

Evaluación del contenido de cloruro de sodio en productos cárnicos de consumo poblacional

Mill Ballester, Ariadna¹
Fernández Triana, Ivette²
García Calzadilla, Carmen³
Gourriel Goicochea, Anisley⁴
Moreno Tellez, Olga Lidia⁵

¹ INHEM/Química Sanitaria, La Habana, Cuba, arimill@inhem.sld.cu

² INHEM/Química Sanitaria, La Habana, Cuba, ivette@inhem.sld.cu

³ INHEM/Química Sanitaria, La Habana, Cuba, carmengc@inhem.sld.cu

⁴ INHEM/Química Sanitaria, La Habana, Cuba, anisley@inhem.sld.cu

⁵ INHEM/Química Sanitaria, La Habana, Cuba, Olga Lidia@inhem.sld.cu

Resumen: El cloruro de sodio (NaCl), conocido como sal común, es uno de los ingredientes más usados en la industria alimentaria y un componente esencial para la vida. La principal forma de ingestión es a partir de la dieta y su consumo puede ser beneficioso o perjudicial para el hombre, dependiendo de la cantidad de NaCl que aporta el alimento y la frecuencia de consumo del mismo. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el contenido de NaCl en siete grupos de productos cárnicos y compararlo con los valores de uso recomendados internacionalmente. Se realizó un estudio transversal retrospectivo, a partir de los resultados de NaCl, en 86 muestras de cárnicos de producción nacional, obtenidos en el 2013 en el INHEM. Se estimó su contribución por consumo a la ingesta diaria según recomendaciones de consumo de sal en Cuba. Para el análisis estadístico se calcularon los valores medios, desviación standard y desviación estándar relativa. Como resultado se comprobó que las dosis de uso de sal superan las recomendaciones de la *Food Standards Agency* en más del 50% de las muestras y que el consumo de estos productos cárnicos como componente de una dieta aporta una elevada contribución a la ingestión de sodio y de NaCl recomendada.

Palabras clave: Cloruro de sodio, sal, NaCl, contribución, productos cárnicos

INTRODUCCIÓN

La sal es altamente utilizada en la industria de alimentos. Badui (1996)¹ y Guinee (2004)², indicaron que tiene tres funciones principales en la industria de alimentos: actuar como preservante del alimento, contribuir directamente en el sabor del alimento, y ser una fuente de sodio (Na) dietético. Sin embargo, Hutton (2002)³ descartó el uso de la sal como una fuente de Na en la dieta humana; en cambio señaló que las principales funciones de la sal en la fabricación de productos alimenticios y de bebidas, se pueden dividir en tres amplias categorías, éstas son: propiedades sensoriales (intensificador del sabor), preservación de alimentos, funciones tecnológicas de procesamiento.

El mismo autor planteó para el caso de los productos cárnicos que en éstos se emplea la sal común para intensificar la capacidad de retención de agua después de ser cocinados, y tiene un efecto de ablandamiento sobre la carne cruda. También planteó que aumenta la estabilidad de la emulsión en productos reestructurados como hamburguesas y salchichas.

Investigaciones realizadas por el gobierno de Gran Bretaña, a través de la Agencia de Normas de Alimentos, en inglés, *Food Standards Agency* (FSA); indicaron que la carne y los productos cárnicos, como categoría, son el segundo contribuidor más grande de sal en la dieta, después de la categoría de cereales y productos derivados de los cereales, sin embargo, se señaló que esta categoría es engañosa, ya que la carne naturalmente es baja en contenido de Na y por lo tanto en sal. La sal se agrega a productos derivados de la carne por unas variadas razones tecnológicas, debido a esto la carne procesada es la fuente principal del Na proveniente de esta categoría y no la carne fresca⁴.

La cantidad de Na requerida para un adulto se estima en unos 500 g/día. Sin embargo, la ingesta normal de Na en forma de cloruro de sodio (NaCl) varía entre (2 y 14) g/día^{5 y 6}. Existen evidencias científicas comprobadas de que el excesivo consumo de sal común generó hipertensión arterial (HTA) y que ésta a su vez es un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares (ECV)^{7, 8, 9, 10 y 11}.

En el Laboratorio de Composición de Alimentos del INHEM, la determinación de NaCl en productos cárnicos representa un ensayo de rutina y una de las determinaciones más frecuentes. Desde el punto de vista analítico no existe un indicador de calidad para el valor del contenido de ésta, ya que se utiliza con fines mayormente tecnológicos y de control microbiológico en el procesamiento de productos cárnicos en la red nacional y las evidentes afectaciones a la salud por su consumo son publicadas en múltiples artículos científicos^{7, 8, 9, 10 y 11}. Por esto es importante la vigilancia entre la determinación de NaCl en los alimentos y su consumo mediante la dieta. El presente trabajo se propuso como objetivo general, evaluar el contenido de NaCl en productos cárnicos de consumo poblacional y como objetivos específicos los siguientes:

- Determinar si los niveles de NaCl en los productos analizados cumplen con los niveles de uso recomendados por la FSA.
- Estimar la contribución a la ingesta diaria de NaCl por el consumo de productos cárnicos, según las recomendaciones nutricionales para el consumo de sal común en Cuba.

I. MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, a partir de una base de datos de resultados de NaCl obtenidos en siete grupos de productos cárnicos de producción nacional, evaluados en el Laboratorio de Composición de Alimentos del INHEM durante el año 2013. De los informes de resultados de los ensa-

yos del laboratorio se extrajeron los datos de NaCl determinados en productos cárnicos por la norma ramal NRIAL 211: 2007 y se agruparon en siete grupos según el tipo de muestra: chorizos, mortadellas, masas de hamburguesas, jamonadas, butifarras, jamones y tocinetas, lomo ahumado, lacón y bacón.

Para el análisis estadístico se emplearon los programas: Microsoft Office Professional Plus 2013 y hojas de cálculo de Excel versión 2013. Se calcularon los siguientes indicadores:

- valores medios (X)
- desviación standard (DS)
- desviación estándar relativa o coeficiente de variación (DSR, CV)

Se comparó el contenido promedio de NaCl obtenido de los diferentes grupos de productos cárnicos con las recomendaciones de uso dictadas por la FSA¹².

Se calculó la equivalencia del Na, como NaCl (mg/100g) para cada grupo, teniendo en cuenta que la masa del Na corresponde al 40% en molécula de NaCl.

Se estimó la contribución a la ingestión diaria de NaCl por el consumo de productos cárnicos, a partir de los valores medios calculados para cada uno de los grupos. Los valores de NaCl se compararon con las recomendaciones nutricionales para el consumo de sal en Cuba, según las Guías alimentarias para la población cubana mayor de 2 años de edad¹³. Para ello se tuvo en cuenta el peso ideal de una ración, establecido para cada uno de los grupos utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{mg (NaCl) ingeridos} = \frac{\text{C[NaCl]} \times \text{W}}{100}$$

Donde: C[NaCl] = mg de NaCl encontrados /100g
W = peso de una ración

II. RESULTADOS

A. Figuras y tablas

Relación del contenido de NaCl encontrado en las muestras con los valores de uso recomendados por la FSA.

De las muestras de productos cárnicos analizadas en el INHEM durante el 2013 se seleccionaron solo a las que se le determinó el contenido de NaCl. La base de datos contempló 86 resultados que se agruparon en siete grupos de alimentos cárnicos, según similitud en su composición. En la tabla 1 se aprecian los grupos por cantidad de resultados, así como los respectivos valores medios, DS y CV por tipo de producto.

Tabla 1: Resultados de la media, DS y CV para los valores de NaCl en los diferentes grupos de productos cárnicos.

| Grupo | Nombre del Producto | Cantidad Muestras | NaCl (mg/100g de muestra)* | | |
|-------|---------------------|-------------------|----------------------------|------|-------|
| | | | Media | DS | CV |
| I | Chorizos | 10 | 2800 | 0,21 | 7,54 |
| II | Mortadellas | 20 | 2310 | 0,39 | 16,83 |
| III | Masa de Hamburguesa | 10 | 1890 | 0,52 | 27,21 |
| IV | Jamonadas | 12 | 2410 | 0,40 | 16,65 |

| | | | | | |
|-----|--|----|------|------|-------|
| V | Butifarras | 6 | 2730 | 0,66 | 24,00 |
| VI | Jamones | 16 | 2590 | 1,01 | 39,09 |
| VII | Tocinetas, Lomo ahumado, Lacón y bacón | 12 | 2810 | 0,56 | 20,08 |

*Valores obtenidos por la norma ramal NRIAL 211: 2007

El grupo siete fue el de mayor contenido de NaCl típico de las características organolépticas de estos productos, específicamente para el lomo y el lacón ahumado. Las variaciones en el rango del contenido de NaCl en los productos cárnicos de todos los grupos fue muy variable, dado porque no está establecido un valor límite de especificación de calidad para éste parámetro.

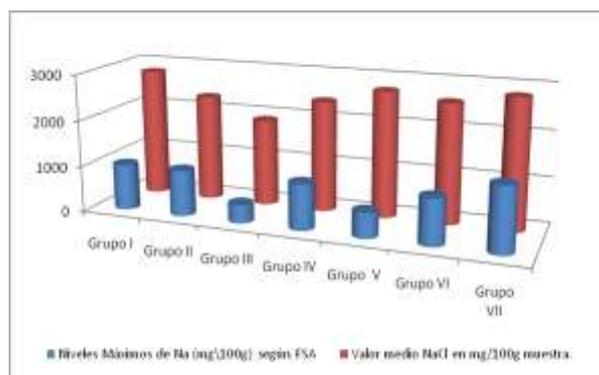
Tabla 2: Contenido de NaCl en los productos cárnicos de estudio y las recomendaciones de la FSA (2010).

| Grupos | n | Niveles Máximos de Na (mg/100g) según FSA | Equivalencia del Na como NaCl (mg/100g) | Valor medio encontrado en los productos de estudio (NaCl en mg/100g alimento)* | Equivalencia del Na como NaCl (mg/100g) en los productos de estudio |
|---------------------------------------|----|---|---|--|---|
| Chorizos | 10 | 1000 | 2500 | 2800 | 7000 |
| Mortadellas | 20 | 1000 | 2500 | 2310 | 5775 |
| Masa de Hamburguesa | 10 | 400 | 1000 | 1890 | 4725 |
| Jamonadas | 12 | 1000 | 2500 | 2410 | 6025 |
| Butifarras | 6 | 550 | 1375 | 2730 | 6825 |
| Jamones | 16 | 1000 | 2500 | 2590 | 6475 |
| Tocinetas, lomo ahumado, lacón, bacón | 12 | 1400 | 3500 | 2810 | 7025 |

* valores obtenidos por la norma ramal NRIAL 211: 2007

En la tabla 2 se evidenció que los valores medios de NaCl de todos los grupos estudiados superaron, las recomendaciones establecidas por la FSA, sobre el nivel máximo de Na empleado en la elaboración de productos cárnicos, y se representan en el grafico 1.

Grafico 1. Comparación del contenido de NaCl en los grupos de estudio y los valores de referencia de la FSA.



Los resultados de los valores de equivalencia del Na como NaCl y los valores medios del contenido de NaCl estuvieron por encima a los valores de referencia de la FSA. Para los grupos III y V se superaron los valores 4.73 y 4.96 veces respectivamente a los valores de la FSA, seguido de los chorizos en un 2.8, igual se correspondieron los valores de equivalencia de Na expresados como NaCl. Vale aclarar que el valor de NaCl encontrado en los productos de estudio, son superiores en comparación con los valores medios de los grupos de alimentos ya que en algunos casos los valores individuales no superan estas cifras.

En el estudio realizado por Armenteros en el 2010 se determinó el contenido de NaCl en diferentes alimentos. Los valores de NaCl presentados por los productos cárnicos (salchichas, bacón, hamburguesas y productos curados) se compararon con las cantidades recomendadas por la FSA, los cuales sobrepasaron las dosis de uso recomendadas por ésta. Los resultados reflejados en ese trabajo se muestran en la tabla 3¹⁴.

Tabla 3. Contenido de Na en productos cárnicos estudiados por Armenteros y comparados con las recomendaciones de la FSA.

| Tipo de Alimento | n | Contenido de Na (mg/100g) | Nivel máximo de Na (mg/100g) recomendado por la FSA en 2010 |
|----------------------------------|----|---------------------------|---|
| <i>Productos Cárnicos</i> | | | |
| Productos curados y embutidos | 10 | 1101 | 1000 |
| Salchichas | 8 | 747 | 550 |
| Bacón | 9 | 1420 | 1400 |
| Hamburguesas | 2 | 440 | 400 |

En dos estudios realizados en Costa Rica se indicó por otros autores el consumo promedio de NaCl de (10,6 - 13,5) g/día, equivalente a (4,2 - 5,3) g Na/día y se estimó que el consumo de alimentos procesados, sopas deshidratadas, consomés, salsas y embutidos contribuyó altamente a la ingesta elevada de este mineral^{17 y 18}.

De igual forma, en una encuesta realizada en Cartago¹⁹, en el 2001, el consumo per cápita promedio de Na se indicó igual a 3661 mg/día. Se identificó como las fuentes principales la sal de mesa con 66%, el pan y las galletas con 12%, el consomé con 7% y los embutidos con 6%. En este caso, el consumo a través de este tipo de productos disminuyó, sin embargo, aún sobrepasó el valor indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1700 mg Na/día, enunciado entre sus recomendaciones para reducir la presión arterial.

A nivel mundial ya se han tomado medidas para prevenir los daños causados por el consumo excesivo de Na y de sal común. En el 2005 se estableció el grupo Acción Mundial sobre la Sal y la Salud (WASH), por su nombre en inglés, con la misión de “mejorar es lograr una reducción en la ingesta de Na en todo el mundo”, mediante la disminución de la cantidad de sal en los alimentos procesados, así como la sal de mesa y la empleada en la cocina²¹.

Contribución a la ingesta diaria de NaCl por el consumo de productos cárnicos, según las recomendaciones nutricionales para el consumo de sal en Cuba.

La tabla 4 presenta la contribución en por ciento de la ingesta de Na en forma de NaCl de los grupos

cárnicos estudiados. Se calculó teniendo en cuenta las recomendaciones vigentes en Cuba, según INHA 2008¹³, para la ingesta de Na y en forma de NaCl de 2000 mg/día de Na y 5 g/día de NaCl, respectivamente y el peso de una ración promedio. El grupo de los chorizos fue el de mayor contribución a la ingesta diaria recomendada de NaCl con un 56 %, seguido de las butifarras y el grupo de las tocinetas, lomo ahumado, lacón y bacón. Cabe destacar que las recomendaciones cubanas, con 2,3 g/día de Na, se encuentran por debajo de las recomendaciones de la OMS de 6 g/día, según el Comité Asesor de Pautas Alimentarias de Estados Unidos y del Comité Científico sobre Nutrición de Gran Bretaña.

Tabla 4: Contribución al consumo de NaCl/ración/día en correspondencia con el peso de una ración promedio.

| Grupos | n | Peso de una ración (g) | Valor medio encontrado en los <u>productos de estudio</u> (NaCl en g/100g) | Contribución al consumo de NaCl/ración/día <u>de los productos de estudio</u> | % en relación a ingesta diaria en Cuba |
|--|----|------------------------|--|---|--|
| Chorizo | 10 | 100 | 2.80 | 2.800 | 56.00 |
| Mortadella (rebanada) | 20 | 60 | 2.31 | 1.386 | 27.72 |
| Masa de hamburguesa (unidad) | 10 | 60 | 1.89 | 1.134 | 22.68 |
| Jamonada (rebanada) | 12 | 60 | 2.41 | 1.446 | 28.92 |
| Butifarra | 6 | 100 | 2.73 | 2.730 | 54.6 |
| Jamón visking (rueda fina) | 16 | 40 | 2.59 | 1.036 | 20.72 |
| Tocinetas, lomo ahumado, lacón, bacón (rebanada) | 12 | 60 | 2.81 | 1.686 | 33.72 |

En Cuba se considera como requerimiento mínimo la ingesta de 120 mg de Na durante los primeros meses de vida y de 500 mg en la adultez en el embarazo y la lactancia. Asimismo, en Cuba, como suficiente para cubrir las necesidades diarias de Na se recomienda consumir una cantidad de 2 g, que equivalen a 5 g de NaCl, lo que está representado por una cucharadita diaria de sal yodada, sin exceder la cantidad de 2,3 g de Na, que equivalen a 5,8 g de sal¹³. Con relación a lo publicado en la Ingesta Dietaria por el Instituto de Medicina en el 2004,¹⁶ los valores recomendados como máximos coinciden con las recomendaciones máximas establecidas en Cuba para niños de 1 a 8 años y de alrededor de 2,3 g para el resto de las edades.

La OMS recomienda el consumo de sal no superior a 2,4 g/día de Na (6 g/día de sal de mesa) para personas con presión arterial normal y mantener la ingesta diaria de Na menor de 2,0 g/día, cuando hay riesgo de HTA, además un límite superior de 1,6 g/día de Na, como una forma de bajar la presión arterial. Coincidiendo con la recomendación de la OMS, el Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy (COMA, por sus siglas en inglés) que recomendó en 1994 una dosis máxima de ingesta de sal de 6 g al día²⁰.

No obstante la ingesta de Na y de NaCl no solo depende del tipo de alimento consumido, sino de la cantidad determinada por el peso y el número de raciones; además del peso del individuo. La contribución de otros componentes de la dieta; las dosis de uso de sal empleada en el producto específico que

puede estar determinada por la marca comercial y el fabricante, son otros factores que la modifican también.

Son muchos los países que han elaborado sus propias recomendaciones sanitarias dirigidas a distintos sectores de la población como niños, adultos, embarazadas y para la etapa de lactancia. Existe gran preocupación por el consumo de Na, específicamente Donya²² señaló que la Agencia de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos de Norteamérica (según sus siglas en inglés, FDA) debería declarar al Na como aditivo alimenticio y así poder tener la autoridad para fijar su límite en los alimentos, en los Estados Unidos de Norteamérica. Ya que a pesar de ser necesaria la sal para el correcto funcionamiento del organismo, el consumo de esta sustancia en exceso es una de las principales causas de enfermedades degenerativas y contribuye a un elevado por ciento causas de muertes por enfermedades cardiovasculares.

III. CONCLUSIONES

- Las dosis de uso de NaCl según los datos encontrados superó las recomendaciones de la FSA en más del 50% de las muestras estudiadas.
- El consumo de productos cárnicos como componente de una dieta aportó una elevada contribución a la ingestión de Na y de NaCl recomendadas.

REFERENCIAS

1. Badui, S.; 1996. Diccionario de tecnología en los alimentos. Editorial Alambra Mexicana. México DF., México. 252 p.
2. Guinee, T.; 2014. Salting and the role of salt in cheese. *International Journal of Dairy Technology*. 57(2-3):99-109.
3. Hutton, T.; 2012. Sodium. Technological functions of salt in the manufacturing of food and drink products. *British Food Journal*. 104(2):126-152.
4. Matthews, K. y Strong, M; 2005. News and views industry: Salt – its role in meat products and the industry's action plan to reduce it. *Nutrition Bulletin*. 30(1): 55-61.
5. Gibney, M.J; Vorster H.H; Kok, F.J.; (2005). *Introducción a la nutrición humana*. Zaragoza, España: Acribia, pp. 193-210.
6. Wardlaw, G.M.; (1993). *Perspectives in Nutrition*. 4 ed. New York, USA: Mc Graw Hill International, pp 472-492.
7. Cutler, J. y Roccella, E.; (2006). *Hypertension* editorial commentary: Salt reduction for preventing hypertension and cardiovascular disease - a population approach should intake should include children *Hypertension* 48: 818-819.
8. Brown, I. J.; Tzoulaki, I; Candeias, V.; Elliot, P.; (2009). *Salt intakes around the world: implications for public health*. *T. Int. J. Epidemiology*. 1-23.
9. Karppanen, H y Mervaala, E.; (2006). *Sodium Intake and Hypertension Progress in Cardiovascular Diseases*. Volumen 49, nº 2, 59-75.
10. Zehender, B.; (2010). *Sodium, potassium and hypertension* *Rev. Med. Clin. CONDES* 21(4) 508-515].
11. Reddy, K.S. y Katan, M.B.; (2014). *Diet, nutrition and the prevention of hypertension and*

- cardiovascular diseases*. Public Health Nutrition: 7(1A), 167–186.
12. Gilbert, P. y Heiser, G.; (2005). Salt and health: the CASH and BPA perspective. Nutrition Bulletin. 30(1):62-69.
 13. Porrata C. Castro D., Rodríguez L., Martín I., Sánchez R., Gámez A., et al.; (2011). Guías alimentarias para la población cubana mayor de 2 años de edad. 2da ed. Ciudad de la Habana: Molinos Trade S.A., 1: 12.
 14. Armenteros, M.; (2010). Reducción de sodio en lomo y jamón curados. Efecto sobre la proteólisis y las características sensoriales. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia disponible en <http://digital.csic.es/bitstream/10261/24016/1/tesis%20Monica%20Armenteros.pdf>
 15. Food Standards Agency, (2010). Summary table of commitments to salt reduction. Disponible en la web: <http://www.food.gov.uk/multimedia/spreadsheets/saltcommitmentsum.xls>.
 16. Ingesta Dietaria de Referencia de Agua, Potasio, Cloruro y Sulfato. Instituto de Medicina (Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Institute of Medicine), (2004). Disponible en: www.nap.edu.
 17. Ministerio de Salud, (1997). *Guías alimentarias para la educación nutricional en Costa Rica*. San José, Costa Rica.
 18. Inciensa, (1986). *Encuesta Nacional sobre consumo de sal doméstica en el hogar, Costa Rica 1984*. San José, Costa Rica.
 19. Ministerio de Salud, (2003). *Encuesta basal de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles Cartago 2001: Factores alimentario nutricionales*. San José, Costa Rica, pp. 12-13.
 20. WHO (World Health Organization), (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Informe de una consulta mixta de expertos WHO/FAO. Ginebra, Suiza. (WHO, Serie de informes técnicos, N° 916)
 21. World Action On Salt and Health. Introduction. Obtenido el 24 de marzo del 2011 desde www.worldactiononsalt.com
 22. Donya, A.; (2005). Salt should be regulated as food additive, group says. Nation's Health. 35(3):7. (Original no consultado). Compendiado en EBSCO (On line).