

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**Boletín del Instituto
de
Investigaciones Pesqueras**



Desarrollo de Productos Pesqueros Ahumados en la Pesquería Artesanal del Departamento de Rocha

Proyecto

Técnicos participantes:

D.T. y M.V. Fernández, S.

D.T. y M.V. Friss, C.

D.T. y M.V. Vitancurt, J.

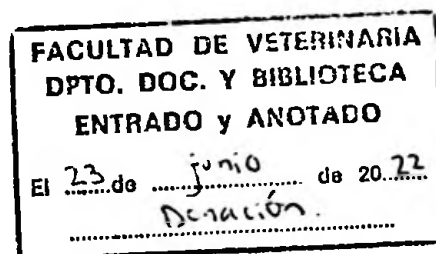


Director del Proyecto: Dr. Enrique Bertullo

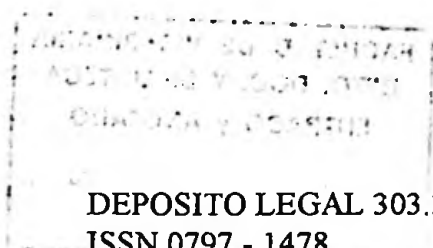
Coordinadora del Proyecto: Dra. Sonia Fernández Amorín

Agosto de 1996

Montevideo - Uruguay



**Agradecimiento a la Br. Marta Odizzio, del laboratorio de microbiología del INAPE
por su colaboración en la realización de los controles microbiológicos.**



**DEPOSITO LEGAL 303.388
ISSN 0797 - 1478
TOMAS BASAÑEZ 1160.
MONTEVIDEO 1130. URUGUAY.
TEL (598-2) 621496 - FAX (598-2)**

EDITORIAL

En el marco de las actuaciones del Instituto en el interior del país, el relacionamiento con el PROBIDES (Programa de Conservación y Desarrollo Sustentable de los Humedales del Este) en el Departamento de Rocha ha sido muy fructífero en cuanto a diversas actividades de apoyo a la pesca artesanal en las Lagunas de Garzón y de Rocha.

El desarrollo tecnológico de productos de la pesca artesanal ha sido justamente uno de los eslabones que han llevado a una asistencia más integral de las poblaciones de pescadores que habitan el área costera de dichas Lagunas.

Si bien en una primera etapa los objetivos del proyecto que se detalla estaban dirigidos a la elaboración de productos exportables para el

mercado brasileño (MERCOSUR), una imprevista demanda local obligó a volcar los resultados hacia comerciantes del Departamento de Rocha.

Este proyecto ha sido ejecutado con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) a través del proyecto PNUD/URU/92/T01, y en el marco del Convenio entre Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la Facultad de Veterinaria. Contó con la participación directa del PROBIDES y diversos actores sociales del Departamento, lo cual ha permitido complementar estas actividades descentralizadas, realizadas gracias a la radicación de la docente en el mismo.

Agosto de 1996

La Dirección

OBJETIVOS DEL PROYECTO

1) ÁREA: Pesca artesanal.

MEDIATOS

2) TÍTULO: «Desarrollo de Productos Pesqueros Ahumados en la Pesquería Artesanal del departamento de Rocha». Ahumados artesanales, una nueva opción exportable no tradicional.

1- Realizar transferencia tecnológica o asistencia técnica utilizando la metodología basada en el aprendizaje «APRENDER-HACIENDO» desde la captura hasta la comercialización.

3) OBJETIVOS:

2) Estimular la elaboración de estos productos artesanales con mayor valor agregado, con lo cual se podrá contribuir con una mejora en la calidad de vida de los pescadores.

INMEDIATOS

1- Elaborar productos ahumados utilizando una metodología sencilla y parámetros fácilmente trasladables a nivel de campo.

3) Integrar los productos de la pesca artesanal al resto de las producciones de la biosfera, con la finalidad de obtener productos típicos de la costa rochense, que sean identificados como de origen natural.

2- Lograr diferentes presentaciones para los productos ahumados, que sean atractivas para el consumidor y que faciliten su comercialización tanto en el mercado interno como en el regional (opción Brasil).

4) Fortalecer vínculos técnicos con instituciones como PROBIDES e INAPE que poseen áreas de trabajo en pesca artesanal.

3- Brindar una solución tecnológica apreciada para el aprovechamiento de especies carentes o de bajo valor comercial.

5) Continuar con la capacitación de los docentes y de los estudiantes del área « Tecnología de los productos de la pesca» comprometidos en el IIP.

RESUMEN

Dra. Sonia Fernández Amorín

El presente trabajo resume algunas técnicas de elaboración de productos ahumados que resultan útiles a las comunidades de pescadores artesanales de escasos recursos, con las cuales nos vinculamos desde hace varios años en nuestras tareas de extensión y de investigación universitaria.

Concretamente, la capacitación tecnológico-productiva y el asesoramiento técnico comienzan a mediados de junio de 1994, cuando a través del Convenio Instituto de Investigaciones Pesqueras (IIP)-Programa de Conservación de la Biodiversidad de los Humedales del Este (PROBIDES) se establecen las pautas de trabajo conjunto para elevar el nivel socio-económico de estos pescadores.

Se describen las seis experiencias que permitieron obtener los mejores resultados para su aplicación a nivel de campo.

Las especies utilizadas para las mismas fueron lisa (*Mugil sp*) y lacha (*Brevoortia sp*), ambas de muy bajo valor comercial, significando esto uno de los motivos para la investigación de

tecnologías aplicadas que logren mejorar su atractivo en el mercado.

A la vez que los pescadores obtienen mayores ingresos por su comercialización, se logra una utilización más eficiente de los recursos, evitándose las pérdidas por descomposición, producto de las carencias en sus medios de conservación.

En la medida que el pescador adopte la tecnología del ahumado, combinada o no con procesos como la pasteurización, acidificación o marinados, se evitarán las capturas depredatorias basadas en la obtención de ingresos por cantidad de pescado vendido, siendo sustituidas por capturas de volúmenes limitados a las cuales el agregado de mano de obra, permitirá elevar su valor comercial ocho a diez veces.

Los trabajos experimentales fueron realizados en el IIP y en la Laguna de Rocha, brindándose al pescador, la oportunidad de opinar sobre los procesos y evaluar los resultados obtenidos.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto presentado a la Comisión Facultad de Veterinaria- LATU- PNUD, ha permitido, en el escaso tiempo de tres meses en que se desarrolla, cumplir con las siguientes actividades:

1) Actividades tecnológicas, fundamentalmente las que se detallan a continuación:

a) Sumar nuevas tecnologías aplicadas a los ahumados, como es el caso de las preservas ácidas y semiconservas, que solucionarían gran parte de los peligros potenciales de contaminación de los ahumados, especialmente por el anaerobio *Clostridium botulinum*.

b) Complementar y afinar los ensayos de ahumados que ya se encontraban en etapa de experimentación.

c) Experimentar con ensayos tendientes a solucionar inconvenientes de orden tecnológico, como son por ejemplo, las espinas de la lacha (*Brevoortia sp*), mediante elaboración de pulpas y preservas ácidas.

d) Estudios de presentación de los productos.

Los trabajos se desarrollan con una primer etapa de ensayos a nivel de la Planta Piloto del Instituto de Investigaciones Pesqueras para llegar

a definir y estandarizar las técnicas, y posteriormente, en una segunda etapa, se realiza su transferencia a nivel de las comunidades de pescadores de la Laguna.

2) Con respecto a otros beneficios logrados a través del proyecto se incluye un viaje de relacionamiento a Mar del Plata. Este viaje, como ya se ha detallado más extensamente en un informe presentado a Naciones Unidas, ha permitido rescatar experiencias muy valiosas para nuestros fines. La visita al CITEP, vinculándonos con técnicos que han trabajado en ahumados y otras preservas, la visita al INIDEP, con sus buques de captura adaptados para la optimización y aprovechamiento tecnológico, y las visitas al puerto pesquero, que nos permitieron observar otros métodos de captura y de descarga, así como la elaboración, presentación y formas de comercialización de una enorme variedad de productos del mar, incluida la lacha (*Brevoortia sp*), de nuestro especial interés.

También se realizan visitas a una planta conservera y a un saladero que envasa sus productos tipo conserva, ambos lugares de gran interés para nuestros fines.

3) La compra de algunos insumos, así como el arreglo del ahumador del IIP, nos ha permitido llevar adelante los trabajos propuestos, así como complementar adecuadamente el equipamiento de la Planta Piloto, que de otra forma, con los limitados recursos universitarios disponibles no hubiera sido posible.

UBICACION DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

1) RECURSOS NATURALES

Las lagunas costeras del este son cuerpos de aguas someras de gran extensión. Algunas de ellas como Laguna de Rocha, Garzón y Castillos, son de aguas salobres, y son las que más nos interesa a los fines de nuestros trabajos.

Los motivos son que dichas lagunas albergan una gran cantidad de especies (corvina, pejerrey, lenguado, lisa, lacha, cangrejo sirí, langostino), algunas de valor comercial aceptable, pero otras de muy escaso valor como el caso de la lisa y la lacha.

La mayoría de las especies cumplen parte de sus ciclos biológicos en las lagunas, y posteriormente migran hacia el mar. El caso más típico es el langostino (*Penaeus paulensis*). La característica de sazonalidad de sus capturas lo convierte en un recurso de gran valor, que amortigua escasamente los bajos ingresos de los pescadores de todo el año, dado que en el último año las capturas de langostino son promedialmente de 500 grs/día/pescador (marzo de 1996). Estas cifras son muy bajas si se compara con años anteriores, donde se llegaba a capturar diariamente, por pescador aproximadamente 7 kilos.

Especies como la lisa y la lacha, salvo raras excepciones, se capturan durante todo el año. De las dos, la lisa posee limitado valor comercial (0,5 U\$S/Kg). Promedialmente se capturan 50 kilos/pescador/día. En algunas oportunidades el lenguado y la corvina integran estos volúmenes, lo que mejora el ingreso por ventas.

La lacha siempre se captura, constituyendo un inconveniente, dado que no existe comprador

para este recurso, por ser una especie con excesiva cantidad de espinas y con alto porcentaje de materia grasa. Eventualmente se realizan ventas al extranjero, como sucedió a mediados de 1994, cuando Brasil realiza, en el lapso de dos meses, una compra destinada a conservería, por valor de 0,6 U\$S/Kg. Como puede apreciarse no son nada despreciables los volúmenes potenciales de esta especie. La ganancia por pescador en ese caso se generó por volumen capturado y vendido, y no por el valor comercial del recurso.

El pejerrey es capturado fundamentalmente en verano, y los escasos volúmenes obtenidos, son fileteados y vendidos por los pescadores a turistas, en los mismos asentamientos de las lagunas.

2) RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

El segundo motivo por el cual nos ocupamos de estas lagunas es que sobre sus márgenes se ubican pequeñas comunidades de pescadores de muy escasos recursos, cuyas únicas artes de pesca son la red de enmalle o red agallera, comúnmente llamada «trasmallo», la red camaronera y el rastrillo para berberechos.

Sus embarcaciones son pequeñas, de madera y fibra, de 4 a 5 metros de eslora por 2,5 metros de manga. Algunas de ellas poseen motor de escasa potencia, de 6 a 15 caballos, y el resto trabajan con vela y/o remo.

Sus viviendas son muy modestas, construídas con madera tipo costaneros y en algunos casos forradas con paja o cartón. Los techos son de planchas de cartón o Dolmenit. En raras ocasiones han llegado a construir sus viviendas con bloques.

Algunos de ellos disponen de un galpón pequeño destinado a guardar sus artes de pesca y para las tareas de reparaciones o preparación de equipos para la pesca.

No hay disponibilidad de agua potable o energía eléctrica. Actualmente, han logrado acceder a créditos para la compra de una bomba para extraer agua y de paneles solares, mediante préstamos de muy bajo interés, de instituciones vinculadas por convenio al grupo técnico de trabajo con estas comunidades pesqueras. Del mismo modo han tenido posibilidad de comprar redes y otras artes para mejorar su eficiencia de captura.

3) ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

El estudio de la tecnología del ahumado y la posibilidad de su utilización a nivel de estas lagunas es lo que ha motivado más la profundización de los ensayos, para adaptar dicha tecnología a las condiciones precarias del lugar.

No existen antecedentes de comercialización de productos ahumados a nivel de pescadores artesanales. Tampoco existen experiencias institucionales de trabajo en este tipo de tecnología a nivel de campo. Los primeros trabajos son realizados por el IIP y PROBIDES a principios del año 1995.

Entre los pescadores se registran algunas experiencias a nivel de un grupo familiar, realizadas varios años atrás, para su consumo, aunque lejos de poder constituirse en un producto apropiado para su comercialización, dada la rusticidad del método aplicado, y los escasos elementos disponibles para su elaboración y preservación.

El hecho de que estas comunidades de pescadores se encuentren actualmente apoyadas por instituciones reconocidas de respaldo, mediante el

asesoramiento, asistencia técnica y promoción de sus productos, ha permitido que sectores de la población vinculados a actividades comerciales y turísticas se interesen por la compra de esta nueva oferta de productos elaborados, diferente a lo tradicional. Esto, como consecuencia, lleva a la posibilidad de exportación, por lo cual ha sido de nuestra preocupación, la presentación atractiva y los controles de higiene y sanidad necesarios en todo producto de consumo humano directo.

Hoy en día se hace necesario e imprescindible para estas comunidades, implementar acciones y mecanismos que permitan mejorar y adecuar las condiciones para el manejo, procesamiento, conservación y comercialización de los productos pesqueros. Esto motiva a varios factores como: evitar las pérdidas post-captura; incrementar la producción de alimentos con alto contenido proteico; mejorar las condiciones higiénico-sanitarias como medidas de salud pública; elevar el valor agregado a las capturas mediante su procesamiento; evitar la explotación y abuso por parte de la intermediación y finalmente, desarrollar actividades de investigación por parte de los institutos y centros dedicados a estas tareas.

Ya se han puesto en marcha algunos de estos mecanismos a través de la asistencia técnica y social permanente y de jornadas de capacitación productiva.

Se está ofreciendo asistencia a estos pequeños empresarios mediante el asesoramiento en tecnologías simples, pero eficientes, que garantizan la calidad y salubridad de sus productos.

La capacitación ha sido uno de los objetivos prioritarios en las tareas institucionales en la zona costera rochense, especialmente tratando de expandir el mercado de dichos productos y de elevar su valor comercial.

ESPECIES DE INTERÉS TECNOLÓGICO

Se mencionaron ya las especies más comunes en las lagunas costeras. Varias de ellas con valor comercial aceptables (lenguado y pejerrey), aunque las escasas capturas de las mismas no pueden satisfacer los principales requerimientos de los pescadores.

Las más abundantes, lisa (*Mugil sp*) y lacha (*Brevoortia sp*) han sido siempre las de más bajo valor, y actualmente la lacha no posee valor a nivel comercial, y debe ser devuelta al agua, ya muerta, como alimento de aves y otros peces. Pero en muchos casos se convierte en un contaminante más, debido a la enorme materia orgánica que se deposita

como consecuencia de su acumulación en el fondo de las lagunas.

La imposibilidad de disponer de medios para conservar sus capturas, como la refrigeración o el hielo, hacen que las mismas se pierdan por descomposición.

Estas dos especies despreciadas son las que han merecido nuestra mayor atención porque consideramos que deben recibir un tratamiento apropiado que permita su preservación y su comercialización a precios convenientes. Al mismo tiempo estaríamos evitando una contaminación agregada a las aguas, de cuyos recursos ellos se abastecen para vivir.

LA TECNOLOGÍA DEL AHUMADO

El ahumado es un proceso de preservación que, en la mayoría de los procesos aplicados, combina los efectos del salado, secado, calentamiento y ahumado.

La invasión bacteriana al músculo y los procesos enzimáticos comienzan tan pronto como el pez muere. Rápidamente luego de la muerte, millones de bacterias localizadas en las vísceras, piel y branquias, invaden el músculo causando rápido deterioro de la calidad y eventual contaminación.

Varios métodos son usados para contrarrestar estas acciones, entre los más conocidos se hallan el ahumado, salado, refrigeración y congelación.

El ahumado del pescado es una tecnología que se ha utilizado desde la prehistoria para preservar los alimentos y proporcionarles sabores y olores atractivos.

El efecto del humo y la deshidratación producida por efecto del calor y el aire son entonces usadas desde la edad de piedra, constituyéndose así, el ahumado y el secado, en las tecnologías más antiguas conocidas por el hombre para preservar los productos.

Actualmente, no siempre las comunidades rurales y pesqueras disponen de las fuentes energéticas ni de la infraestructura necesaria, transferencia tecnológica, recursos económicos o técnicos, etc., para conservar por otros medios más modernos su producción. Paradójicamente, el ahumado se ha mantenido, aún hoy, en países de latinoamérica y del norte de Europa, como un medio de preservación atractivo, al cual se han realizado modificaciones en sus técnicas tradicionales, al punto de constituirse en productos de una gran

sofisticación. De esta forma se han llegado a destacar zonas y ciudades en el mundo mediante la identificación de sus productos, a los cuales imprimieron características especiales que distinguen unos y otros (Buckling alemán, Haddock escocés, Kipper de Newcastle y otros).

MATERIAL Y METODOS

MATERIA PRIMA

Puede utilizarse cualquier tipo de captura, incluyendo pescados (preferentemente grasos), mariscos (berberecho, mejillón), crustáceos (langostinos y cangrejos) y gasterópodos (caracol). Es fundamental que se encuentren en perfecto estado de frescura, porque ninguna tecnología va a modificar el estado inicial de la materia prima, sino que solamente lo enmascarará. Pero en la actualidad, con las exigencias crecientes del mercado en materia de calidad, muy difícilmente podrá comercializarse un producto obtenido de una materia prima en malas condiciones. Los riesgos de pérdida de mercados no compensan esta mala acción.

Si nos limitamos a las especies de las lagunas costeras, la lacha y la lisa, especies de alto contenido graso, son las preferidas para ser utilizadas para ahumar.

Se puede utilizar la materia prima eviscerada, espalmada, filetes, o cualquier otro tipo de corte imaginado, incluyendo pulpas.

Es requisito de importancia, que el pescado sea descamado, debido a que las escamas dificultan el pasaje del humo hacia la piel y músculo.

FUENTE DE HUMO

Como material combustible se utilizan aserrín y viruta de maderas duras, no resinosas. Con ellos se produce una combustión incompleta, que es lo que provoca la abundante producción de humo. El contacto del humo con la materia prima confiere coloración, aromas y sabores particulares.

Además, el humo cumple una función preservativa, que depende del efecto bactericida y antioxidante de algunos de sus componentes, así como de la deshidratación y en algunos casos de la cocción producida durante la elaboración.

Físicamente, el humo consta de dos fases: una fase gaseosa formada por los constituyentes más volátiles y una fase de partículas o fase dispersa constituida por pequeñas gotas en suspensión formada por productos menos volátiles o de punto de ebullición más elevado.

Químicamente, el humo está formado por fenoles (guayacol, catecol, cresol), ácidos orgánicos (fórmico, acético, propiónico, butírico y, los de cadena larga, valérico, isovalérico y caprílico), compuestos carbonílicos (acetona, butanona, pentanona, furfural, etanol, propanol, butanol⁹, alcoholes (metanol) e hidrocarburos aromáticos policíclicos. De estos últimos, los más interesantes son el 3-4 benzopireno y el dibenzantraceno, ambos considerados con posible efecto cancerígeno. Actualmente se sabe que la cura por humo está libre de estos compuestos cuando la descomposición térmica de la madera ocurre por debajo de 220° C. El enfriado del humo y cualquier proceso que remueva las partículas más grandes (hollín) causa reducción en la cantidad de benzopirenos y de otros hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH).

El valor máximo de estos compuestos admitido por la Organización Mundial para la Salud (OMS) es de 1 ppm.

ACCIONES PRODUCIDAS POR EL HUMO

1) CAMBIOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICOS

a) COLOR- adquiere tonalidades marrón-doradas debido a reacciones amino-carbonil,

producidas entre los compuestos carbonílicos y los grupos amino de las proteínas, y por combinaciones con azúcares reductores (empardeamiento no enzimático de Maillard). Participarían, también, los fenoles en la coloración.

b) AROMA- atractivo, similar a la panceta ahumada, conocida por todos. Los responsables principales son los fenoles, conjuntamente con otros constituyentes.

c) SABOR- Característico, poco conocido en general. También acá los fenoles son los principales responsables, aunque debe tenerse en consideración el sabor proporcionado por el salado del pescado, previo al ahumado.

d) TEXTURA- Dependiendo de los tiempos de ahumado y del grado de deshidratación logrado, la textura variará de tierna a elástica e incluso seca.

2) PROPIEDADES BACTERIOSTÁTICAS

El formaldehído del humo es considerado el más efectivo contra mohos, bacterias y virus. Su efecto se debe, probablemente a su combinación con los grupos amino libres de las proteínas protoplasmáticas.

La fracción fenólica se considera que posee importantes propiedades para inhibir el crecimiento bacteriano. Los fenoles de más bajo punto de ebullición son los que presentan la mejor acción.

3) PROPIEDADES ANTIOXIDANTES

Los responsables son los fenoles, que actúan inhibiendo la reacción de autooxidación al actuar como catalizadores negativos. Los fenoles juegan el papel de aceptores de radicales libres, originando radicales libres estables a la fase inicial de la oxidación. Los fenoles que se encuentran en la fase de partícula, o sea los de más alto punto de ebullición, son los que poseen la mayor acción antioxidante.

TÉCNICAS DE AHUMADO

Existen dos métodos tradicionales para ahumar el pescado: en frío y en caliente.

a) AHUMADO EN FRÍO

En este caso el pescado es expuesto a temperaturas que no superan los 35°C. La carne no se cocina. El tiempo requerido para el proceso es superior al del ahumado en caliente. Puede requerir desde horas hasta días de exposición al humo.

El tiempo de preservación, en general, es mayor, dependiendo siempre de la humedad final del producto, del grado o tiempo de ahumado y de las condiciones de almacenamiento.

b) AHUMADO EN CALIENTE

El pescado es cocido durante el proceso, ya que las temperaturas oscilan entre 60 y 120°C. El producto puede ser consumido sin posterior cocción. Su duración es siempre menor, debiéndose conservar en todos los casos bajo refrigeración.

PROCESO

a) En primer lugar se realiza el corte o preparación de la materia prima.

b) Se procede a su limpieza y lavado. Se debe quitar todo resto de sangre que pudiera acelerar los procesos oxidativos.

c) Salado del pescado. Esta es una etapa de importancia si se desea mejorar el sabor y aspecto al producto. Los porcentajes de sal utilizados difieren con las tecnologías aplicadas. En nuestro caso se ha definido el porcentaje basándonos en los ensayos realizados.

d) Oreado del producto salado. Es una etapa que podría obviarse, pero a través de los ensayos se ha demostrado la importancia de realizarlo. Las proteínas salinosolubles se combinan con la sal adquirida por el pescado en superficie, y al secarse al aire producen una capa brillante que mejora la apariencia general al producto, siendo esta característica de gran atractivo. El brillo se conserva y aún se acentúa durante el proceso del ahumado.

e) Ahumado propiamente dicho. Se realiza en frío o en caliente. El método sólo difiere en la temperatura utilizada.

Los ahumadores pueden ser artesanales o industriales. En caso de ser de tipo artesanal, la temperatura depende de la distancia de la fuente de humo al producto. En los ahumadores de tipo industrial se dispone de equipos eléctricos con termostatos y reguladores de temperatura y velocidad del aire circulante.

f) Enfriado a temperatura ambiente.

g) Envasado o empaque. Se puede realizar en bolsas de nylon, bandejas, al vacío o en recipientes de vidrio, dependiendo del producto final que se desea obtener y del destino que se va a dar a los mismos. Los empaques deben ser impermeables al agua y a la grasa y en lo posible aislados del contacto con el oxígeno.

h) Almacenado. Dependiendo si es ahumado en frío o en caliente, de la concentración de la salmuera utilizada, así como de los tiempos de ahumado y de conservación, se requerirán temperaturas de refrigeración o de congelación. A temperatura ambiente solamente se conservará el ahumado en frío durante 3 o 4 días a 18-20°C como máximo.

**EXPERIENCIAS PARA DETERMINACIÓN
DE NUEVAS TÉCNICAS ADAPTADAS A LAS CONDICIONES
DE LAS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANALES**

MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS

- 1) Ahumador marca AFOS del IIP.
- 2) Ahumador artesanal de la laguna de Rocha.
- 3) Aserrín y viruta de maderas duras.
- 4) Sal.
- 5) Aditivos y especias.
- 6) Frascos de vidrio.
- 7) Bandejas de espuma.
- 8) Bolsas de polietileno y polietileno «Multipack».
- 9) Recipientes para pasterización.
- 10) Lisa (**Mugil sp**) y lacha (**Brevoortia sp**).

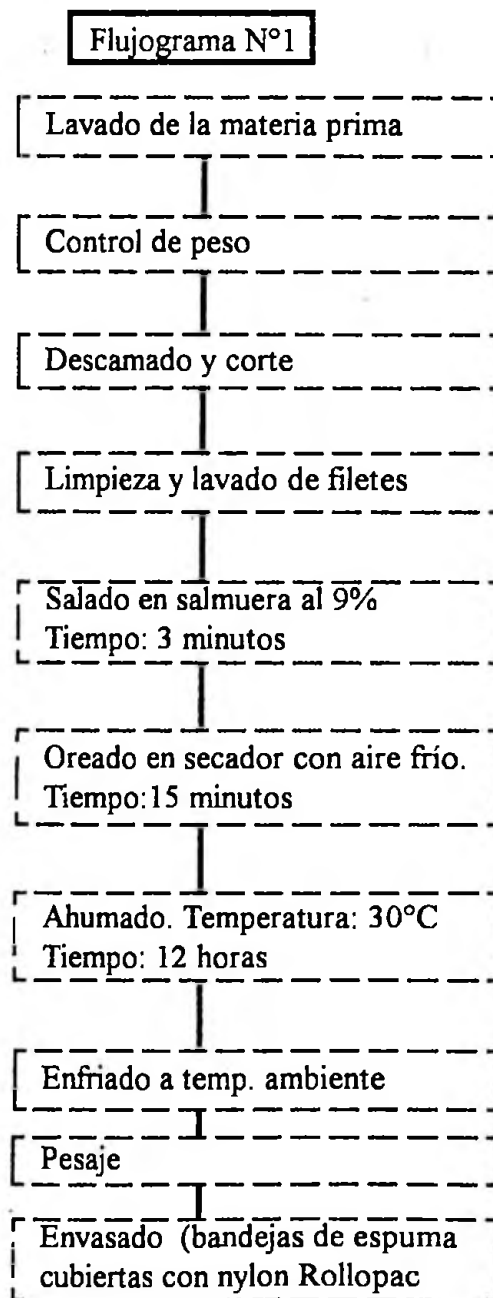
AHUMADO DE LISA Y LACHA

TIPO DE AHUMADO: en frío.

TIPO DE CORTE: filetes.

LUGAR DE REALIZACIÓN: IIP.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO



CONTROLES REALIZADOS

FÍSICO-ORGANOLÉPTICO

Se confecciona un panel integrado por cinco técnicos del IIP que realizan su evaluación sensorial, en base a una escala hedoniana de 1 a 5.

El valor 1 corresponde a inaceptable y el 5 a excelente.

1 Malo 2 Regular 3 Bueno 4 MB 5 Excelente

RESULTADOS

Cuadro N° 1

N° Panelistas	1	2	3	4	5	X
Apariencia general	3	4	5	4	4	4
Color	4	4	5	5	5	4.6
Aroma	5	4	5	5	5	4.8
Sabor	5	2	4	3	3	3.4
Textura	4	3	3	4	4	3.6

- 1) Apariencia general muy buena. Con brillo especial (X= 4).
- 2) Color marrón-dorado atractivo (X= 4.6).
- 3) Aroma muy bueno (X= 4.8).
- 4) Sabor bueno, aunque algunos opinaron que el sabor a humo era excesivo (X= 3.4).
- 5) Textura aceptable. Algo seca en superficie. (X= 3.6).

CONTROL DE PESOS Y CÁLCULOS DE RENDIMIENTOS

Cuadro N°2

	LISA	LACHA
Peso entero (X) Grs	811.6	432.5
Peso filetes (X) Grs	146.6	79.16
Rendimiento al corte (%)	36	35
Rendimiento de filetes ahumados (%)	22.5	24.7

CONCLUSIONES

El producto terminado es de buen aspecto. Este tipo de filetes se presta para ser presentado en forma atractiva.

La lacha fue considerada de muy buen sabor, de preferencia a la lisa, pero presenta un gran inconveniente que es su enorme cantidad de espinas, aunque finas, casi imposible de extraerlas, aún luego de terminado el ahumado.

La lisa, por el contrario, no tiene ese problema, resultando su sabor atractivo y su textura buena. Posee muy pocas espinas, solamente aquellas debido a fallas en el corte, pero de fácil extracción.

La etapa del oreado fue de suma importancia porque determinó el brillo del producto. Se produce por la combinación de la sal con las proteínas salinosolubles, que al secar en contacto con el aire brillan.

Por lo expuesto se deduce que para la elaboración de este tipo de producto se utilice exclusivamente lisa, destinándose la lacha para otra finalidad que permita eliminar sus espinas.

AHUMADO DE LISA (Mugil sp)

TIPO DE AHUMADO: en caliente.

TIPO DE CORTE: espalmado.

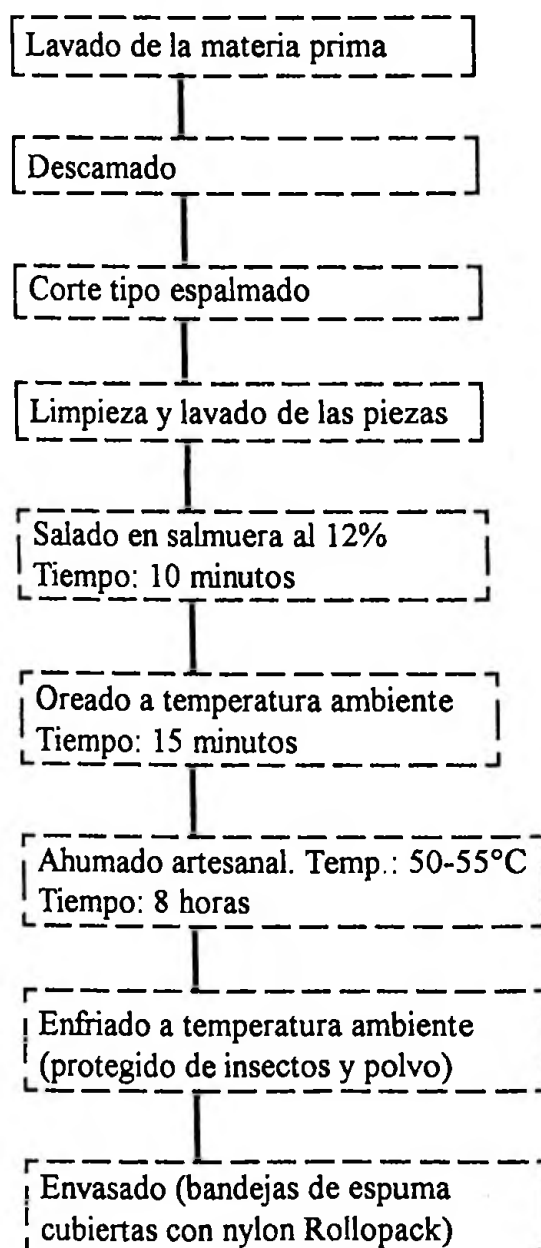
LUGAR DE REALIZACIÓN: laguna de Rocha.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para la realización de esta experiencia a nivel de campo, se utiliza solamente lisa con corte espalmado, cuyo procesamiento es realizado por los propios pescadores con la asistencia de un técnico del proyecto.

Las etapas cumplidas son las siguientes:

Flujograma N°2



CONTROLES REALIZADOS

Se limitaron a la evaluación sensorial.

FÍSICO-ORGANOLÉPTICO

Cuadro N°3

N° Panelistas	1	2	3	4	5	X
Apariencia general	5	4	5	4	4	4.4
Color	5	5	4	5	4	4.6
Aroma	5	5	5	5	4	4.8
Sabor	5	5	5	5	5	5
Textura	4	4	3	4	5	4

- 1) Apariencia general muy buena ($X=4.4$).
- 2) Color marrón-dorado muy atractivo ($X=4.6$).
- 3) Aroma de panceta ahumada. Muy bueno ($X=4.8$).
- 4) Sabor excelente, no cuestionándose por excesivo ahumado ($X=5$).
- 5) Textura muy buena. Al tener mayor espesor que los filetes no sufre mucha deshidratación ($X=4$).

CONCLUSIONES

El producto presentado de la forma descripta fue de gran atractivo comercial. Se llegó a hacer una experiencia de venta del producto a nivel local, con muy buenos resultados y perspectivas para su comercialización.

Hoteles y restaurantes de La Paloma realizaron pedidos directos de estos productos a los pescadores durante la temporada turística.

Por la limitada vida útil de este tipo de ahumado, se requiere la refrigeración para su conservación por períodos superiores a los tres días.

AHUMADO DE LACHA

TIPO DE AHUMADO: en caliente.

TIPO DE CORTE: espalmado.

LUGAR DE REALIZACIÓN: IIP

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Flujograma N° 3 no se desarrolla por ser el proceso básicamente el mismo que el realizado con la lisa, en la Laguna de Rocha, excepto por la inclusión de un paso más que es el recorte de las paredes abdominales, en un intento por eliminar las espinas más grandes.

REGISTROS REALIZADOS Y CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

Cuadro N° 4

Peso de las piezas enteras (X) Grs	344
Peso de cortes espalmados (X) Grs	127.2
Peso del producto ahumado (X) Grs	80
Rendimiento al corte (%)	36
Rendimiento final ahumado (%)	23.2

CONTROLES REALIZADOS A NIVEL DE LABORATORIO

Cuadro N° 5

Humedad (X)	47
Cloruros (X)	2.74

FÍSICO-ORGANOLÉPTICO

Comparable en todos los aspectos a la lisa ahumada, con excepción del sabor, prefiriéndose, en algunos casos, el de la lacha ahumada.

CONCLUSIONES

Esta experiencia ha permitido evaluar los parámetros de humedad y cloruros, ambos situados en valores adecuados, que han influido en su aceptación por parte del panel de degustación. Si los valores de cloruros superaran esa cifra podrían enmascarar los sabores propios del ahumado. Del mismo modo, si la humedad estuviera por debajo del 47% podría resultar un producto muy seco; o si por el contrario estuviera por encima, estaría más propenso al enmohecimiento y a la rápida descomposición.

AHUMADO DE LISA Y LACHA ENVASADAS AL ACEITE Y AL VACÍO

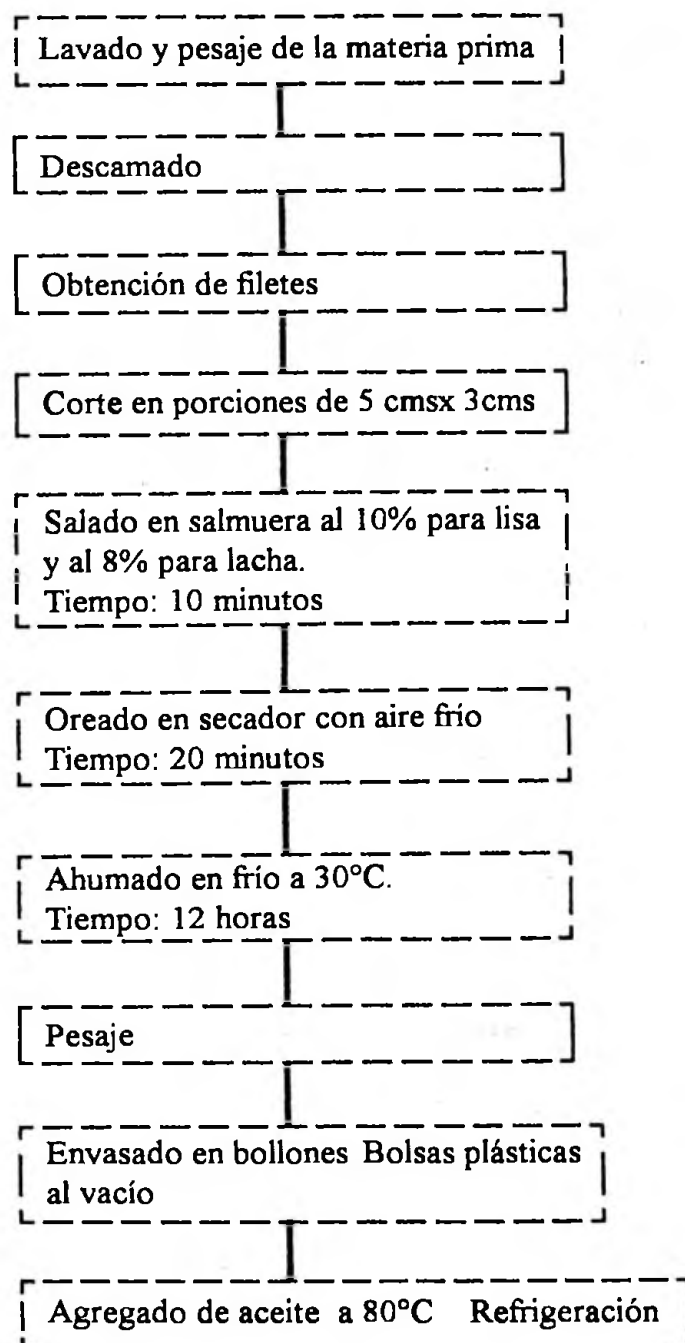
TIPO DE AHUMADO: en frío.

TIPO DE CORTE: porciones.

LUGAR DE REALIZACIÓN: IIP.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Flujograma N° 4



CONTROLES REALIZADOS Y CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

Cuadro N° 6

	LISA	LACHA
Rendimiento al corte (%)	43.7	40.9
Rendimiento de porciones ahumadas (%)	23	17

Transcurrida una semana, desde su elaboración, se envían muestras de ambas presentaciones al Instituto Nacional de Pesca (INAPE) para su control microbiológico.

CONTROLES MICROBIOLÓGICOS

Se detalla a continuación el tipo de análisis realizado y el significado de las abreviaturas de los medios utilizados.

CMM- medio carne cocida para determinación de anaerobios.

CMM (80°C x 10 minutos)- elimina las formas vegetativas y sobreviven los esporulados.

FT- fluido de tioglicolato utilizado para determinación de anaerobios.

CGT- caldo glucosa triptona utilizado para determinación de aerobios.

SPS- sulfito polimixina sulfadeacina para determinar bacterias sulfito reductoras.

BP- medio Baird Parker para determinación de *Staphilococcus aureus*.

VRG- violeta, rojo, bilis, agar más glucosa para determinación de enterobacteriáceas.

LISA AHUMADA EN ACEITE

- a) CMM- sin particularidades.
- b) CMM (80°C x 10 minutos)- sin particularidades.
- c) FT- con crecimiento normal.
- d) CGT- acidificó normal.
- e) SPS- sin crecimiento de bacterias sulfito reductoras en 48 horas de incubación.

LACHA AHUMADA CONSERVADA AL VACÍO

- a) CMM- con presencia de gas pero en límites normales.
- b) CMM (80°C x 10 minutos)- con presencia de gas pero en límites normales.
- c) FT- con crecimiento normal.
- d) CGT- acidificó con gas dentro de límites normales.
- e) SPS- no se observa crecimiento de bacterias sulfito reductoras con 48 horas de incubación.
- f) BP- menor a 100 por gramo.
- g) VRG- menor a 10 por gramo.

CONCLUSIONES

A pesar de no presentarse problemas microbiológicos en estos productos, concluimos en descartar los envasados al vacío por carecer de viabilidad para ser elaborados a nivel de las lagunas costeras, y por los enormes riesgos que implica la presencia del *Clostridium botulinum* en productos envasados al vacío.

No descartamos los envasados al aceite, aunque se requerirán pruebas futuras de pasteurización y elaboración de preserves ácidos, así como comparación de los tiempos de preservación de los diferentes tratamientos.

Consideramos siempre importante la pasteurización y el pH de 4,5 como procesos complementarios de seguridad microbiológica, especialmente en lugares donde los elementos higiénico-sanitarios reglamentarios en todo local de procesamiento son limitados. Además, mediante la pasteurización se inactiva la mayoría de las enzimas.



AHUMADO DE LACHA Y ENVASADO TIPO SEMICONSERVA ÁCIDA

TIPO DE AHUMADO: en caliente.

TIPO DE CORTE: porciones.

TIPO DE PREPARACIÓN: escabeche.

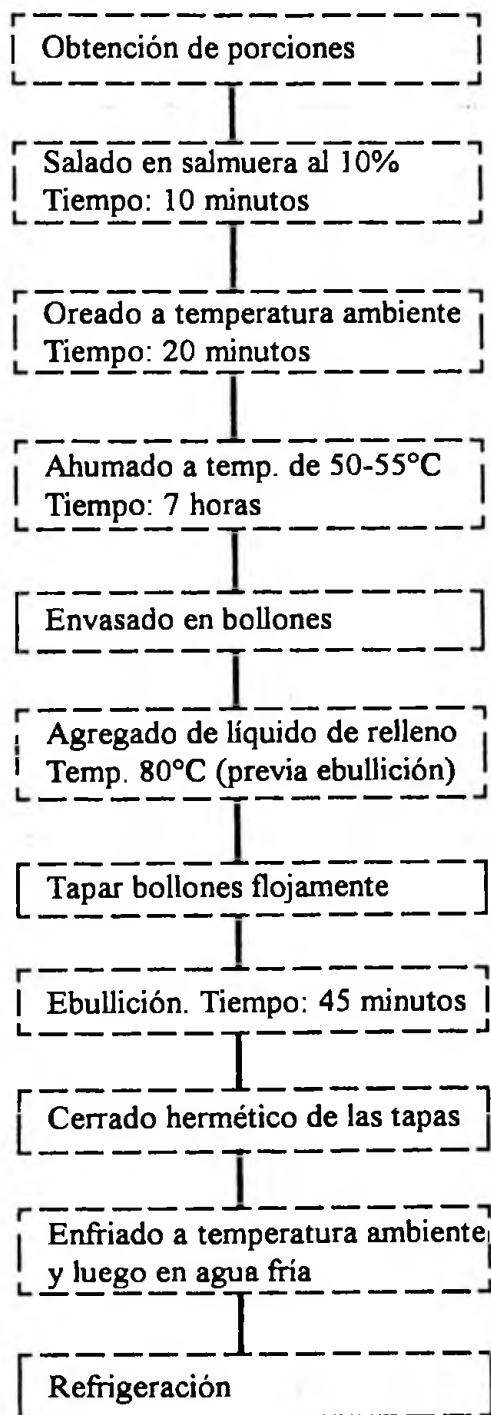
LUGAR DE ELABORACIÓN: Laguna de Rocha.

METODOLOGÍA

- 1) Salado de las porciones cortadas de 3 cms x 10 cms, en salmuera al 10% durante 10 minutos.
- 2) Oreado durante 20 minutos a temperatura ambiente.
- 3) Ahumado a 50-55°C durante 7 horas en el ahumador artesanal.
- 4) Enfriado a temperatura ambiente.
- 5) Envasado de las porciones en bollones, disponiendo las mismas en forma vertical.

6) Agregado del líquido de relleno a 80°C, compuesto por una preparación conteniendo dos porciones de vinagre de alcohol y una de aceite de girasol y maní, cebolla, morrón, ajo, pimienta negra, laurel y muy poca sal. Dicha preparación se mantuvo en ebullición durante 10 minutos para reducir las cuentas bacterianas agregadas por sus componentes.
Se completan los bollones hasta 1 cm del borde superior para permitir la expansión del producto y sus gases durante la pasterización.
Posteriormente se tapan flojamente con tapas tipo Twist-off.
- 7) Se calientan los bollones en recipientes conteniendo agua caliente. Desde el momento que comienza el hervor, se cuentan 45 minutos. Este procedimiento permite, además, la salida de los gases y oxígeno del interior de los recipientes, a través de las tapas que aún no fueron ajustadas.
- 8) Se apaga el fuego y se cierran las tapas herméticamente.
- 9) Se enfrían a temperatura ambiente y posteriormente en baño de agua fría, sin llegar a cubrirlos.

Flujograma N° 5



RESULTADOS

FÍSICO-ORGANOLÉPTICOS

Nº de Panelistas	1	2	3	4	5	X
Apariencia general	2	1	2	3	3	2.2
Color	1	1	2	2	2	1.6
Aroma	3	4	5	4	4	4
Sabor	4	4	3	4	5	4
Textura	3	2	3	3	2	2.6

- 1) Apariencia general regular. Deberá mejorarse la coloración oscura del contenido, que enmascara los componentes del escabeche. (X= 2.2)
- 2) Color muy oscuro. Las porciones se ahumaron demasiado tiempo, por lo cual presentaron color más oscuro que lo normal. La preparación de relleno adquirió la tonalidad oscura del ahumado por efecto del tratamiento térmico realizado una vez envasado. (X= 1.6)
- 3) Aroma muy bueno. Se concentran los aromas del vinagre, el humo y el resto de los componentes del escabeche. (X=4)
- 4) Sabor. En general es muy bueno. Solamente un caso es observado como demasiado ácido. (X=4)
- 5) Textura aceptable. Se observa una textura demasiado firme. En cambio, la acción del vinagre y del tratamiento térmico ablandaron las espinas, con lo cual apenas se perciben en el producto luego de estacionarse durante dos meses. (X= 2.6)

CONTROLES QUÍMICOS

pH 4.5

CONTROLES MICROBIOLÓGICOS

- 1) CMM (carne cocida calentada a 80°C) - sin particularidades
- 2) CGT (caldo glucosa triptona) - sin particularidades.
- 3) SPS (sulfito polimixina sulfadiacina) - sin particularidades.
- 4) Enterobacterias - <100
- 5) Coliformes fecales - <10
- 6) Estafilococos - <100
- 7) RBT (recuento bacteriano total) a 30°C durante 72 horas - <1000

CONCLUSIONES

Para este tipo de envasado de bajo pH y con tratamiento térmico, consideramos excesivo el tiempo de ahumado, dado que deshidrata mucho las porciones cuando son de pequeño tamaño. En futuras experiencias deberá limitarse a 4 horas ya que fácilmente absorben los componentes del humo y adquieren color apropiado. Al mismo tiempo se estará suavizando el sabor y mejorando la textura al producto envasado.

La presentación del producto es aceptable, aunque por la tonalidad oscura del contenido, no se individualizan los componentes.

Lo que se debe destacar como un aspecto importante de esta técnica es que soluciona el problema de las espinas en la lacha, que dificultan su consumo en estado fresco. Aunque en algunos casos es posible verlas, no son percibidas en absoluto cuando se realiza su degustación.

AHUMADO DE LACHA TIPO PRESERVA ÁCIDA

TIPO DE AHUMADO. en caliente.

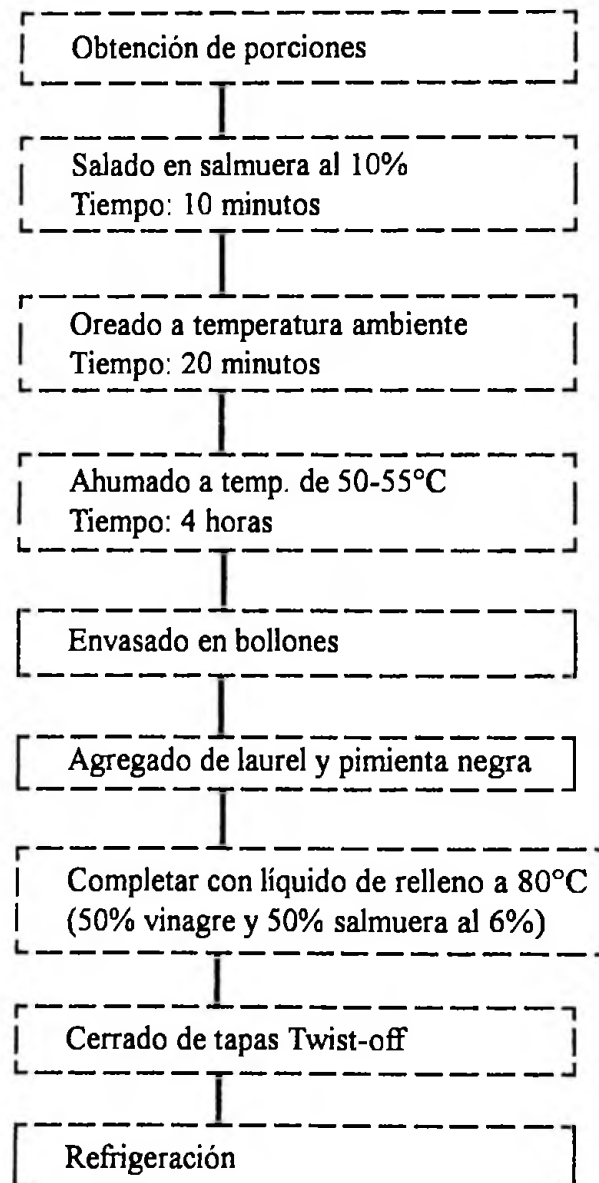
TIPO DE CORTE: porciones.

TIPO DE PREPARACIÓN: conserva ácida.

LUGAR DE ELABORACIÓN: laguna de Rocha.

METODOLOGÍA

Flujograma N° 6



CONTROLES REALIZADOS

FÍSICO-ORGANOLÉPTICOS

Cuadro N°8

N° de Panelistas	1	2	3	4	5	X
Apariencia general	4	4	5	4	3	4
Color	4	5	5	4	4	4.4
Aroma	3	4	4	3	2	3.2
Sabor	3	3	4	4	3	3.4
Textura	3	4	3	3	2	3

- 1) Apariencia general muy buena. Las porciones ahumadas se ven claramente a través del vidrio, en un líquido transparente, lo que le otorga aspecto de excelente producto, muy atractivo. (X= 4)
- 2) Color muy bueno. En esta oportunidad el tiempo de ahumado fue menor, siendo preferible, pues las porciones adquieren tonalidades doradas. (X= 4.4)
- 3) Aroma bueno.(X= 3.2)
- 4) Sabor suave, agradable. Algo modificado el sabor del ahumado por acción del vinagre.(X=3.4)
- 5) Textura buena, algo firme.(X=3)

CONTROLES QUÍMICOS

pH 4.7

CONTROLES MICROBIOLÓGICOS

- 1) CMM - presencia de gas y turbidez en los dos tubos utilizados para análisis. Indicativo de presencia de anaerobios. Se encuentra en proceso de identificación.
- 2) CGT - hubo decoloración del medio. Positivo.
- 3) SPS - presencia de colonias sulfito reductoras con un recuento total de 120 colonias por gramo.
- 4) Enterobacterias - <100.
- 5) Coliformes fecales - <10
- 6) Estafilococos - <100
- 7) RBT - 3.000.000

CONCLUSIONES

Este producto, con menor tiempo de preparación que el escabeche, resulta más atractivo a la vista. Su inconveniente es el tiempo límite de conservación, que por carecer del tratamiento térmico, será menor. Lo mismo sucede con la seguridad microbiológica. Si la contaminación inicial de las materias primas utilizadas es muy alta, estamos corriendo riesgos importantes de descomposición del producto o de enfermedad como consecuencia de su ingestión. En el caso particular de esta experiencia se presentaron problemas por la presencia de anaerobios, cuya identificación se halla en procesamiento a nivel del INAPE. Deberán controlarse más estrictamente la calidad de las especias y la higiene durante la preparación, especialmente cuando no se realice pasteurización.

El bajo pH y el ahumado son en estos casos las dos condiciones que permitirán mantener el producto en buenas condiciones. De todas formas, a nivel de las comunidades pesqueras siempre es mejor evitar cualquier riesgo, para lo cual, la pasteurización se hace necesaria.

COMENTARIOS GENERALES

El tipo de producto que mejor se adapta para la elaboración en las lagunas costeras, teniendo en cuenta sus enormes carencias, son los envasados tipo marinado y escabeche, pero siempre con pasterización como tratamiento complementario. Pueden ser mantenidos durante varios meses, incluso sin refrigeración. También pueden prepararse con berberechos de la laguna (*Erodona mactroides*) o cualquier otra materia prima como base.

De esta forma ellos podrán mantener conservadas por mayor tiempo, materias primas procedentes de sus capturas, que de otro modo se perderían por descomposición, si no son vendidas a las pocas horas de ser capturadas.

Con este tipo de preparaciones de bajo pH, estamos solucionando, en parte, el gran problema que constituye las espinas en la lacha.

En una de las experiencias no se logró el pH de 4.5, necesario para asegurarnos que las esporas del *Clostridium botulinum* no germinen, pero se obtuvo un pH de 4.7 muy próximo, con lo cual para próximos ensayos debemos aumentar escasamente la proporción del vinagre. La utilización de sacarina agregada una vez elaborado el escabeche, permitirá atenuar el sabor ácido, transformándolo en un atractivo sabor. No se utilizará azúcar como edulcorante porque ésta fermenta, disminuyendo aún más el pH, con lo cual se acentuaría el sabor ácido.

Mediante el tratamiento térmico realizado se redujo, no solamente la presencia de oxígeno y de gases, capaces de alterar el producto, especialmente por el enranciamiento, sino también se disminuyó al mínimo la contaminación bacteriana y la acción enzimática, con lo cual se prolonga

enormemente el tiempo de conservación de estos envasados.

A todas estas acciones se debe sumar la acción preservativa de los componentes del humo, bacteriostática y antioxidante, con lo cual se espera que el tiempo de vida útil de estos productos sea aún mayor.

Se requerirán otras pruebas organolépticas de estos envasados, luego de cinco a seis meses, para evaluar otras modificaciones producidas.

El otro tipo de ahumado elaborado, la lisa espalmada, presentada en bandejas de espuma protegido con nylon, de mucho menor vida útil, se evalúa como ideal para ser comercializado en verano, directamente al turista o mediante pedidos de hoteles y restaurantes de la zona. Como ya se ha mencionado, su tiempo de preservación sin refrigeración es de 3 días máximo, a 18-20°C.

Como procedimiento importante utilizado en los ensayos para mejorar la calidad de estos ahumados, debe destacarse el oreado, posterior al salado y previo al ahumado. La combinación de la sal con las proteínas salinosolubles del pescado, le confiere un brillo especial, muy atractivo, al producto, cuando éste es secado al aire por veinte minutos aproximadamente.

Otro detalle que debe destacarse es que en todas las experiencias de ahumado a nivel de las lagunas, se habla de ahumado en caliente, por considerar el ahumado en frío a temperaturas máximas de 35°C.

Los ahumadores artesanales utilizados por los pescadores, provistos por las instituciones de apoyo, trabajan a temperaturas de 45-60°C, dependiendo de la temperatura y humedad ambientes y de las corrientes de aire del lugar.

CONCLUSIONES FINALES

Se logró la proyección de estas experiencias piloto a las comunidades de pescadores artesanales.

Los pescadores se integraron a estos trabajos tecnológicos de bajo costo y escasa inversión que posibilitan el aprovechamiento de las capturas y elevan su valor comercial.

Los pescadores se interesaron, participaron, opinaron y aprendieron. Incluso evaluaron resultados y se integraron a una operativa que se realizó en función del propio pescador y su familia.

Los trabajos realizados, varios de los cuales se habían iniciado ya por el Convenio PROBIDES-IIP, han resultado de gran interés y utilidad para varias familias de las lagunas que viven de los recursos pesqueros. Como ha podido observarse, parte de los ensayos fueron realizados a nivel del IIP, pero otros directamente a nivel de las lagunas. La escasa disponibilidad de tiempo para llevar adelante el proyecto, así como el interés por dar rápida participación a los pescadores en estas actividades tecnológicas, fue lo que motivó que se realizara en esta forma.

Los trabajos presentados son los de mayor interés tecnológico. La elaboración de pulpas fue

descartada en base a una experiencia realizada, la cual no permitió lograr un producto aceptable debido a la alta contaminación y a su aspecto oscuro, consecuencia del alto porcentaje de materia grasa oscura de las especies de interés.

Cabe destacarse que ya se han realizado algunas presentaciones de los productos e inclusive ventas a nivel local.

En resumen, podemos afirmar que la asistencia técnica permanente, de instituciones como el IIP, PROBIDES, INAPE y FIDA, así como las jornadas de capacitación productiva en las cuales participaron la totalidad de los pescadores de las lagunas de Rocha y Garzón, y la investigación y transferencia tecnológica a nivel de estas comunidades, han permitido al pescador adoptar una actitud con mayor poder de decisión en aspectos de comercialización y disponer de herramientas para acceder a un mejor nivel de vida.

A nivel docente, esta experiencia sirvió para que los estudiantes del área pesquera participaran de actividades concretas de ayuda para mejoramiento del sector pesquero artesanal.

RECOMENDACIONES

Se requerirá continuar con este tipo de proyectos a nivel de las comunidades de pescadores artesanales. Es mucho lo que tienen por aprender, especialmente en aspectos tecnológicos y de comercialización. Existe una necesidad imperiosa de instituciones que asesoren y solventen los trabajos a nivel de campo.

En la generalidad de los casos, la pesca artesanal demuestra un gran desconocimiento, tanto de lo referido a artes de pesca como a la utilización de los recursos. Los pescadores deberán conocer mejor el potencial de captura y los medios necesarios de preservación de estos recursos de los cuales ellos se abastecen para vivir.

Esperamos que este tipo de actividades tecnológico-productivas puedan continuarse y

extenderse a otras comunidades pesqueras, como las costeras, que en total se aproxima a unas 500 personas.

Aspiramos a que estos productos, en los cuales se utilizan tecnologías no tradicionales, puedan ser exportados.

Se recomienda que las actividades de investigación y de transferencia tecnológica continúen, en la medida que se disponga de los medios económicos y técnicos necesarios.

Se prevee publicar los resultados de los trabajos tecnológicos y de las actividades de capacitación realizadas con los pescadores a nivel de las lagunas costeras, preferentemente en revistas arbitradas.



BIBLIOGRAFÍA

- J.R. Burton - 1989
Fish Smoking and drying.
The effect of Smoking and Drying on the
Nutritional Properties of fish.
Torry Research Station, Aberdeen, UK .
- Eilif Tørnes y Paul George - 1972
El ahumado del pescado.
Caracas.
- Dr Víctor H. Bertullo
Tecnología de los Productos de la Pesca.
Ejercicios prácticos.
- ITP - X Curso Internacional sobre Tecnología
de Procesamiento de Productos Pesqueros.
Año 1994
Tecnología de productos curados
Callao. Perú.
- Programa regional de cooperación técnica para
la pesca CEE-PEC.
- ALA/87/21
Guía práctica para el procesamiento de pescado
ahumado en frío.
- L. Wong L. y M. Gallo S.
Programa regional de cooperación técnica para la
pesca CEE-PEC.
ALA/87/21
Guía práctica para el procesamiento del pescado
ahumado en caliente.
- Marcel Sainclivier. L' Industrie Alimentaire
Halieutique. Année 1985.
Bulletin Scientifique et Technique de l'Ecole
Nationale Supérieure Agronomique et du Centre
de Recherches de Rennes.
- Informe técnico de los ensayos realizados a
nivel del IIP. Convenio PROBIDES-IIP.
Año 1996.

INDICE

Editorial _____	3
Objetivos del proyecto _____	4
Resumen _____	5
Introducción _____	6
Ubicación del proyecto y antecedentes _____	7
Especies de interés tecnológico _____	9
La tecnología del ahumado _____	10
Técnicas de ahumado _____	12
Experiencias para determinación de nuevas técnicas _____	13
Ahumado de lisa y lacha _____	14
Ahumado de lisa _____	16
Ahumado de lacha _____	18
Ahumado de lisa y lacha envasadas al aceite y al vacío _____	19
Ahumado de lacha y envasado tipo semiconserva ácida _____	22
Ahumado de lacha tipo conserva ácida _____	26
Comentarios generales _____	29
Conclusiones finales _____	30
Recomendaciones _____	31
Bibliografía _____	32