

# USO DE GLICEROL Y ÁCIDO EN PASTA DE PEZ PALO (*PERCOPHIS BRASILIENSIS*) DESARROLLADA POR FACTORES COMBINADOS

Gabriela Sánchez<sup>1\*</sup>, María Rosa Casales<sup>2,3</sup> y María Isabel Yeannes<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>CIC, <sup>2</sup>CONICET, <sup>3</sup>Universidad Nacional de Mar del Plata

Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos. Dpto. Ingeniería Química y de Alimentos. Facultad de Ingeniería. J. B. Justo 4302. UNMDP, 7600 Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: [myeannes@mdp.edu.ar](mailto:myeannes@mdp.edu.ar)

## RESUMEN

Se elaboró una pasta de pescado mediante combinación de factores, las barreras utilizadas fueron disminución de  $a_w$  (glicerol y sal) y pH (ácido acético) y sorbato de potasio. El objetivo fue seleccionar mediante evaluación sensorial, dentro de las concentraciones de glicerol y ácido acético utilizadas, aquellas de mayor aceptación. La pasta se elaboró con pez palo, 1,5 % de sal, 0,1 % de sorbato de potasio y porcentajes variables de glicerol (entre 16,5 y 21,5 %) y ácido acético (entre 0,2 y 1,5 %). Se efectuaron pruebas discriminativas, de ordenamiento y de preferencia. Se determinó un efecto de adaptación al glicerol en 99 % de los catadores. La incorporación de ácido acético redujo la percepción del sabor dulce. Las pastas con 17 % de glicerol y 0,6 y 1 % de ácido acético, fueron las de mayor preferencia. La  $a_w$  fue de 0,912 y el pH varió entre 5,0 y 5,5; respectivamente.

**Palabras clave:** pasta de pescado, humedad intermedia, análisis sensorial, conservantes.

## ABSTRACT

### Use of glycerol and acid in flathead (*Percophis brasiliensis*) paste developed by combined factors

Combined factors were used to elaborate a fish paste, the hurdles used were decrease of  $a_w$  (glycerol and salt) and pH (acid acetic) and potassium sorbate. The aim was to select by trained panel, within the concentrations of glycerol and acetic acid used, those most widely accepted sensorially. The fish paste was elaborated with brazilian flathead, 1.5% of salt, 0.1% of potassium sorbate and variable percentages of glycerol (between 16.5 and 21.5%) and acetic acid (between 0.2 and 1.5%). Discriminative, preference and ranking tests were carried out in the sensorial analyses. An adaptation effect to glycerol in 99% of the panelists was determined. The acetic acid incorporation reduced the sweet flavor perception. The pastes with 17% of glycerol and 0.6 and 1% of acetic acid were those of greater preference. The  $a_w$  was 0.912 and the pH varied between 5.0 and 5.5, respectively.

**Key words:** fish paste, intermediate moisture, sensorial analysis, preservatives.

## INTRODUCCIÓN

Para extender la vida útil de los alimentos la tecnología de obstáculos hace uso de la acción combinada de diferentes métodos de conservación: disminución de la  $a_w$ , disminución del pH, procesos térmicos moderados, valor Eh, sustancias conservantes, flora competitiva, irradiación, para obtener productos microbiológicamente estables (1-3), obteniendo características sensoriales apropiadas y protegiendo los aportes nutricionales.

\***Gabriela Leonor Sánchez Pascua:** Licenciada en Tecnología de los Alimentos. Fac. Cs Agrarias. UCA (1988). Profesional Principal de la Carrera de Personal de Apoyo. CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires). Grupo de Investigación Preservación y Calidad de alimentos (GIPCAL). Actualmente en Grupo de Investigación: Preservación y calidad de Alimentos. (GIPCAL). Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. UNMDP.

Muchos de los productos desarrollados por esta tecnología se basan en la disminución de la  $a_w$  y pH del alimento por el agregado de humectantes y ácidos para inhibir el desarrollo microbiano, ocasionando en muchos casos baja palatabilidad y rechazo del producto.

En este estudio se desarrolló una pasta de pescado aplicando las siguientes barreras: disminución de  $a_w$  y de pH y agregado de sustancias conservantes como factores de estrés microbiano. Para la disminución de  $a_w$  se utilizó glicerol y cloruro de sodio, se empleó ácido acético para la reducción del pH y sorbato de potasio por su efecto sobre hongos y *Clostridium* spp. (4-8).

El sorbato de potasio tiene la ventaja tecnológica de ser activo en medios poco ácidos y de carecer prácticamente de sabor (4,9). El límite máximo en productos cárnicos de humedad intermedia establecido por el CAA es de 0,12 % (10).

El cloruro de sodio en exceso puede no ser aceptado por el consumidor y/o provocar alteraciones en la tensión arterial (9). En productos pesqueros tal como anchoíta salada y madurada, el tenor de sal puede llegar hasta 18 y 20 % y en productos cárnicos como jamones, bondiola, el contenido de sal alcanza valores de 15 % (11-14).

Las concentraciones de ácido acético y glicerol están limitadas por la aceptación del consumidor, por lo que deben ser determinadas sensorialmente. El glicerol tiene la propiedad de disminuir la  $a_w$ , pero utilizado a determinadas concentraciones otorga un dejo amargo o dulce, lo que puede acelerar el tránsito intestinal (4,15). Si bien el ácido acético no posee una concentración límite para uso alimentario a elevadas concentraciones, su sabor puede resultar agresivo (4,9,16).

Teniendo en cuenta las limitaciones de cada compuesto se formularon pastas de pescado con concentraciones variables de glicerol y ácido acético, para buscar la obtención de un producto estable y aceptable por el consumidor.

El objetivo de este trabajo fue seleccionar mediante panel entrenado, dentro de las concentraciones de glicerol y ácido acético utilizadas, aquellas de mayor aceptación sensorial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

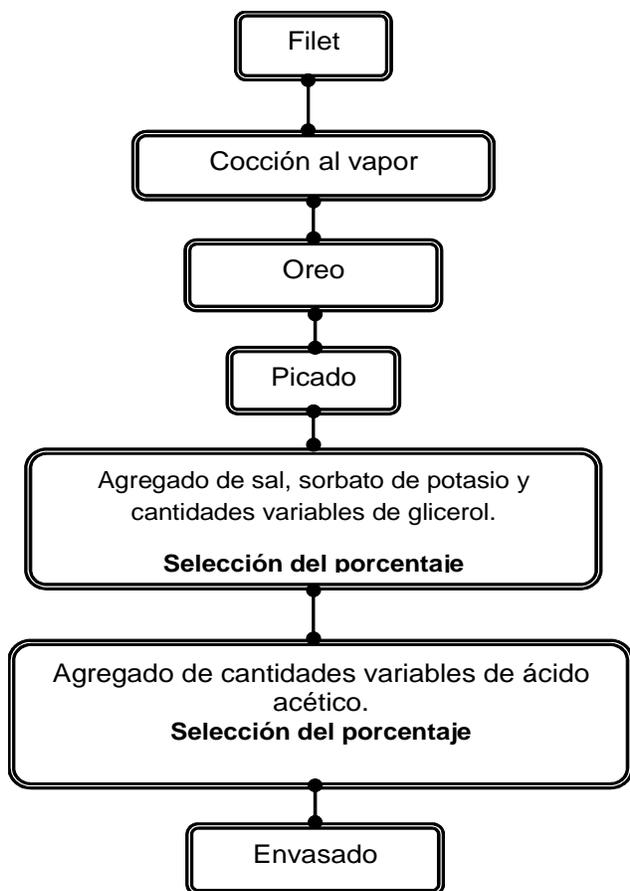
Se elaboró una pasta a partir de filetes de pez palo (*Percophis brasiliensis*) cocidos y picados a la que se le incorporó 1,5 % de cloruro de sodio, respondiendo al valor medio utilizado en la mayoría de los productos pesqueros y 0,1 % de sorbato de potasio, concentración inferior al nivel máximo permitido por la legislación (10,17), utilizada con éxito en lomitos de caballa (5,18). Estas concentraciones se mantuvieron constantes a lo largo de todas las experiencias y se agregaron diferentes concentraciones de glicerol y ácido acético.

Para determinar los porcentajes de glicerol a utilizar, se tuvieron en cuenta las correlaciones obtenidas en trabajos previos para este tipo de productos (6). Los porcentajes variaron desde 16,5 hasta 21,5 % m/m.

De acuerdo a experiencias previas en productos pesqueros se pudo determinar que el ácido acético es uno de los que mayor aceptabilidad sensorial posee dentro de los ácidos orgánicos débiles utilizados en alimentos (16), por lo cual fue seleccionado para este desarrollo. Dado que para marinados de *E. anchoita* se utilizaron concentraciones de 1,5 % m/m de ácido acético como barrera principal (16) se decidió considerar este valor como límite máximo de uso para este producto partiendo de valores de 0,2 % m/m. La Fig. 1 detalla el diagrama de flujo.

Se determinó el contenido de agua en la materia prima por secado en estufa a 105 °C hasta peso constante (19). Se determinó el pH en la materia prima, en la pasta de pescado obtenida previo a la incorporación de ácido y en las pastas con los diferentes contenidos de ácido. Se utilizó un potenciómetro con electrodo de vidrio marca Parsec modelo Vega VI (19). La  $a_w$  se determinó gravimétricamente en el producto final seleccionado sensorialmente (18).

La evaluación sensorial fue realizada sobre la pasta con 1,5 % de cloruro de sodio; 0,1 % de sorbato de potasio y cantidades variables de glicerol. Una vez seleccionada esta concentración se le adicionaron cantidades variables de ácido acético para seleccionar su concentración.



Las concentraciones de glicerol y ácido acético fueron seleccionadas por una comisión formada por ocho catadores entrenados. Los evaluadores fueron entrenados por medio de pruebas de detección, discriminación y de ordenamiento para determinar la habilidad de discriminar niveles de intensidad de los gustos básicos (dulce, ácido, amargo, salado, umami) (20,21). Teniendo en cuenta las características de este producto fueron analizados el sabor dulce proporcionado por el glicerol a las concentraciones empleadas y el sabor ácido provocado por el ácido acético.

Para determinar diferencias perceptibles entre las muestras ante pequeños cambios en las concentraciones de glicerol utilizadas, se efectuaron ensayos de jerarquización u ordenamiento. A cada evaluador se le entregaron cinco muestras por sesión con porcentajes de glicerol entre 16,5 y 21,5 % indicando el orden de prueba.

Ocho evaluadores entrenados y especializados en productos pesqueros con  $a_w$  y pH reducidos, realizaron ensayos de preferencia a fin de seleccionar la concentración de glicerol más aceptable en cuatro muestras por sesión.

Se realizaron pruebas discriminativas en pastas que contenían el porcentaje de glicerol seleccionado y concentraciones de ácido acético de 0,6 y 1,5 %, respectivamente, a fin de evaluar cambios en la percepción de los sabores dulce y ácido. Cada catador analizó dos muestras por sesión.

Se efectuaron pruebas de jerarquización en pastas a las que se agregó el porcentaje de glicerol seleccionado y concentraciones variables de ácido acético (entre 0,2 y 1,5 %) a fin de ordenar de menor a mayor de acuerdo a la intensidad de acidez y dulzor, respectivamente. Con esta prueba se buscó detectar si el evaluador percibe diferencias en la intensidad de dulzor, a pesar de mantenerse constante la concentración de glicerol. Cada catador examinó cuatro muestras por sesión.

Los ensayos se llevaron a cabo en un laboratorio acondicionado para tal fin, a media mañana y media tarde evitando así los errores por falta de motivación. Las planillas se diseñaron de acuerdo a modelos estandarizados (20,22,23) para cada tipo de ensayo. Las mismas incluían las instrucciones para llevar a cabo la evaluación. Se incluyó el ítem de observaciones en todas ellas. Las muestras fueron presentadas en todos los ensayos en las mismas condiciones. Esta uniformidad incluyó cantidad servida, forma de la porción entregada, temperatura, recipientes y utensilios. La temperatura de presentación de las muestras fue de 18 °C (desviación estándar 2 °C). Se aplicaron como códigos números extraídos de la tabla de números aleatorios (24).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cantidades de glicerol a agregar para obtener pastas con  $a_w$  cercana a 0,90 se obtuvieron a partir de las curvas de  $a_w$  vs. concentración de glicerol, con el contenido de agua de la materia prima como parámetro, determinadas anteriormente (5,6). El contenido de agua del filete de pescado utilizado fue de  $78,46 \pm 0,17$  %. Las concentraciones de glicerol obtenidas a partir de

las curvas fueron 16,5; 17; 19; 20 y 21,5 % para obtener pastas con valores de  $a_w$  de 0,917; 0,912; 0,907; 0,902 y 0,897; respectivamente.

El pH del picadillo de pescado previo a la incorporación de ácido acético fue de 6,8; mientras que los valores obtenidos en las pastas con agregado de diferentes porcentajes de ácido fueron: 4,7 para 1,5 %; 5 para 1 %; 5,5 para 0,6 % y 6,1 para 0,2 %.

Los resultados del análisis estadístico de las pruebas de ordenamiento mostraron que no hay diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) en la percepción del sabor dulce en las muestras con diferente porcentaje de glicerol sin agregado de ácido acético. Lo que indicaría un efecto de adaptación al glicerol que se manifestó en 99 % de los catadores.

De acuerdo al análisis de preferencia realizado en muestras con contenido de glicerol entre 16,5 y 21,5 %, la concentración con mayor aceptación fue de 17 %, resultando excesivamente dulces las pastas con mayor concentración de este soluto, de acuerdo a las observaciones realizadas por los evaluadores.

Los resultados de las pruebas discriminativas reflejaron que la muestra con mayor contenido de ácido se percibió menos dulce para 89,5 % de los evaluadores.

Los resultados de las pruebas de ordenamiento mostraron que 50 % de los catadores ordenaron en forma creciente el sabor dulce, si el contenido de glicerol se mantuvo constante. El 66,7 % de los evaluadores percibió como más dulce a la muestra con menor contenido de ácido y los restantes a la muestra con mayor contenido de ácido acético. Para el primer grupo de catadores el sabor ácido produciría una reducción del sabor dulce, mientras que para el otro un aumento. Para el sabor ácido 50 % de los evaluadores ordenó correctamente en forma creciente la percepción del sabor ácido de acuerdo a la concentración.

En la prueba de preferencia tuvieron mayor aceptación por parte de los catadores las muestras con 0,6 y 1 % de ácido acético.

## CONCLUSIONES

Se determinó un efecto de adaptación al glicerol en 99 % de los catadores. En las muestras con 17 % de glicerol y porcentajes variables de ácido acético se observó un efecto de reducción del sabor dulce en la mayoría de los evaluadores. Las pastas con 17 % de glicerol y ácido acético de 0,6 y 1 % tuvieron mayor aceptación. Con estas formulaciones la  $a_w$  es 0,912 y el pH varió de 5,0 a 5,5; respectivamente, asegurando la estabilidad microbiológica de la pasta.

## REFERENCIAS

1. Rockland, L. y Beuchal, L. *Water Activity: Theory and Applications*. IFT/Marcel Dekker, Inc., New York, 1987, pp. 295-323.
2. Leistner, L. *Int. J. Food Microbiol.* 55:181-186, 2000.
3. Alzamora, S.; Salvatori, D.; Guerrero, S.; Palou, E.; López Malo, A. y Díaz, M. Curso «*Microbiología Predictiva, HACCP, Factores en Combinación y Análisis Cuantitativo de Riesgos Aplicados a la Seguridad de los Alimentos*». Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2001.
4. Multon, J. *Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias*. Acribia, Zaragoza, 1988, pp. 195-222.
5. Sánchez Pascua, G.; Casales, M. y Yeannes, M. *Utilización del método de mezcla directa para la formulación de pastas de caballa (*Scomber japonicus marplatensis*)*. Proc. VI Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Primer Encuentro de Técnicos de Alimentos del Cono Sur, pp. 341-343, 1994.
6. Sánchez Pascua, G.; Casales, M. y Yeannes, M. J. *Aquat. Food Prod. Tech.* 10 (1): 89-100, 2001.
7. Baima Ghan, D.; Kohan, G.; Perelló, G.; Martínez Souto, L. y Yeannes, M. *Diseño de pasta de anchoíta (*Engraulis anchoita*)*. Proc. X Congreso Ciencia y Tecnología de Alimentos. Primer Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías. Editorial Ciencia Actual, 1 (3):1040-1047, 2006.
8. Sánchez Pascua, G.; Casales, M.; Ramírez, E. y Yeannes, M. *Efecto sobre la flora microbiológica nativa de los factores combinados utilizados en la elaboración de una pasta de pescado*. Proc. XIV Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y V Congreso Nacional de Alimentación y Nutrición. La Habana, 2006.

9. Anónimo. *Conservantes-Milkscience*. (En línea) en [www.milksci.unizar.es/adit/conser.html](http://www.milksci.unizar.es/adit/conser.html), consultado 26 noviembre 2009.
10. CAA, Código Alimentario Argentino. Capítulo .VI, artículo 255 bis. Buenos Aires, 2008.
11. Aguilera, J.; Chirife, J.; Tapia de Daza, M. y Welti, J. *Inventario de alimentos de Humedad intermedia tradicionales de Iberoamérica*. I.N.PUPIBE, México, 1991.
12. Félix, M.; Ramírez E. y Yeannes, M. *Rev. Ciencias Agrarias y de Tecnología de Alimentos*. 24: 1-6, 2007.
13. Madureira, L.; Queiroz, I.; Santo, M.; Abdallah, P.; Castello, J.; Hansen, J.; Prentice-Hernández, C.; Amorin, S.; Bertolotti, M.; Yeannes, M.; Manca, E.; Avdalov, N. y Ruiz, W. *Food and Agricultural Organization of the United Nations. (Org.). Toward Sustainable Aquaculture: Selected Issues and Guidelines Component 4: Use of wild fish and/or other Aquatic Species to Feed Cultures Fish and the Implications to Food Security and Poverty Alleviation. Case Study: South American Anchovy (Engraulis anchoita)*. FAO Fisheries Technical Paper, Roma, V 466, 2007, pp. 1-29.
14. Informe del Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros. Apéndice IV: Proyecto de Norma para las Anchoas Secas Saladas. [www.fao.org/docrep/meeting/005/X7603S/x7603s0m.htm](http://www.fao.org/docrep/meeting/005/X7603S/x7603s0m.htm), 2009.
15. Jayaraman, K. y Das Gupta, D. J. *Food Sci*. 43: 1880-1881, 1978.
16. Yeannes, M. y Casales, M. *Alimentaria* (262): 87-91, 1995.
17. Guerrero, S. *Desarrollo de una tecnología de factores combinados para preservar puré de bananas de alta humedad*. (Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires). Tomo 1, pp.46-48, 1993.
18. Sánchez Pascua, G.; Casales, M. y Yeannes, M. *J. Sci. Food Agric*. 64: 199-204, 1994.
19. AOAC. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists*. 15<sup>th</sup> ed. Washington, D.C. 1990.
20. Meilgaard, M.; Civille, G. y Carr, B. *Sensory Evaluation Techniques*. 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press, London, 1996.
21. IRAM. Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Norma 20004, Buenos Aires, 1996.
22. Pedrero, D. y Pangborn, R. *Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos*. Alhambra, México D.F., 1989.
23. Anzaldúa-Morales, A. *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Acribia, Zaragoza, 1994.
24. ICSMF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, *Microorganismos de los alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas*. Acribia, Zaragoza, 1981.