción, en agua, vapor directo y aire caliente, así como también las pérdidas que experimenta la merluza después de cocida, por desecación al aire, antes del enlatado, a diferentes tiempos, elegidos entre los habituales en las líneas de fabricación. Estos datos suministran a la industria una información de gran interés no sólo con vistas al peso real del pescado enlatado, sino también por lo que se refiere a la calidad final del mismo, ligada íntimamente a su contenido en humedad.

Se hace asimismo un estudio sobre el troceamiento y empacado de la merluza, congelada y después de descongelar, precocida, dentro y fuera del envase, buscando las condiciones óptimas de su manejo en fábrica con vistas a evitar el cuarteamiento y desmenuzamiento de las rodajas de pescado.

Se aborda también el estudio de la influencia de las condiciones de procesamiento sobre la calidad final del producto.

Si la temperatura y tiempo de esterilización influyen de forma decisiva en los caracteres organolépticos de cualquier tipo de conserva, en esta de merluza, objeto de nuestro estudio, esta influencia se ve incrementada debido a la gran sensibilidad del pescado blanco ante el proceso de la esterilización. Tenemos en cuenta además en estas experiencias las condiciones iniciales de precocción, en agua, aire caliente o vapor directo, el tiempo del tratamiento, el estado inicial de la merluza, congelada o descongelada, la forma de cocción —dentro o fuera del envase— y la condimentación y salsas empleadas en cada serie de experiencias.

### *Sistema de fabricación empleado en la planta piloto*

Todas las experiencias de fabricación se hicieron en envases embudidos RO-280  $\varnothing$  127,5. El cuerpo del envase dotado de barniz interior Blanco-Couché y la tapa barnizada asimismo en su interior con barniz oro-marina, epoxi-fenólico.

Se utilizó para la cocción en sus diferentes modalidades, baño de agua salada, y cocedor mixto de vapor directo, o aire caliente. La esterilización se llevó a cabo en esterilizador estático vertical de presión compensada con control automático de tiempos, presión y temperatura.

El número total de conservas de merluza fabricadas por nosotros a lo largo de este estudio ha sido de 302.

*Baremos empleados en la calificación de las conservas para los factores organolépticos:* aspecto del producto a la apertura del envase, sabor, color y textura.

<i>Puntos</i>	<i>Calificación</i>
7	Excelente
6	
5	Bueno
4	
3	Aceptable
2	
1	Inaceptable

### *Métodos estadísticos*

Cada una de las conservas de merluza fabricadas fueron calificadas de acuerdo con el baremo establecido. Posteriormente se calcularon los coeficientes de correlación entre las condiciones de procesamiento —temperatura y tiempo de esterilización— y los resultados de los análisis organolépticos correspondientes. Asimismo se han calculado las diferentes ecuaciones de regresión múltiple que ligan temperatura y tiempo de esterilización con cada uno de los factores de calidad considerados: aspecto del producto a la apertura del envase, sabor, color y textura.

## III. RESULTADOS EXPERIMENTALES

### *Pérdidas de peso durante la precocción*

El cuadro 1 que resume las experiencias realizadas con merluza congelada cocida en agua y en vapor directo, indica que en todos los casos la

extracción del vapor sobre el pescado es más enérgica que la cocción por agua, lo que origina también mayores pérdidas de peso.

A diferentes tiempos de cocción las pérdidas de peso observadas en cada caso son las siguientes:

TIEMPO DE COCCIÓN	VAPOR DIRECTO Pérdida de peso	COCCIÓN EN AGUA Pérdida de peso	DIFERENCIA
Minutos	%	%	%
2,5	14,77	10,05	4,72
5	19,27	16,68	2,59
10	32,28	19,63	12,65
20	32,68	22,05	10,63

Las mismas experiencias realizadas en merluza descongelada (cuadro 2) dan los siguientes resultados:

TIEMPO DE COCCIÓN	VAPOR DIRECTO Pérdida de peso	COCCIÓN EN AGUA Pérdida de peso	DIFERENCIA
Minutos	%	%	%
2,5	9,94	9,48	0,46
5	16,87	11,23	5,64
10	26,55	16,00	10,55

*Pérdidas de peso durante la precocción y en el tiempo de enfriamiento y de secado antes de envasar*

Se han calculado las pérdidas de peso que se originan durante la cocción de la merluza congelada en vapor directo, agua, y aire caliente (cuadro 3). Asimismo se determinan las pérdidas de peso durante el enfriamiento y secado al aire, a la media hora, 6 horas y 30 horas, datos éstos de gran interés en fábrica, para calcular el rendimiento final de la conserva.

De los resultados obtenidos se deduce que las pérdidas son mayores cuando se cuece en aire caliente, siguiéndole en orden decreciente la cocción en vapor y en agua.

Las diferencias observadas son:

COCCIÓN AL VAPOR (2,5 minutos) Pérdida de peso			COCCIÓN EN AGUA (2,5 minutos) Pérdida de peso			COCCIÓN EN AIRE CALIENTE (20 minutos) Pérdida de peso		
%			%			%		
1/2 h.	6 h.	30 h.	1/2 h.	6 h.	30 h.	1/2 h.	6 h.	30 h.
14,77	16,80	24,80	10,05	12,40	23,61	16,75	22,66	30,10

### *Influencia del método de fabricación sobre los diferentes factores de calidad*

En los cuadros 4, 5, 6 y 7 se resumen los resultados obtenidos en la calificación de la conserva de merluza de acuerdo con el sistema de fabricación seguido.

Se consideran el estado inicial del pescado (cocido congelado, o después de la descongelación), tipo de precocción dentro o fuera del envase, tiempo de cocción, temperatura y tiempo de esterilización, y salsas o condimentos empleados.

La calificación organoléptica se hace considerando los siguientes factores de calidad: aspecto del producto a la apertura del envase, sabor, color y textura. Todo ello distinguiendo si la muestra fue precocida al vapor (cuadro 4), en agua (cuadro 5), en aire caliente (cuadro 6) o empacada en crudo (cuadro 7).

En líneas generales se observa que no influyen en la calidad final de la conserva el hecho de que la merluza haya sido cocida congelada, o después de la descongelación, dentro o fuera del envase, así como apenas es perceptible la influencia del tiempo de precocción, entre los que nosotros hemos ensayado en nuestras experiencias.

Quedan entonces como factores determinantes de la calidad final, la temperatura y el tiempo de esterilización y como es natural el proceso de enfriamiento, que evita el recocimiento de la conserva con la subsiguiente merma de calidad.

### *Estudio de las relaciones existentes entre los distintos factores de calidad y las condiciones de procesamiento*

En el cuadro 8 se expresan las correlaciones simples que hemos obtenido entre los factores de calidad y las condiciones de procesamiento.

Cuando la temperatura de esterilización se mantiene a 110°C, las correlaciones entre los factores de calidad y el tiempo de esterilización son pequeñas (entre -0,09 y -0,32), debido a que a estas temperaturas de esterilización, la calidad de la conserva se mantiene bastante uniforme en el margen de tiempos por nosotros estudiado.

Se observa también que a temperaturas de esterilización de 115°C, las correlaciones entre los factores de calidad y los tiempos de procesamiento son más elevadas (entre -0,36 y -0,57), ya que a estas temperaturas la calidad disminuye considerablemente a medida que aumenta el tiempo de esterilización.

Hemos calculado asimismo las ecuaciones de regresión múltiple que ligan los factores de calidad con la temperatura y tiempo de esterilización

CUADRO 1

Influencia del tiempo de cocción en la pérdida de peso de merluza congelada cocida en vapor y en agua

MERLUZA CONGELADA COCIDA AL VAPOR (90°C)			MERLUZA CONGELADA COCIDA EN AGUA		
Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, % 1/2 h.	Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, % 1/2 h.
1	2 1/2	13,06	27	2 1/2	5,49
2	2 1/2	15,31	28	2 1/2	13,01
3	2 1/2	13,66	29	2 1/2	9,73
4	2 1/2	17,05	30	2 1/2	15,32
5	2 1/2	19,74	31	2 1/2	7,27
6	2 1/2	12,78	32	2 1/2	7,77
7	2 1/2	16,74	33	2 1/2	9,18
8	2 1/2	12,56	34	2 1/2	9,93
9	2 1/2	14,01	35	2 1/2	10,67
10	2 1/2	12,83	36	2 1/2	12,14
Valor medio = 14,77			Valor medio = 10,05		
11	5	20,00	37	5	20,00
12	5	20,25	38	5	16,40
13	5	18,50	39	5	17,20
14	5	19,20	40	5	13,20
15	5	18,41	41	5	15,70
Valor medio = 19,27			42	5	17,60
Valor medio = 19,27			Valor medio = 16,68		
16	10	32,14	43	10	19,85
17	10	32,35	44	10	19,40
18	10	31,03	45	10	19,64
19	10	33,35	Valor medio = 19,63		
20	10	32,51	Valor medio = 19,63		
Valor medio = 32,28			Valor medio = 19,63		
21	20	33,91	46	20	23,10
22	20	31,65	47	20	21,70
23	20	32,38	48	20	21,35
24	20	32,55	Valor medio = 22,05		
25	20	32,98	Valor medio = 22,05		
26	20	32,61	Valor medio = 22,05		
Valor medio = 32,68			Valor medio = 22,05		

CUADRO 2

Merluza descongelada: Porcentaje de pérdida de peso durante la cocción en vapor y en agua

MERLUZA DESCONGELADA COCIDA AL VAPOR (90°C)			MERLUZA DESCONGELADA COCIDA EN AGUA		
Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, % 1/2 h.	Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, % 1/2 h.
1	2 ½	9,20	14	2 ½	10,00
2	2 ½	10,70	15	2 ½	8,70
3	2 ½	10,20	16	2 ½	7,00
4	2 ½	10,40	17	2 ½	12,70
5	2 ½	9,20	18	2 ½	9,00
Valor medio = 9,94			Valor medio = 9,48		
6	5	19,90	19	5	11,39
7	5	14,40	20	5	14,67
8	5	16,00	21	5	9,68
9	5	17,80	22	5	9,80
10	5	16,25	Valor medio = 11,39		
Valor medio = 16,87			23	10	17,24
11	10	26,45	24	10	16,30
12	10	26,80	25	10	14,46
13	10	24,35	Valor medio = 16,00		
Valor medio = 25,87					

(cuadro 8), así como también las correlaciones múltiples entre dichos factores de calidad y las condiciones de procesamiento. Estas correlaciones han sido calculadas considerando simultáneamente todas las temperaturas y tiempos de esterilización y dan valores del orden de 0,99, lo que indica una gran interdependencia entre los factores de calidad y el proceso de esterilización. Es decir, que la calidad de la conserva de merluza disminuye considerablemente a medida que aumenta la intensidad del procesamiento.

CUADRO 3

**Merluza congelada: porcentaje de pérdida de peso durante la cocción y posteriormente por desecación al aire a la 1/2 hora, 6 horas y 30 horas**

MÉRLUZA CONGELADA COCIDA AL VAPOR (90°C)		MÉRLUZA CONGELADA COCIDA EN AGUA			MÉRLUZA CONGELADA COCIDA EN AIRE CALIENTE (90°C)									
Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, %			Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, %			Muestra	Tiempo de cocción (minutos)	Pérdida de peso, %		
		1/2 h.	6 h.	30 h.			1/2 h.	6 h.	30 h.			1/2 h.	6 h.	30 h.
1	2 1/2	13,06	15,44	24,45	11	2 1/2	5,49	7,11	19,30	21	20	17,32	22,46	30,86
2	2 1/2	15,31	17,10	25,40	12	2 1/2	13,01	15,27	26,36	22	20	16,88	21,62	29,10
3	2 1/2	13,66	16,03	23,39	13	2 1/2	9,73	13,32	22,88	23	20	16,36	21,34	28,20
4	2 1/2	17,05	18,92	27,21	14	2 1/2	15,32	17,19	29,50	24	20	15,65	21,80	29,47
5	2 1/2	19,74	21,37	29,84	15	2 1/2	7,27	9,93	19,47	25	20	18,35	23,35	30,77
6	2 1/2	12,78	14,65	21,88	16	2 1/2	7,77	10,76	22,15	26	20	16,88	22,44	30,95
7	2 1/2	16,74	18,71	25,83	17	2 1/2	9,18	11,48	22,86	27	20	15,57	22,32	29,75
8	2 1/2	12,56	14,69	22,21	18	2 1/2	9,93	12,13	25,11	28	20	13,94	21,05	28,26
9	2 1/2	14,01	16,27	25,15	19	2 1/2	10,67	12,62	23,51	29	20	19,12	25,24	32,32
10	2 1/2	12,83	15,13	23,34	20	2 1/2	12,14	14,25	25,50	30	20	15,82	21,95	29,42
Valor medio = 14,77		16,80		24,80	Valor medio = 10,05		12,40		23,61	Valor medio = 16,75		22,66		30,10



Caracteres organolépticos de la conserva de merluza congelada cocida a vapor

Lote	N.º de envases	Estado Inicial de la merluza	ESTERILIZACIÓN				CALIFICACIÓN				
			Cocción	Tiempo cocción (min.)	Temperatura, °C	Tiempo (min.)	Salsa	Aspecto del producto a la apertura del envase	Sabor	Pescado	
								Color	Textura		
1	5	Congelada	Fuera del envase	2 1/2	115	80	J	5	6	3	6
2	5	Congelada	Fuera del envase	2 1/2	115	90	E	4	6	3	6
3	10	Congelada	Dentro del envase	5	115	90	C	3	3	3	3
4	5	Congelada	Fuera del envase	5	115	90	A	5	6	3	6
5	5	Congelada	Dentro del envase	5	115	100	F	2	2	2	3
6	5	Congelada	Dentro del envase	10	115	90	C	3	2	1	2
7	5	Congelada	Fuera del envase	10	115	90	A	5	6	3	6
8	6	Congelada	Dentro del envase	15	115	90	C	1	2	1	2
9	5	Descongelada	Dentro del envase	2 1/2	115	90	B	4	5	3	5
10	4	Descongelada	Fuera del envase (Desecada 30 h.)	3	115	90	A	3	5	3	4
11	5	Descongelada	Dentro del envase	5	115	90	C	3	4	3	4
12	4	Descongelada	Dentro del envase	8	115	90	A	3	5	3	4
13	1	Descongelada	Fuera del envase	8	110	95	A	7	7	6	6
14	2	Descongelada	Fuera del envase	9	110	95	A	7	6	6	5
15	2	Descongelada	Fuera del envase	10	110	95	A	7	6	7	5
16	1	Descongelada	Dentro del envase	10	115	90	A	3	5	3	4
17	4	Descongelada	Fuera del envase	11	110	95	A	6	6	5	5

## Caracteres organolépticos de la conserva de merluza congelada cocida en agua

Lote	N.º de envases	Estado inicial de la merluza	ESTERILIZACIÓN				CALIFICACIÓN				
			Cocción	Tiempo cocción (min.)	Temperatura, °C	Tiempo (min.)	Salsa	Aspecto del producto a la apertura del envase	Sabor	Color Textura	
1	10	Congelada	Dentro del envase	5	110	75	A	7	7	7	7
2	8	Congelada	Dentro del envase	5	110	85	A	6	7	5	5
3	4	Congelada	Fuera del envase	5	120	45	M	7	7	7	7
4	4	Congelada	Fuera del envase	5	120	50	M	7	6	6	6
5	4	Congelada	Fuera del envase	5	120	60	M	7	6	6	6
6	5	Congelada	Fuera del envase (Desecada 30 h.)	2 1/2	120	40	D	3	3	3	2
7	5	Congelada	Fuera del envase (Desecada 30 h.)	2 1/2	120	35	D	3	3	3	2
8	6	Congelada	Fuera del envase (Desecada 30 h.)	5	115	100	D	3	4	3	3
9	2	Descongelada	Fuera del envase	2 1/2	110	80	A	7	7	7	7
10	5	Descongelada	Fuera del envase	2 1/2	115	96	B	3	5	3	3
11	9	Descongelada	Fuera del envase	2 1/2	110	90	A	7	7	7	7
12	7	Descongelada	Fuera del envase	3	110	90	A	7	7	7	7
13	9	Descongelada	Fuera del envase	3 1/2	110	90	A	7	7	7	7
14	5	Descongelada	Dentro del envase	3	110	95	A	7	7	7	7
15	4	Descongelada	Fuera del envase	5	115	90	C	3	5	3	4

**Caracteres organolépticos de la conserva de merluza congelada cocida en aire caliente**

Lote	N.º de envases de la merluza	Estado inicial de la merluza	Cocción	ESTERILIZACIÓN			CALIFICACIÓN				
				Tiempo cocción (min.)	Temperatura, °C	Tiempo (min.)	Salsa	Aspecto del producto a la apertura del envase	Sabor	Color Textura	
1	5	Congelada	Dentro del envase	10	115	90	L	6	6	3	6
2	5	Congelada	Dentro del envase	10	125	30	C	7	7	7	7
3	5	Congelada	Dentro del envase	15	115	100	G	2	2	2	3
4	6	Congelada	Dentro del envase	20	115	50	I	7	7	7	7
5	5	Congelada	Dentro del envase	20	115	90	L	4	3	2	4
6	5	Congelada	Dentro del envase	20	115	90	C	4	3	3	3
7	5	Congelada	Fuera del envase	20	125	40	I	7	7	7	7
8	6	Descongelada	Fuera del envase	10	115	90	H	3	4	3	5

**Caracteres organolépticos de la conserva de merluza congelada empacada en crudo**

Lote	N.º de envases	Estado inicial de la merluza	Temperatura, °C	Tiempo (min.)	Salsa	ESTERILIZACIÓN			CALIFICACIÓN		
						Aspecto del producto a la apertura del envase	Sabor	Color Textura			
1	10	Congelada	112	90	C	7	7	7	7	6	6
2	18	Congelada	115	90	C	7	7	7	7	6	5
3	5	Congelada	125	35	G	7	7	7	7	7	6
4	2	Descongelada	110	80	A	7	7	7	7	7	7

### *Método de fabricación que se aconseja*

De las experiencias realizadas en la fabricación de la conserva de merluza a partir de especies congeladas se deduce como más aconsejable:

a) En todos los casos la presentación del producto es mejor cuando el pescado se envasa en forma de rodaja obtenida por corte perpendicular a la longitud del cuerpo. El grueso de la rodaja es de 2,5 cm y el envase utilizado fue el RO-280, Ø 127,5, embutido y barnizado en su interior.

b) Al objeto de evitar cuarteamientos y desmenuzamientos del pescado, las rodajas de merluza deben obtenerse serrándola con sierra eléctrica antes de la descongelación.

c) De los tres tipos de cocción empleados, agua, vapor y aire caliente, las mejores características finales del pescado cocido corresponden a la cocción en agua.

d) Por lo que se refiere a los tiempos de cocción consideramos como más aconsejables los siguientes:

Para rodajas de 2,5 cm de grueso:

<i>Cocción en rodajas congeladas</i>	<i>Tiempo (minutos)</i>
Agua . . . . .	5
Vapor . . . . .	5
Aire caliente . . . . .	20

<i>Cocción en rodajas descongeladas</i>	<i>Tiempo (minutos)</i>
Agua . . . . .	2,5 - 5
Vapor . . . . .	2,5 - 5
Aire caliente . . . . .	10 - 15

e) No se observan diferencias organolépticas entre las muestras de merluza cocidas congeladas y después de la descongelación.

f) Tampoco hemos encontrado diferencias entre las muestras de merluza —cocidas en agua, vapor o aire caliente— dentro del envase o fuera de él.

g) Hemos ideado un tipo de cocedero que permite la precocción de la merluza dentro del envase abierto, con lo cual se evitan roturas del pescado durante la cocción y se facilita dicha operación en fábrica.

De dicho cocedero y sistema de cocción está gestionando la correspon-

diente patente el Patronato de Investigación Científica y Técnica «Juan de la Cierva» del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

h) El empaque en crudo ha dado unos resultados muy satisfactorios, hasta el punto de que la calidad final de la conserva resulta beneficiada.

i) La esterilización debe ser cuidadosamente controlada, debido a la sensibilidad de la merluza ante el proceso térmico. De nuestras experiencias se deduce que para envases RO-280, Ø 127,5, es más aconsejable emplear temperaturas de 110°C durante tiempos del orden de 90-100 minutos que temperaturas más elevadas (115°C) a tiempos similares que originan casi siempre ennegrecimientos del pescado y de las salsas.

También nos han dado buenos resultados esterilizaciones a temperaturas de 120-125°C durante tiempos cortos (40 minutos).

CUADRO 8

**Correlaciones simples entre los factores de calidad y las condiciones de procesamiento**

<i>Temperatura de esterilización 110°C</i>		<i>Correlación</i>
Aspecto del producto a la apertura del envase	—	Tiempo de esterilización —0,09
Sabor	—	» » » —0,32
Color	—	» » » —0,18
Textura	—	» » » —0,16

<i>Temperatura de esterilización 115°C</i>		<i>Correlación</i>
Aspecto del producto a la apertura del envase	—	Tiempo de esterilización —0,54
Sabor	—	» » » —0,42
Color	—	» » » —0,57
Textura	—	» » » —0,36

**Ecuaciones de regresión múltiple y correlaciones entre los diferentes factores de calidad y las condiciones de procesamiento**

	<i>Ecuación de regresión</i>	<i>Correlación</i>
Aspecto del producto a la apertura del envase	$y = 75,29 - 0,52 x - 0,13 z$	0,998
Sabor	$y = 79,88 - 0,55 x - 0,14 z$	0,999
Color	$y = 77,99 - 0,54 x - 0,14 z$	0,998
Textura	$y = 60,16 - 0,40 x - 0,11 z$	0,998

y = factor de calidad.

x = temperatura de esterilización en °C.

z = tiempo de esterilización en minutos.

CUADRO 9

Diferentes salsas empleadas por nosotros en la fabricación de conservas de merluza congelada con resultados aceptables

<b>SALSA A</b>		<b>SALSA G</b>	
Aceite de oliva . . . . .	680 c. c.	Aceite de oliva . . . . .	367 c. c.
Tomate . . . . .	800 g.	Tomate . . . . .	1600 g.
Azúcar . . . . .	20 g.	Pimienta blanca . . . . .	2 g.
Sal . . . . .	30 g.	Cebolla . . . . .	280 g.
Cebollas . . . . .	280 g.	Sal . . . . .	30 g.
<b>SALSA B</b>		<b>SALSA H</b>	
Aceite de oliva . . . . .	367 c. c.	Aceite de oliva . . . . .	459 c. c.
Tomate . . . . .	800 g.	Tomate . . . . .	800 g.
Azúcar . . . . .	15 g.	Sal . . . . .	20 g.
Sal . . . . .	25 g.	Azúcar . . . . .	15 g.
Cebollas . . . . .	280 g.	Cebolla . . . . .	280 g.
<b>SALSA C</b>		<b>SALSA I</b>	
Aceite de oliva . . . . .	1125 c. c.	Aceite de oliva . . . . .	310 c. c.
Tomate . . . . .	1600 g.	Tomate . . . . .	1200 g.
Azúcar . . . . .	20 g.	Leche en polvo . . . . .	47 g.
Sal . . . . .	30 g.	Pimienta blanca . . . . .	5 g.
Cebollas . . . . .	280 g.	Vinagre . . . . .	23 c. c.
<b>SALSA D</b>		<b>SALSA J</b>	
Aceite de oliva . . . . .	183 c. c.	Aceite de oliva . . . . .	367 c. c.
Tomate . . . . .	1200 g.	Tomate . . . . .	1200 g.
Vinagre . . . . .	25 c. c.	Pimienta blanca . . . . .	1 g.
Curry . . . . .	0,5 g.	Ajo . . . . .	25 g.
Sal . . . . .	30 g.	Cebolla . . . . .	280 g.
Cebollas . . . . .	280 g.	Bacón . . . . .	200 g.
<b>SALSA E</b>		<b>SALSA L</b>	
Aceite de oliva . . . . .	276 c. c.	Aceite de oliva . . . . .	203 c. c.
Tomate . . . . .	1200 g.	Tomate . . . . .	1200 g.
Vinagre . . . . .	100 c. c.	Cebolla . . . . .	210 g.
Sal . . . . .	30 g.	Vinagre . . . . .	35 c. c.
Azúcar . . . . .	15 g.	Pimienta blanca . . . . .	0,5 g.
Bacón . . . . .	25 g.	Sal . . . . .	30 g.
Ajos . . . . .	5 g.	<b>SALSA M</b>	
Cebollas . . . . .	280 g.	Aceite de oliva . . . . .	250 c. c.
Laurel . . . . .	4 g.	Cebolla . . . . .	210 g.
Pimienta blanca . . . . .	2 g.	Pimienta blanca . . . . .	2 g.
Vino blanco . . . . .	40 c. c.	Tomate . . . . .	1200 g.
<b>SALSA F</b>		<b>SALSA M</b>	
Aceite de oliva . . . . .	367 c. c.	Vinagre . . . . .	35 c. c.
Tomate . . . . .	1600 g.	Pimientos morrones . . . . .	50 g.
Cebolla . . . . .	280 g.		
Sal . . . . .	30 g.		
Azúcar . . . . .	10 g.		
Pimienta blanca . . . . .	2 g.		

j) El enfriamiento que sigue a la esterilización se hace indispensable para evitar recocimientos del pescado que merman la calidad final del producto.

## PLATOS PREPARADOS

Entre los numerosos tipos de platos preparados que es posible fabricar empleando como materia prima la merluza congelada, hemos ensayado con resultados muy satisfactorios los que se detallan a continuación:

### PLATO A

*Salsa.* — Calentar aceite de oliva y añadirle ajos hasta que se doren. Triturar en un mortero los ajos fritos, guisantes, perejil picado, pimienta y sal.

*Llenado del envase.* — Proceder al llenado del envase con una rodaja de merluza y adicionar la salsa a 80°C. Cerrar los envases en caliente.

*Esterilización.* — Esterilizar durante 90 minutos a 110°C.

### PLATO B

*Salsa.* — Calentar el aceite y freir cebolla picada, añadir pimientos picados y calentar a fuego lento hasta la cocción de los mismos. Añadir el tomate y continuar la cocción lenta hasta eliminación del exceso de agua. Añadir sal y ketchup.

*Llenado del envase - Esterilización.* — Envasar la merluza con la salsa a 80°C, cerrar en caliente y esterilizar a 110°C durante 90 minutos.

### PLATO C

*Salsa.* — Freir en aceite cebolla picada, retirar del fuego, añadir el tomate y la sal, calentar a fuego lento hasta la cocción y eliminación del exceso de agua.

*Envasado - Esterilización.* — Envasar la merluza con la salsa a 80°C. Añadir guisantes y pimientos morrones. Cerrar en caliente y esterilizar a 110°C durante 90 minutos.

Otras preparaciones de merluza en plato preparado las hemos desechado por los inconvenientes que presentaban ante el proceso de la esterilización. Estas últimas preparaciones, no obstante, se pueden industrializar en forma de platos congelados.

EVOLUCIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PLATOS COCINADOS EN FRANCIA  
(en miles de toneladas)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Pastas cocinadas . . . . .	8,7	14,5	16,0	18,4	21,8	23,0	28,7	48,2	69,3
Judías con carne . . . . .	23,-	22,4	25,2	25,7	29,7	30,7	34,5	40,0	46,0
Salsas . . . . .	3,8	4,-	5,1	5,9	10,9	9,2	10,8	16,5	20,2
Habas cocinadas . . . . .	—	8,1	10,7	9,8	12,7	12,5	11,1	13,6	14,3
Carne con legumbres . . . . .	3,9	4,5	4,5	3,4	5,5	6,4	9,9	10,9	13,5
Canelones de pescado o carne . . . . .	5,3	6,1	6,7	7,2	7,3	7,2	7,5	10,3	12,6
Repollo fermentado . . . . .	4,2	3,3	2,6	3,2	3,8	3,7	4,6	6,0	6,1
Otras legumbres cocinadas	—	—	—	—	0,9	3,7	3,0	4,7	9,3
Potajes . . . . .	2,6	1,5	0,7	2,1	4,6	5,5	5,8	9,3	11,-
Varios . . . . .	4,5	0,6	0,8	4,6	7,2	4,1	6,1	10,3	10,0
	56,0	65,0	72,3	80,3	104,4	106,0	122,0	169,8	212,3

IMPORTANCIA ACTUAL DE LOS PLATOS PREPARADOS

Desde hace algunos años la fabricación de conservas de productos alimenticios ha evolucionado de tal forma, que los platos cocinados se han situado a la cabeza de la producción. El desarrollo y el consumo de platos preparados dispuestos para su uso inmediato, en los países industrializados y de más elevado nivel de vida, ha sido espectacular.

En España se ha iniciado también la fabricación de platos precocinados, y es de suponer que el incremento de este tipo de conserva sea similar al observado en el extranjero.

Los datos publicados por las estadísticas francesas y norteamericanas indican de forma inequívoca esta tendencia alcista en la fabricación y consumo de platos preparados.

RESUMEN

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de relieve:

1. De las experiencias realizadas con merluza congelada cocida en agua y en vapor directo, en todos los casos, la extracción del vapor sobre el pescado, es más energética que la cocción por agua, lo que origina mayores pérdidas de peso.

Las experiencias realizadas en la cocción de merluza después de descongelar dan los mismos resultados.



EVOLUCIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PLATOS COCINADOS EN ESTADOS UNIDOS

Producto	1 9 5 4		1 9 5 8		1 9 6 3		1 9 6 7	
	Envases (millones de botes)	Valor (millones de dólares)	Envases (millones de botes)	Valor (millones de dólares)	Envases (millones de botes)	Valor (millones de dólares)	Envases (millones de botes)	Valor (millones de dólares)
Judías con cerdo . . . . .	32,2	88,3	35,7	109,0	38,3	128,2	39,1	142,5
Spaghethis con o sin carne	—	32,9	12,0	46,7	12,8	46,0	—	—
Platos chinos . . . . .	2,1	10,9	4,6	18,3	6,0	23,5	—	—
Salsas para carne . . . . .	112,0	53,7	158,6	57,9	241,2	94,4	254,4	98,5
Sopas . . . . .	—	—	—	404,6	—	440,1	—	—
TOTAL . . . . .	146,3	185,8	210,9	636,5	298,3	732,2	293,5	241,0

2. Los caracteres organolépticos de la conserva de merluza son mejores cuando el pescado ha sido cocido en agua.

3. La cocción del pescado en aire caliente origina pérdidas de peso superiores a la cocción en vapor y a la cocción en agua.

4. Las pérdidas de peso que se originan después de la precocción, durante el enfriamiento y secado al aire, a la media hora, 6 horas y 30 horas, son muy considerables, siendo mayores cuando se cuece en aire caliente y siguiéndole en orden decreciente la cocción en vapor y en agua.

La calidad del pescado, por otra parte, disminuye a medida que éste pierde humedad, ya que se obtiene un producto fibroso y seco.

5. De nuestras experiencias se deduce que no influyen en la calidad final de la conserva, que la merluza haya sido cocida congelada o después de la descongelación. Tampoco hemos encontrado diferencias de calidad entre conservas en las que la merluza se coció dentro del envase y otras en las que el pescado fue cocido fuera del envase.

6. El empaque en crudo nos ha dado resultados muy satisfactorios y un producto final de elevada calidad.

7. Hemos observado una correlación entre la temperatura y tiempo de esterilización, y la calidad final de la conserva. Mientras que a temperaturas de esterilización de 110°C apenas influyen los tiempos de esterilización por nosotros empleados sobre la calidad final, a temperaturas de 115°C las correlaciones entre los factores de calidad y los tiempos de procesamiento son más elevadas, debido a que a estas temperaturas la calidad de la conserva disminuye considerablemente a medida que aumenta el tiempo de esterilización.

8. Para evitar el desmenuzamiento del pescado en fábrica, las rodajas de merluza deben obtenerse serrándola con sierra eléctrica antes de la descongelación.

Una vez obtenidas estas rodajas de pescado y para evitar roturas del mismo, se cocerá en agua, vapor directo o aire caliente, dentro del envase abierto.

Otra forma de trabajo puede ser el empaque en crudo, que consiste en introducir el pescado crudo en el envase, rellenar el mismo con la condimentación y salsas correspondientes a 80°C, cerrar el envase y proceder a la esterilización durante la cual el pescado sufre también el proceso de cocción.

9. Se han ensayado diferentes tipos de salsas para condimentación de las conservas de merluza. Algunas de ellas presentaron problemas durante el procesamiento.

En el cuadro 9 se reseñan aquellas entre las ensayadas en nuestras experiencias con las que hemos obtenido buenos resultados.

10. Asimismo se han fabricado una serie de platos preparados a partir de merluza congelada con resultados muy satisfactorios por lo que se refiere a la calidad final del producto terminado.

## SUMMARY

In this paper a study on manufacturing of frozen canned hake is carried out.

The results obtained are:

Weight lost in hake during precoction is greeater when cooked in hot air, decreasing in steam and water coction.

Fish quality decreases according to humidity lost, that is why the fish cooked in water present better organoleptical characteristics.

Raw-package has given satisfactory results and a high-quality product.

There is a correlation between temperature, time of processing and final quality in canning. This quality decreasing according to the increase of the processing intensity.

A method of fish-cooking in open-top cans in suitable racks is described to avoid fish breaking when handling it in the factory.

Finally different kinds of sauces and condiments tried for us with good results are advised, as well as some types of pre-cooked food.

## BIBLIOGRAFIA

- ALSTRAND, D. V., & O. F. ECKLUND.—1952. The Mechanics and Interpretation of Heat Penetration Tests in Canned Foods. *Food Technology*, 5: 185-189.
- COPPENS, J. A. G.—1971. Up-to-date heat processing techniques and procedures in the food canning industry, with particular emphasis on continuous in-can heat processing systems. Comité International Permanent de la Conserve (C.I.P.C.). Third International Meeting of Food Processors and Technologists. Murcia.
- FELMINGHAM, J. D., & R. J. LEIGH.—1966. Cannery retort operation and procedure to cope with modern can-handling methods. *J. Fd. Technol.*, 1: 345-358.
- GANTNER, Gy., L. KORMENDY, M. LOSONCZY, & F. LORINCZ.—1967. Relationship between meat quality and cooking losses. *J. Fd. Technol.*, 2: 371-375.
- LANGE, H. J.—1966. Etablissement des Barèmes de stérilisation par détermination de la pénétration de la chaleur dans les boîtes. *Revue de la Conserve*, 7: 101-110.
- LÓPEZ-BENITO, M. — Estudio sobre la precocción de túnidos en la industria conservera. *Informes Técnicos I. I. P.* (en prensa).
- McLAY, R.—1970. Canned fish. *Torry Res. St. Aberdeen*, note 41: 3-14.
- MEESEMAECKER, R., & Y. SOHIER.—1959. Experiments in Cooking Sardines. *Food Manufacture*, 34: 193-196.
- PATASHNIK, M.—1953. A Simplified Procedure for Thermal Process Evaluation. *Food Technology*, 1: 1-6.