

## CARACTERIZACIÓN DE CARNE MARINADA DE CERDO

*Magdalena Ramos\**, Ramón Santos, Odalys Romay, Frank Rodríguez, Margarita Núñez de Villavicencio, Norma Vergara, Cecilia Carrillo y Carmen Casañas

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria,  
Carretera al Guatao, km 3 1/2, C.P. 19 200, La Habana, Cuba,*

*\*E-mail: marlen@iiaa.edu.cu*

### RESUMEN

Se caracterizaron desde el punto de vista sensorial, físico-químico y microbiológico los productos marinados de carne de cerdo, con la tecnología y el equipamiento tradicional con que cuenta la industria. El producto se diseñó para 100 % de carne (primera=A y segunda=B) donde el porcentaje de adición de la carne de primera osciló de 75 a 25 % (de mayor a menor porcentaje de adición) y la de segunda de 25 a 75 %, con un 25 % de agua añadida (C). Se empleó un diseño mixto (Dx-6), donde la mezcla de los componentes A, B y C arrojó un total de 17 puntos experimentales. Se realizaron evaluaciones sensoriales, físico-químicas, y microbiológicas. Se pudo desarrollar una tecnología de elaboración de productos marinados en trozos con resultados aceptables. Las 17 variantes del diseño dieron lugar a productos de calidad entre buenos y muy buenos. Se seleccionó la variante con 25 % de carne de primera, 75 % de carne de segunda y 25 % de agua añadida, por ser la más económica.

**Palabras clave:** productos marinados, calidad, carne de cerdo

---

**\*Magdalena Ramos Sánchez:** Doctora. en Medicina Veterinaria (Universidad de La Habana, 1976). Investigador Auxiliar. Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (IFAL, 1998). Trabaja en el departamento de Tecnología de la vicedirección de Carne e Irradiación. Sus principales líneas de trabajo son: la tecnología de productos curados tradicionales y de alto rendimiento, la obtención y el aprovechamiento de los subproductos del sacrificio animal, los productos conformados, el desarrollo de tecnologías para productos de pescado de agua dulce y en productos de vegetales y cereales frescos conformados, además, en el desarrollo de nuevos productos, en la tecnología de productos cárnicos reestructurados y en la elaboración de rellenos cárnicos para pizzas.

### ABSTRACT

#### **Characterization of marinated pork meat**

The sensorial, physic-chemical and microbiological characterization of marinated products from pork meat, using the technology and traditional equipment available in the Cuban industry was made. The products were performed for 100 % pork meat (first quality=A and second quality=B) where the addition rate of pork meat first quality was in the range between 75 to 25 % and second quality percentage addition was between 25 to 75 %, in both the water until 25 %. A mixed design was used (Dx-6), where the mixture of all components (A, B and C) giving a total of 17 experimental points. Sensorial, physic-chemical and microbiological evaluations of products were done. The results showed that is possible develop a technology of marinated products in pieces with acceptable composition and sensorial quality. The investigations have indicated that the 17 variants race qualifications between very good and good. Was select the variant with less first pork meat (25 %), maximum percentage of second pork meat (75 %) and maximum added water (25 %), because is the most economical and had a best acceptability.

**Keywords:** marinated products, quality, pork meat.

### INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito de la innovación de las comidas preparadas se encuentran los marinados. El marinado de la carne es una tecnología autóctona de Corea del Norte y muy antigua. Se conoce como marinado: Dicho del pescado o de otros alimentos, conservados crudos en cierto adobo. Se define como el adobo líquido compuesto de vino, vinagre, especias, hierbas, etc., en el que se maceran ciertos alimentos, especialmente pes-

cado y carne de caza, antes de cocinarlos (1). Es un método utilizado tradicionalmente en la cocina cubana e internacional, para conseguir mejores y diferentes sabores, incrementar la ternura de la carne y aumentar su conservación mediante la adición de sal y de otros ingredientes. El marinado, industrialmente se refiere al proceso mediante el cual se añade o inyecta en la carne una solución acuosa, que puede contener diferentes ingredientes y aditivos (sal, fosfatos, aromas, etc.), con el objetivo de mejorar su textura, sabor y reducir la variabilidad en su calidad sensorial (2-4).

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar desde el punto de vista sensorial, físico-químico y microbiológico los productos marinados de carne de cerdo, con la tecnología y equipamiento tradicional con que cuenta la industria cubana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El producto se diseñó para 100 % de carne (1ra y 2da calidad), la carne de cerdo de 1ra constituyó el 25 % de la fórmula y la de 2da el 75 %, con un 25 % de agua añadida. Estos porcentajes de carne y agua se fijaron a partir de dos trabajos anteriores (1, 5).

Las carnes procedentes de la pierna se limpiaron de todo el tejido conectivo visible, así como de los hematomas, ganglios y partículas de hueso que pudieran afectar la calidad del producto terminado, quedando con una composición de (90/10 carne/grasa) y la carne de 2da calidad procedente de la paleta, se le aplicó una limpieza más intensiva que en la pierna, considerando la composición en grasa de esta pieza alrededor del 15 % del peso, tratando de lograr una composición final en la carne de (80/20; carne/grasa) (6, 7). El grado de limpieza de las piezas de carne (piernas y paletas), es un compromiso entre la calidad de los productos a elaborar y factores de índole económicos y productivos. También depende en gran medida al sector poblacional al que pueden ser dirigidos estos productos y que justifiquen grados de limpieza superiores al 15 % (8-10).

Como el objetivo fue lograr dos productos que puedan ser elaborados por cualquier empresa en el país, se decidió cortar las carnes de dos formas diferentes: en trozos o cubos (como el stew) de 5 a 6 cm de lado aproximadamente para tratar de mantener la estructu-

ra muscular (esta operación se realizó manualmente a cuchillo) y molida por disco precortador de tres orificios en forma de riñón de 2,5 x 4 x 6 cm y cuchilla de dos brazos, que permiten lograr trozos de carne de forma irregular pero de dimensiones más o menos similares a los cubos obtenidos manualmente. El agua del marinado debe encontrarse entre 0 y 2 °C, para evitar, en lo posible, la elevación de las temperaturas que tanto afectan los procesos.

La tecnología aplicada tuvo diferentes pasos, se comenzó con la recepción de las materias primas cárnicas (carne de cerdo de 1ra y 2da calidad), luego se realizó un pulido de las carnes (para eliminar hasta 15 % de tejido conectivo y grasa en la de 2da calidad y hasta 10 % en la de 1ra calidad), a continuación las carnes se molieron por disco reniforme de 2,5 x 4 x 6 cm y cuchilla de dos brazos en molino convencional para el Producto 2 y corte manual a cuchillo en cubos de 5 x 6 cm para el Producto 1. En ambos casos se aplicó un masaje de 30 min como máximo y se embutió a presión (con equipos que produzcan vacío para evitar la formación de burbujas de aire dentro de la masa). Finalmente se congeló hasta temperatura de 20 °C en 24 h o refrigeración entre 0 y 2 °C; luego se embaló y se conservó en refrigeración o en congelación hasta su distribución y consumo. Se utilizó dos sabores, una combinación de condimentos que se llamó sabor asado y otra combinación sabor albahaca con predominio de hierba buena.

El producto se evaluó sensorialmente por 15 jueces adiestrados en productos cárnicos, que evaluaron atributos como: aspecto, sabor, color y olor mediante una escala de puntuación, que varió de 1 a 7, donde 1 era pésimo y 7 excelente. La textura y jugosidad se evaluaron también por una escala de 7 puntos, pero pasando por un óptimo (valor 4), con variación de extremadamente duro a extremadamente tierno y de seco a jugoso. A los jueces se les presentaron muestras de los productos en platos de cristal separadamente. Las muestras se encontraban cocidas y a temperatura ambiente e identificadas con números aleatorios de tres cifras.

La calidad físico-química del producto terminado se evaluó mediante determinaciones de humedad (11), grasa (12), pH (13), proteínas (14) y cloruro de sodio (15). Se realizaron determinaciones microbiológicas

**Tabla 1. Evaluaciones físico-químicas de los productos 1 y 2 crudos (n=3)**

<b>Variantes</b>	<b>% Humedad</b>	<b>% Grasa</b>	<b>% Proteínas</b>	<b>% NaCl</b>	<b>pH</b>
Producto 1 (Cortado a cuchillo)					
Media	72,5 (0,6)	18,3 (0,6)	15,0 (0,5)	1,1 (0,1)	6,1 (0,1)
Producto 2 (Disco precortador)					
Media	73,1 (0,6)	17,9 (0,4)	14,9 (0,5)	1,1 (0,1)	6,1 (0,1)

**Desviación típica: ( )**

como: conteo total de aerobios mesófilos (CTAM) (ACP, 37 t , 48 h) (16), coliformes totales (CCT) (AVRB con glucosa, 37 °C, 18 a 24 h) (17), coliformes fecales (CCF) (18), hongos (CH) y levaduras (CL) (agar extracto de malta con 0,2 % de ácido láctico, 30 °C, 5 a 7 días (19), la presencia o no de Salmonella (20), todos los valores se presentaron como log<sub>10</sub>ufc.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados medios de las evaluaciones físico-químico del producto terminado 1 y 2 se muestran en la Tabla 1. Las humedades en ambos productos fueron superiores al 70 % muy relacionada con los porcentajes de agua añadida 25 %. La sal juega un papel importante en la tecnología de las carnes. El efecto de la sal sobre el sabor, color y durabilidad de la carne tiene especial importancia en las tecnologías donde las carnes se comercializan crudas frescas o semielaboradas, pero sin aplicar tratamientos térmicos. En el marinado y reestructuración de las carnes, se tiende a mantener el aspecto de carne fresca, un exceso de sal puede

acelerar los procesos oxidativos en los pigmentos de la carne. De ahí que el compromiso de la cantidad mínima necesaria es muy importante a la hora de diseñar estos productos (21, 22).

La calidad microbiológica de estos productos (Tabla 2) puede considerarse como satisfactoria. Las carnes marinadas es un alimento con características intrínsecas en las que su durabilidad y calidad se pueden ver afectadas por numerosos factores, no solo microbiológicos. La vida útil de estos productos puede prolongarse por medio del envasado en atmósferas modificadas o simplemente realizar la operación de embutido al vacío. Esto es importante en aquellos productos que van a ser conservados en refrigeración. En el presente trabajo se consideró la conservación del producto a temperaturas de congelación, por lo que el deterioro de los mismos pudiera estar dado por procesos de oxidación tanto de la grasa como de los pigmentos de la carne, al cabo del tiempo. Estos resultados están

**Tabla 2. Evaluaciones microbiológicas de los productos 1 y 2 crudos (n=4)**

<b>Variantes</b>	<b>C.T.A.M</b>	<b>C.C</b>	<b>C.F</b>	<b>Hongos</b>	<b>Levaduras</b>
Producto 1					
Media	3,3 (0,3)	2,1 (0,1)	1,0 (0,0)	1,8 (0,3)	2,2 (0,1)
Producto 2					
Media	3,3 (0,2)	1,7 (0,5)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	2,5 (0,5)

**Desviación típica: ( )**

**Tabla 3. Evaluación sensorial por atributos de los productos 1 y 2 crudos (n=4)**

<b>Variantes</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Jugosidad</b>
Producto 1						
Media	5,8 (0,1)	4,9 (0,1)	5,7 (0,1)	5,5 (0,1)	5,3 (0,1)	4,7 (0,1)
Producto 2						
Media	5,7 (0,1)	4,8 (0,1)	5,7 (0,1)	5,5 (0,1)	5,4 (0,1)	4,8 (0,1)
<b>Desviación típica: ( )</b>						

por debajo de los límites considerados como aceptables, o sea, que se parte de una carne con buena calidad sanitaria (23).

Estos conteos se obtuvieron en productos terminados ya embutidos (crudos), previos al proceso de congelación, lo cual pudiera ser no frecuente. Se encontró que en rollos de res envasados al vacío (crudos), uno de los grupos microbianos asociados con el deterioro fue el de las levaduras (24). Otros investigadores informan su presencia en productos cárnicos tan disímiles como embutidos secos y salamis (25, 26), así como en otros productos crudos fermentados (27). Por tanto, los marinados, al ser productos que posteriormente recibirán un tratamiento térmico, este hallazgo no constituye un problema sanitario, además, en ningún caso se detectó la presencia de salmonella.

Los resultados de la evaluación sensorial se encuentran en la Tabla 3. Sensorialmente se mantuvo al Producto 1 como el elaborado con la carne cortada en cubos a cuchillo con el marinado con ingredientes de asado y el Producto 2 el que lleva la carne precortada, con el marinado a la albahaca y hierba buena, para corroborar la preferencia en los sabores obtenida en las pruebas de observación. Como se aprecia, los resultados fueron muy semejantes. Todos los atributos estuvieron entre buenos y muy buenos. Atributo como la jugosidad, moviéndose en calificaciones alrededor del óptimo (4). La textura fue significativamente más tierna en la carne precortada que la cortada a cuchillo, a pesar de aplicar tratamientos mecánicos semejantes. Esto puede explicarse por el efecto del molinado. Las carnes al ser molidas reciben un efecto mecánico adicional. Cuando pasan a través del husillo para ser cortadas por las cuchillas y pasar a presión por el disco

precortador, las fibras son no solo cortadas sino además rasgadas y presionadas, lo que ya de hecho es un efecto de ablandamiento. Este efecto es corroborado en las determinaciones de textura (masticabilidad: expresada en número de mordidas), donde fue necesario un número inferior de las mismas para poder deglutir los trozos de carne (de 21 mordidas en las carnes cubitadas, a 15 en las precortadas).

Independientemente del efecto logrado en las variantes con la carne precortada, el tratamiento mecánico a que fueron sometidas las carnes permitió obtener texturas y jugosidades muy aceptables, permitió además lograr una distribución aleatoria de los trozos de carne y favorecer la difusión de los ingredientes del marinado. Los atributos de sabor y olor con calificaciones entre bueno y muy bueno, nos indica la aceptación de la mezcla de sabores aplicada. Este un aspecto que puede ser modificado según las preferencias del mercado al que se destinará el producto.

## **CONCLUSIONES**

Se obtuvieron cuatro productos marinados (dos métodos de corte y dos sabores), con buena composición físico-química, calidad microbiológica y sensorial satisfactoria y con rendimientos aceptables, al ser cocinados. La elaboración de productos marinados en trozos es factible a través del molinado de las carnes por disco precortador en forma de riñón y cuchilla de dos brazos, tecnología existente en la industria cárnica cubana. La elaboración de productos marinados trae beneficios al no aplicar un tratamiento térmico (sino una congelación) y la incorporación de un adobo que mejora los rendimientos.

## REFERENCIAS

1. Romay, O. Tecnología para obtener un producto marinado de carne de cerdo tipo "Stew". Tesis presentada en opción al título de Master en Ingeniería Alimentaria. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". Facultad de Ingeniería Química, La Habana, 2009.
2. Cannon, J. E.; McKeith, F. K.; Martin, S. E.; Novakofski, J. y Carr, T. R. J. Food Sci. 58 (6) 1249-1253, 1993.
3. Xargayó, M.; Lagares, J.; Fernández, E.; Ruiz, D. y Borrel, D. Eurocarne (97) 2-3, 2001.
4. Xargayó, M.; Lagares, J.; Fernández, E.; Ruiz, D. y Borrell, D. Fleischwirtschaft (5) 70-74, 2001.
5. Ramos, M.; Santos, R.; Romay, O.; Núñez de Villavicencio, M.; de Hombre, R.; Rodríguez, F.; Vergara, N.; Carrillo, C. y Casañas, C. Desarrollo de productos marinados, en [CDROM] III Convención "Alimentación Saludable para La Comunidad y el Turismo". Sesión Calidad y Tecnología, La Habana, Cuba, 2011.
6. Ramos, M.; García, J.; Casals, C. y Leyva, A. Alimentaria (292): 19-25, 1998.
7. Ramos, M. Desarrollo de una tecnología para elaborar filete reestructurado. Tesis presentada en opción al título de Master en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana, 1998.
8. Recio, H.A.; Savell, J.W.; Lin, R.; Cross, H.K. y Smith, G.C. J. Food Sci. 51: 1169-1173, 1986.
9. Liu, C.W.; Huffman, D.L.; Egbert, W.R. y Lin, M.N. J. Food Sci. 55: 1258-1262, 1990.
10. Pulido, Y. y García, J. Tecnología para la reestructuración de carnes. Trabajo de Diploma para optar por el grado de Ingeniero Químico. ISPJAE, La Habana, 1995.
11. NC- ISO 1442: 2002. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad: método de referencia, Cuba. 2002.
12. NC-ISO 1443: 2004. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total, Cuba. 2004.
13. NC-ISO 2917: 2004. Carne y productos cárnicos. Medición del pH. Método de referencia, Cuba. 2004.
14. NC-ISO 937: 2006. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrógeno total (proteína), Cuba. 2006.
15. NC-ISO 1841-1: 2004. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cloruro. Parte 1: método de Volhard, Cuba. 2004.
16. NC-ISO 4833: 2002. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de microorganismos. Técnica de placa vertida a 30 °C, Cuba. 2002.