

Serie: Documentos de Trabajo – N° 17

EL PROCESO DE SALADO CON MADURACIÓN DE LACHA (*Brevoortia* spp.)

TRABAJOS REALIZADOS CON PESCADORES DE LA LAGUNA DE ROCHA



I.I.P.
Instituto de Investigaciones
Pesqueras.
Facultad de Veterinaria.



**GLOBAL
ENVIRONMENT
FACILITY**

Sonia Fernández

*Instituto de Investigaciones Pesqueras Prof. Dr. Víctor H. Bertullo
Facultad de Veterinaria*

Javier Vitancurt

*Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable
en los Humedales del Este (PROBIDES)*

**EL PROCESO DE SALADO CON MADURACIÓN
DE LACHA (*Brevoortia* spp.)**

TRABAJOS REALIZADOS CON PESCADORES DE LA LAGUNA DE ROCHA

Rocha, marzo de 1999

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los técnicos del laboratorio de Instituto Nacional de Pesca (INAPE) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, que tuvieron la gentileza de realizar los controles microbiológicos y químicos a las muestras del producto final.

Asimismo, destacamos la dedicación y el interés demostrado por los pescadores de la Laguna de Rocha durante los meses en que se realizaron exitosamente los ensayos y que concluyeron en estos resultados.

CATALOGACIÓN EN PUBLICACIÓN (CIP)

Fernández, Sonia.

El proceso de salado con maduración de lacha (*Brevoortia* spp.) : trabajos realizados con pescadores de la laguna de Rocha / Sonia Fernández, Javier Vitancurt.- Rocha, UY : PROBIDES, 1999.

24 p. (*Documentos de Trabajo; 17*)

Incluye bibliografía y anexos.

TABLA DE CONTENIDOS

PRIMERA PARTE: TECNOLOGÍA DEL SALADO

Introducción.....	5
1. Antecedentes.....	6
2. Descripción general del proceso de salado.....	7
2.1. El salado con maduración.....	8
2.1.1. Cambios bioquímicos durante el proceso.....	8

SEGUNDA PARTE: ENSAYOS DE SALADOS REALIZADOS

1. Materiales	11
1.1. Equipos	11
1.2. Materiales	11
2. Etapas tecnológicas del proceso de salado con maduración.....	11
3. Controles realizados durante el proceso de salado	14
3.1. Ensayo N° 1	14
3.2. Ensayo N° 2	15
3.3. Ensayo N° 3	16
4. Tratamientos posteriores a la maduración y envasado	17
5. Controles realizados al producto terminado	19

TERCERA PARTE: CONCLUSIONES, SÍNTESIS Y PROYECCIONES

1. Conclusiones.....	22
2. Síntesis y proyecciones.....	23
3. Bibliografía.....	24

ANEXOS

**PRIMERA PARTE:
TECNOLOGÍA DEL SALADO**

INTRODUCCIÓN

Desde junio de 1994 PROBIDES y el Instituto de Investigaciones Pesqueras “Prof. Dr. Víctor H. Bertullo” (IIP) de la Facultad de Veterinaria, trabajan en un proyecto conjunto de apoyo y desarrollo de las comunidades pesqueras de las lagunas de Garzón y Rocha. Entre sus objetivos se encuentra el de introducir tecnologías sencillas de procesamiento del pescado a nivel artesanal, que permitan una mejor preservación y un mayor valor del producto final, teniendo como meta su integración a una línea de productos naturales de la Reserva de Biosfera Bañados del Este.

En estas comunidades pesqueras las carencias de medios de conservación e incluso de locomoción para el traslado de sus capturas frescas, hace imperiosa la necesidad de aplicar métodos de fácil realización y bajo costo que les evite pérdidas innecesarias por descomposición.

Al mismo tiempo, el valor agregado que adquieren los productos permite la obtención de mayores dividendos por comercialización.

El hecho de modificar el sabor y prestación del pescado contribuye con la dieta del consumidor, aportándole proteína de bajo costo e incentivándole al consumo de pescado.

Se han desarrollado a nivel de campo, una serie de ensayos tendientes a estandarizar una metodología de salado adaptada a las especies grasas de las lagunas: lisa (*Mugil sp.*) y lacha (*Brevoortia spp*). Se trabajó con la técnica de salado con maduración, que describiremos más adelante, por ser la más apropiada a las características de estas especies.

Un equipo de técnicos de PROBIDES e IIP asistió en forma permanente a la comunidad de Laguna de Rocha, para realizar los ensayos conjuntamente con los pescadores.

1. ANTECEDENTES

Los métodos de preservación como el salado son de los más antiguos conocidos, y en función de las técnicas aplicadas y de los productos obtenidos, se han llegado a destacar zonas o regiones en el mundo. En la zona este de Uruguay, poblaciones como Punta del Diablo, Valizas y Cabo Polonia son pequeñas comunidades pesqueras cuyo producto más importante es el pescado **salado seco**, comúnmente denominado “bacalao”. Este producto es comercializado fundamentalmente durante la Semana de Turismo o Semana Santa, aunque hay una tendencia cada vez mayor a su consumo durante todo el año.

Es una tecnología que ha perdurado en el tiempo, tal vez por la facilidad para su elaboración y su bajo costo, sin requerimientos de equipos sofisticados para el proceso y la conservación. Otros factores que colaboran para ello son su alto contenido proteico y un atractivo y tradicional sabor.

En estas comunidades, las especies más utilizadas para la elaboración del bacalao con el cazón y el tiburón, que son las más frecuentemente capturadas en la zona.

En general el proceso se realiza en pila seca permitiéndose el escurrido de los líquidos, y posteriormente, cuando el proceso de salado finaliza, se cepilla la sal y se lava el pescado con una salmuera al 15%, para luego ser secado al sol en los denominados “varales”. Éstos consisten en soportes armados con varas de eucalipto, desde donde se cuelga el pescado con ganchos.

Otra tecnología muy utilizada es una salazón de pescado en pila con sal seca que posteriormente se cubre con salmuera saturada. Se realiza en piletas o recipientes cerrados, por lo cual los líquidos son mantenidos en contacto con el producto, cubriéndolo durante todo el proceso de salado, evitándose así el contacto con el producto, cubriéndolo durante todo el proceso de salado, evitándose así el contacto con el aire (condición necesaria en caso de tratarse de especies grasas para evitar su enrarecimiento). Este método suele ser utilizado para salar lonjas de tiburón de espesores importantes, dado que es necesario que los intercambios se realicen lentamente para evitar el sobresalado en la superficie y permitir que la sal penetre hasta el centro del producto. La salmuera agregada facilita los intercambios osmóticos y la alta concentración de sal permite enlentecer al mínimo los procesos bacterianos. Al final de este proceso el pescado es secado al aire y al sol en los varales.

El producto obtenido también se denomina “bacalao”. Este proceso tienen como diferencia con el descrito en primer lugar, que los líquidos de intercambio del pescado con la sal no se eliminan y además se complementa con agregado de salmuera, con lo cual durante la mayor parte del proceso, la salazón es de tipo húmedo. La última etapa de lavado del pescado con salmuera al 15% y el secado son realizados en la misma forma.

Existe otro tipo de salado denominado **húmedo** por ser realizado y comercializado en salmuera. Para el mismo, se utilizan especies grasas que por mantenerse siempre cubiertas con líquido, no contactan con el aire y por lo tanto se impide o retarda su enrarecimiento. Estas salazones permiten a su vez una gran variedad de posibilidades para preparar

productos finales (envasados, rollmops, ahumados, etc.) y una enorme gama de sabores o presentaciones para su conservación y comercialización.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE SALADO

La salazón es un método de preservación de alimentos cuyos efectos principales se deben fundamentalmente, a la disminución del A_w (water activity) por la deshidratación producida en el pescado como resultado del intercambio sal-agua, al efecto tóxico de los iones Cl^- y Na^+ sobre ciertos sistemas enzimáticos bacterianos, y a efectos sinérgicos con otros factores de protección de la carne como el pH. La función que cumple el NaCl en sí como antiséptico es muy débil, pero es un factor más a tener en cuenta entre las acciones que se producen para preservar los alimentos.

La mayor parte de los microorganismos patógenos y también los responsables de la putrefacción se encuentran en el grupo de los halofóbicos, es decir, que son sensibles a la sal, y son inhibidos por concentraciones relativamente bajas de la misma (6%).

El salado en salmuera o húmedo es más lento y menos intenso que el salado seco en pila, y tiene las ventajas de permitir preparaciones más delicadas y más homogéneas. A medida que aumenta la cantidad de agua y disminuye la sal en la salmuera, la diferencia en la concentración de sal entre el pescado y la salmuera es menor. Con ello los procesos de intercambio agua-sal se enlentecen, produciendo una deshidratación menos drástica del pescado, que en el salado seco.

La sal penetra en la carne bajo la influencia de diversos factores físicos y físico-químicos, entre los cuales se incluyen, la capilaridad, la difusión, la fuerza iónica, la ósmosis, asociadas a modificaciones químicas de diversos constituyentes, especialmente proteínas del pescado.

En general una salazón, sea cual sea el método utilizado, cumple una correcta función de preservación cuando la sal ha logrado alcanzar en el centro del producto una concentración mínima capaz de inhibir la autólisis y el crecimiento bacteriano en el menor tiempo posible. En general se acepta como mínimo un **15% de sal** en el centro del músculo para cumplir una función de protección razonablemente buena.

Esto, especialmente en las salazones secas, depende de dos factores fundamentales, la velocidad a la cual se disuelve formando salmuera con los líquidos propios del pescado, y la velocidad con que la sal avanza mediante el intercambio, hasta llegar al centro del pescado. En cualquier tipo de salazón, la absorción de sal y la pérdida de agua están influidas por diversos factores, entre los cuales se cuentan, el grado de engarzamiento del pescado, el grosor de la carne, la frescura, la temperatura y la pureza química de la sal utilizada.

La alteración del salado en salmuera progresa más rápidamente que en el salado seco especialmente por contener mayor humedad. Como forma de prolongar la vida útil del pescado mantenido en salmuera es necesario mantener relativamente altas las

concentraciones de la sal para lo cual debe controlarse periódicamente y agregarse más sal de ser necesario.

Existen métodos que permiten prolongar por muchos meses la vida útil del pescado salado húmedo. Para ello el salado en salmuera puede combinarse con la fermentación, utilizada para especies grasas conteniendo parte o la totalidad de las vísceras tal como se indica en el numeral 2.1. porque el producto se mantiene cubierto durante el proceso.

2.1 El salado con maduración

La **maduración** del pescado es la consecuencia del proceso de fermentación y consiste en modificaciones sufridas por el músculo por acción de enzimas tisulares y digestivas propias del pescado y por enzimas de bacterias presentes en el mismo. La acción fermentativa bacteriana de los microorganismos presentes en la salmuera también cumple una función importante.

Las enzimas digestivas (tripsina y quimiotripsina) son las que cumplen una función más destacada, con un pH óptimo de 6 a 8 y una mayor acción en concentraciones de sal más elevadas. En cambio, enzimas musculares como las catepsinas disminuyen y casi carecen de acción a concentraciones de sal superiores a 15%. Esta es la explicación de que la maduración se produzca en mejores condiciones y más rápidamente, en especies conteniendo la totalidad o parte de sus vísceras, que en especies totalmente evisceradas.

El proceso de maduración insume mucho mayor tiempo que la simple salazón, y durante el mismo se producen aminoácidos libres y nitrógeno no proteico (NNP). Al mismo tiempo sustancias nitrogenadas proteicas, sobre todo las de pesos moleculares más altos, así como la materia grasa, difunden del pescado hacia la salmuera. El pescado adquiere aromas y sabores especiales, modificándose también la coloración del músculo y su textura.

2.1.1 Cambios bioquímicos durante el proceso

Durante la primera fase del proceso la solubilidad de las proteínas disminuye notoriamente, sobre todo las proteínas solubles de fuerza iónica elevada (actomiosina). La insolubilidad de la actomiosina, desnaturalizada por la alta concentración de la sal, hace que en ese momento el pescado adquiera una textura seca.

Luego, la degradación progresiva de la actomiosina conduce a la formación de pequeños péptidos y aminoácidos solubles de baja fuerza iónica. Estos compuestos solubles comprenden, por un lado, la fracción proteica, y por otro lado, una fracción no precipitable por el ácido tricloroacético, el NNP, que aumenta con el tiempo. Una parte de estas fracciones nitrogenadas solubles difunde en la salmuera y el tenor de nitrógeno en el músculo del pescado escurrido, baja.

El pescado salado en barril contiene casi todos los aminoácidos totales del pescado fresco: treonina, glicina, isoleucina, lisina, cistina, triptofano. La prolina y fenilalanina están en mayor proporción que en el pescado fresco, aunque sucede lo contrario con otros aminoácidos. Con respecto a los aminoácidos libres se observa una ligera disminución.

Alanina, leucina y lisina parecen predominar en la fracción de los aminoácidos libres del pescado madurado. También se encuentran con menos frecuencia, ácido glutámico y aspártico.

Estos cambios son los responsables de las características finales del producto tales como sabor, olor y color.

**SEGUNDA PARTE:
ENSAYOS DE SALADOS REALIZADOS**

1. MATERIALES

1.1 Equipos

- Balanza
- Termómetro
- Phmetro

1.2 Materiales

- Mesas de fileteo
- Cuchillos
- Recipientes para salado del pescado
- NaCl (sal)
- Vinagre de uso alimentario
- Agua potable

2. Etapas tecnológicas del proceso de salado con maduración

Se realizaron tres ensayos utilizando lacha (*Brevoortia spp*) como materia prima base.

El pescado fue procesado inmediatamente después de ser capturado para mantener la calidad del producto final.

El flujograma común de proceso es el siguiente.

- 1) Se lava la materia prima.
- 2) Se descama y descabeza, conservando la integridad de las vísceras.
- 3) Se disponen en una caja plástica rectangular, la sal y el pescado en capas alternadas; la capa inferior de base y la superior cubriendo el pescado, corresponden a la sal.
La utilización de azúcar como complemento de la sal favorece los intercambios y permite la obtención de productos con buena calidad y sabor atractivo. Por tal motivo, en el segundo ensayo realizado se utilizó en pequeña cantidad como complemento de la sal.
- 4) Se rocía con unos 200 cc de agua y se cubre con un nylon sobre el cual se apoya suficiente peso como para prensar el pescado y facilitar el intercambio de la sal con los líquidos del pescado. Se mantiene en esas condiciones durante todo el proceso de salado-maduración que dura entre tres y cinco meses. El nylon evita que el pescado tome contacto directo con la madera y los pesos utilizados.
- 5) Durante ese tiempo se monitorean los parámetros temperatura ambiente, temperatura de la salmuera y pH de la salmuera. Es de destacar que la salmuera producida es obtenida del escurrido de los líquidos contenidos en el pescado, y se mantiene cubriendo las

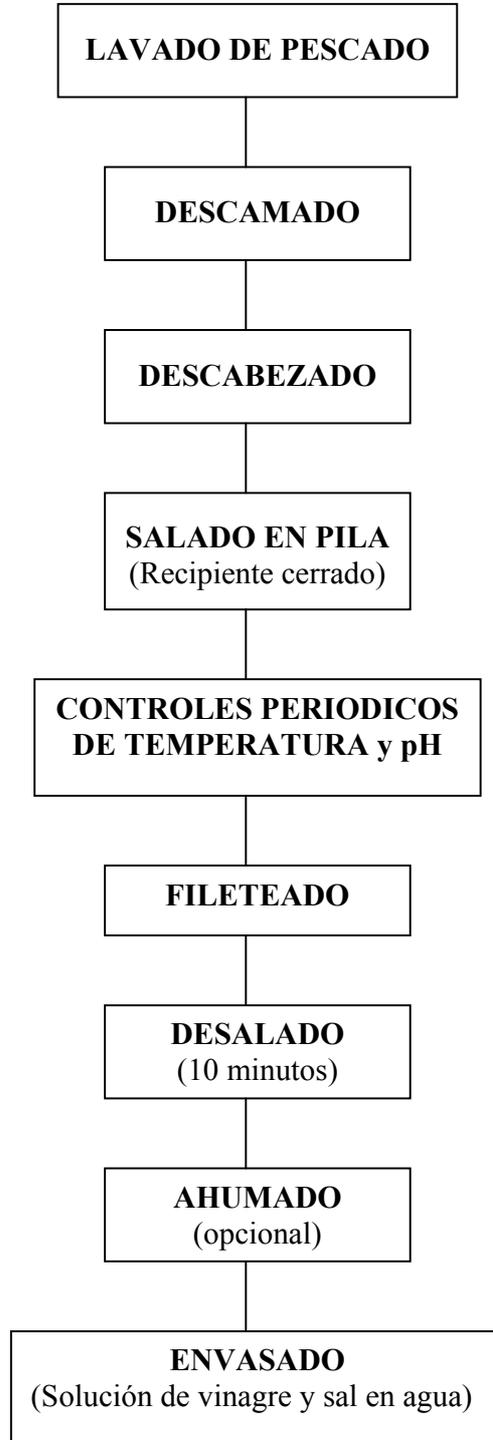
piezas hasta el final del proceso. Al principio, los controles son casi diarios, espaciándose luego de transcurrido un mes del inicio de los ensayos.

Debe verificarse que el pescado se mantenga perfectamente cubierto con la solución, lo cual evita el contacto con el oxígeno y por tanto el enranciamiento del producto; de producirse éste, se transformaría en inaceptable en cuanto a su calidad comestible. En caso disminuya, el volumen líquido se repondrá con salmuera saturada.

Es importante resaltar que las cajas conteniendo el pescado salado deben mantenerse en ambiente cerrado, a la sombra.

- 6) Una vez concluida la salazón con maduración, las piezas se filetean.
- 7) Los filetes o trozos de filetes son luego desalados rápidamente en salmuera al 15% y envasados con una solución de salmuera de baja salinidad y vinagre, de pH 3,5. El porcentaje de sal puede variar pero en general se aceptan los utilizados en los ensayos realizados.
- 8) Es posible realizar un ahumado de los filetes o porciones saladas, previo al envasado.
- 9) Se controlan los rendimientos en las etapas de corte y de obtención de filetes salados prontos para envasar.
- 10) Se realizan controles de pH, cloruros, Bases Nitrogenadas Volátiles Totales (BNVT) y control microbiológico de los envasados.

FLUJOGRAMA DE PROCESO



3. CONTROLES REALIZADOS DURANTE EL PROCESO DE SALADO

3.1 Ensayo N° 1 (Fecha de inicio: 2/6/97 – Fecha de finalización: 16/10/97)

PLANILLA DE CAMPO

Fecha	Temp.Amb. (° C)	Temp. Sal. (° C)	Ph
2/6/97	18,5	18,7	6,3
3/6/97	21,4	21	6,1
4/6/97	22,2	21,3	6,04
6/6/97	21	20,2	6,02
17/6/97	15	13,8	6,15
18/6/97	15,8	13,7	6,13
20/6/97	12,8	11,5	6,21
23/6/97	15,9	12,5	6,3
27/6/97	10,9	11,3	6,32
30/6/97	11,2	8	6,33
3/7/97	15,4	10,9	6,26
14/7/97	16,8	14,5	6,15
21/7/97	11,3	10,2	6,12
5/8/97	10,2	9	6,15
12/8/97	16,2	17,1	6,09
29/8/97	10,6	18,3	6,09
25/9/97	16,3	12,7	6,08
16/10/97	18,2	15,6	6,06

Peso entero de la materia prima utilizada: 5,100 kg.

Rendimientos:

Peso descabezado: 3,800 kg.

74,50% del pescado entero.

45,78% de la mezcla pescado descabezado-sal.

Cantidad de sal: 4,500 kg.

54,21% de la mezcla pescado descabezado-sal.

Peso final del producto (filetes salados sin piel): 1,200 kg.

23,53% del pescado entero.

3.2 Ensayo N° 2 (Fecha de inicio: 18/6/97 – Fecha de finalización: 10/10/97)

PLANILLA DE CAMPO

Fecha	Temp.Amb. (° C)	Temp. Sal. (° C)	Ph
18/6/97	14,8	14,8	5,62
20/6/97	14,2	11,9	6,16
26/6/97	14,5	10,9	6,00
27/6/97	14,5	8	5,98
30/6/97	11,9	9,7	6,09
4/7/97	12,4	8,6	5,9
16/7/97	17,1	12	5,9
21/7/97	14,1	12,2	5,85
28/7/97	25,4	19,2	5,97
5/8/97	10,8	9,2	5,93
12/8/97	15,7	14,6	5,4
20/8/97	9	9,9	5,96
29/8/97	25	18,2	5,98
8/10/97	20,7	18,3	5,78

Peso entero de la materia prima utilizada: 11,500 kg.

Rendimientos:

Peso descabezado: 9,600 kg.
83,48% del pescado entero.
50,79% de la mezcla pescado, sal y azúcar.

Cantidad de sal: 9 kg.
47,62% de la mezcla pescado descabezado, sal y azúcar.

Cantidad de azúcar: 300 gr.
1,59% de la mezcla de pescado descabezado, sal y azúcar.

Peso final del producto (filetes salados con piel): 3,650 kg.
31,74% del pescado entero.

3.3 Ensayo N° 3 (Fecha de inicio: 27/6/97 – Fecha de finalización: 10/10/97)

PLANILLA DE CAMPO

Fecha	Temp.Amb. (° C)	Temp. Sal. (° C)	Ph
27/6/97	115,3	12,9	6,5
30/6/97	11,9	9,7	6,3
4/7/97	12,4	9,3	6
16/7/97	17,1	13	6
21/7/97	14,1	12,5	5,76
28/7/97	25,4	19,4	5,93
5/8/97	10,8	9	5,95
12/8/97	15,7	14,6	5,39
20/8/97	9	9,9	5,97
29/8/97	25	17,5	5,96
8/10/97	20,7	18,3	5,83

Peso entero de la materia prima utilizada: 11,250 kg.

Rendimientos:

Peso descabezado: 9 kg.
80% del pescado entero.
64,28% de la mezcla de pescado descabezado y sal.

Cantidad de sal: 5 kg.
35,71% de la mezcla pescado descabezado y sal.

Peso final del producto (filetes salados): 3,600 kg.
32% de la materia prima inicial (pescado entero).

4. TRATAMIENTOS POSTERIORES A LA MADURACIÓN Y ENVASADO

1) Las piezas descamadas y descabezadas conservando todas sus vísceras, fueron mantenidas durante cuatro meses y medio en el ensayo N° 1 y tres meses y medio en los ensayos 2 y 3, en la salmuera obtenida del intercambio entre la sal seca agregada al inicio del ensayo y los líquidos eliminados por el pescado.

El tiempo de salado fue determinado en función de los cambios observados en el pescado. Éstos incluyen modificaciones de color, olor y textura. Asimismo, se tuvieron en cuenta aspectos ambientales, como las altas temperaturas que comenzaban a darse en el mes de octubre, que no son las ideales para este tipo de tecnología.

Constatados los cambios, se tuvo certeza de que el pescado maduró y se decidió continuar con las siguientes etapas. Las piezas fueron sacadas de la salmuera y cepilladas para eliminar la sal adherida.

2) Se realizó un corte con el que se eliminó la pared abdominal conteniendo las vísceras. Merece destacarse la perfecta integridad que conservaron las vísceras durante este período de salado.

3) Se filetearon y prolijaron los bordes de los filetes.

4) Se realizó una revisión de la calidad de los filetes salados madurados, obteniéndose los siguientes resultados:

a) En los ensayos N° 1 y N° 3, el 100% de los filetes maduraron en perfectas condiciones no siendo necesario realizar descartes.

b) En el ensayo N° 2 se descartó un 2% de filetes que no correspondían a una calidad aceptable por poseer un aspecto blando en la zona contra la columna vertebral.

5) Los filetes en buenas condiciones de color, textura y aroma se sumergieron en agua fría durante 10 minutos para eliminar parte de la sal que adquirieron en el músculo.

6) En los ensayos N° 1 y N° 3 los filetes se envasaron enteros por ser de tamaño pequeño; en el ensayo N° 2 los filetes fueron cortados en porciones o trozos de tamaño adecuado a los envases pequeños que se utilizaron para el envasado final.

7) A continuación se preparó una solución de sal, vinagre y agua para utilizarla como líquido llenante, en las siguientes proporciones:

- a) En el ensayo N° 1 se preparó una solución con sal (2%) y vinagre de alcohol (12%) en agua y se envasaron los filetes en bollones de vidrio, completándose el llenado con la solución preparada para ese fin. La solución preparada es de pH 3,5.
- b) En el ensayo N° 2 las porciones de filetes se envasaron completándose el llenado con una preparación conteniendo 2% de sal y 6% de vinagre de manzana en agua, cuyo pH final fue 3,5.
- c) En el ensayo N° 3 los filetes se ahumaron durante 30 minutos a 45° C previamente a su envasado en botellones de 2 kg. Se completó el llenado con una preparación de pH 3,5 conteniendo 2% de sal y 6% de vinagre de manzana en agua.

Con la utilización de vinagre comercial no es posible la disminución del pH por debajo de 3,5 dada su acidez limitada. En ensayos realizados utilizando ácido acético el pH pudo producirse aún más, pero no se utilizará en estos productos finales por razones de reglamentación alimentaria.

La baja salinidad de la preparación de relleno permite que parte de la sal de los filetes pase al medio llenante en un intercambio osmótico y por tanto, el producto se vuelve más palatable, al menos para el gusto de nuestro país, acostumbrado a sabores suaves, poco condimentados o saborizados.

8) Para cada uno de los ensayos se realizó un control de pH del producto ya envasado. Del mismo resultó:

- a) En el ensayo N° 1, en el momento de completar el llenado de los envases, se midió nuevamente el pH, verificándose un aumento del mismo a pH 4,72, correspondiente al intercambio de la solución con el producto salado.
- b) En el ensayo N° 2, luego de transcurrida una semana desde su envasado, se controló el pH, verificándose un aumento del mismo a pH 5,65, atribuido, como en los demás ensayos, al intercambio de la solución con el producto salado.
- c) En el ensayo N° 3, transcurrida una semana, se controló el pH del producto final, observándose un aumento del mismo a pH 5,65, atribuido, como en los demás ensayos al intercambio entre la solución y el producto final.

9) Parte de los bollones se mantuvo a temperatura ambiente y el resto en refrigeración, para posteriormente realizar los controles correspondientes.

5. CONTROLES REALIZADOS AL PRODUCTO TERMINADO

Se realizaron cinco tipos de controles con la finalidad de asegurar la calidad e inocuidad del producto:

- 1) Microbiológico
- 2) Análisis químicos de pH
- 3) Grado de salinidad (cloruros)
- 4) BNVT
- 5) Físico-organoléptico

Del ensayo N° 3 se enviaron a INAPE (MGAP) dos muestras para analizar, una mantenida sin refrigerar y la otra mantenida en refrigeración, ambas durante un mes.

Los controles realizados en el INAPE, determinaron los siguientes resultados:

Análisis microbiológico:

	Sin refrigerar	Refrigerada
Estudio de anaerobios:		
- Carne cocida (CMM)	presencia de gas	presencia de gas
- Carne cocida (80°C/10 min.)	ausencia de gas	ausencia de gas
- Fluido de Tioglicolato	crecimiento	crecimiento
- Caldo Glucosa Triptona	acidifica	acidifica
- Sulfito-Polimixina-Sulfadiacina:	no se encuentran bacterias sulfito reductoras en 48 hs. de incubación.	

Análisis químicos:

	Sin refrigerar	Refrigerada
Ph	5,29	5,80
Cloruros	7,88%	6,91%
BNVT	49,26mgN%	22,34mgN%

Control físico-organoléptico

Se evaluaron tres muestras, una de cada ensayo, a los cinco días de su elaboración, luego de ser mantenidas en refrigeración durante es período.

Estas evaluaciones físico-organolépticas fueron realizadas por un panel conformado por seis técnicos y dos pescadores, determinándose las características de aroma, color, sabor y textura. En las tres muestras estas características se evaluaron como “buenas” (puntaje promedio de 4 en una escala de 1 a 6). El aspecto del contenido fue evaluado como “muy bueno”, al igual que la presentación en envase de vidrio transparente de baja altura.

Los resultados de la evaluación se muestran en el siguiente cuadro:

Datos promedio de la evaluación realizada por los integrantes del panel

Muestras	Aroma	Color	Sabor	Textura	Apariencia general
1	4,75	4	4,75	5	5
2	4,5	4	4,5	3,87	4,75
3	5,62	4,5	5,25	4	5

Escala utilizada como referencia:

1 – Malo	4 – Bueno
2 – Regular	5 – Muy Bueno
3 – Aceptable	6 – Excelente

TERCERA PARTE:
CONCLUSIONES, SÍNTESIS Y PROYECCIONES

1. CONCLUSIONES

A continuación se señalan las conclusiones obtenidas a partir de los controles realizados al proceso y al producto terminado:

- 1) Se demostró la viabilidad de producir pescado madurado de muy buena calidad a partir de lacha. La utilización de la lacha descabezada, sin eviscerar, demostró ser de gran utilidad para acelerar los procesos de maduración.
- 2) No existió una modificación importante en el pH durante el proceso de salado, manifestándose apenas pequeñas variaciones. Lo importante con respecto a este parámetro es que la salazón no permitió que se produjera un aumento manifiesto, sino que por el contrario lo mantuvo estabilizado durante todo el proceso (a pH próximo a 6), lo cual permitió enlentecer los procesos de alteración.
- 3) En ningún momento se detectaron malos olores o pérdida del brillo característico de la piel de la especie, en las cajas conteniendo el pescado en salazón.
- 4) Las vísceras mantuvieron perfectas condiciones de integridad y ningún signo de descomposición.
- 5) Al filetear el pescado, luego de la salazón se observó la típica modificación de color de los productos madurados; coloraciones rojizas en el músculo, más acentuadas en la zona que contacta con la espina dorsal. Además, un aroma atractivo caracterizó al proceso y se evidenció en los filetes obtenidos al final de estos tres ensayos.
- 6) El ahumado por corto tiempo (30 minutos) de los filetes salados madurados resultó en un producto con un aroma agradable, persistiendo el mismo aún luego de envasado con el líquido llenante definitivo.
- 7) Los resultados microbiológicos realizados al producto envasado demostraron un crecimiento bacteriano, aunque no patógeno, pero sí capaz de deteriorar el producto prematuramente.

En los envasados mantenidos por un mes sin refrigerar los BNVT duplicaron su valor, lo que demuestra que existe una flora bacteriana capaz de alterar el producto, que en los envasados mantenidos en refrigeración se vio frenada o disminuida en su acción.

Para evitar un crecimiento bacteriano, que aunque lento, podría llegar a deteriorar las preserves, el producto salado deberá ser pasterizado después de envasado. La pasterización garantiza la integridad y seguridad microbiológica del producto refrigerado durante varios meses y aún un año.

2. SÍNTESIS Y PROYECCIONES

Los productos salados con maduración son perfectamente factibles de realizar en medios tan carenciados de recursos tecnológicos como las comunidades de pescadores artesanales de las lagunas costeras del departamento de Rocha.

El interés por su elaboración debería aumentar considerándose que dicha comunidades están incluidas en un Parque Nacional que es visitado por turistas todo el año y fundamentalmente en el verano; éstos son importantes consumidores de productos típicos de la región y tendrían la oportunidad de apreciar el lugar de su producción y la participación familiar para su obtención y comercialización.

Además, existe un período del año durante el cual es factible producir el salado con maduración que corresponde a los meses de menor calor ambiental. Es decir, que una vez transcurrido el verano, especialmente a partir de abril, cuando las temperaturas comienzan a descender, se puede comenzar a salar el pescado, prolongándose este período hasta octubre. Este aspecto es de gran significación para la economía y subsistencia de los pescadores, dado que el período coincide con la disminución de sus capturas y con la mayor abundancia de especies como la lacha, despreciadas desde el punto de vista comercial.

La utilización del salado con maduración es una tecnología que requiere poca mano de obra, de bajo costo, y que permite estoquear productos durante varios meses.

La frescura de la materia prima utilizada y los controles técnicos permanentes permiten a estos productos competir con otros importados, cuyo costo es elevado. Los costos son abatidos debido a que la materia prima es capturada por quien realiza el salado y por la factibilidad de comercialización *in situ*.

La combinación de estos salados húmedos con tecnologías como el ahumado, permite obtener una gran variedad de ofertas atractivas al turista y al mercado nacional, sin dejar de tener en cuenta que podrían ser trasladadas a otras comunidades costeras con las cuales se obtendrían mayores volúmenes, lo que permitiría su comercialización al exterior y consecuentemente, el reconocimiento a nivel nacional e internacional de productos típicos de la zona de Reserva de Biosfera Bañados del Este.

Como proyección futura, la elaboración de estos productos deberá complementarse con la pasterización, con lo cual se garantizará la inocuidad para el consumidor y la conservación por períodos prolongados, incluso sin necesidad de refrigeración, como ya ha podido constatarse con los productos ahumados. Con estos productos hemos comprobado que empleando tiempos de ebullición prolongados (entre 40 y 60 minutos), es posible mantener los envasados sin refrigeración en buenas condiciones microbiológicas durante seis meses o más. De todas formas, un control higiénico-sanitario de las etapas de producción se hace imprescindible para asegurar la calidad total de producto.

3. BIBLIOGRAFÍA

Bertullo, Víctor H. 1976. **Tecnología de los productos de la pesca. Ejercicios prácticos.** Universidad de la República. División Publicaciones y Ediciones. 2ª Edición. Montevideo.

Bertullo, Víctor H. 1975. **Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos.** Editorial Hemisferio Sur. Montevideo.

Burguess, G. H. O., C. L. Cutting, J. A. Lovern y J. J. Waterman. 1979. **El pescado y las industrias derivadas de la pesca.** Editorial Acribia. Zaragoza. España.

Instituto Tecnológico del Perú (ITP).1994. **X Curso Internacional sobre tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Tecnología de productos curados.** Callao. Perú.

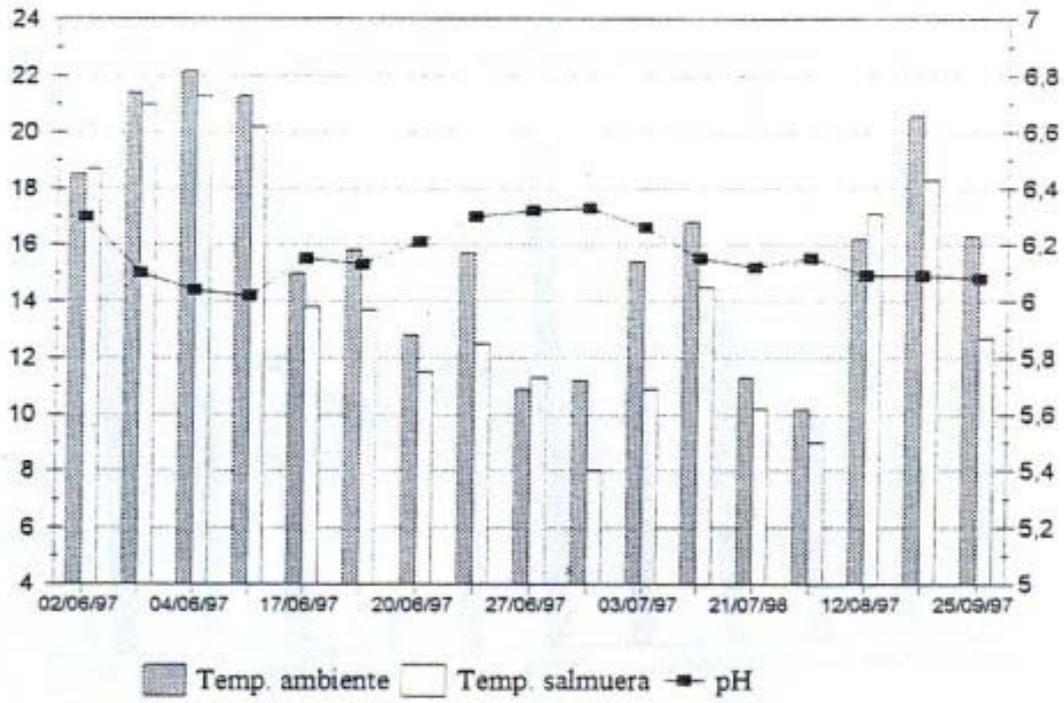
Ripoll, A.1992. **Salado de pescado.** Instituto Nacional de Pesca. Informe Técnico N° 44. Montevideo.

Sainclivier, Marcel. 1985. **L'industrie alimentaire halieutique.** Bulletin Scientifique et Technique de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique et du Centre de Recherches de Rennes. Francia.

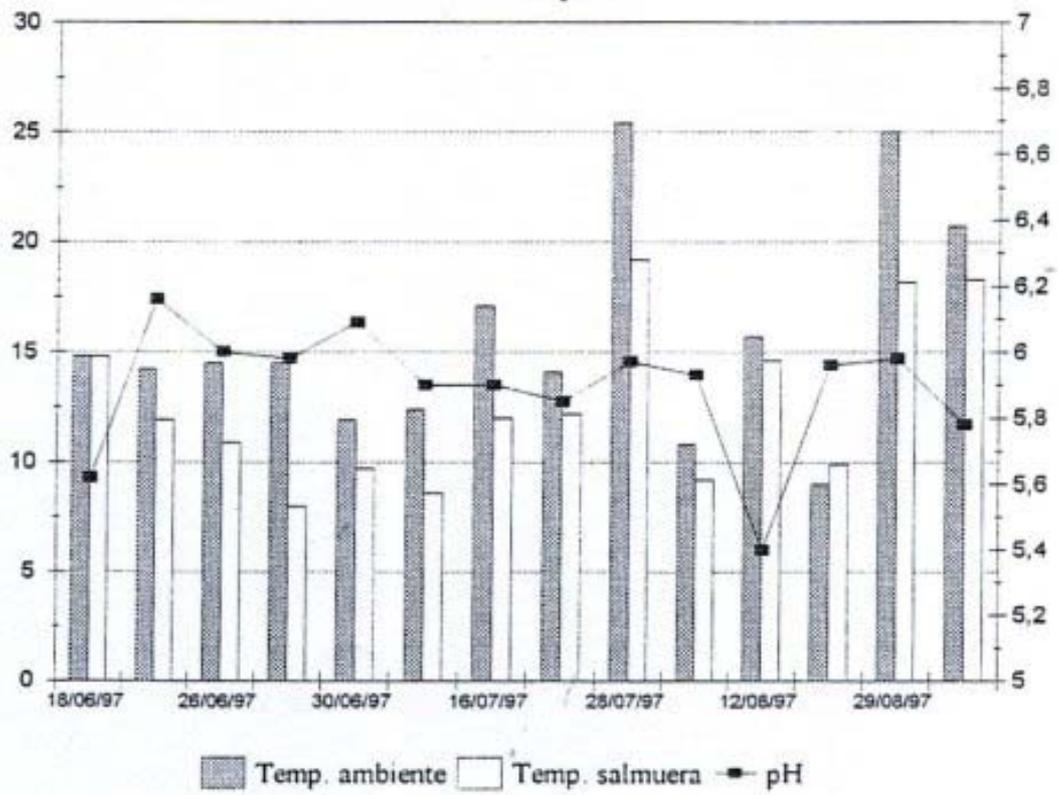
Sikorski, Z. E. 1990. **Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación.** Editorial Acribia. Zaragoza. España.

ANEXOS

Ensayo 1



Ensayo 2



Ensayo 3

