

**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA**

**ESTUDIOS SOBRE FACTORES  
QUE AFECTAN LA CALIDAD  
DE LA MERLUZA FRESCA**

**INFORME TECNICO Nº 27**

**AGOSTO 1982**

**MONTEVIDEO — URUGUAY**

0027

ESTUDIOS SOBRE FACTORES QUE AFECTAN  
LA CALIDAD DE LA MERLUZA FRESCA

NELSON AVDALOV, D.V.  
SECCION FISICO-ORGANOLEPTICO  
DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD  
DIVISION INDUSTRIAS PESQUERAS

AGOSTO 1982, MONTEVIDEO, URUGUAY

## RESUMEN

Dentro de los conocimientos obtenidos se puede mencionar que independientemente de las estaciones del año, la merluza bien manipulada mantiene una buena calidad hasta 10 días después de su captura, y que su vida total de almacenamiento en cajas con hielo es de aproximadamente dos semanas.

Aunque la vida total de almacenamiento no varió, se encontró que el nivel de calidad de la merluza tendió a ser sensiblemente superior, si se evitaba sobrellenar las cajas, si se las evisceraba antes del encajonamiento, o si se la almacenaba en tanques con agua de mar.

## ABSTRACT

Among other results, it was found that when hake is handled properly it maintains good quality levels up to 10 days after catch, irrespective of season. Its total storage life in boxes with ice is approximately two weeks.

Although total storage life remained unchanged, it was found that quality levels tended to be significantly higher if overfilling of boxes was avoided, if the fish was gutted immediately after catch, or if hake was stored in containers with seawater.

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a la Dirección de INAPE por el interés demostrado en su trabajo; a los Sres. C. Malán, R. Gelink y C. Barreiro de la Sección Análisis Físico-Organoléptico por la colaboración prestada; y al Ing. J. Aagaard, Experto Principal del Proyecto FAO/INAPE URU/78/005 por el apoyo brindado para la ejecución y publicación de este trabajo.

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIA PRIMA	1
3. METODOS	2
4. RESULTADOS	5
4.1 Calidad de la merluza almacenada en cajas plásticas con hielo y su variación en las distintas épocas del año	5
4.2 Calidad y duración de la merluza fresca almacenada en cajas con hielo en función del llenado	7
4.3 Calidad de la merluza fresca almacenada en agua de mar enfriada (AME) y en cajas con hielo	9
4.4 Calidad y duración de la merluza fresca en función del eviscerado	13
5. CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFIA	17

## 1. INTRODUCCION

Siendo la merluza (Merluccius merluccius hubbsi) el recurso más importante dentro de nuestras pesquerías actuales, y siendo la misma volcada a mercados sumamente exigentes, se fundamenta entonces por parte de INAPE un estudio detallado de sus características propias, así como una revisión de los distintos métodos de manipulación.

La merluza se caracteriza tecnológicamente por su frágil textura y por su gran susceptibilidad a los fenómenos de alteración que van en detrimento de su calidad, llegando en pocos días a niveles inaceptables, si la manipulación empleada no es la adecuada.

Es entonces el propósito de este trabajo investigar cómo influyen las distintas variables que afectan la duración y la calidad de la merluza, desde su captura hasta su alteración.

Como variables en este estudio fueron incluidas:

- las variaciones estacionales;
- el llenado de las cajas;
- el almacenamiento en agua de mar enfriada (AME); y
- los distintos métodos de manipulación.

## 2. MATERIA PRIMA

La materia prima fue obtenida por buques pesqueros de altura, mediante arrastre de fondo dentro de la Zona Común de Pesca Uruguayo - Argentina, entre las latitudes 34°20' y 39°30' S.

El pescado luego de su captura fue lavado en cubierta con agua de mar y acondicionado en cajas plásticas (65 x 42 x 13 cm). El llenado de las cajas, y la cantidad de hielo utilizado se realizó de acuerdo al diseño de cada experimento.

Para los estudios en agua de mar enfriada (AME), se emplearon contenedores plásticos cilíndricos de 110 litros de capacidad en los que se introdujeron 45 kg de pescado, completándose con partes iguales de hielo y agua de mar.

Luego de acondicionadas las cajas y los contenedores fueron depositados en la bodega, la que se mantuvo a 0°C aproximadamente durante toda la travesía.

Una vez en puerto, las muestras fueron transportadas a INAPE y acondicionadas en cámaras refrigeradas con una temperatura de 0 a 2°C, y con una humedad del 65 al 80%.

Todo el trabajo realizado a bordo y durante la descarga fue supervisado por técnicos de INAPE.

### 3. METODOS

La calidad fue principalmente evaluada por el método organoléptico a través de un panel de degustación. A tal efecto fueron previamente entrenados ocho panelistas, participando seis por sesión, los cuales recibieron como muestra una porción dorsal anterior de filetes con piel envueltos en papel de aluminio y codificados de manera que no fueran identificados por los panelistas.

Para la cocción se empleó vapor de agua a presión normal durante 18 minutos, tiempo mínimo en el que se cocina toda la muestra, ya que llega a 70°C en su centro térmico.

Para la evaluación se empleó una planilla (cuadro I) que incluye: olor, aspecto, sabor, textura, puntaje general y observaciones. Fue llenada con cruces en cada adjetivo correspondiente (una o varias de acuerdo con su intensidad), y dando un valor de 0 a 10 al puntaje general, teniendo como límite mínimo de aceptación el valor 4.

Organolépticamente también fueron evaluados especímenes enteros empleando otra planilla (cuadro II), en la que se anotan: apariencia general, color, olor, textura muscular, elasticidad muscular, estado de los ojos, branquias, vísceras, concluyendo con un puntaje general. Cada carácter fue evaluado numéricamente con una escala de 0 a 10, empleando aquí también como límite mínimo de aceptación el valor 4.

Eventualmente, se hicieron análisis químicos de bases nitrogenadas volátiles totales (BNVT) y trimetilamina (TMA) del músculo por el método de microdifusión de Conway - Byrnes, también se determinó el contenido en ácido sulfhídrico en agua de mar enfriada por medio de papel para pruebas de sulfuros (método de sulfuro de plomo).

Como método de análisis microbiológico se realizó recuento estándar en placa a 20 y 37°C.

## CUADRO I

Panel de degustación de merluza cocida

<b>OLOR</b>				
Propio/fresco				
Sin olor/neutro				
Olores extraños				
Rancio				
Podrido				
Comentarios				
<b>ASPECTO</b>				
Comentarios				
<b>SABOR</b>				
Fresco/bueno				
Sin sabor				
Extraño				
Rancio				
Podrido				
Comentarios				
<b>TEXTURA</b>				
Comentarios				
<b>PUNTAJE GENERAL</b>				
<b>OBSERVACIONES</b>				

Nombre . . . . .

Fecha . . . . .

Características de los puntajes

10 = Excelente      4 = Límite de aceptación

8 = Bueno          2 = Malo

6 = Regular        0 = Muy malo

Código



## CUADRO II

Evaluación organoléptica de merluza entera

APARIENCIA GENERAL				
COLOR GENERAL				
OLOR				
TEXTURA MUSCULAR				
ELASTICIDAD MUSCULAR				
OJOS				
BRANQUIAS				
VISCERAS				
PUNTAJE GENERAL				

COMENTARIOS . . . . .  
 . . . . .

Nombre . . . . .

Fecha . . . . .

Características de los puntajes

10 = Excelente

8 = Bueno

6 = Regular

4 = Límite de aceptación

2 = Malo

0 = Muy malo

Código

#### 4. RESULTADOS

Dado que fueron estudiadas distintas variables serán analizadas cada una de ellas por separado.

##### 4.1 Calidad de la merluza almacenada en cajas plásticas con hielo y su variación en las distintas épocas del año

Para estudiar cómo inciden las distintas épocas del año sobre la frescura y la durabilidad de la merluza se realizaron cuatro experimentos en los meses 07/79, 11/79, 04/80 y 08/80, respectivamente.

De inmediato a su captura el pescado fue acondicionado en cajas plásticas con 25 a 27 kg y cubiertas con hielo en escamas, el que se fue reponiendo durante todo el experimento.

El método empleado para la evaluación fue el panel de degustación de los filetes cocidos y la evaluación organoléptica del pescado entero. A los efectos de poder efectuar un análisis comparativo de los cuatro experimentos se presentan en la figura 1 y el cuadro III los resultados promedio de los seis panelistas al evaluar el puntaje general por panel de degustación.

Analizando los resultados se observa que independientemente de la época del año, el tiempo máximo de almacenamiento en cajas con hielo es de 13 a 14 días aproximadamente.

Se observó además por el método de análisis de varianza que no había diferencias significativas (95% de confianza) entre los niveles de calidad de la merluza en los cuatro experimentos.

Por lo tanto, se puede esperar que tratada en condiciones similares independientemente de la época del año, la merluza tendría similares niveles de calidad.

También se puede concluir que en buenas condiciones de almacenamiento, 26 kg por caja y con hielo suficiente, el nivel de calidad será de bueno por una semana, de regular hasta 10 días, de malo de 10 a 14 días, siendo inaceptable si se almacena por períodos mayores.

En el cuadro IV se describen los resultados organolépticos de análisis del pescado entero, observándose que son coincidentes con los obtenidos en el panel de degustación.

CUADRO III

Calidad de filetes de merluza, evaluada por panel de degustación

MES DE CAPTURA	DIAS DE ALMACENAMIENTO															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16		
07/79	9.4		7.6		8.0				6.0	5.4	5.4	5.4	4.4		1.4	
11/79		9.1	9.0			8.1	7.5	6.3	6.5	7.1				2.5		
04/80	8.0			7.0		7.0		6.8				4.3	4.8	1.4		
08/80		8.6		8.0		7.5				6.0			4.8			

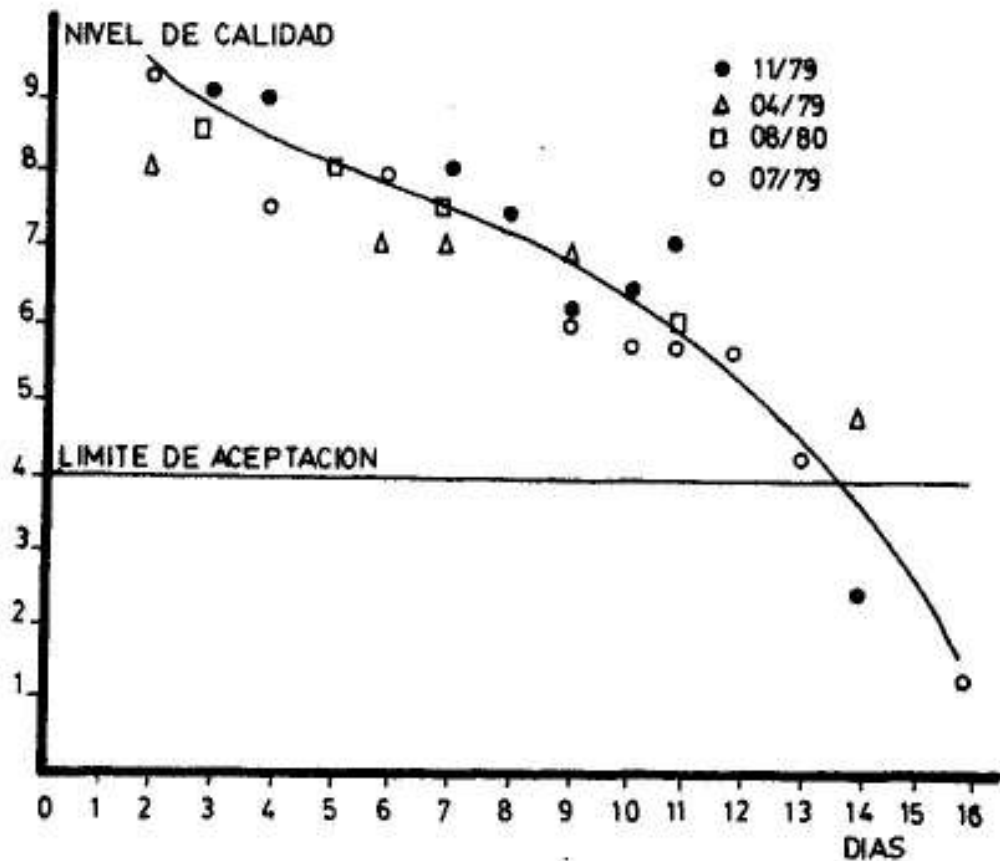


Figura 1 - Evolución de la calidad de la merluza durante 4 meses del año, evaluada por panel de degustación.

## CUADRO IV

Evaluación organoléptica del pescado entero

Días alm.	Calificación	Características
2	10	Excelente en todo sentido
3	10	Excelente en todo sentido
4	8	Aspecto excelente, textura y agallas buenas, olor aceptable
5	8	Aspecto excelente, textura y agallas buenas, olor aceptable
6	6	Aspecto bueno, textura regular; olor, estómago, agallas aceptables
9	4	Aspecto bueno, textura regular; agallas y olor regular, estómago malo
10	4	Aspecto aceptable, textura aceptable; olor agallas, regular
11	4	Aspecto regular, textura regular, olor, agallas, estómago regular
12	4	Aspecto regular, textura regular, olor malo, estómago malo
13	2	Aspecto, textura regular, olor, estómago, agallas, malo

#### 4.2 Calidad y duración de la merluza fresca almacenada en cajas con hielo en función del llenado

El propósito de este experimento fue el de estudiar el efecto del grado de llenado de las cajas y ver cómo influye el mismo en la calidad y duración de la merluza.

El pescado fue almacenado en cajas con hielo con 21 y 31 kg aproximado respectivamente.

Para este estudio se realizó un experimento en el mes de agosto de 1980. Todo el pescado recibió idéntico tratamiento durante el desarrollo del experimento, la única diferencia consistió en los distintos kilajes para el llenado de las cajas.

El pescado fue evaluado por panel de degustación sobre filetes cocidos y organolépticamente sobre el pescado entero. Además, se determinó el contenido estándar en placa de 20 y 37°C.

En el cuadro V se muestran los resultados del análisis realizado por panel de degustación y en la figura 2 se grafican los mismos.

CUADRO V

Calidad de filetes de merluza, evaluada por panel de degustación

KG/PESC. POR CAJA	DIAS DE ALMACENAMIENTO				
	3	5	7	11	14
21 kg (normal)	8.6	8.0	7.5	6.0	4.8
31 kg (sobrellenado)	8.0	7.8	6.8	5.5	4.4

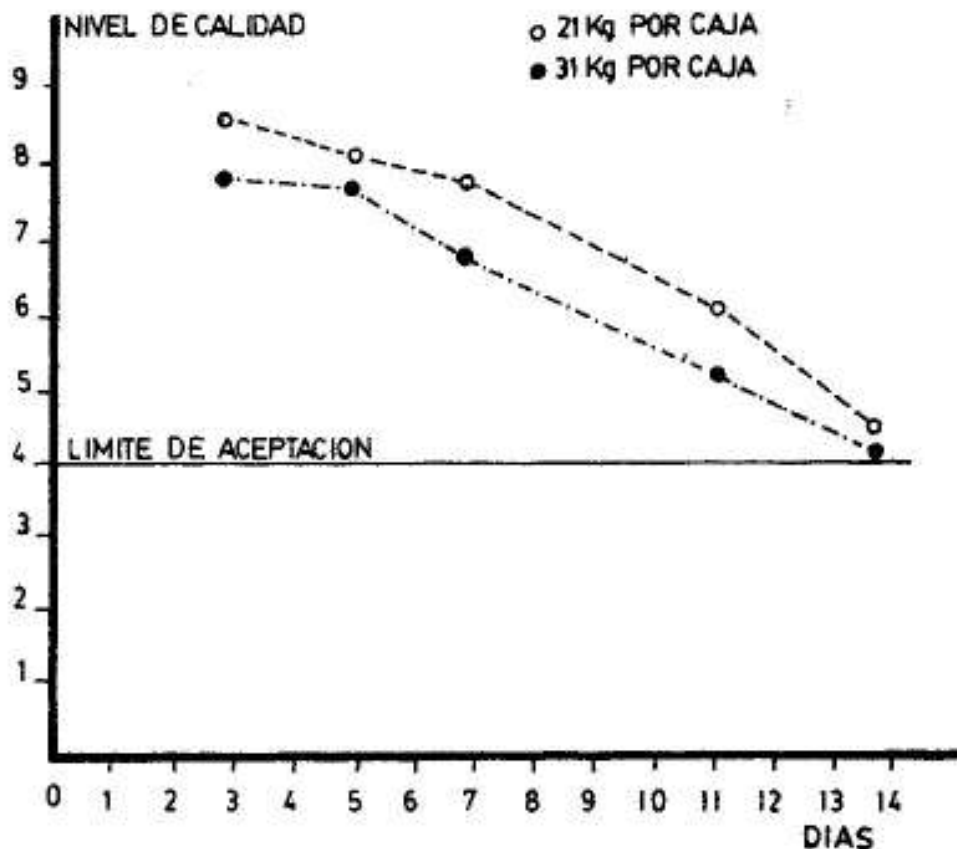


Figura 2 - Evolución de la calidad de los filetes de merluza almacenados en cajas con 21 y 31kg respectivamente, evaluados por panel de degustación.

Cuando analizamos los resultados de la evaluación por panel de degustación de los filetes cocidos se observa que existe tendencia a tener mejor nivel de calidad los pescados almacenados con 21 kg que los almacenados con 31.

Se observa además en la gráfica que esta diferencia se mantiene durante todos los días que duró el experimento.

A través de los análisis de varianza realizados se demostró que había una probabilidad de menos del 90% de que la diferencia entre los dos tratamientos se deba al sobrellenado, por lo que se puede concluir que esta diferencia no es significativa (95%).

Un dato complementario pero de gran interés porque pudo influir en los resultados, es que en el momento de la captura la merluza tenía una temperatura excepcionalmente baja (4°C). Es muy probable que el efecto del sobrellenado tenga mayor influencia cuando la temperatura de las capturas sea superior.

En cuanto a los valores de BNVT y TMA no mostraron diferencias significativas entre los dos tratamientos (figura 3) tampoco mostraron diferencias significativas los valores encontrados en los análisis microbiológicos (cuadro VI).

#### 4.3 Calidad de la merluza fresca almacenada en agua de mar enfriada (AME) y en cajas con hielo

Con el fin de estudiar comparativamente cómo se comportan estos dos sistemas de almacenamiento (cajas y AME) fueron realizados dos experimentos en los meses de abril y agosto de 1980, respectivamente.

El almacenamiento se realizó en cajas con hielo y en tanques con agua de mar enfriada con hielo (ver inciso 3).

En cada uno de los experimentos se empleó pescado del mismo lance recibiendo el mismo tratamiento a bordo hasta su almacenado.

La calidad fue evaluada organolépticamente, por panel de degustación sobre filetes cocidos y sobre pescado entero, además se determinaron bases nitrogenadas volátiles totales y trimetilamina.

Se determinó contenido de ácido sulfhídrico en el agua de mar enfriada. Se realizaron además análisis microbiológicos.

Cuando se analizan los resultados obtenidos por panel de degustación (cuadro VII), se observa que el tratamiento no influyó en la vida total de almacenamiento que fue de dos semanas en ambos casos.

Debe mencionarse, sin embargo que la calidad de la merluza estudiada en invierno, almacenada en agua de mar enfriada, disminuyó rápidamente hacia el final de la segunda semana, determinándose paralelamente un incremento de ácido sulfhídrico en el agua de tanques, llegando a 1,5mg/lit (figura 5).

CUADRO VI

Resultados microbiológicos del recuento estándar en placa de los pescados almacenados con 21 y 31 kg, realizado a 20 y 37°C

DIAS DE ALMACENAMIENTO		3	5	7	11
20°C	21 kg	51.000	7.000	145.000	520.000
	31 kg	3.000	46.000	236.000	680.000
37°C	21 kg	1.000	25	150	600
	31 kg	500	190	300	190

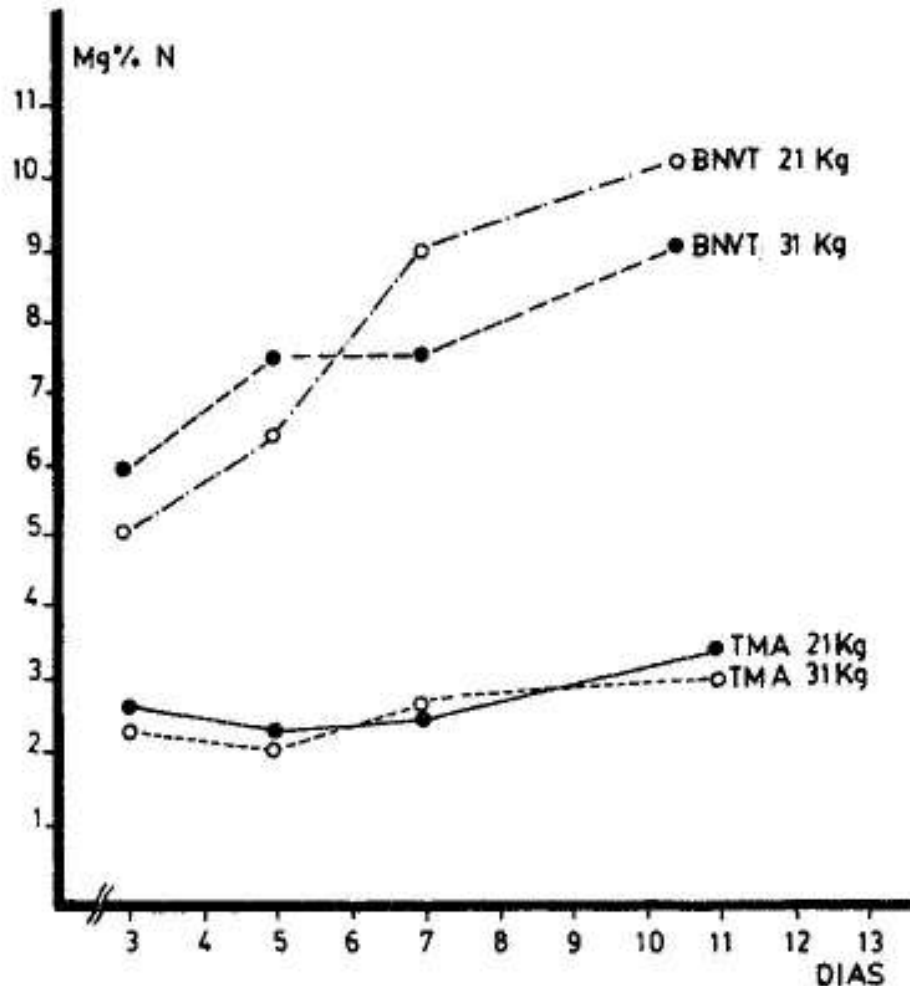


Figura 3 - Porcentajes en mg % de nitrógeno de BNVT y TMA en el pescado encajonado con 21 y 31 kg, respectivamente.

CUADRO VII

Calidad de los filetes de merluza almacenados en cajas y con AME evaluados por panel de degustación

FECHA	ALMAC.	DIAS								
		2	3	5	7	9	11	13	14	16
09/80	AME	9.0		8.8	7.2	8.0		6.0	4.8	1.6
	CAJAS	8.0		7.0	7.0	6.8		4.3	4.8	1.6
08/80	AME		8.2	8.1	7.5		7.0		2.8	
	CAJAS		8.6	8.0	7.5		6.0		4.8	

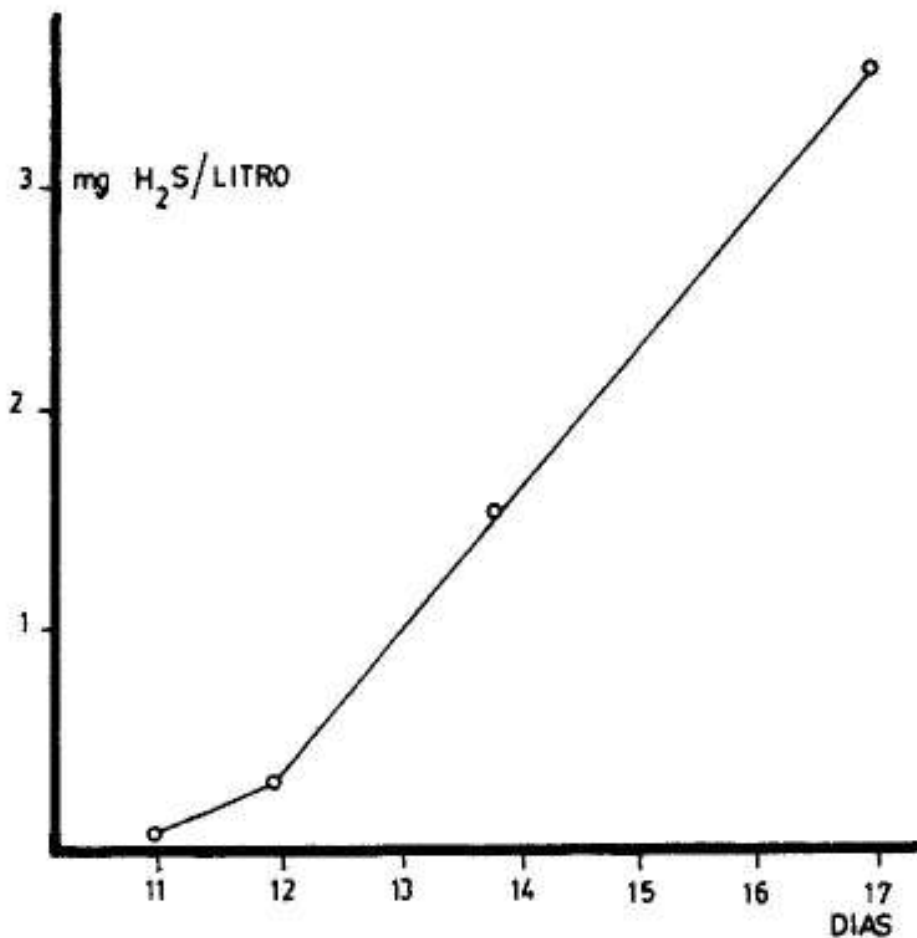


Figura 5.- Contenido de ácido sulfhídrico en los tanques con AME utilizados para refrigerar merluza



En lo que concierne al nivel de calidad durante el almacenamiento, analizado por panel de degustación, hubo una tendencia general más notoria en la merluza de otoño (04/80) de obtener puntajes superiores en el pescado almacenado en agua de mar que en el almacenado en cajas. Cuando se analizó el motivo de esta diferencia se observó que el pescado almacenado en agua de mar siempre obtenía mejores puntajes en sabor y varios panelistas anotaron en sus planillas que este mejor sabor se debía a que éstos tenían un leve gusto salado que los hacía superiores. El sabor salado de la carne puede notarse tras la inmersión del pescado entero en AMR durante menos de un día (Burt, 1979); al cabo de ocho días, el contenido de sal es superior al 2% y el pescado presenta un sabor muy salado (Semods y Saunders, 1968).

Cuando se analizan los pescados enteros almacenados en agua de mar y se los compra con los almacenados en cajas con hielo, se encuentran varias diferencias (cuadro VIII), que permiten diferenciar claramente a los dos tratamientos.

CUADRO VIII

Evaluación organoléptica del pescado entero almacenado en cajas y en AME durante 7 días

	CAJAS	AME
Apariencia	Flácida Buena	Hinchadas - rígidas Buena
Rigor mortis	No presenta	Falso rigor
Color	Sin particularidades	Descolorido
Olor	Fuerte, a pescado	Luego de una semana, a sulfídrico
Textura	Disminuída	Aumentada
Elasticidad	Disminuída	Aumentada
Agallas	Rojo amarronado	Rosado-blanco

Las merluzas almacenadas en AME tienen aspecto de estar hinchadas y rígidas, con un aspecto muy similar al rigor mortis. Según P. Hansen (Consulta Técnica sobre la Industria de la Merluza en América Latina, 1977) "El pescado containerizado debidamente encuentra, y puede permanecer

bien protegido contra golpes u otros daños físicos y puede permanecer por muchos días en rigor mortis y retener su forma actual".

Kordyl y Karnicki 1969, afirman que "El pescado almacenado en AME presenta un aspecto ligeramente distinto al almacenado en hielo; la piel, las agallas y los ojos aparecen blanqueados, se encuentra un aumento de mucus translúcido y una ligera hinchazón debida a la absorción del agua, lo que produce un falso rigor prolongado.

Luego de analizar profundamente al pescado almacenado en AME y correlacionar el aspecto hinchado con los demás caracteres, llegamos a la conclusión de que no se trata de rigor mortis y sí de un falso rigor debido a la penetración de sal y agua al músculo.

El color es otro carácter que presenta cambios importantes. El almacenado en agua de mar presenta un aspecto descolorido, presentando la piel, las agallas y los ojos un color más claro que el normal, con pérdida de intensidad y brillo.

Como elemento negativo de mayor importancia se observa que el almacenamiento prolongado en AME produce olores y sabores desagradables y bien diferenciables de los almacenados en cajas, es muy importante la detección de sulfhídrico que se realiza no sólo químicamente sino también organolépticamente, lo que produce un gran descenso de la calidad.

En cuanto a la textura y elasticidad del músculo siempre fue superior en los pescados almacenados en AME.

Cuando se analizó la merluza de invierno (08/80) se determinaron bases nitrogenadas volátiles totales (BNVT) y trimetilamina (TMA) (figura 6).

Se observa que existe correlación con los datos organolépticos, ya que los valores de TMA como de BNVT fueron superiores, luego de la primer semana para los almacenados en AME.

#### 4.4 Calidad y duración de la merluza fresca en función del eviscerado

El efecto de eviscerar la merluza fue investigado en un experimento realizando la evaluación por panel de degustación y organolépticamente sobre pescado entero.

El eviscerado fue realizado en INAPE dos días luego de la captura. En la figura 7 se grafican los valores del pescado entero y eviscerado cuando fueron analizados por panel de degustación, se observa que la duración fue similar para ambos tratamientos, sin embargo, la calidad del pescado entero tendió a ser inferior que la del eviscerado.

Cuando se analizaron los pescados enteros se observó que éstos presentaban diversos grados de autólisis, que disminuyeron su puntaje en relación al eviscerado que no presentó este defecto.

Se observó que debido a la autólisis los rendimientos de filetes obtenidos de pescados enteros fueron inferiores a los de pescados eviscerados, y estas diferencias aumentaron a medida que transcurrió la experiencia ya que los recortes por autólisis fueron cada vez mayores (figura 8).

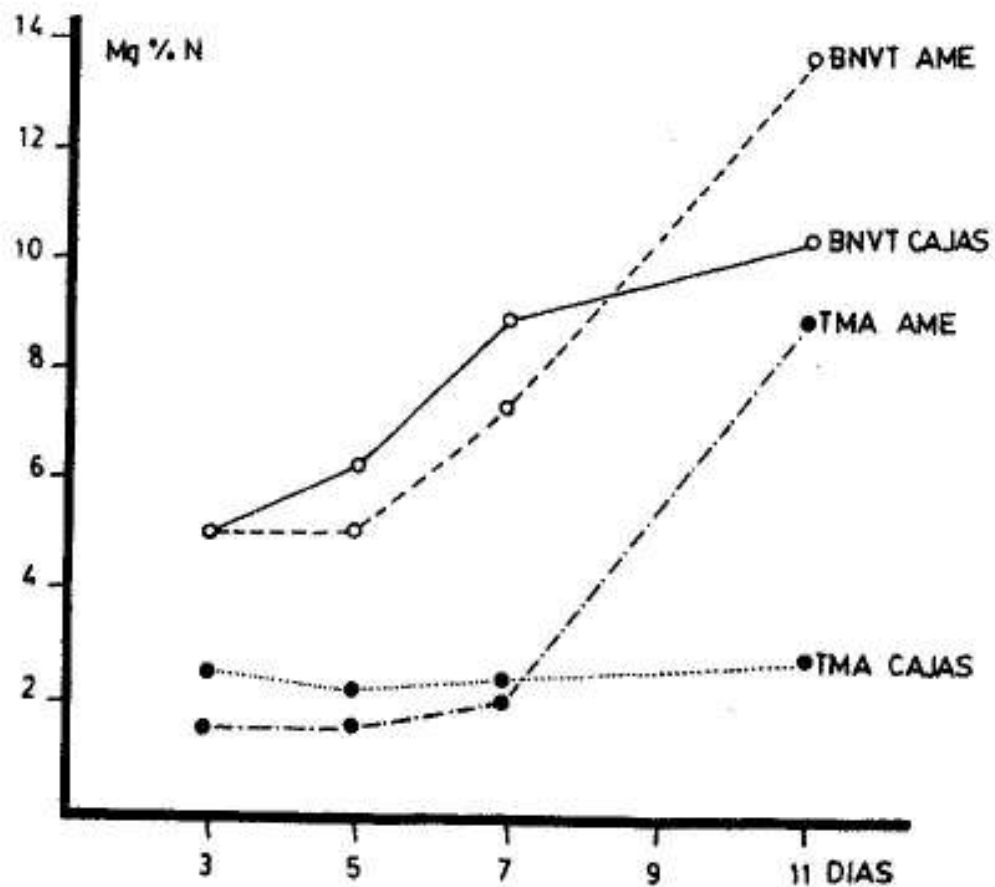


Figura 6 - Porcentajes en mg % de nitrógeno de BNVT y TMA en pescado almacenado encajonado y en tanques con AME.

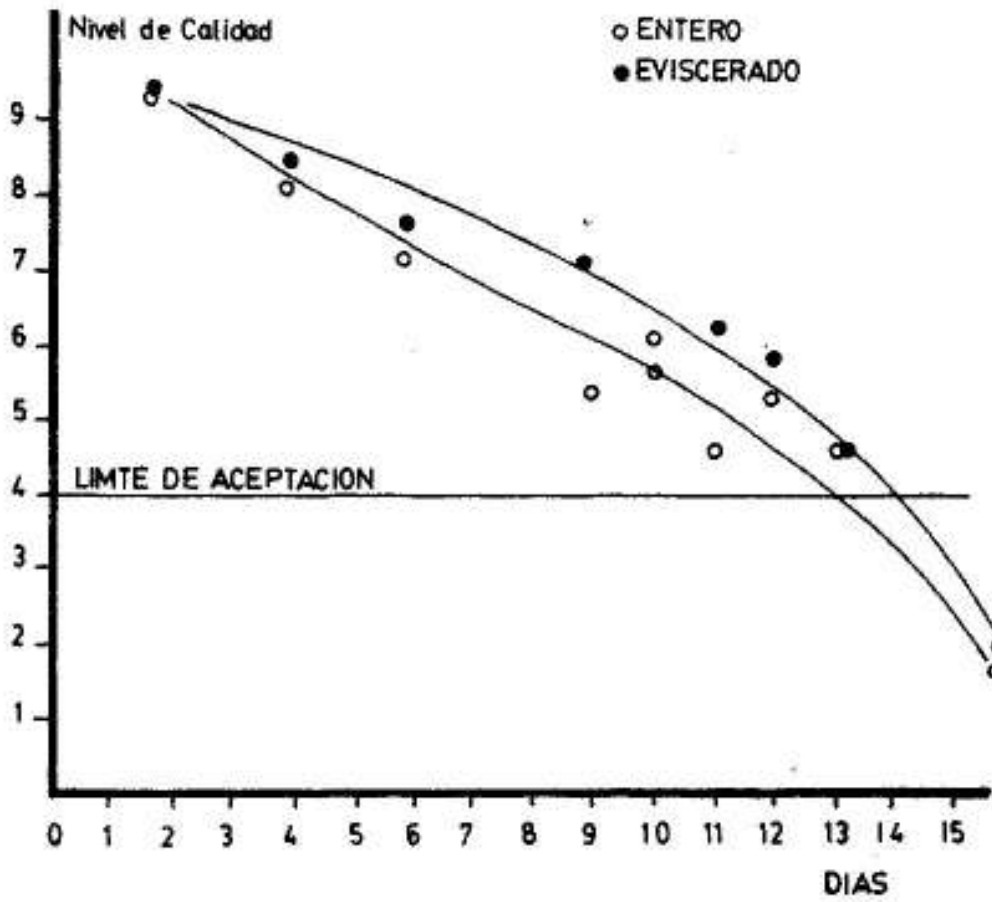


Figura 7 - Evolución de la calidad de filetes de merluza de pescado entero y eviscerado evaluado por panel de degustación

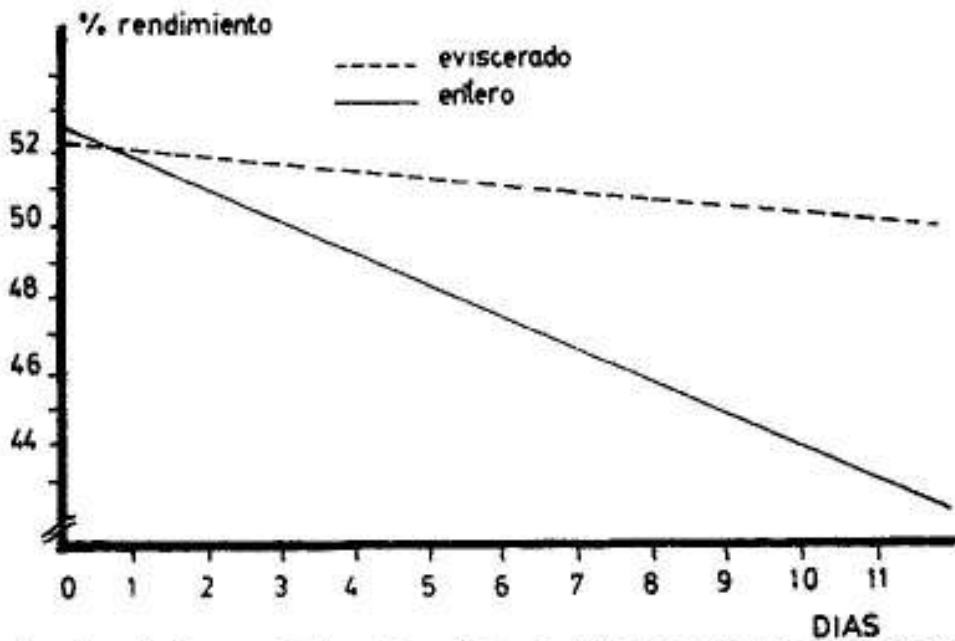


Figura 8 - Rendimiento máximo obtenible de filetes sin piel y sin espinas de 30-40cm de merluza almacenada en cajas con hielo, tanto entera como eviscerada.

## 5. CONCLUSIONES

Mientras que las características de los métodos de preservación aplicados a bordo de los merluceros uruguayos actualmente pueden clasificarse como satisfactorios, las prácticas de manipulación actuales pueden mejorarse y existen varios beneficios que resultarían de tales mejoras.

Como conclusiones principales obtenidas se observa:

- a) Independientemente de las estaciones del año, la merluza correctamente manipulada mantiene una aceptable calidad hasta 10 días después de su captura.
- b) La vida total después de su captura cuando es almacenada en cajas con hielo es de aproximadamente dos semanas como máximo, aunque a partir de los 10 días de almacenamiento la calidad es inferior.
- c) La duración de 10 días sólo puede lograrse cuando las condiciones de almacenamiento son óptimas.
- d) Si bien el sobrellenado de las cajas (31 kg) no influyó en la duración total, la calidad del pescado encajonado con 31 kg fue siempre inferior al que se encajonó con 25 kg.
- e) El almacenamiento en agua de mar enfriada (AME) presenta ventajas e inconvenientes. Se puede afirmar que durante la primera semana el tratamiento con AME es igual o superior al almacenado en cajas, pero luego de la primer semana el descenso de la calidad del almacenado en AMR se produce más rápidamente, dando una duración total menor.
- f) El eviscerado, siempre que se realice en forma higiénica, tiene la ventaja de que se logra un aumento del rendimiento por disminución de las pérdidas por recortes que se realizan para eliminar las paredes abdominales autolizadas.

## BIBLIOGRAFIA

- AOAC - Methods - Cooking Seafood Products - Procedures (3). Thirteenth  
1980 Edition
- Avdalov, N. & A. Ripoll - Handling, quality and yield of fresh hake.  
1981 Reunión del Instituto Internacional de Refrigeración, Boston
- Avdalov, N., R. Gelink, C. Malán & C. Barreiro - Evaluación de la merluza  
1979 almacenada en hielo y efecto del eviscerado sobre el tiempo  
de almacenamiento. Informe Interno, INAPE
- Avdalov, N., R. Gelink, C. Malán & C. Barreiro - Evaluación organoléptica  
1979 de la merluza almacenada en hielo. Informe Interno, INAPE
- Avdalov, N., R. Gelink, C. Malán & C. Barreiro - Experimento sobre alma-  
1980 cenamiento de la merluza en agua de mar enfriada (AME). In-  
forme Interno, INAPE
- Avdalov, N., R. Gelink, C. Malán & C. Barreiro - Experimento sobre alma-  
1980 cenamiento de merluza en agua de mar refrigerada (AME). II.  
Informe Interno, INAPE
- Avdalov, N., R. Gelink, C. Malán & C. Barreiro - Experimento sobre enca-  
1980 jonamiento de merluza. Informe Interno, INAPE.
- Burt, J.R. - Merluza del Sur del Atlántico como materia prima para proce-  
1977 samiento. Consulta Técnica sobre la Industria de la Merluza  
en América Latina, Montevideo
- Burt, J.R. et al - The handling of Cape Hake. Fish. News. Int., 7(6):39  
1968
- Hansen, P. - Mejoramiento del enfriado con hielo en cajas y containers  
1977 de las capturas de arrastre. Consulta Técnica sobre la In-  
dustria de la Merluza en América Latina, Montevideo
- Hansen, P., K.B. Olsen & T.E. Petersen - Selección a bordo de las captu-  
1977 ras de arrastre para almacenamiento en cajas, containers y a  
granel. Consulta Técnica sobre la Industria de la Merluza  
en América Latina, Montevideo
- Huss, H.H. & I. Asenjo - Calidad de la merluza de aguas sudamericanas y  
1977 la incidencia de distintos procesos de manipulación. Consult-  
ta Técnica sobre la Industria de la Merluza en América Latina.
- Huss, H.H. & I. Asenjo - Manipulación y procesamiento de merluza chilena  
1977 (*Merluccius gayi*). Consulta Técnica sobre la Industria de la  
Merluza en América Latina, Montevideo
- Kordyl, E. & Z. Karnicki - Factors Influencing quality of frozen fish in  
1969 subtropical and tropical areas. In: Freezing and irradiation  
of fish, R. Kreuzer, Londres, Fish. News (Books) Ltd. pp 183-95.