

CARACTERÍSTICAS DE UN CHORIZO Y UN SALCHICHÓN CRUDO CURADO

*Ramón Santos**, *Magdalena Ramos*, *Tatiana Beldarraín*, *M^a Aloida Guerra*, *Frank Rodríguez*, *Jennis Pérez*,
Urselia Hernández, *Roger de Hombre[†]* y *Zobeida Frómata*

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Carretera al Guatao km 3 ½, CP 19200, La
Habana.*

E-mail: rsantos@iia.edu.cu

Recibido: 30-07-2021 / Revisado: 13-08-2021 / Aceptado: 18-08-2021 / Publicado: 30-08-2021

RESUMEN

Se evaluaron las características de un chorizo y un salchichón elaborado en un secadero artesanal. Para la realización del trabajo se tomó carne de cerdo de segunda calidad y grasa, proveniente de cerdos comerciales, se diseñó una formulación de chorizo y salchichón tradicional cubano, que se elaboró moliendo las materias primas cárnicas y mezclando adecuadamente todos los ingredientes. Se embutió en tripas finas naturales de cerdo el chorizo y artificial permeable de 60 mm de diámetro la masa de salchichón, se situaron en el secadero artesanal, hasta lograr las características de ambos productos. Tanto a las materias primas cárnicas como a los productos elaborados se le realizaron determinaciones físico-químicas, microbiológicas, sensoriales y de textura. Se logró un chorizo crudo curado que se caracterizó por una actividad de agua de 0,87 y un descenso del pH hasta 5,2, un salchichón con una actividad de agua de 0,85 y un descenso del pH hasta 5,2 lo que los hace estables a temperatura ambiente. Ambos productos poseen un sabor característico de un producto cárnico crudo-curado, semejante a otros de su tipo, además con una calidad microbiológica excelente.

Palabras clave: cerdo, crudo curado, textura, sabor, actividad de agua.

ABSTRACT

Characteristics of dry-cured sausage «chorizo» and «salchichon»

The characteristics of dry-cured sausage (chorizo and salchichon) made in an artisanal dryer were evaluated. A formulation of traditional Cuban chorizo and salchichon was designed. Second-quality pork meat and fat from commercial pigs were used. Raw meat and fat were ground and properly mixing all the ingredients. Chorizo was stuffed into fine natural pork casings while a 60mm diameter artificial permeable casing was filled with the salchichon dough. They were placed in the artisanal dryer, until the characteristics of both products were achieved. Physicochemical, microbiological, sensory and texture determinations were done on both the meat raw materials and the processed products. Dry-cured chorizo was characterized by a water activity of 0.87 and a decrease in pH to 5.2 and the salchichon with a water activity of 0.85 and a decrease in pH to 5.2. These characteristic make them stable at room temperature. Both products have a characteristic flavor of a dry-cured meat product, similar to this type of products. Also, they have excellent microbiological quality.

Keywords: dry cured sausage, texture, flavor, water activity.

**Francisco R. Santos-Lorenzo: Ingeniero Químico (UH, 1972). Investigador Auxiliar. Master en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (IFAL, 1998). Como principal línea de trabajo está la Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos. Ha participado en diferentes Proyectos FAO en Cuba. Tiene experiencia como profesor de postgrado, en diferentes maestrías de la Universidad de la Habana, en la Especialidad de Tecnología de Productos Cárnicos y en cursos FAO.*

INTRODUCCIÓN

La carne, particularmente la porcina, así como sus derivados transformados, ocupan un lugar primordial en la dieta del ser humano debido a su composición química, además de sus propiedades tecnológicas, nutritivas y sensoriales. Dentro de la transformación de la carne, se encuentra la elaboración de productos cárnicos y en especial los crudos curados.

Los productos crudo-curados se definen como productos cárnicos no tratados por el calor, se pueden dividir en dos grupos diferentes, los productos con integridad anatómica (como el jamón y el lomo curado) y los productos sin integridad anatómica (como el chorizo, salchichón, sobrasada o salami). La razón principal en la elaboración de estos productos es la estabilización de la materia prima, consiguiendo así productos estables a nivel microbiológico a temperatura ambiente en países fríos, gracias a una disminución significativa de la actividad del agua. Esta estabilización se consigue con la adición de sales de curado, especias y aditivos. Algunos de estos productos sufren etapas de fermentación y/o ahumado, para finalizar con una etapa de secado-maduración en cámaras de temperatura y humedad controladas (1). Durante este proceso se desarrollan aromas, texturas y sabores característicos de los productos crudo-curados (2).

La elaboración de productos crudos curados constituye toda una tradición, España es un ejemplo de ello, pasó de producciones artesanales y caseras a fábricas de grandes dimensiones, donde los secaderos rústicos se convirtieron en salas climatizadas y automatizadas, con riguroso control de los parámetros del proceso tecnológico. Dentro de los países desarrollados, España es uno de los que más consume productos curados, la quinta parte de la carne que se produce se destina a la fabricación de productos curados, siendo la de porcino la materia prima más empleada, entre los productos curados el más importante por su consumo, es el embutido curado cuya manufactura, descrita por muchos como un arte, es considerada uno de los procesos más complejos de la industria alimentaria (3).

En las primeras épocas de fabricación industrial de embutidos, se observó que se podía obtener un buen resultado si la carne era de buena calidad, se mezclaba con sal, azúcar y especias, y se mantenía en refrigeración durante 4 a 7 días antes del procesado. Todo ello

permitía el desarrollo de una microbiota útil y natural, evitando el desarrollo de microorganismos perjudiciales. Con los avances de la tecnología, las industrias comenzaron a acortar el tiempo de procesado e intentaron mejorar la calidad del producto añadiendo a la masa de embutido un inóculo constituido por los microorganismos más adecuados para el proceso de maduración. Este inóculo fue lo que más adelante se denominó cultivo iniciador o *starter* (4).

El empleo de estos cultivos en los embutidos crudos curados permiten un predecible y más rápido descenso del pH y un desarrollo temprano de la firmeza de los mismos, por tanto un mejor control del proceso, obteniendo un producto más seguro. Se utilizó por primera vez, una cepa de *Micrococcus* como cultivo iniciador, ya que reducía rápidamente el nitrato a nitrito, mejoraba el color y el sabor e inhibía microorganismos no deseables en los productos (5). Es importante destacar que los cultivos iniciadores son considerados un ingrediente más de los embutidos, por lo que las cepas utilizadas deben de ser reconocidas como GRAS (Generally Recognized as Safe). En la industria cárnica moderna es una garantía el empleo de los cultivos iniciadores en la elaboración de los productos crudos curados, como la industria alemana, en empresas de países de Europa y de EE.UU., sólo por citar algunos, siempre en sus producciones están presentes los *starter* (6-11), aunque se mantienen pequeños productores que utilizan tecnologías rústicas y artesanales.

Otra alternativa empleada por los productores de embutidos crudos curados, consiste en utilizar ácidos orgánicos o sus mezclas, como por ejemplo el ácido láctico en concentraciones bajas para obtener un descenso rápido del pH. Además la pérdida de humedad del producto garantiza la disminución de su actividad de agua (A_w), por lo que se incrementa la dureza o firmeza del embutido (12). Entonces, al bajar el pH, se desarrollan aquellos microorganismos que garantizan un producto de buena calidad y seguro, como pueden ser las bacterias productoras de ácido láctico, como *Lactobacillus* spp, entre otros, de esta forma se logra contrarrestar el desarrollo de los microorganismos indeseables (13).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las características de un chorizo y un salchichón elaborado en un secadero artesanal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el presente trabajo se tomó carne de cerdo de segunda calidad y grasa, proveniente de cerdos comerciales destinados a industria, en la Planta Piloto de Carne del Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia. La formulación utilizada para el chorizo fue carne y grasa de cerdo (91,07 %), sales y condimentos (8,93 %); para el salchichón contenía 91 % de carne de cerdo de segunda calidad y 9 % de sales y condimentos.

Para la elaboración del chorizo y salchichón, las carnes y las grasas se molieron por un disco con orificio de 13 mm de diámetro, luego se mezclaron con todos los ingredientes y se dejaron macerando en reposo refrigerado 72 h antes de embutirse. Pasado este tiempo, se remezclaron durante 5 min y la masa de chorizo se embutió en tripas naturales de cerdo de 35 a 36 mm de diámetro, se amarraron o torcieron en piezas de 15 cm aproximadamente y se colocaron en varillas metálicas; en el caso del salchichón se embutió en tripas artificial permeables de 60 mm de diámetro y se amarraron o graparon para luego colocarlos en varillas metálicas. Ambos productos se llevaron al horno y se ahumaron durante una hora a temperatura de 36 a 37 °C (este paso es optativo y según el tipo de producto a obtener, pues también se puede aplicar al final del proceso o ser omitido). Concluido este paso se colocaron en el secadero artesanal y los tiempos de secado-maduración fueron los necesarios para lograr las características de los chorizos y de los salchichones, como son el pH, pérdida de peso y textura adecuada, entre otros. El control tiempo-temperatura-humedad relativa, se llevó mediante un registrador de la Marca TESTO (dos canales T-HR).

A los chorizos y salchichones elaborados se les determinó el porcentaje de mermas como parte del control del proceso para lograr sus características sensoriales y de textura. La masa de chorizo, la masa de salchichón y los productos terminados se sometieron a determinaciones físico-químicas como: pH (14), humedad (15), proteína (16), grasa (17), cloruro de sodio (18), nitrito de sodio (19), actividad de agua (20) y acidez (láctica y acética) (21), y las mediciones microbiológicas fueron: conteo total de mesófilos aerobios (CTAM) (22), conteo de coliformes totales (23) (CCT), conteo de *Enterobacterias* (CE) (AVRB, 37 °C, 18 a 24 h), conteos de hongos (CH) y de levaduras (CL) (24),

conteo de psicrófilos (CPS) (ACP, 4 a 6 °C, 7 d) y determinación de *Salmonella* en 25 g de muestra (25), todos los valores se presentaron como log ufc.

A ambos productos se les realizó el Análisis del Perfil de Textura (26) mediante una prueba de doble compresión a muestras de 2,3 cm de diámetro y 2 cm de longitud, la compresión se llevó a cabo hasta el 75 % de la altura original a una velocidad de 20 cm/min, utilizando el texturómetro universal INSTRON modelo 1140. Para la evaluación sensorial se empleó un modelo de evaluación de sus atributos de calidad, como aspecto, textura, sabor-olor (aroma) y color, por una comisión de 16 catadores adiestrados y con una escala de siete puntos, donde uno era pésimo y siete excelente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de maduración y secado de los chorizos se realizó en un intervalo entre 20 y 25 d y una pérdida de peso (merma) de 35 a 40 % (Fig. 1), para lograr las características adecuadas en los chorizos en cuanto a dureza, elasticidad, pH y actividad de agua, entre otros parámetros. La Fig. 3 muestra el comportamiento del secadero artesanal durante el proceso de maduración y secado de los productos, para un período durante el cual se hicieron las corridas experimentales del chorizo y salchichón. Del gráfico puede señalarse, que la media de temperatura (T) fue próxima a los 18 °C y con una humedad relativa (HR) promedio de 65 %, presentando algunas oscilaciones entre 55 y 85 %. En algunos trabajos publicados que tratan el secado de estos productos, señalan que el fin principal de esta etapa es la pérdida de agua por parte del producto. Durante esta etapa se mantiene una temperatura de 16 a 22 °C, una humedad relativa del 75 a 80 % y velocidad del aire de 0,1 a 0,5 m/s (6).

Las masas al inicio del proceso de maduración-secado del chorizo, presentaron un valor de cloruro de 2,5 %, una humedad del 55 %, para una actividad de agua de 0,97, típico de masas cárnicas crudas, y un 24 % de grasa (Tabla 1). Presentaron un pH promedio de 5,8, adecuado para un producto crudo-curado. Los valores de nitrito al inicio se encontraron dentro de los parámetros esperados de acuerdo al valor que se adicionó.

El proceso de maduración y secado de los salchichones, se realizó en un rango de 30 a 35 días y una pérdida de peso (merma) de 35 a 42 % (Fig. 2), para lograr

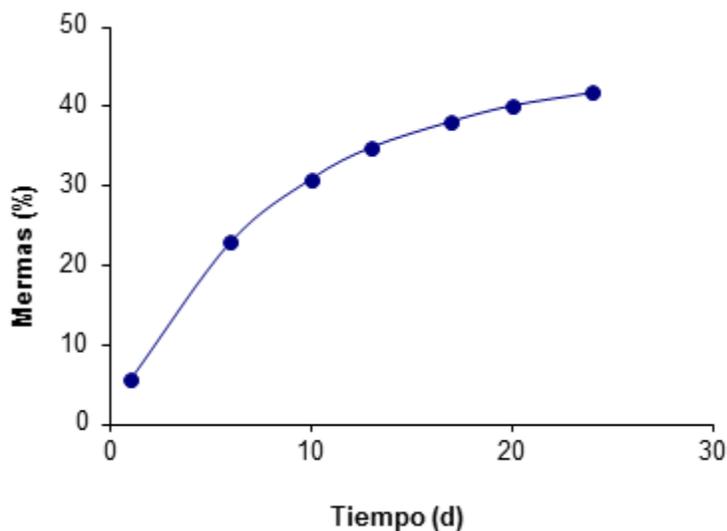


Fig. 1. Control del porcentaje de mermas promedio durante el proceso de maduración y secado de los chorizos.

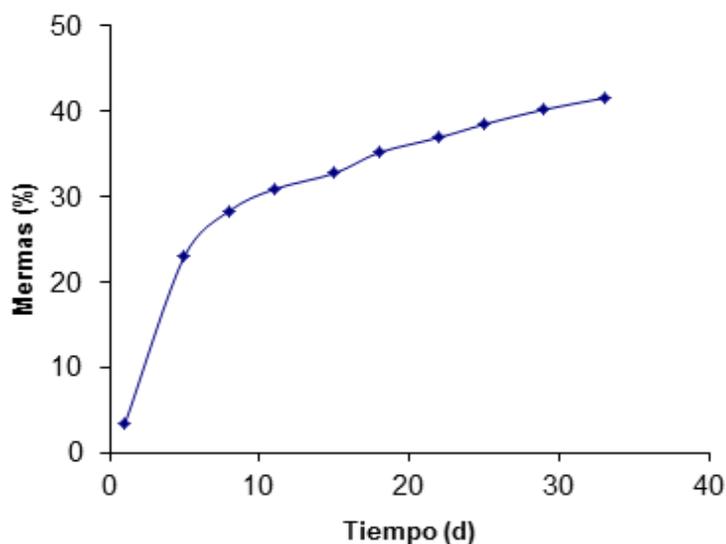


Fig. 2. Control del porcentaje de mermas promedio durante el proceso de maduración y secado de los salchichones.

las características adecuadas en los salchichones en cuanto a dureza, elasticidad, pH y actividad de agua, entre otros parámetros. En general se ha demostrado que las pérdidas de peso son máximas al principio de la maduración y disminuyen posteriormente de forma gradual, siendo muy reducida al final de la maduración (27).

Las masas al inicio del proceso de maduración-secado del salchichón, tuvieron un valor de cloruro similar a 2,5 % acorde a las sales utilizadas, una humedad del 68,4 % y 16,7 % de grasa, para una actividad de agua de 0,97 típico de masas cárnicas crudas (Tabla 1). Además, presentaron un pH promedio de 5,9 adecuado para

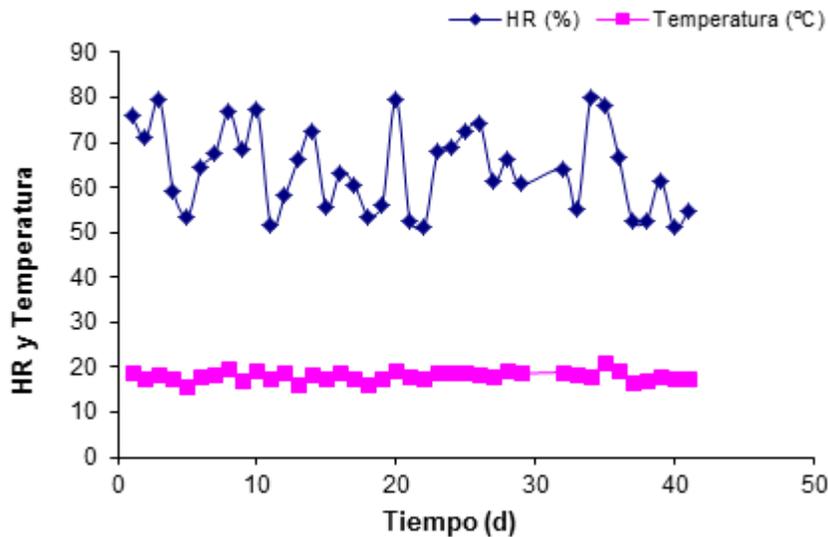


Fig. 3. Registro de los parámetros de T (temperatura) y HR (humedad relativa) del secadero artesanal durante el proceso de maduración y secado de los chorizos y salchichones.

Tabla 1. Valores promedios y desviación estándar de la caracterización físico-química del chorizo y salchichón al inicio y final del proceso de maduración-secado (n = 3)

Producto		Humedad (%)	Cloruro (%)	Grasa (%)	pH	Nitritos (mg/kg)	Aw	Proteína (%)
Chorizo	Inicio	55,2 (2,0)	2,6 (0,1)	24,4 (3,3)	5,8 (0,1)	104,3 (16,7)	0,967 (0,001)	17,8 (1,6)
	Final	26,9 (3,3)	4,4 (0,4)	36,4 (4,9)	5,3 (0,1)	12,2 (4,4)	0,866 (0,031)	30,4 (5,2)
Salchichón	Inicio	68,4 (2,3)	2,5 (0,1)	16,7 (2,7)	5,9 (0,1)	94,0 (9,9)	0,97 (0,02)	17,6 (0,7)
	Final	27,8 (1,9)	4,3 (0,1)	24,6 (1,6)	5,2 (0,1)	10,1 (4,0)	0,85 (0,02)	38,3 (1,3)

() Desviación estándar

este producto. Los valores de nitrato al inicio se encontraron dentro de los parámetros esperados de acuerdo al valor que se adicionó, similar al chorizo.

Durante la etapa de maduración y secado de estos productos, ocurrió una disminución de la humedad de los embutidos, incrementándose el contenido de grasa y cloruro, para disminuir la actividad de agua hasta 0,87 y un descenso del pH hasta 5,3 para los chorizos (Tabla 1).

Valores de pH similares fueron planteados por otros investigadores (28); sin embargo, otros trabajos (29), presentaron pH del orden de 4,5 a los 21 d y actividad de agua de 0,8 a 0,76 más bajos que los del presente trabajo, los valores de humedad fueron similares pero con contenidos de grasa y cloruro superiores. Esta combinación de Aw, pH garantizó un producto estable y seguro, en el producto estudiado.

En general, los resultados de los diferentes parámetros se encuentran dentro de los valores señalados para chorizos de diferentes calidades, por ejemplo, en las normas de calidad para productos cárnicos embutidos crudos-curados de España (gran productor de estas especialidades), aunque esos chorizos, en su gran mayoría, contienen mayor porcentaje de grasa. Estas normas señalan valores de humedad que no sobrepasen el 45 % y 40 % de grasa, en calidades de extra, primera y segunda (30).

Para los salchichones, en la etapa de maduración y secado ocurrió una disminución de la humedad del producto (27,8 %), incrementándose el contenido de grasa (24,6 %) y cloruro (4,3 %), para disminuir la actividad de agua hasta 0,85 y con un descenso del pH hasta 5,2 (Tabla 1). Valores similares de pH (5,2) y Aw (0,84) fueron planteados por otros investigadores (31), mientras que otros autores (32) informaron valores de pH = 4,94 y de Aw mayor que 0,86, así como valores de cloruros de 5,9 y un pH de 4,85. Esta combinación de Aw-pH garantizó un producto estable y seguro. El pH es el factor estabilizante más importante, de su correcta evolución dependerán muchas de las características finales del embutido (32, 33). Los contenidos de grasa aumentaron desde 16,7 % hasta valores de 24,6 %, producto de disminuir la humedad. La difusión del agua se encuentra condicionada enormemente por el porcentaje y estado de la grasa, un embutido pobre en grasa se vuelve muy duro y sus partes magras no tendrán un buen sabor, pero si es demasiado graso coagula lentamente y pueden producirse defectos (34). En

cuanto a la Aw, la reducción de 0,97 a 0,85 durante la maduración es similar a la encontrada en otros trabajos para el salchichón (35).

Los valores de nitritos fueron finalmente bajos, garantizando un valor residual durante el proceso de maduración y secado. Como era de esperarse, los valores de proteínas fueron elevados, próximos a 30 %, ya que disminuyó la humedad de la masa, lo que coincide con resultados de otros trabajos (35). Los valores de la acidez en láctico y acético, fueron adecuados y típicos de estos productos, y se correspondieron con valores reportados por otros autores (36).

La Tabla 2 muestra la caracterización microbiológica de los productos al inicio y final del proceso de maduración-secado. En ella pueden observarse los valores de las diferentes determinaciones microbiológicas que se efectuaron en el chorizo, cuyos resultados son totalmente aceptables. Al final del proceso de maduración-secado, los conteos totales de microorganismos aerobios mesófilos se encontraron en valores propios de un producto terminado y listo para el consumo, en el orden de dos unidades logarítmicas y negativos los conteos de coliformes, *Enterobacterias*, hongos, psicrófilos y *Salmonella*. Solamente se encontraron crecimiento de levaduras, pero inferiores a dos unidades log. Relacionado con el tema, algunos investigadores señalaron que se podía aceptar conteos de hasta 100 de *E. coli* y coliformes en general, pero negativo en *Salmonella* (28). Por estos resultados puede plantearse, que los chorizos obtenidos presentaron una calidad microbiológica excelente.

Tabla 2. Valores promedios y desviación estándar, de la caracterización microbiológica del chorizo y salchichón al inicio y al final del proceso de maduración-secado (n = 3)

Producto		CTAM	CC	CE	CH	CL	CPs	Salmonella
Chorizo	Inicio	4,1 (0,2)	2,0 (0,5)	3,8 (0,1)	1 (0,0)	2,5 (0,3)	3,8 (0,0)	Neg. 25 g
	Final	2,7 (0,6)	1 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	1,8 (1,1)	1 (0,0)	Neg. 25 g
Salchichón	Inicio	3,7 (0,24)	1,7 (0,5)	2,7 (0,1)	1 (0,0)	2,9 (0,2)	1 (0,0)	Neg. 25 g
	Final	1,7 (0,1)	1 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2,8 (0,1)	Neg. 25 g

() Desviación estándar

Los resultados de los salchichones al inicio del proceso de maduración-secado son totalmente aceptables. Se puede ver que al final del proceso los conteos totales de microorganismos aerobios mesófilos se encuentran en valores propios de un producto terminado y listo para el consumo, en el orden de dos unidades logarítmicas y negativos los conteos de coliformes, *Enterobacterias*, hongos, psicrófilos y *Salmonella*. Solamente se encontraron crecimiento de levaduras, pero inferiores a dos unidades log. Algunos autores señalan que se puede aceptar conteos hasta 100 de *E. coli* y coliformes en general pero negativo en *Salmonella*. Por estos resultados se plantea, que los salchichones presentaron una calidad microbiológica muy buena (28).

Estos resultados positivos en la microbiología de los chorizos y salchichones se deben a varios factores que están presentes en esta tecnología. En primer lugar, en los productos crudos curados, durante su fermentación se produce un elevado desarrollo de los microorganismos que son responsables de la maduración (flora láctica) que contribuyen al descenso del pH, lo que conlleva la inhibición del desarrollo de diferentes grupos de microorganismos de naturaleza patógena, como estafilococos, salmonellas, clostridios, etcétera. En segundo lugar, hay una deshidratación del producto que favorece también la inhibición de ciertos microorganismos indeseables que no son viables por debajo de ciertos valores de actividad de agua que se obtienen en los productos curados. Y en tercer lugar, y muy ligados a los dos anteriores, hay que tener en cuenta el efecto en sí, de las sales del curado. Es bien conocido, el efecto bacteriostático de las sales nitrificantes sobre todo en la inhibición del desarrollo de clostridios, coliformes y estafilococos (28, 37).

Según trabajos publicados, para que un embutido crudo curado, como el chorizo y el salchichón, sean estables a temperatura ambiente, deben tener una A_w entre 0,86 y 0,96 y el pH entre 4,8 y 6,2, características que poseen ambos productos (38).

Se ha estudiado este proceso de maduración-secado y han encontrado variantes para mejorar y acortar el tiempo de secado. Se ha planteado que en el proceso tradicional de elaboración de embutidos crudos curados, la etapa de secado tiene una duración que varía entre tres y seis semanas. Su trabajo consistió en evaluar un proceso de secado de lonchas de embutidos crudos curados tras la fermentación, mediante una fase de convección seguida de un secado en vacío. Esto permitió ajustar mejor la merma y la evolución del pH que el secado con proceso estándar, permitiendo adaptar más fácilmente la apariencia, la acidez y los aspectos aromáticos debido a un mejor control del proceso. Procedimiento que se denominó *Quick-Dry-Slice process* (39).

La Tabla 3 resume los resultados de las evaluaciones de la textura de los chorizos y salchichones. Los valores medios para los chorizos de la cohesividad fueron de 0,23; la gomosidad de 2,56 kg; la masticabilidad de 22,68 kg-mm; una dureza de 11,32 kg y una elasticidad de 8,80 mm. Estos resultados son superiores a los obtenidos para chorizos horneados elaborados a partir de carne de cerdos criollos (40, 41), ya que son más duros, compactos o cohesivos y con mayor elasticidad, todo lo que hace que sean productos de una mayor calidad. Para los salchichones, los valores medios de la cohesividad fueron de 0,30; la gomosidad de 9,65 kg; la masticabilidad de 54,7 kg-mm; una dureza de 32,42 kg y una elasticidad de 5,67 mm.

Tabla 3. Resultados promedios y desviación estándar de las evaluaciones de textura (APT) del chorizo y salchichón (n = 5)

Parámetro	C	G	M	D	E
Chorizo	0,23 (0,02)	2,56 (0,32)	22,68 (3,21)	11,32 (0,91)	8,80 (0,45)
Salchichón	0,30 (0,02)	9,65 (0,96)	54,70 (5,72)	32,42 (3,87)	5,67 (0,25)

() Desviación estándar

C: cohesividad, G: gomosidad (kg), M: masticabilidad (kg-mm), D: dureza (kg) y E: elasticidad (mm)

Estos criterios se corroboran con los resultados de la evaluación sensorial de los mismos (Tabla 4). Los valores otorgados a los chorizos en los atributos de aspecto, textura, sabor y color, las evaluaciones promedio fueron de 5,9 en aspecto, 5,7 en la textura, 5,8 en el sabor y 6 en el color, lo que los cataloga en la calificación entre buenos y muy buenos. Para los salchichones, en los atributos evaluados, se emitieron resultados promedio de 5,9 en aspecto, 5,6 en la textura, de 6,0 en el sabor y en el color de 5,9 lo que los cataloga en la calificación de buenos y muy buenos, con calidades similares a los chorizos.

CONCLUSIONES

Se logró un chorizo crudo curado que se caracterizó por una actividad de agua de 0,87, un descenso del pH hasta 5,2, un salchichón con una actividad de agua de 0,85 y un descenso del pH hasta 5,2 lo que los hace estables a temperatura ambiente. Ambos productos desarrollados por métodos y medios artesanales poseen un sabor característico de un producto cárnico crudo curado, semejantes a otros de su tipo con una calidad microbiológica excelente.

Tabla 4. Resultados promedios y desviación estándar de las evaluaciones sensoriales del chorizo y salchichón (n = 5)

Producto	Aspecto	Textura	Sabor	Color
Chorizo	5,9 (0,1)	5,7 (0,2)	5,8 (0,3)	6,0 (0,2)
Salchichón	5,9 (0,2)	5,6 (0,2)	6,0 (0,1)	5,9 (0,1)

() Desviación estándar

REFERENCIAS

- Vilar J. Evaluación de los cambios texturales durante la fase de reposo de jamón curado (tesis de grado). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; 2017.
- Arnau J, Serra X, Comaposada J, Gou P & Garriga M. Technologies to shorten the drying period of dry-cured meat products. *Meat Sci* 2007; 77:81-9.
- Pérez JA, Sayas ME, Fernández J, Aranda V. Physicochemical characteristics of Spanish-type dry-cured sausage. *Food Res Int* 1999; 32:599-607.
- Herranz B, Ordóñez JA, Cambero I, de la Hoz L. Utilización de cultivos iniciadores en embutidos fermentados (embutidos crudos curados). *La Industria Cárnica Latinoamericana* 2003; 131:26-31.
- Palumbo SA, Zaika L, Kissinger JC, Smith JL. Microbiology and technology of the pepperoni process. *J. Food Sci* 1976; 41:12-7.
- Cervellini A. Mejora de la seguridad alimentaria en embutidos secos mediante el uso de starters (tesis doctoral). Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA; 2015.
- Pérez D. Elaboración de un embutido crudo fermentado tipo chorizo a base de carne de búfalo con adición de cultivos estárteres (tesis de grado). Cartagena De Indias, Colombia: Universidad De Cartagena, Facultad de Ingeniería; 2012.
- Dalle-Zotte A, Szendro S. The role of rabbit meat as functional food. *Review. Meat Science* 2011; 88:319-31.
- Cruz L, Baeza-Mendoza L, Pérez-Robles L, Martínez-Molina I. Evaluación sensorial de embutido tipo chorizo a base de carne de conejo. *Abanico veterinario* 2018; 8(1):45-51.
- Jiménez-Colmenero F, Triki M, Herrero AM, Rodríguez-Salas L, Ruiz-Capillas C. Healthy oil combination stabilized in a konjac matrix as pork fat replacement in lowfat, PUFA-enriched, dry fermented sausages. *LWT-Food Sci Technol* 2013; 51:158-63.
- Sancho B, Martínez A, López A. Maduración de chorizo y salchichón de chato murciano con diferentes cultivos iniciadores (bacterias ácido-lácticas y estafilococos). *Memorias del Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, España*; 2011.
- Cárdenas C, Giannuzzi L, Zaritzky N, Noia MA. Modelo de crecimiento de *Enterobacteriaceae* (*Klebsiella* sp.) en un sistema modelo de un producto cárnico. Efecto de la temperatura y de la adición de ácido láctico. *La Industria Cárnica Latinoamericana* 2001; 123:54-6.

13. Aguirrezábal MM, Mateo J, Domínguez MC, Zumalacárregui JM. Efecto de diversos ingredientes sobre la maduración del chorizo elaborado sin la adición de cultivos iniciadores. *Alimentaria* 2000; 316:69-74.
14. NC-ISO 2917. Carne y productos cárnicos. Medición del pH. Método de referencia. Cuba; 2004.
15. NC-ISO 1442. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad: método de referencia. Cuba; 2002.
16. NC-ISO 937. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrógeno. Método de referencia. Cuba; 2006.
17. NC-ISO 1443. Carne y productos cárnicos-determinación del contenido de grasa total. Cuba; 2004.
18. NC-ISO 1841-1. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cloruro - parte 1: método de Volhard. Cuba; 2004.
19. NC 357. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrito. Cuba; 2004.
20. Krispien K, Leistner L, Rödel W. A suggested method for calculating the water activity (a w-value) of meat products. *Fleischwirtschaft* 1979; 59(8):1173-7.
21. NC-ISO 660:96. Aceites y Grasas. Determinación de acidez. Cuba; 1996.
22. NC ISO 4833-1. Microbiología de la cadena alimentaria - Método horizontal para la enumeración de microorganismos - Parte 1: Conteo de colonias a 30 °C por la técnica de placa vertida (ISO 4833-1:2013, IDT). Cuba; 2014.
23. NC 4832. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de coliformes. Técnica de conteo de colonias. Método de referencia. Cuba; 2010.
24. NC 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal — guía general para la enumeración de levaduras y mohos — técnica a 25 °C. Cuba; 2016.
25. NC 605. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la detección de Salmonella- método de rutina. Cuba; 2008.
26. Bourne MC. Texture profile analysis. *Food Technol* 1978; 32(7):62-72.
27. Pezacki W. Algunos conocimientos básicos en la elaboración de embutidos crudos-secos. *Fleischwirtschaft* 1981; 2:40-4.
28. Silla H, Flores J. Aportaciones al estudio de la calidad microbiológica del chorizo. *Rev Agroquím Tecnol Aliment* 1982; 22(3):413-8.
29. Barranco A, León F, Penedo JC, Beltrán de Heredia F, Mata C, Montero E, Martins C. Modificaciones de la composición química y de las características de estabilidad del chorizo durante el proceso de maduración en condiciones naturales. *Alimentaria* 1985; 165:35-40.
30. BOE del 21.03.1980. Orden 7/2/1980: Norma de Calidad para los productos cárnicos embutidos crudos curados, en el mercado interior. (Tomado de EUROCARNE digital. «Legislación actualizada para carnes y productos cárnicos en el 2005»). España; 2005.
31. Bandeira de Oliveira C, León F, Penedo JC, Galán H, Peralta MA. Evolución de la composición química y parámetros de estabilidad en el salchichón elaborado con distintas proporciones de carne de cabra. *Alimentaria* 1992; Enero-febrero: 27-31.
32. Stiebing A, Rödel W. Influencia de la humedad relativa ambiente sobre el desarrollo de la maduración en embutidos secos. *Fleischwirtschaft* 1988; 2:30-8.
33. Stiebing A, Rödel W. Influencia del pH sobre el proceso se secado en embutidos secos. *Fleischwirtsch* 1991; 2:44-8.
34. Guerrero L. Factores decisivos en la calidad de embutidos crudos-curados. *EUROCARNE* 1992; (9): 23-6.
35. Flores J, Martínez E. Efecto de la temperatura de estufado sobre la velocidad de descenso del pH y sobre las características analíticas de embutidos curados. *Proceeding 28th European Meeting of Meat Research Workers*; 1982 Sept. 5-10; Madrid, 4.35:264-7.
36. Osorio MT, Cabeza E, Zumalacárregui JM, de Castro S, Mateo J. Aportaciones a la caracterización del chorizo elaborado en la provincia de Zamora. *Eurocarne Digital* 2004; (125):1-9.
37. Mendoza S, Flores J, Silla H. Influencia de la temperatura de estufado sobre las características microbiológicas y químicas del chorizo. *Rev Agroquím Tecnol Aliment* 1983; 23(1):86-96.
38. Hechelmann H, Kasproviak R. Microbiological criteria for stable products. *Fleischwirtschaft* 1991;71:1303-6.
39. Comaposada J, Arnau J, Garriga M, Xargayó M, Bernardo J, Corominas M, Gou P, Lagares J, Monfort J. Secado rápido de productos cárnicos crudos curados. *Tecnología Quick-Dry-Slice process (QDS process)*. *EUROCARNE* 2007; 157: 1-6. Disponible en: <http://www.irta.es> - METALQUIMIA S.A. Acceso 16 octubre 2018.
40. Santos R, Santana I, Herrera H, Guerra M.A, González AM, de Hombre R, Córdoba A. Evaluación de carnes procedentes de cerdos criollos y su empleo en productos cárnicos. *Cienc Tecnol Aliment* 2006; 16(2):1-6.
41. Santos R, Santana I, Herrera H, Guerra M.A, González AM, de Hombre R, Córdoba A. Utilización en un chorizo de las carnes de cerdos criollos alimentados con dietas diferentes. *Cienc Tecnol Aliment* 2006; 16(3):59-63.