

## PRODUCCION DE ENSILADO DE PESCADO EN BAJA ESCALA PARA USO DE EMPRENDIMIENTOS ARTESANALES

J Copes<sup>1</sup>, K Pellicer<sup>1</sup>, G del Hoyo<sup>1</sup>, N García Romero<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Tecnología y Sanidad de los alimentos. <sup>2</sup>Cátedra de Patología General.  
Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

**Resumen:** *Las producciones alternativas en el ámbito agropecuario han cobrado especial interés para los pequeños productores como una forma de diversificar la estrategia de producción. La mayor limitante de estas producciones emergentes se basa en la necesidad de alimentos de buena calidad y bajo costo. El ensilado de pescado es un suplemento dietario desarrollado y usado con grandes resultados en otros países. La finalidad de este trabajo es comunicar la obtención de ensilado de pescado, con una metodología sencilla, accesible, económica y factible de ser implementada por productores con bajo nivel de tecnificación.*

**Palabras claves:** ensilado de pescado, acidificación.

### FISH SILAGE FOR SMALL PRODUCERS

**Abstract:** *Alternative productions in the farming field have become of great importance to small producers as a way to expand their production strategy; the main obstacle being the demand of good quality food at a low cost. Fish silage is a diet supplement which has been developed and used successfully in other countries. The subject of this work is fish silage production with a simple, available and economical method that doesn't require the use of advanced technology.*

**Key words:** fish silage, acidification.

Fecha de recepción: 29/08/05

Fecha de aprobación: 20/01/06

---

**Dirección para correspondencia:** Julio A. Copes, Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. CC 296, (B1900AVW) La Plata. Argentina.

**E-mail:** [jcopes@fcv.unlp.edu.ar](mailto:jcopes@fcv.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

El ensilado de pescado es un producto que puede ser elaborado a partir de los residuos de la elaboración de productos de la pesca (1, 2).

Según Balsinde Ruano (3) y Oetterer (4), el ensilado de pescado es un alimento que posee gran digestibilidad, cualidad que le proporciona un gran beneficio en alimentación animal, sin dejar de mencionar que las proteínas que lo constituyen son de un elevado valor biológico.

Esta modalidad se ha desarrollado en muchos países europeos, como así también en América Latina (5, 6) con la finalidad de proveer un suplemento dietario para la alimentación de cerdos, aves, pilíferos, ranas, peces, etc.

La metodología para la obtención de ensilados es de bajo costo, relativamente fácil y se pueden adecuar los volúmenes a las necesidades de cada producción.

En la elaboración del ensilado se genera un descenso del pH a valores cercanos a 4. De esta manera, se activan las enzimas propias del pescado produciendo su autólisis. Como consecuencia se modifican características intrínsecas que inhiben el desarrollo de bacterias del deterioro y patógenas, que le confiere al producto una conservación prolongada en el tiempo, a temperatura ambiente.

Los ensilados pueden ser biológicos y químicos. Los primeros, son aquellos que a la molienda del pescado, se le adicionan hidratos de carbono (ej. melaza) y microorganismos (*Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus*, *Candida lipolytica*, etc.). En el caso de los químicos, se utilizan diferentes ácidos, tales como: ácido fórmico, sulfúrico, clorhídrico, propiónico o mezclas de acético, fórmico y fosfórico, fórmico y sulfúrico o propiónico y sulfúrico (7, 8, 9). El resultado final en ambos casos es un descenso del pH.

Según las consideraciones anteriormente citadas, se tomó como objetivo de este trabajo el desarrollo de un ensilado de pescado en pequeña escala a partir de residuos de pejerreyes, con la finalidad de obtener un suplemento dietario proteico de alto valor biológico para ser utilizado en micro emprendimientos de acuicultura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Como materia prima se utilizaron residuos del fileteado de pejerrey (cabeza, tronco y vísceras), filetes defectuosos y algunos pescados enteros. Se obtuvieron un total de 12 kg, en 5 oportunidades, conservándose a -18 °C durante 2 meses.

Previo descongelado, se picó con una máquina manual (picadora de carne) marca Alexander Werk N° 10. El primer picado se efectuó empleando una rejilla con orificios de salida de 1 cm de diámetro y se almacenó en recipientes plásticos con tapa. Luego se acidificó el producto

con el agregado de 2,8 % de ácido fórmico (Douglas Indus. Arg.), posteriormente se procedió a mezclar el preparado y se lo conservó a temperatura ambiente. Un segundo picado se realizó a las 24 horas utilizando una rejilla de 0,5 cm de diámetro.

A las 24 horas del primer mezclado, se controló el pH, obteniéndose un valor de 4,40. Se adicionó a la mezcla una solución de ácido sulfúrico al 20% en forma gradual, hasta estabilizar el pH en 4.

A los 30 días, se tomó una alícuota de aproximadamente 25 g y se sumergió durante 48 horas en agua para observar su estabilidad en el medio acuoso.

La evaluación del producto se llevó a cabo mediante la toma de pH, análisis microbiológicos, determinación de humedad y determinación del porcentaje de proteína.

Las determinaciones de pH se realizaron con un pH metro (Hanna HI 8424) introduciendo el electrodo a 2, 5 y 10 cm de profundidad desde la superficie del ensilado, en forma diaria durante toda la experiencia. El valor final, se obtuvo de un promedio de 10 tomas.

Los análisis microbiológicos se realizaron mediante el conteo de psicótrofos totales, hongos y levaduras, los días 15, 20, 25 y 32. Las colonias aisladas en los recuentos de psicótrofos totales, se colorearon con la tinción de gram.

También, se evaluó la presencia de *Salmonella* spp los días 20 y 30. Todos los análisis bacteriológicos se realizaron siguiendo la metodología descripta en Food and Drugs Administration (FDA) (10).

Se determinó humedad en estufa de secado San Jor SE 30 T a 105 °C hasta peso constante y proteínas por el método de Kjeldhal.

## RESULTADOS

El picado obtenido con la metodología citada produjo una pasta uniforme, que permitió el contacto homogéneo con los ácidos (7). Luego del segundo picado y con el uso de los dos ácidos (ácido fórmico y sulfúrico) se logró el pH buscado (4), manteniéndose cerca de ese valor durante 30 días (Fig. 1).

Al día cero el ensilado presentó características de textura untuosa y su color fue gris claro. Después de 5 días, se transformó en una pasta de color marrón, adhesiva (queda adherido a las paredes de un cuchillo) que mantuvo su forma.

Las alícuotas del ensilado sumergidas en agua mantuvieron la forma sin ningún tipo de modificación dentro de las 24 horas, mientras que a las 48 horas, se observó que la forma se mantuvo, pero se evidenciaron pequeñas grietas.

Los estudios microbiológicos mostraron un bajo recuento de bacterias psicótrofas con una disminución luego del día 25, lo cual no influye en

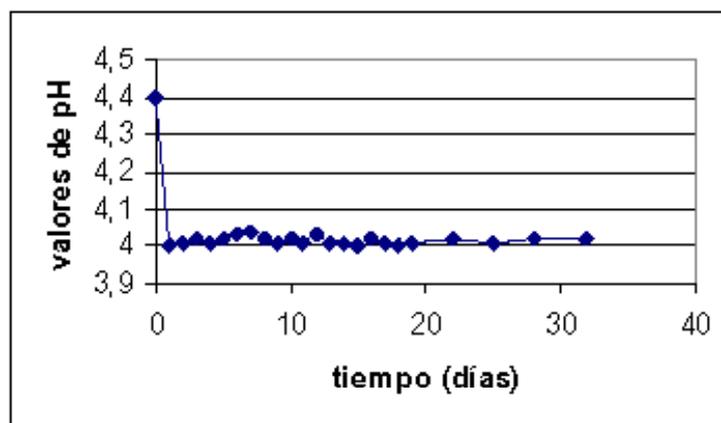


Fig. 1: Promedio de valores de pH obtenidos del ensilado de pejerrey.

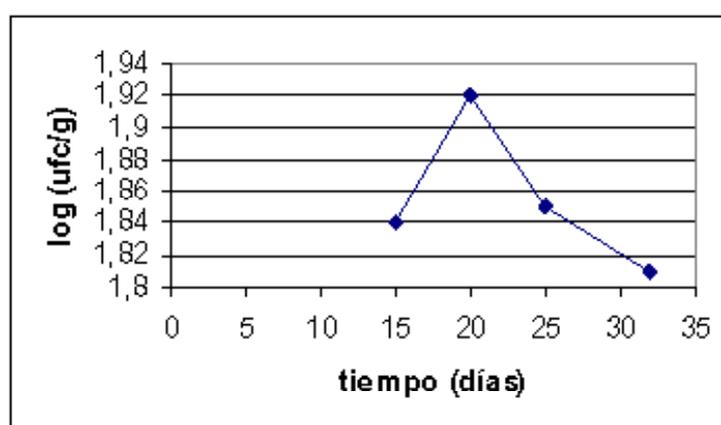


Fig. 2: Valores obtenidos en los recuentos de microorganismos psicrótrofos totales log (UFC/g).

la conservación del producto. La figura 2 muestra los valores obtenidos en el recuento de microorganismos psicrótrofos totales (log [UFC/g]).

En la tinción de Gram, se identificaron gérmenes Gram positivos, de los cuales un 90% presentó forma de bacilos grandes, y el 10% restante fueron formas cocoideas. No se obtuvo desarrollo de hongos y levaduras. La investigación de *Salmonella* spp. arrojó resultado negativo.

El análisis de humedad no arrojó diferencias con respecto al tiempo de almacenamiento, ya que en el día 1 se obtuvo un 77% y en el día 30 fue de 76%.

Con el método de Kjeldhal, el porcentaje de proteínas en el día 30 fue de 16,6%.

## DISCUSIÓN

Una de las etapas más importantes en la elaboración del ensilado de pescado es la molienda, para lo cual han sido descritas distintas técnicas de molienda de pescado y sus residuos (3, 7).

En este trabajo se emplearon herramientas accesibles para los pequeños productores, como

las máquinas manuales de picar carne. La utilización de una rejilla de mayor diámetro (1 cm), posterior acidificación y nuevo picado con una rejilla de menor diámetro (0,5 cm) solucionó el problema que generan las especies que poseen escamas en la elaboración de ensilados. Vale destacar que esta metodología puede ser realizada sin inconvenientes por una sola persona.

Con respecto a la acidificación, el agregado de 2,8% de ácido fórmico no fue suficiente para llegar a un pH de 4, lo cual se logró con la adición de ácido sulfúrico al 20%.

El pH alcanzado con el agregado de ácidos genera características intrínsecas que no son aptas para el desarrollo de muchas especies bacterianas, por lo cual resulta irrelevante la carga microbiana inicial de la materia prima. También, consideramos importante resaltar, que en los meses de otoño e invierno las temperaturas son bajas, influyendo en el desarrollo microbiano en los ensilados que utilizan esta metodología.

En este caso, no influyó la temperatura, ya que, a los 15 días de realizado, las características organolépticas observadas concordaron con los

resultados obtenidos por otros autores (3, 4, 7), así como también los porcentajes de humedad y proteínas.

Con respecto a la firmeza del producto, el tiempo durante el cual mantuvo su forma sumergido en el agua y la capacidad de mezclarse con otros componentes (fibra, proteínas, antibióticos, etc.) le confieren al mismo una gran versatilidad al momento de elegir un alimento como suplemento dietario.

También es importante mencionar que este tipo de suplemento es de muy bajo costo (si es comparado con harina de pescado).

Por lo expuesto, concluimos que el producto posee una sumatoria de ventajas para los pequeños productores que justifican la implementación del ensilado químico en los establecimientos de acuicultura:

Materia prima económica y de fácil obtención.

Maquinaria de proceso barata y sin complicaciones de operatividad.

Insumos accesibles (ácidos).

Sencilla operatividad y manipulación.

Prolongada vida útil.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berenz Z. Utilización del Ensilado de Residuos de Pescado en Pollos. Capítulo 2. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, Callao, Perú. On line. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/APH134/cap2.htm>. 1990.
2. Guevara Y, Bello R. Evaluación del ensilado de pescado elaborado por vía microbiológica como suplemento proteico en dieta de pollos de engorde. FAO Informe de Pesca #441:107-114. 1989.
3. Balsinde Ruano M, Fraga Castro I, Galindo Lopez J. Inclusión del ensilado de pescado: Alternativa en la elaboración de un alimento extruido para el camarón de cultivo. Rev Panorama Acuícola. On line. [www.panoramaacuicola.com](http://www.panoramaacuicola.com). 2004.
4. Oetterer M, Espíndola Filón, Morales-Ulloa D, Ferraz de Arruda L, Borghesi R. Bioconversão de resíduos do pescado para obtenção de subprodutos. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. [www.gep.cttmar.univali.br/download/pdf/spp\\_iwarp/oetterer\\_marilia\\_ensilagem.pdf](http://www.gep.cttmar.univali.br/download/pdf/spp_iwarp/oetterer_marilia_ensilagem.pdf). 1994.
5. Mattos Y, Carcelén F, Arvaizo T. Uso de ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados. Rev Inv Vet Peru. 2003; 14 (2): 89-96.
6. Bertullo, E. Desarrollo del ensilado de pescado en América Latina 2da. Consulta de Expertos sobre Tec. Pesq. en América Latina FII819/RLAC/2, pág 24-45. 1989.
7. Bello R. Experiencias con Ensilado de Pescado en Venezuela. Capítulo 1: Ensilados químicos. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela. On line. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/APH134/cap1.htm>

8. Rodríguez T, Montilla J, Bello R. Ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. I Elaboración y evaluación biológica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 40(3);426-438. 1990a.

9. Rodríguez T, Montilla J, Bello R. Ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. II. Prueba de comportamiento en pollos de engorde. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 1990b; 40 (4): 548-559.

10. FDA. Food & Drug Administration (2001) Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual *On-line*. Authors: Larry J. Maturin and James T. Peeler. <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>. 2001.