



Vitae

ISSN: 0121-4004

[vitae@udea.edu.co](mailto:vitae@udea.edu.co)

Universidad de Antioquia  
Colombia

FILOMENA, Annamaria; DÍAZ, Luis E.; PUIG, Ana; SOTELO, Indira  
EFECTO DE ULTRASONIDO SOBRE LA ACTIVIDAD ATP-ASA Y PROPIEDADES FUNCIONALES  
EN SURIMI DE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS)

Vitae, vol. 19, núm. 1, enero-abril, 2012, pp. S379-S381

Universidad de Antioquia  
Medellín, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169823914119>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# EFFECTO DE ULTRASONIDO SOBRE LA ACTIVIDAD ATP-asa Y PROPIEDADES FUNCIONALES EN SURIMI DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

EFFECT OF ULTRASOUND ON ATP-ase ACTIVITY AND FUNCTIONAL PROPERTIES IN  
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) SURIMI

ARTÍCULO CORTO

Annamaria FILOMENA<sup>1</sup>, Luis E. DÍAZ<sup>1</sup>, Ana PUIG<sup>2</sup>, Indira SOTELO<sup>1\*</sup>

## RESUMEN

Debido a la importancia nutricional del pescado y su potencial en la obtención de productos procesados con alto valor agregado, uno de los mayores retos es desarrollarlos a partir de procesos sostenibles que preserven la calidad funcional de los mismos. A partir de Tilapia se elaboró surimi por método tradicional y con ultrasonido (40 kHz; 150 W; 15 min). Se determinó el efecto del ultrasonido sobre la actividad ATP-asa, propiedades funcionales y estructurales de surimi. El ultrasonido no afectó la capacidad de retención de agua y cohesividad, incrementó: actividad ATP-asa (77,8%), contenido de proteína (16,94%), dureza (14,83%), elasticidad (2,82%), masticabilidad (13,74%) y disminuyó humedad (2,00%). En su microestructura el surimi con ultrasonido fue menos compacto. La aplicación de ultrasonido para la elaboración de surimi redujo un ciclo de lavado, conservando la calidad del producto.

**Palabras clave:** tilapia, surimi, ATP-asa, ultrasonido, microestructura.

## ABSTRACT

The nutritional importance of fish and its potential in the production of products processed with high value added, is one of the biggest challenges is to develop from production the sustainable processes that maintain for their functional quality. Tilapia was used to prepare surimi by traditional method and ultrasound (40 kHz, 150 W, 15 min). The effect of ultrasound was determined on the ATP-ase activity, functional and structural properties of surimi. Ultrasound did not affect water holding capacity and cohesiveness, but increased: ATP-ase activity (77.8%), protein content (16.94%), hardness (14.83%), elasticity (2.82%), chewiness (13.74%) and decreased moisture (2.00%). The surimi microstructure was less compact with ultrasound. The use of ultrasound in the obtaining of surimi reduced one wash cycle keeping the product quality.

**Keywords:** Tilapia, surimi, ATP-ase, ultrasound, microstructure.

## INTRODUCCIÓN

El surimi es un producto elaborado de músculo de pescado, lixiviado para eliminar proteínas sarcoplásmicas y mezclado con crioprotectores (1). Tradicionalmente es obtenido de especies marinas; en los años noventa la baja producción de surimi de especies de agua salada dio oportunidad a otros

recursos para la fabricación de surimi, como la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) (2). La actividad ATP-asa es indicador de degradación de actomiosina en tratamientos de conservación de pescados y desnaturalización proteica (3). El ultrasonido de alta intensidad (20-100 kHz y de potencias mayores a 1 W/cm<sup>2</sup>), ha sido utilizado en transferencia de materia e incluido como etapa de extracción en

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería. Grupo de Procesos Agroindustriales. Universidad de La Sabana. Chía, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Microestructura y Química de los Alimentos –MIQUALI. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

\* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: indira.sotelo@unisabana.edu.co

protocolos de análisis. La aplicación de ultrasonido modifica la permeabilidad en tejidos (4). Durante la obtención de surimi la estructura del músculo se modifica, la observación de la microestructura y los cambios producidos se relacionan con la textura y la interacción entre sus componentes (5). El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto de ultrasonido sobre la actividad ATP-asa y las principales propiedades funcionales y estructurales de surimi.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Obtención de Surimi

#### Método tradicional

Filetes de Tilapia troceados (6 cm<sup>2</sup>), lixiviados con agua por tres ciclos de 15 min, se prensaron y homogenizaron con NaCl (0,1%), sacarosa (0,2%) y polifosfato de sodio (0,3%), se sometieron a 60°C (10 min).

#### Método Ultrasonido

Filetes de Tilapia troceados (6 cm<sup>2</sup>) lixiviados, se trataron con ultrasonido (40 kHz; 150 W, 15 min) (Selecta S.A.), se continuó con el mismo protocolo del método tradicional.

*Actividad ATP-asa:* Según método de Phatcharot (6). *Contenido de Humedad:* Método 985.14-AOAC (7). *Capacidad de retención de agua (CRA):* Método de Jauregui *et al.*, 1981 (8). *Análisis de Perfil de Textura (TPA):* Sonda P/25; velocidad: 2,0 mm/s. *Proteína total:* Método 984.13-AOAC (7). *Microscopía electrónica de barrido (SEM):* Cubos (2-3 mm<sup>3</sup>) fijados por

liofilización, se observó en microscopio electrónico de barrido (JEOL 6300), 15 kV.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores obtenidos en Tilapia para humedad, CRA, proteína total y actividad ATP-asa fueron similares a los reportados para la misma especie (9) (tabla 1). La actividad ATP-asa fue mayor en surimi con ultrasonido (77,8%), asociado a mayor desnaturalización proteica por efecto de cavitación entre miofibrillas (4).

No hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en CRA entre los métodos de obtención de surimi. La CRA está relacionada con la formación de redes proteicas, que incrementan la retención de agua (10); los valores en el método con ultrasonido fueron mayores por su efecto sobre el espacio entre miofibrillas (11). La proteína total aumentó en el surimi con ultrasonido debido a la presencia de proteínas sarcoplásmicas remanentes (1). Se presentó una disminución en la concentración de proteína en el método tradicional, resultados similares fueron reportados en surimi de Cajaró (*Phractocephalus hemiliopterus*) (12). El contenido de humedad fue menor con la aplicación de ultrasonido debido a la reducción de un ciclo de lavado frente a los tres realizados en el método tradicional.

Los resultados de TPA no evidenciaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) pero se observó pequeños aumentos en: dureza, elasticidad y masticabilidad en el surimi con ultrasonido; indistintamente del método se presentó un comportamiento cohesivo que son típicas características texturales de este tipo de productos.

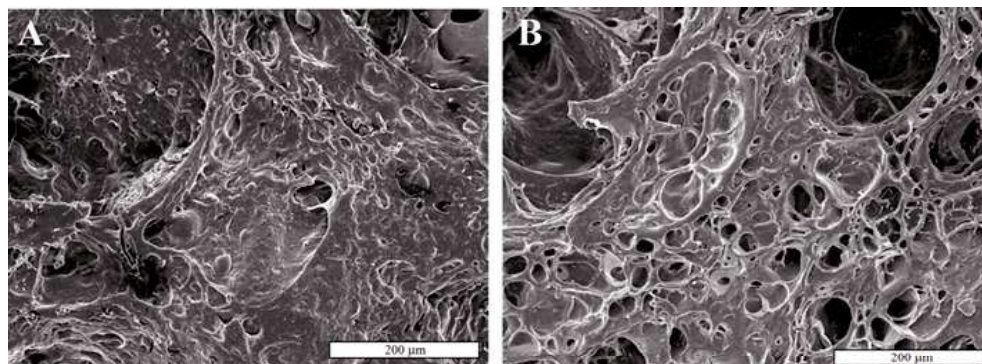
**Tabla 1.** Características evaluadas para Tilapia y Surimi método tradicional y con ultrasonido.

Muestra	Análisis de Perfil de Textura (TPA)				CRA (g Agua retenida/ g muestra)	Humedad (g Agua / g muestra)	Proteína Total (mg proteína/ g muestra)	Actividad ATP-asa (mmoles de P/ mg Proteína / min)
	Dureza (N)	Elasticidad (mm)	Masticabilidad	Cohesividad				
Tilapia (n=9)	***	***	***	***	52,802 ± 1,991	80,143 ± 1,116	11,451 ± 1,854	0,009±0,001
Surimi método tradicional (n=9)	73,151 <sup>a</sup> ± 4,570	0,885 <sup>a</sup> ± 0,091	53,871 <sup>a</sup> ± 7,051	0,830 <sup>a</sup> ± 0,051	66,562 <sup>a</sup> ± 1,180	77,834 <sup>a</sup> ± 0,448	14,701 <sup>a</sup> ±0,731	0,009 <sup>a</sup> ±0,001
Surimi método tradicional (n=9)	83,999 <sup>a</sup> ± 5,398	0,910 <sup>a</sup> ± 0,091	61,273 <sup>a</sup> ± 3,247	0,805 <sup>a</sup> ± 0,061	68,268 <sup>a</sup> ± 2,545	76,212 <sup>b</sup> ± 0,203	17,191 <sup>b</sup> ±1,652	0,016 <sup>b</sup> ±0,001

\* Los datos representan la media ± la desviación estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).\*\*\* Características no evaluadas por anisotropía.

El surimi obtenido por método tradicional en su microestructura mostró una red proteica más compacta, con menos alveolos producidos por la

dilatación del aire ocluido (10) entre las miofibrillas y el sarcolema que se acentúa con el empleo del ultrasonido.



**Figura 1.** Detalle de surimi elaborado por método tradicional (A) y con ultrasonido (B).

## CONCLUSIÓN

La Tilapia tiene potencial tecnológico para la elaboración de surimi, orientada a la adición de valor sobre productos piscícolas. La aplicación de ultrasonido como variación del método de obtención, permitió disminuir un ciclo de lavado obteniendo surimi con características similares al método tradicional en donde la actividad ATP-asa fue menor manteniendo las propiedades funcionales.

## AGRADECIMIENTOS

Universidad de La Sabana. Proyecto ING-114-2010. Grupo MiQuali. Universidad Politécnica de Valencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sotelo I, Filomena A, Rodríguez J. Evaluación de las propiedades del Cajaro (*Phactcephalus hemiliopterus*) como potencial para la obtención de surimi y productos derivados. *Rev. MVZ Córdoba*. 2008; 13: 1456-1463.
2. Hall G. *Fish Processing Technology*. 2<sup>th</sup> ed., George Hall. Food Engineering and Biotechnology group. Ed. Aspaen Publishers Inc. 2001.
3. Bowker B, Swartz D, Grant A, Gerrard D. Myosin heavy chain isoform composition influences the susceptibility of actin-acti-
4. Mulet A, Benedito J, Golás Y, Cárcel JA. Noninvasive ultrasonic measurements in the food industry. *Food Rev Int*. 2002; 18: 123-133.
5. Jafarpour A, Gorczyca E. Rheological Characteristics and Microstructure of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Surimi and Kamaboko Gel. *Food Biophysics*. 2009; 4: 172-179.
6. Phatcharat S, Benjakul S, Visessanguan W. Effects of washing with oxidising agents on the gel-forming ability and physico-chemical properties of surimi produced from bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). *Food Chem*. 2006; 98: 431-439.
7. AOAC. *Official Methods of Analysis 1990*. 14<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington. D.C.
8. Jauregui C, Regenstein A, Baker R. A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water binding property of muscle foods. *J Food Sci*. 1981; 46 (4): 1271-1273.
9. Murthy LN, Panda SK, Shamasundar BA. Physico-chemical and functional properties of proteins of tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *J Food Process Eng*. 2011; 34: 83-107
10. Álvarez-Parrilla E, Puig A, Lluch M.A. Preparación y caracterización química y microestructural de surimi de Merluza (*Merluccius merluccius*) y de Jurel (*Trachurus trachurus*). *JFST*. 1997; 3: 49-60.
11. Zhang Y, Zeng QZ, Zhu ZW, Zhou R. Effect of ultrasonic treatment on the gel strength of tilapia (*Sarotherodon nilotica*) surimi. *J Food Process Eng*. 2009; 34: 533-548.
12. Sotelo LI, Filomena A, Rodríguez J. Efecto sobre la extracción de proteína con la aplicación de ultrasonido para la obtención de surimi de Cajaro (*Phractcephalus hemiliopterus*). *Revista Alimentos Hoy*. 1: 85-90.

vated S1 ATP-ase and myofibrillar ATP-ase to pH inactivation. *Meat Sci*. 2005; 71: 342-350.