

# OPTIMIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE TBA PARA MEDIR LA ESTABILIDAD OXIDATIVA EN CARNE DE POLLO

Zárate Rivera María Margarita (1), Avila Ramos Fidel (2).

1 [Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [liki\_021193love@hotmail.com]

2 [Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: ledifar@hotmail.com]

## Resumen.

La producción y consumo de carne de pollo en México ha aumentado significativamente en los últimos años. Sin embargo, es una carne que contiene ácidos grasos insaturados que se pueden oxidar con facilidad. En la presente investigación se instaló una técnica basada en la prueba de 2- ácido tiobarbitúrico (TBA) para optimizar la técnica de TBA por el método de medición de la absorbancia. El experimento se realizó en carne de pollo cruda y cocida para determinar su estabilidad oxidativa. La técnica se pudo instalar y los resultados indicaron mayor cantidad de malondialdehído en carne cocida comparada con carne cruda.

## Abstract.

The production and consumption of chicken meat in Mexico has increased significantly in recent years. However it is a meat that contains unsaturated fatty acids that can be oxidized easily. In this research a technique based on test 2- thiobarbituric acid (TBA) to optimize the technique TBA by the method of measuring the absorbance was installed. The experiment was performed on raw and cooked meat chicken to determine oxidative stability. The technique could be installed and the results indicated greater amount of malondialdehyde in cooked meat compared with raw meat.

## Palabras Clave

Ácido Tiobarbitúrico; carne de pollo; oxidación; absorbancia.

## INTRODUCCIÓN.

### Antecedentes.

*Consumo y demanda de la carne de pollo en México.*

En el año 2010, la producción de carne de pollo en México fue de 2, 822,413 toneladas; ésta incrementó en 1, 470,012 toneladas, equivalente al 106% en los últimos catorce años y el consumo per cápita presentó la misma tendencia, pasó de 15.8 a 26.8 kg, lo que representa un incremento del 69%, con una tasa media de crecimiento anual de 4.6% [1].

*Ácidos grasos en la carne de pollo.*

El contenido de ácidos grasos en la carne de pollo varía de acuerdo a la edad de las aves, el sexo y principalmente factores nutricionales, estos dependen de la fuente concentrada de energía adicionada a la dieta [2], [3].

En las fibras musculares se encuentran los ácidos grasos, éstos tienen dos orígenes: el primero es de origen exógeno proveniente del alimento proporcionado al animal; el segundo es el de origen endógeno que pertenece al metabolismo propio del ave [3].

La adición de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta provoca un aumento de estos en las fibras musculares de la carne volviéndola más susceptible a sufrir oxidación lipídica; a mayor cantidad de AGPI mayor es el daño oxidativo que sufre la carne [4].

*Oxidación de los ácidos grasos.*

La oxidación de ácidos grasos es un proceso de reacciones químicas mediadas por radicales libres en el que ocurre una reacción con el oxígeno molecular y produce hidroperóxidos; éste es el comienzo del daño celular conocido como “estrés oxidativo”, producido por el desequilibrio entre los mecanismos de defensa antioxidante y la producción de especies reactivas [5].

En los lípidos se produce el mayor daño causado por el estrés oxidativo, a este proceso se le conoce como per oxidación lipídica. Los cambios producidos por la oxidación de los ácidos grasos

producen una disminución de la calidad organoléptica de la carne, reduce el valor nutritivo de la carne y favorece la formación de compuestos nocivos para la salud que han sido relacionados con diversas patologías como enfermedades vasculares y el cáncer [2].

Es de vital importancia el estabilizar la oxidación de los ácidos grasos debido a que producen numerosos productos de la oxidación, como lo son peróxidos, hidroperóxidos, aldehídos, ácidos atípicos y polímeros, que son dañinos para la salud y afectan la calidad nutricional de la carne [6].

*Proceso oxidativo de la carne de pollo.*

La oxidación de los ácidos grasos comienza en el momento que no hay circulación sanguínea en los músculos. Los fosfolípidos que se encuentran en las membranas celulares son los primeros en sufrir oxidación, posteriormente la contribución de diversos factores ambientales como la luz, temperatura, humedad, entre otros van a facilitar el proceso de oxidación [7].

*Medición de la oxidación lipídica.*

Existen diferentes pruebas que se utilizan para medir la oxidación de los ácidos grasos determinando los productos primarios y secundarios provenientes de la oxidación.

La prueba de reacción al ácido tiobarbitúrico (TBA por sus siglas en inglés) ha sufrido modificaciones y existen diferentes metodologías para producir la reacción: método por absorbancia a 530 – 535 nm, método por fluorescencia y por HPLC.

La técnica TBA fue utilizada por primera vez por Patton y Kurtz en 1951 para medir lípidos oxidados en leche, y más tarde fue propuesta por Tarladgis [10] para medir la rancidez de los alimentos como prueba de 2-ácido tiobarbitúrico (TBA).

La prueba de TBA es sensible a los productos de la oxidación lipídica secundaria como el malondialdehído (MDA) en productos cárnicos, es una prueba muy utilizada debido a que es sencilla, fácil, rápida y muy económica en comparación con otras técnicas [8].

La técnica consiste en medir en un medio ácido a temperatura elevada, la reacción entre dos moléculas de TBA y una molécula de MDA para

obtener un compuesto malondialdehído-TBA de un color rosáceo, este se mide en un espectrofotómetro a 532 nm; los resultados indicarán el nivel de oxidación en unidades de TBA en miligramos de malondialdehído por 1,000 gramos de muestra [8], [9].

En el presente trabajo se analizaron los diferentes métodos en la prueba de 2- ácido tiobarbitúrico (TBA) para determinar y optimizar la técnica de TBA con el método de medición de absorbancia a 530 nm en un espectrofotómetro.

La optimización de esta metodología tiene como finalidad ser utilizada en diferentes productos cárnicos, así como permitir un mayor número de muestras analizadas por día, a diferencia de los otros métodos en donde existen pasos que limitan la cantidad de repeticiones para analizar en un día y su alto costo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un experimento con carne de pollo cruda y cocida de tres días de almacenamiento en refrigeración (4° C) para determinar su estabilidad oxidativa. Se hicieron 10 repeticiones para cada tipo de carne con el siguiente procedimiento:

A una muestra de carne (10 gr) se le adicionan 30 mL de agua destilada y 0.2 mL de una solución de Butilhidroxitolueno (BHT) al 7.2% (0.7212 gr de BHT + 10 mL de CH<sub>3</sub>OH). La muestra se muele en una licuadora (marca oster modelo clásico) durante 30 segundos, se filtra y se deja reposar en la oscuridad durante 20 minutos a temperatura ambiente (25° C). Se toma 1 mL del sobrenadante de la muestra y se le adicionan 2 mL de ácido tiobarbitúrico (TBA) a 0.02 Mol (0.1154 gr de TBA + 40 mL de TCA al 15%) con ácido tricloroacético (TCA 15% = 15 mL de TCA puro aforados en 100 mL de agua destilada). El extracto se agitó con un Vortex durante 10 segundos y se dejó incubar en agua caliente (80° c) a baño maría durante 15 minutos, se deja enfriar y se filtra (filtros milipore) con papel Watman del número 1. Se colocaron 200 microlitros de la solución filtrada en un espectrofotómetro de microplaca (Biotek) a 530 nanómetros y los datos se expresaron en Abs.

Los resultados se compararon con un ANDEVA y Prueba de Tukey (P 0.05%) para determinar la diferencia estadística.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la estabilidad oxidativa de la carne de indican en el Cuadro 1. La mayor cantidad de MDA fue medido en carne cocida (P≤0.05).

Tabla 1. Estabilidad oxidativa de carne cruda y cocida.

Carne Cruda.	Carne Cocida.
0.0695 ±0.007 b.	0.0945 ± 0.022 a.
a, b Letras iguales no indican diferencia estadística (P≤.05).	

En el montaje de la técnica se realizaron modificaciones necesarias e imprescindibles ya que todos los autores hacen referencia a este método de la técnica de TBA de la forma en la que a ellos les dio resultados favorables. Los resultados de la técnica dependerán del tipo de carne que se esté utilizando. Una de las modificaciones principales fue la implementación de una técnica de filtrado en las muestras de carne cruda, ya que a pesar de estar molida no era posible tomar el sobrenadante de la muestra. Estas muestras crudas se filtraron con gases estériles en un vaso de precipitado, el líquido obtenido se utilizó para la realización de la técnica. Otra modificación importante fue el uso de filtros milipore y papel filtro Watman del número 1.

Los beneficios de la optimización de este método fueron comparados con la técnica estándar de destilación que describe Tarladgis [10] mediante destilación y calentamiento de las muestras en un medio ácido para que se lleve a cabo la reacción y en la que el principal inconveniente es la limitante en el número de muestras que se pueden analizar por día.

## CONCLUSIONES

Se logró optimizar una técnica para determinar la estabilidad oxidativa en carne de pollo cruda y cocida. La técnica es sencilla y fácil de instalar en el laboratorio. La carne de pollo cocida presentó los valores mayores al TBA.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco al Dr. Fidel Ávila Ramos de la División Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato; por sus enseñanzas, por su asesoría, su tiempo y dedicación para la realización del verano de investigación.

Agradecemos el apoyo de la Universidad de Guanajuato por el uso de los laboratorios y la disponibilidad del personal auxiliar. Así como al Programa de Veranos UG por el apoyo recibido.

## REFERENCIAS

- [1].- Unión Nacional de Avicultores. 2009. Compendios de indicadores económicos del sector avícola 2009. Dirección de Estudios Económicos, México, D.F. 106 p.
- [2].- Cortinas, L., A. Barroeta, C. Villaverde, J. Galobart, F. Guardiola, and M. D. Baucells. 2005. Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. *Poult. Sci.* 84: 48-55.
- [3].- Crespo, N, and E. Esteve-García. 2002. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. *Poult. Sci.* 81: 1533-1542.
- [4].- Pettersen, M. K., M. B. Mielnik, T. Eie, G. Skrede, and A. Nilsson. 2004. Lipid oxidation in frozen, mechanic deboned turkey meat as affected by packaging parameters and storage conditions. *Poult. Sci* 83: 1240-1248.
- [5].- Marx, J.L. 1985. Oxygen free radicals linked to many diseases. *Science* 235, 529-531.
- [6].- Fennema O. *Química de los Alimentos*. 2 ed. México D.F: Acriba, 2002. p. 60-61,305-306, 327, 923-925. ISBN: 978-84-797-8447-8.
- [7].- Asghar, A., J. I. Gray, D. J. Buckley, A. M. Pearson, and A. M. Booren. 1988. Perspectives in warmed-over flavour. *J. Food Sci. Tech. Mys.* 42: 102.
- [8].- Fernández, J., J. A. P. Pérez-Álvarez, and J. A. Fernández-López. 1997. Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation in meat. *Food Chem.* 59: 345-353.
- [9]. Gray, J. I. and F. J. Monahan. 1992. Measurement of lipid oxidation in meat and meat products. *Trends. Food. Sci. Tech.* 3: 315-319.
- [10] Tarlagdis, B.G., B. M. Watts, and M. T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 37: 44- 48.