

# SECADO RÁPIDO DE EMBUTIDOS CRUDOS CON DISTINTOS CONTENIDOS DE SODIO: DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS



## RESUMEN

El presente trabajo consistió en elaborar un salame tipo criollo mediante dos métodos de secado: el tradicional y una variante del método QDS process® (Comaposada, Amau y Monfort, 2010) con el objetivo de obtener un producto de similares características en un tiempo muy inferior. Para la elaboración se utilizó una mezcla de carne bovina, carne porcina y tocino y se hicieron dos fórmulas, una utilizando sal de mesa (100% ClNa) y otra con sal dietética (34% ClNa). Posteriormente se procesaron en cámara de secado y maduración a 20°C y 80% de humedad relativa (HR); luego de seis días se retiró la mitad de la producción, la cual fue congelada a -4°C, el resto de los salames continuó el proceso en la cámara durante doce días más. El producto congelado se cortó en rodajas de 5 mm de espesor y 60 mm de diámetro, completándose el secado en estufa de laboratorio a 30°C y 50% de HR, hasta alcanzar una pérdida de peso similar al producto secado durante 18 días. Las piezas secadas de modo convencional también se cortaron en rodajas, quedando constituidas de este modo cuatro muestras A1, A2, B1 y B2, correspondiendo las

**Carolina Hernández Pezzani; Valeria Pandolfi; Laura Duverne; Carlos Almada**

Departamento de Tecnología –Ingeniería de Alimentos - Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires, Argentina

dos primeras al producto elaborado con sal de mesa y las otras al producto elaborado con sal dietética; los índices 1 y 2 corresponden al método de secado lento y rápido, respectivamente. Se midió pH, actividad de agua y se controló pérdida de peso (merma). Se realizaron los análisis microbiológicos correspondientes. En ninguna de las muestras, ni la reducción del tiempo de secado ni el contenido de sodio mostraron diferencias significativas en el valor de los parámetros físico-químicos. Los resultados de los análisis microbiológicos están dentro de los límites establecidos en el artículo 302, capítulo IV, del Código Alimentario Argentino.

## INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios han revelado que después de los sesenta años más de la mitad de la población padece de hipertensión, enfermedad que muchos afectados ignoran debido a la ausencia de síntomas clínicos. En el caso de los productos cárnicos se emplea el sodio –particularmente como cloruro- no sólo porque contribuye a resaltar el sabor sino también por sus propiedades tecnológicas, ya que deprime la actividad de agua, aumenta la fuerza iónica e inhibe el crecimiento de patógenos. Por estos motivos, la sustitución parcial o total de esta sal resulta muy difícil (Almada *et al.*, 2011). En este sentido, se vienen realizando diversas acciones, como la concientización de la población y el desarrollo de nuevos productos. El presente trabajo consistió en elaborar embutidos crudos secos con distinto contenido de sodio, reduciendo el tiempo de procesamiento. En el

momento de introducir el producto en la estufa comienza el secado del mismo, acompañado de otros fenómenos de carácter microbiológico, físico-químico y enzimático, que tienen lugar durante los primeros días, en tanto la etapa de secado es la de mayor duración, el tiempo varía de acuerdo al calibre de la pieza y al valor de los parámetros fijados durante el proceso. El objetivo de este trabajo fue acelerar la etapa de secado basado en una adaptación de la novedosa técnica conocida como QDS process® (Quick DrySliceprocess), que consiste en secar el producto de manera convencional hasta lograr que el mismo desarrolle color, aroma, sabor y pH adecuados, momento en el cual se lo retira de la estufa y congela para poder cortar las fetas (slices) o rebanadas, las cuales completan el secado en pocos minutos en equipos especialmente diseñados, se envasan inmediatamente y quedan listas para ser comercializadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### EQUIPOS

Para las determinaciones físico-químicas y microbiológicas se utilizaron balanza analítica, peachímetro, medidor de actividad de agua AquaLab, material de vidrio y balanza. Para el proceso de elaboración se utilizaron cutter, embudidora manual, estufa de secado y maduración (secado lento), estufa de laboratorio (secado rápido) y feteadora.

### ELABORACIÓN

Para la elaboración de los productos se utilizó carne vacuna, carne porcina, tocino, sal de mesa, sal dietética, especias y aditivos autorizados (Tabla 1). Los ingredientes se procesaron en una cutter a escala piloto hasta alcanzar la granulometría deseada y se embutieron en tripa bovina, se ataron con hilo de algodón y se



colgaron en un secadero (estufa de maduración y secado). Después de seis días se retiró la mitad de los productos elaborados con la fórmula A (control) y B (diet), los cuales se congelaron a -4°C. Posteriormente se procedió a cortar los salames congelados en fetas de 5 mm de espesor y 60 mm de diámetro, completándose el secado en estufa de laboratorio a 30°C y 50% de HR, hasta alcanzar una pérdida de peso similar al producto secado durante 18 días. Las piezas secadas de modo convencional también se cortaron en rodajas, quedando constituidas de este modo cuatro muestras A1, A2, B1 y B2, correspondiendo las dos primeras al producto elaborado con sal de mesa y las otras al producto elaborado con sal dietética; los índices 1 y 2 corresponden al método de secado lento y rápido, respectivamente.

### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Se midió pH, actividad de agua y se controló pérdida de peso (merma).

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se realizaron los análisis microbiológicos según la metodología analítica establecida en el artículo 302 del CAA para determinar recuento de coliformes totales (NMP/g); *Escherichia coli* (NMP/g); *Staphylococcus aureus* (UFC/g); anaerobios sulfito reductores (UFC/g) y *Salmonella* (en 25 g).

Tabla 1 – Fórmulas utilizadas

Ingredientes	A (control) %	B (diet) %
Carne vacuna	38,00	38,00
Carne porcina	34,00	34,00
Tocino	24,00	24,00
Sal común (Na Cl 100%)	2,50	---
Sal diet (Na Cl 34%)	---	2,50
Azúcar	1,00	1,00
AjÍ molido	0,30	0,30
Pimienta blanca molida	0,30	0,30
Tripolifosfato de sodio	0,20	0,20
Ajo en polvo	0,06	0,06
Ácido ascórbico	0,03	0,03
Nitrito de sodio	0,015	0,015

**Tabla 2 – Variación de peso (merma) durante el proceso**

	A (control)	B (diet)
Peso inicial	1376 g	1430 g
Peso 6 días en secadero (20°C, 80% HR)	1125 g	1165 g
Merma 6 días	18,24%	18,53%
Merma mitad de la producción 18 días más en secadero	Pi=725 g, Pf= 625 g Merma parcial= 13,79%	Pi= 750 g; Pf= 640 g Merma parcial= 14,66%
Merma total 18 días secadero	18,24 + 13,79 = A1= 32,03%	18,53 + 14,66 B1= 33,19%
Resto de la producción congelado a -4°C cortado en rebanadas de 5 mm, secado en estufa (30°C y 50% HR durante 150 minutos)	Merma parcial 15,7%	Merma parcial 16,8%
Merma acumulada 6 días secadero + 150 minutos estufa	18,24 + 15,7= A2= 33,94	18,53 + 16,8 B2= 35,33

**Tabla 3 – Variación del pH y de la actividad de agua en los diferentes tratamientos**

	A1	A2	B1	B2
pH inicial	5.56	5.56	5.78	5.78
pH 6 días secadero	5.31	5.31	5.39	5.39
pH final secado lento	5.06	---	5.04	---
pH final secado rápido	---	5.04	---	5.06
Actividad de agua final (secado lento)	0.860	---	0.883	---
Actividad de agua final (secado rápido)	---	0.894	---	0.906

**Tabla 4 – Resultado de los análisis microbiológicos**

Muestra	A1	A2	B1	B2	CAA art 302 cap VI
Recuento de:					(M)
Coliformes totales NMP/g	24	4.3	15	4.3	
Escherichia coli NMP/g	1.5	0.8	0.7	0.9	máx 3
Staphilococcus aureus UFC/g	<100	<100	<100	200	máx 10 <sup>3</sup>
Anaerobios sulfito reductores UFC/g	<10	<10	<10	<10	máx 10 <sup>3</sup>
Investigación de Salmonellas (25 g)	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

## RESULTADOS

En la tabla 2 se puede ver la merma registrada en las muestras control y diet. En la tabla 3 se muestran la variación del pH y la actividad de agua, mientras que en la tabla 4 se presentan los resultados de los análisis microbiológicos.

## CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que tanto la reducción del tiempo de secado como la del contenido de sodio no afectan en forma significativa los parámetros físico-químicos y microbiológicos de los productos elaborados, lo que permite disminuir los costos de fabricación e introducir en el mercado un producto que contribuye a cumplir con las recomendaciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud), que establece que el consumo diario de cloruro de sodio debe ser inferior a los 5 gramos (OMS, 2004).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Luján, en especial al Departamento de Tecnología, por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

Almada et al. "Determination of physicochemical parameters, microbiological counts and sensory attributes of cured pork loin", 11° International Conference Engineering and Food. ICEF 11, Atenas, Grecia. 22-26 de mayo de 2011.  
Código Alimentario Argentino. [www.anmat.gov.ar](http://www.anmat.gov.ar).  
Comaposada J.; Arnau J.; Monfort J. Efecto del nivel de secado en la calidad del chorizo elaborado mediante la tecnología Quick DrySliceProcess. Eurocarne, la revista internacional del sector cárnico. ISSN 1132-2675, n° 188, 54-62, 2010.  
Organización Mundial de la Salud (OMS). Documentos en [www.who.org](http://www.who.org). "Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud". Declaración del 2004