

# Influencia de la fase grasa en los atributos de calidad de emulsiones cárnicas (tipo paté) durante su almacenamiento refrigerado

AUTORES: ANA M. TERRASA <sup>(1)</sup>; MARINA DELLO STAFFOLO <sup>(2)</sup>; MABEL C. TOMÁS <sup>(2)</sup>  
e-mail: mabtom@hotmail.com

<sup>(1)</sup> Facultad de Cs Veterinarias, Cátedra de Bioquímica, Universidad Nacional de La Plata.

<sup>(2)</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA) (CONICET La Plata, UNLP), La Plata, Argentina.

## Resumen / Abstract

Se estudió el efecto del tipo y concentración de la materia grasa utilizada en la elaboración de patés de hígado de pollo sobre la oxidación lipídica, color, textura y microestructura durante el almacenamiento refrigerado a 4 °C. Se formularon patés con tocino o aceite de girasol a 28 ó 40% p/p (Toc28, Toc40, Gir28 y Gir40), siendo evaluados periódicamente durante 90 días.

Los patés Toc40 y Gir28 presentaron niveles superiores del N° TBA (Ácido 2-tiobarbitúrico) aunque este parámetro se mantuvo por debajo del límite recomendado en todas las formulaciones. Gir28 y Gir40 presentaron los mayores valores de Hue y cromaticidad.

Los patés con tocino mostraron una mayor dureza, gomosidad y masticabilidad que los de aceite de girasol. Estos parámetros de textura se incrementaron en función del aumento del porcentaje de tocino y disminuyeron con el incremento del porcentaje de aceite de girasol. El tipo y concentración de grasa utilizada tuvo incidencia en los parámetros analizados.

*In this work the effect of type and concentration of lipids used in chicken liver pâté manufacture on lipid oxidation, color, texture and microstructure was studied during refrigerated storage at 4 °C. Patés with different type (pork backfat or sunflower oil) and fat content (28 or 40% w/w) were prepared (Toc28, Toc40, Gir28, Gir40) and being evaluated periodically during 90 days.*

*Toc40 and Gir28 pâtés presented high levels of TBA (2-thiobarbituric acid) number, however all values were under the recommended limit as the other formulations. Gir28 and Gir40 presented the highest values of Hue and Chroma.*

*Patés with pork backfat had higher hardness, gumminess and chewiness than pâtés with sunflower oil. These texture parameters enhanced as increasing pork backfat concentration but diminished with the increase of sunflower oil concentration. Type and concentration of lipids modified the parameters analyzed.*

## Palabras claves / Key words

Aceite de girasol; tocino; paté; oxidación de lípidos; color; textura.

*Sunflower oil; pork backfat; pâté; lipids oxidation; color; texture.*

## • Introducción

Actualmente existe una demanda creciente de alimentos de menor tenor gra-

so, niveles reducidos de colesterol y alto contenido de ácidos grasos insaturados, dado que dicho perfil presenta efectos benéficos para la salud del consumi-

dor. La reducción de grasas saturadas o su reemplazo por otras fuentes con un mayor aporte de ácidos grasos insaturados puede incidir tanto en las característi-

cas organolépticas como en la estabilidad oxidativa del producto, sobre todo en aquellos casos de alimentos de alto contenido graso, como los patés.

La oxidación lipídica afecta principalmente a los ácidos grasos insaturados, siendo el principal factor de reducción de la calidad y aceptabilidad de productos cárnicos grasos. Este tipo de deterioro puede causar una disminución del valor nutricional del alimento, así como cambios en ciertos atributos de calidad tales como color, sabor y textura.

En ese sentido, el hierro no hemínico es el principal promotor de la oxidación lipídica en alimentos cárnicos, pudiendo incrementarse sus niveles debido al procesamiento térmico y al almacenamiento, por liberación del hierro del grupo hemo de la mioglobina y hemoglobina (Lombardi-Boccia y col., 2002).

Los patés de hígado presentan un alto contenido de hierro y de grasa, por lo que pueden sufrir cierto grado de deterioro durante su almacenamiento, dependiendo dicho deterioro de las características y cantidad de materia grasa utilizada para su manufactura.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo y concentración de la materia grasa en patés de hígado de pollo sobre la oxidación de lípidos, el color superficial, la textura y la microestructura durante su almacenamiento refrigerado a 4 °C.

## • Materiales y métodos

Se estudiaron cuatro formulaciones de paté con distinto tipo (tocino o aceite de girasol) y tenor de materia grasa (28 ó 40% p/p) (Toc28, Toc40, Gir28 y Gir40), manteniendo constante el porcentaje de grasa + porcentaje de hígado de pollo = 68 %, así como el resto de los componentes (músculo de pollo [pectoral], caseinato de sodio, cloruro de sodio, di y trifosfato de sodio, ácido ascórbico, nitrito de sodio, agua).

Las muestras se envasaron en recipientes de vidrio de 100 ml y se sometieron a un tratamiento térmico en autoclave durante 30 min. a 80 °C en el centro geométrico. Luego se almacenaron a 4 °C durante 90 días, realizando periódicamente las siguientes determinaciones:

**Oxidación de lípidos:** Los productos secundarios de oxidación como el malonaldehído (MDA) y otras sustancias relacionadas se determinaron mediante el ensayo de TBA (Ácido 2-tiobarbitúrico), expresando los resultados como N° TBA (mg MDA/kg de paté) (Rosmini y col., 1996).

**Color Superficial:** Se obtuvieron los parámetros primarios L\*, a\*, b\* con un colorímetro triestímulo Chroma meter Minolta CR 300 (Japón). L\* corresponde a la luminosidad; a\* define el componente rojo (+) y verde (-); b\* define el componente amarillo (+) y azul (-). HUE (H°) es el tinte; cromaticidad (C) indica la intensidad del color.

Para analizar los datos se utilizó L\* y se calculó H° y C como:  $H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*)$  y  $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ . La diferencia total de color entre el día 90 y el día 0 se calculó como:  $\Delta Color_{0,90} = [(L^*_{90} - L^*_{0})^2 + (a^*_{90} - a^*_{0})^2 + (b^*_{90} - b^*_{0})^2]$ .

**Textura:** Se realizó el análisis del perfil de textura (TPA) en un texturómetro Texture Analyser-xT2i (Stable Micro Systems, UK) utilizando un sensor cilíndrico P/0,5 R de 12,7 mm de diámetro y 50 mm de alto. Este sensor se introdujo en el paté por el centro hasta 15 mm de espesor en el primer ciclo de compresión y hasta 30 mm en el segundo ciclo, con fuerza y velocidad constantes (0,5 N; 1 mm/s).

A partir de los gráficos de fuerza (N) vs. tiempo (s) obtenidos para cada formulación de paté, se determinaron los siguientes atributos de textura: dureza, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad.

**Microestructura:** Las muestras se fijaron con glutaraldehído 2,5% en buffer

fosfato pH 7,2; se deshidrataron en acetona y secaron por punto crítico de dióxido de carbono (Polaron). Luego fueron recubiertas con una capa de oro mediante un equipo Pelco 91000. Se observaron con microscopio electrónico de barrido (JEOL 35CF a 5-6 Kv).

**Análisis estadístico:** Todas las determinaciones fueron realizadas por triplicado. Se aplicó análisis de varianza (ANOVA) y LSD (Fisher) con  $p \leq 0.05$  para la comparación de medias. Se utilizó el programa informático Systat, versión 12.0, USA.

## • Resultados y discusión

**Oxidación de lípidos:** En el estadio inicial de almacenamiento ( $t = 0$ ) no se observaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en el N° de TBA para las distintas formulaciones, mientras que luego de 90 d, los patés Toc40 y Gir28 registraron niveles superiores a los demás (0,67 y 0,72 mg MDA/kg).

La mayor estabilidad oxidativa observada para Gir40 al cabo del almacenamiento podría atribuirse a un mayor aporte de tocoferoles del aceite de girasol mientras que el aumento significativo del N° de TBA ( $p \leq 0.05$ ) observado para Gir28 podría relacionarse con un mayor aporte de hígado de pollo asociado a dicha formulación.

No obstante, en ningún caso se superaron niveles de 2,0 mg MDA/kg, nivel máximo considerado por algunos autores para garantizar la inocuidad del producto (Vergara y col., 2005).

**Color Superficial:** Los resultados obtenidos fueron similares a los observados por Estévez y col. (2004) en patés de hígados de cerdo de raza ibérica y blancos. Las formulaciones de paté con girasol (Gir28 y Gir40) presentaron diferentes características de color que los formulados con tocino al inicio del almacenamiento.

Por otra parte, se observó que los patés

con girasol mostraron valores positivos de  $b^*$  (tonalidad amarillenta) más elevados que los formulados con tocino.

Tanto en las formulaciones de girasol ( $b^*$ : 18,46 vs 19,48  $p < 0,05$ ) como en las de tocino ( $b$ : 13,48 vs. 16,99), al aumentar el porcentaje de grasa aumentó la tonalidad amarillenta.

Un comportamiento opuesto presentaron los valores de  $a^*$  (tonalidad rojiza) variando de 6,00 a 3,22 ( $p < 0,05$ ) en patés de girasol y de 3,64 a 0,66 en patés con tocino. En consecuencia, el valor del ángulo Hue se elevó al aumentar el porcentaje de grasa en ambas formulaciones de girasol y tocino ensayadas.

Además, a igual porcentaje de materia grasa, dichos valores fueron inferiores para el paté con girasol. La intensidad de color (cromaticidad) siguió una tendencia similar al Hue con respecto a la variación del contenido de grasa. Los patés con girasol tuvieron una mayor intensidad de color ( $C_{Gir28}$ : 19,44 vs  $C_{Gir40}$ : 19,75 y  $C_{Toc28}$ : 13,96 vs  $C_{Toc40}$ : 17,01). El aumento del tenor de aceite de girasol produjo patés más claros ( $L^*$  más elevado), en contraste a los patés con tocino.

En estos últimos, se observó una disminución del  $H^\circ$  durante el almacenamiento como consecuencia del aumento de los tonos rojizo  $a^*$  y amarillo  $b^*$ . Teniendo en cuenta la variación total promedio de color ( $\Delta$ color) registrada durante el almacenamiento, se observó un cambio de color en todos los patés formulados. Los patés Toc28 fueron los que sufrieron mayores modificaciones de color ( $\Delta$ color = 7,66) seguido por Gir28 ( $\Delta$ color = 3,02), Toc40 ( $\Delta$ color = 2,85) y Gir40 ( $\Delta$ color = 2,70).

**Textura:** Los patés con tocino mostraron una mayor dureza que los patés con aceite de girasol ( $p \leq 0,05$ ) al inicio del almacenamiento. Este parámetro se incrementó al aumentar el contenido de grasa en los patés con tocino ( $D_{Toc28}$  4,464N,  $D_{Toc40}$  6,794N) disminuyendo paralelamente en los patés con aceite de girasol ( $D_{Gir28}$  1,659N;  $D_{Gir40}$  1,652N).

Estos resultados se correlacionan con las diferentes propiedades físicoquímicas de las distintas materias grasas utilizadas en la elaboración del tipo de producto en estudio. La cohesividad fue menor para Toc40, sin evidenciarse diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre Toc28, Gir28 y Gir40.

La elasticidad presentó resultados similares para las distintas formulaciones ensayadas y la gomosidad y masticabilidad mostraron niveles superiores para los patés con ambos contenidos de tocino respecto de los obtenidos con aceite de girasol. Gir40 presentó los menores valores registrados para estos parámetros con diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) con respecto a Gir28 y ambas formulaciones de patés con tocino.

Durante el almacenamiento refrigerado no hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en ninguno de los atributos estudiados para los patés Toc28 y Toc40.

Los patés elaborados con aceite de girasol Gir28 aumentaron significativamente su elasticidad y masticabilidad. Sin embargo la dureza, cohesividad y gomosidad no variaron significativamente con el tiempo. Los patés Gir40 incrementaron significativamente su dureza, disminuyendo su elasticidad. En tanto, cohesividad, gomosidad y masticabilidad no variaron con el tiempo.

**Microestructura:** Se observaron diferentes microestructuras en los patés formulados con tocino respecto a los obtenidos con aceite de girasol, presentando los primeros una trama más compacta que los patés formulados con aceite de girasol para ambos niveles de fase grasa utilizada. En función del tiempo de almacenamiento refrigerado, microestructuras con un mayor nivel de agregación pudieron ser visualizadas en todos los patés ensayados.

## • Conclusiones

Teniendo en cuenta su menor contenido de grasa y la sustitución del tocino por

aceite de girasol, la formulación Gir28 podría considerarse la más adecuada desde el punto de vista nutricional.

En el período estudiado, los niveles de TBA se mantuvieron por debajo de los límites recomendados para estos productos. Los resultados del análisis del perfil de textura de los diferentes patés evidenciaron diferencias significativas relacionadas con las propiedades físicoquímicas y contenido de la materia grasa utilizada.

En cuanto a la disminución de las grasas saturadas y el aumento simultáneo de las grasas insaturadas al reemplazar el tocino por aceite de girasol, éste fue el factor responsable de la menor consistencia obtenida en estos últimos (Gir28 y Gir40).

Sin embargo, los distintos parámetros estudiados no registraron cambios relevantes en función del almacenamiento refrigerado. Por otra parte, la tonalidad propia del aceite de girasol influyó el color resultante del producto final.



## Bibliografía

- Estévez, M. y Cava, R. 2004. Lipid and protein oxidation, release of iron from hem molecule and colour deterioration during refrigerated storage of liver pâté. *Meat Science*, 68, 551-558.
- Estévez, M., Ventanas, R. y Cava, R. 2005. Physicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content. *Food Chemistry* 92, 449-457.
- Lombardi-Boccia, G., Martínez-Domínguez, B., y Aguzzi, A. 2002. Total, heme and non-heme iron in raw and cooked meats. *Journal of Food Science*, 67, 1738-1741.
- Rosmini, M.R., Perlo, F., Pérez-Alvarez, J. A., Pagán-Moreno, M.J., Gago-Gago, A., López-Santoveña, F. y Aranda-Catalá, V. 1996. TBA test by an extractive method applied to "Paté". *Meat Science*, 42, 103-110.
- Vergara H, Berruga M. I. Linares B. (2005). Effect of gas composition on rabbit meat quality in modified atmosphere packaging. *J Sci Food Agric* 85:1981-1986