

# Alternativas para Sal en Carnes Curadas

Se puede lograr reducir el contenido de sodio en carnes: Disminuyendo la sal con ajustes de vida de anaquel si es necesario; modificando las condiciones del proceso; sustituyendo sal con otro cloruro y mediante aditivos.



Foto: News Wise

## Reducción de sal ajustando la vida de anaquel

La forma más obvia de reducir las concentraciones de Na en alimentos es adicionando menos sal. Ruusunen *et al.* (2001) sugieren que la manera más simple de reducir el contenido de Na en la dietas es reduciendo los altos contenidos de sal en un alimento a niveles tan bajos como los encontrados en productos equivalentes con menos sal en el mercado. Sugieren que esto es posible sin producir problemas técnicos o en el sabor. El solo reducir sal tiene la ventaja de evitar la introducción de aditivos extras en productos pero, si la sal es parte de un sistema de conservación, la vida de anaquel del producto necesitaría reducirse. Un fabricante de tocino reducido en sal ya ha utilizado esta técnica; cuando el contenido de sal en tocino se redujo de 3.5% w/w a 2.3% w/w, la vida de anaquel se redujo de 56 días a 28 días.

## Proceso de modificación para reducir la necesidad de sal

El volteo o *tumbling* ayuda a la extracción de proteínas y es importante para desarrollar la textura en productos tales como jamones procesados. En estudios sobre el efecto de los parámetros de volteo para reducir sal

en jamón reestructurado, se encontró que el volteo por 15.6h a 12rpm y sustituyendo 18.3% de NaCl con KCl fue óptimo para el rendimiento de cocción y 12h a 17rpm produjo una calidad sensorial óptima (Lin, Mittal y Barbut 1991 reportó Collins 1997). La extracción también depende del tiempo y temperatura del pre mezclado y reposado. Se ha sugerido que una presión alta y tratamientos de ultrasonido podrían aumentar la extracción de proteínas. Utilizando estas técnicas podrían ayudar a compensar el efecto de pequeñas reducciones de sal en la textura. El uso de volteo y otros mecanismos físicos para extraer proteínas ya son rutinarios en la elaboración de muchas carnes procesadas, los márgenes para mejorar la extracción de proteínas podrían ser pequeños.

Se ha sugerido que el secado de rebanadas de tocino con aire seco puede reducir su  $a_w$  y podría utilizarse como una alternativa anti-clostridios al nitrito (Konstance y Panzer, 1985). Reducir el contenido de agua aumentaría la efectividad antimicrobiana de cualquier sal presente pero también podría afectar la calidad organoléptica del producto.

Los índices de desarrollo de cualquier bacteria puede reducirse empacando la carne al vacío o en atmósferas modificadas que contengan dióxido de carbono en lugar de aire. La manipulación de la atmósfera para contrabalancear las reducciones en sal probablemente limitada ya que son ampliamente utilizadas. Las carnes curadas se empacan en atmósferas anaeróbicas ya que la presencia de sales de curado las hacen más susceptibles a la descomposición por la rancidez oxidativa de la grasa que la carne fresca.

Mejorar la calidad de la materia prima y la higiene de las instalaciones, inhibir el desarrollo de bacterias utilizando técnicas como la aspersión de productos con cultivos protectores podría reducir cambios indeseables por microorganismos asociados a las productos reducidos en sal.

## Sustitución de sal por Cloruros alternativos

Se ha pensado que el efecto de la sal para ligar agua y proteínas se debe a la fuerza del ion Cl, así que es posible la sustitución por sales de cloruro alternativos como de potasio, calcio, magnesio o litio sin

pérdida de funcionalidad. El LiCl tiene el mayor sabor a sal pero no se usa como tal porque generalmente se considera tóxico para humanos (Price, 1997). El sustituto más frecuente es KCl. Varios investigadores han reportado que el 35-50% de sal puede sustituirse con KCl en productos cárnicos sin pérdida de funcionalidad pero los niveles sobre un 50% puede producir sabores discordantes amargos o metálicos (Collins, 1997). Conforme aumenta la intensidad de sabor, por ejemplo en alimentos más condimentados, ácidos o salados, se puede tolerar una proporción de sustitución más alta (Price, 1997).

Se debe destacar que los efectos osmóticos de las diferentes sales dependerán de su concentración molar y no de su peso. El peso para KCl es menos efectivo que el peso del NaCl.

También es importante considerar que el ion potasio es un osmoprotector acumulado por organismos como *L. monocytogenes* (Pachet et al., 1992). Terrel et al. (1984) encontraron que la sustitución de sal (2.5%) en carne de cerdo molida con KCl o CaCl no influía en el desarrollo de microorganismos descomponedores como *Micrococcus* o *Moraxella* y solo aumentó ligeramente las cuentas de *Lactobacillus* en condiciones de refrigeración.

### Reducir sal y sustituir funcionalidad con aditivos sin-Na o bajos en Na

El sodio se puede añadir a alimentos en otras formas que no sean NaCl. Sustituir sales de sodio como fosfato de sodio, lactato o glutamato, con una alternativa sin sodio podría reducir el contenido de sodio manteniendo la calidad del producto.

La sal es un aditivo multifuncional, afecta la estabilidad microbiana,

sabor, textura y capacidad de retención de agua. Esta naturaleza multifuncional significa que podría ser difícil encontrar un sustituto directo para la sal por lo que se podrían requerir varios aditivos. Esto se debe equilibrar contra la demanda del consumidor de alimentos que contengan menos aditivos.

### **Aditivos para carnes curadas con actividad antimicrobiana**

### Fosfatos

La adición de fosfatos a carnes curadas se ha convertido en una práctica habitual ya que aumentan la capacidad de retención de agua de la carne lo que ayuda a minimizar la contracción, reduce las pérdidas por cocimiento, mejora el rebanado y aumenta el rendimiento. Los polifosfatos solubilizan y disocian la actomiosina en actina y miosina. A pesar de que el mecanis-

¿DÓNDE EL ARTE DE COMBINAR LOS INGREDIENTES Y LAS BEBIDAS PASA A UN PRIMER PLANO?

NRA SHOW 2012 | INTERNATIONAL WINE SPIRITS & BEER EVENT

Entréñese, encuentre inspiración y haga conexiones con líderes del mercado en la principal exposición de restaurantes y hospitalidad, la cual ofrece entre otros beneficios un programa dedicado a crecer su programa de bar.

ONLY HERE. ¡SOLAMENTE AQUÍ!

Usted podrá encontrar el nuevo producto o el sabor que aumentará sus ganancias. Pero esto solamente puede suceder si usted está aquí.

Regístrese hoy y ahorre en [www.restaurant.org/show](http://www.restaurant.org/show) o [www.winespiritsbeer.org](http://www.winespiritsbeer.org)

5-8 MAYO, 2012  
MCCORMICK PLACE  
CHICAGO, ILLINOIS

NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION RESTAURANT HOTEL-MOTEL SHOW

INTERNATIONAL WINE, SPIRITS & BEER EVENT AT THE NRA SHOW

©2011 National Restaurant Association Solutions, LLC. All rights reserved.

## > Método para reducir sal

Muchas compañías e institutos de investigación y desarrollo están trabajando en maneras de reducir el sodio en productos alimenticios.

Los científicos del principal Instituto de Alimentos y Nutrición (**TFIN**) en Wageningen- Holanda, han desarrollado nuevas tecnologías. Basados en una pequeña distribución de sal en los productos de manera que el sabor a sal aumente, se ha permitido que se reduzca la sal añadida y, al mismo tiempo, el consumidor no experimente pérdida de sabor. Esta tecnología se recomienda para productos tales como pan, salchichas, queso y botanas.

**Purac** lanzó su nueva innovación PURAS-AL P PLIS y Opti.form PPA PLS. Estos productos pueden sustituir efectivamente la sal en alimentos controlando la actividad acuosa y manteniendo el sabor del producto. Purac también introdujo un modelo predictivo que puede ayudar a calcular como alcanzar los niveles de actividad acuosa requerida reemplazando el Cloruro de Sodio.

Compañías de Ingredientes que Lanzaron Sistemas de Reducción de Sodio/Sal

**Galactic:** Prometa Plus ayuda a que el ascorbato actúe y a mantener el color rojo de la carne. Esto permite al cliente reducir la cantidad de nitrito en el producto sin impactar el color o textura.

La levadura autolizada contribuye al efecto Unami.

- > **ConAgra Food Ingredientes** con productos a base de péptidos
- > **DSM Foods** con extractos con alto contenido de nucleótidos

Efecto Unami:

- > **Givaudan** con el programa TasteSolutions
- > **Sclta Mushrooms** con extracto de hongos como alternativa natural al glutamato monosódico

**DSM:** Maxarome Select como un ingrediente sabor neutro que puede reemplazar parcialmente la sal en sopas, salsas de queso y otras aplicaciones.

**Jungbunzlauer:** Sub4Salt, una mezcla de sales minerales que reducen el contenido de sodo de alimentos procesados hasta en un 50% sin perder sabor.

mo de solubilidad de la proteína difiere del de la sal, mejora la efectividad de la misma por lo que puede usarse como una alternativa parcial. Existe un rango de fosfatos disponibles y frecuentemente se utilizan mezclas para alcanzar el equilibrio correcto entre solubilidad y funcionalidad. Las pruebas en jamones bajos en sal no muestran una diferencia significativa en el sabor, apariencia o textura de los jamones hechos usando ya sea 1.4 o 1.8% de fosfato de potasio o fosfato de sodio (Ruusunen et al., 2002). Los autores sugirieron que sustituir fosfato de potasio por fosfato de sodio podría usarse para extender la reducción de sodio en productos cárnicos bajos en sal sin perder su funcionalidad.

Los fosfatos puede influir en el desarrollo de bacterias en productos cárnicos siendo unos más inhibitorios que otros (Tomkin, 1984). Existe un



Foto: Manitoba Rural Adaptation Council

**Symrise:** Ofrece el concepto de sabor Taste for Life, el cual trabaja bajando los niveles de sal, azúcar y grasa en alimentos.

**Oriola:** Pansalt, una sal saludable rica en minerales esenciales de magnesio y potasio. El producto dice dar a los alimentos el mismo buen sabor y propiedades tecnológicas que la sal regular sin el regusto amargo característico de otros sustitutos de sal.

**Cargill:** SaltWise, una familia de sistemas de reducción de sal. Los fabricantes de alimentos pueden reducir significativamente los niveles de sodio de un 25 a 50% en sus formulaciones proporcionando los sabores salados que el consumidor busca.

**Morton:** Lite Salt, mezcla al 50:50 de cloruro de sodio y un sustituto potencial.

**Wild:** Salt Trim, permite al fabricante eliminar hasta el 50% de la sal en formulaciones existentes sin afectar el sabor. Puede al mismo tiempo brindar doble beneficio para la salud al producto – reducción de sal y suplementación de potasio.

**Michigan State University:** AlsoSalt, un proceso patentado que combina L-lisina, que tiene su propio sabor salado, con cloruro de potasio. El proceso también enmascara el sabor indeseable metálico y amargo.

**Un-Tek:** Un-Tek Salt, sal baja en sodio que puede sustituir a la sal estándar en base uno a uno para reducir el contenido de sodio de un 50 al 100%.

International Flavors and Fragrances Inc (**IFF**): ofrece sistemas de sabor a la medida para reducción del sodio.

Fuente:  
Food Valley Market Insights 2010  
Pg11-12.

límite para usar fosfatos ya que demasiado podría impartir un sabor jabonoso o producir una textura gomosa (Pearson y Tauber, 1984).

### Ascorbato de sodio, isoascorbato o eritorbato

Los ascorbatos se utilizan principalmente para acelerar del desarrollo de pigmentación y estabilidad de carnes curadas pero también tienen un efecto antioxidante. Aunque ante todo se incluyen para otros propósitos, los ascorbatos también pueden contribuir a la estabilidad bacteriológica. La adición de 200 mg/kg de Isoascorbato mejora el efecto antibotulinal del nitrito en carnes curadas percederas enlatadas, posiblemente por medio de sequestrantes del hierro, pero a mayores niveles los efectos se invierten, posiblemente por el agotamiento acelerado de los nitritos (Tompin, 1978).



## Globe Chemicals S.A. de C.V

*La alternativa global a sus necesidades!!*



- PRODUCTOS QUE COMERCIALIZAMOS
- CASEINATO DE SODIO
- CASEINATO DE CALCIO
- SABORES ENZIMÁTICOS
- CAFEÍNA
- SABORES FUNCIONALES
- NATAMICINA
- NISSINA
- FIBRA DE TRIGO
- CELULOSA EN POLVO
- GLUTAMATO MONOSÓDICO
- INOSINATO + GUANILATO
- PROTEÍNA AISLADA DE SOYA
- ÁCIDO CÍTRICO
- CITRATO DE SODIO
- FITOTERAPÉUTICOS
- ACESULFAME K
- ASPARTAME
- SUCRALOSA
- STEVIA
- GOMA XANTHAN
- GOMA GUAR
- SORBATO DE POTASIO
- BENZOATO DE SODIO
- ERITORBATO DE SODIO
- EMULSIFICANTES
- ALGINATO DE SODIO
- AMINOÁCIDOS
- VITAMINA C
- VITAMINA A
- VITAMINA B1
- VITAMINA B2
- VITAMINA B9 (ÁCIDO FÓLICO)

**Contáctenos**  
[www.globe-chemicals.com.mx](http://www.globe-chemicals.com.mx)  
[atencionclientes@globe-chemicals.com.mx](mailto:atencionclientes@globe-chemicals.com.mx)

MEXICO CITY - 55 5366 7730  
GUADALAJARA - 33 3188 2573  
MONTERREY - 81 8029 7873  
[alimentos@globe-chemicals.com.mx](mailto:alimentos@globe-chemicals.com.mx)  
[sucursalgdl@globe-chemicals.com.mx](mailto:sucursalgdl@globe-chemicals.com.mx)  
[sucursalmty@globe-chemicals.com.mx](mailto:sucursalmty@globe-chemicals.com.mx)





Foto: Obesity The Health Well

### Azúcares

Los azúcares se añaden a carnes curadas para la estabilización del color, sabor y como un sustrato para la fermentación láctica mediante la inhibición indirecta del desarrollo de patógenos. Tanaka et al (1985) describieron cómo utilizar carbohidratos fermentables y bacterias ácido lácticas (proceso Wisconsin) era efectivo como sustituto de nitrito en tocino. Los azúcares también modera el sabor áspero de la sal. Reducir el contenido de azúcar puede aumentar el sabor salado de productos reducidos en sal.

### Humo

El humo se usa principalmente para desarrollar el color y sabor.

El humo directo de madera o como humo líquido contiene fenoles, alcoholes, ácidos orgánicos, carbonilos, hidrocarburos y formaldehídos, tiene también propiedades antimicrobianas (Lawrie, 1979).

### **Aditivos antimicrobianos alternativos**

La presión ejercida a la industria para reducir los niveles de nitritos en carnes curadas ha facilitado la búsqueda de varias alternativas de conservadores. Pierson y Smoot (1982) estimaron que más de 700 compuestos han sido examinados para su estabilidad y utilidad en sistemas de curado de carnes. Aunque se han descrito un gran número de conservantes, relativamente pocos se permiten

en alimentos. También, los efectos observados *in vitro* no son necesariamente transferibles a los alimentos. Por ejemplo, los compuestos liposolubles como parabenos son efectivos en caldos pero inefectivos en alimentos en donde se dividen entre la grasa. Otros aditivos antimicrobianos se usan en sistemas de carnes curadas.

### Ácidos Orgánicos

Los ácidos orgánicos y sus sales se utilizan ampliamente como aditivos para preservar alimentos. Sus efectos antimicrobianos se deben a la depresión del pH y a la inhibición metabólica causada por sus moléculas disociadas. La forma sin disociar es capaz de difundirse a través de la membrana celular. Una vez dentro de la célula se disocia, liberando protones y acidificando el citoplasma. Las células necesitan gastar energía para eliminar el exceso de protones y mantener un pH interno neutro. La efectividad de los ácidos orgánicos por tanto dependen del pH y tienden a ser más efectivos en alimentos ácidos que en neutros.

La adición de sales de ácidos orgánicos, además de brindar efecto antimicrobiano, reduce la actividad acuosa y la presencia de ciertas concentraciones de ácido orgánico, particularmente láctico, acético o cítrico, mejora o intensifica el sabor salado de carnes (Price, 1997) y de esta manera puede usarse como sustituto de sal a cierto grado. El nivel de ácido orgánico incluido en una formulación de producto está limitado por la generación de sabores ácidos. El ácido acético en particular tiene un sabor fuerte mientras que el lactato tiene un gusto más suave.

Varios autores han mostrado que el lactato puede retrasar el desarrollo de *L. monocytogenes* y *C. botulinum* no proteolítica y es efectivo en carnes curadas. Los lactatos se



Leader in flour applications.

## ELCOvit

### Premezclas de vitaminas y minerales a la medida para la fortificación de la harina de trigo y derivados.

La marca **ELCOvit** de Mühlenchemie es sinónimo de micronutrientes de alta calidad. Contamos con los recursos y conocimientos técnicos necesarios para satisfacer los requisitos individuales de cada cliente. Nuestra gama incluye:

- Mejorantes de harina
- Enriquecimiento de la harina
- Premezclas para panificación
- Sistemas de enzimas
- Asesoramiento en la calidad de la harina
- Servicio de fabricación
- Cursos de formación y seminarios
- Equipos de laboratorio

Stern Ingredients, S.A. de C.V.  
Guillermo Barroso No. 14, Ind. Las Armas  
Tlalnepantla, Edo. Méx., C.P. 54080  
Tel.: (55) 53 18 12 16  
Fax: (55) 53 94 76 03  
info@sterningredients.com.mx  
www.sterningredients.com.mx

  
**Mühlenchemie**  
makes good flours even better

  
**SternIngredients**  
México



Foto: Civil Eats

han promovido como un medio para extender la vida de anaquel de las carnes curadas y existen disponibles en el mercado mezclas de sales de curación premezcladas que contienen lactato de sodio o lactato de potasio. Mezclas de lactato y diacetato también existen en el mercado y estas dos sales se piensa actúan sinérgicamente para prevenir el desarrollo de *L. monocytogenes*.

Los sorbatos también se han estudiado ampliamente para su uso en productos cárnicos en combinación con nitritos. En 1978 USDA propuso 40ppm de nitritos y 0.26% de sorbato como un tratamiento efectivo para proteger contra el crecimiento de *C. Botulinum* en tocino cuado. La norma propuesta posteriormente fue retirada como se había sugerido ya que el sorbato le da al tocino un sabor químico y sensación bucal picosa (Berry y Blumer, 1981). Similarmente se ha usado gluco-delta-lactona para controlar el desarrollo microbiano en salchichas semi-secas. Se usa en un máximo de 1% disminuye el pH 0.5 unidades pero produce un sabor ácido penetrante.

#### Alternativas de solutos

El efecto antimicrobiano de redu-

cir  $a_w$  causado por la sal puede en teoría lograrse usando otros solutos. Anteriormente ya se mencionaron sales alternativas. Adicionar suficiente azúcar para obtener el efecto osmótico deseado podría probablemente volver el sabor muy dulce. Gou *et al.* (1996) sugirieron que se podía sustituir hasta un 30% de sal en lomo de cerdo curado seco que contuviera 3.5% w/w de sal mediante glicina pero no se realizaron pruebas microbiológicas en estos productos. Al sustituir con más del 40%, la glicina afectó adversamente el sabor, disminuyendo la salinidad y produciendo un sabor dulce indeseable. También se obtuvo una textura inconsistente la cual podría relacionarse con que la glicina tiene menos capacidad de disolución proteica.

#### Alternativas de potenciadores de textura y sabor

Se pueden utilizar proteínas vegetales hidrolizadas, extracto de levaduras, glutamato monosódico o especias para incrementar el sabor y ayudar a compensar la reducción de sal. El uso de proteínas o carbohidratos como agentes aglutinantes o agentes gelificantes pueden ayudar a mejorar la retención de agua o la textura (Collins, 1997). No queda claro cuál efecto tendría el incluir estos compuestos

en la seguridad microbiológica o descomposición de productos.

### **Resumen de reducción de sal en carnes curadas**

A pesar de que originalmente se desarrolló como un mecanismo para conservar carne, las carnes curadas ahora se valoran por sus cualidades organolépticas y contribución en la variabilidad de la dieta. En 2004 se consumieron 478.2K toneladas de tocino y 127.7K toneladas de jamón rebanado y enlatado (MLC, comunicación personal). La seguridad de las carnes curadas es compleja, es un sistema multi-componente que depende de la interacción de la sal, nitritos, pH, fosfatos, ascorbato y otros agentes antimicrobianos añadidos combinados con un tratamiento térmico, temperatura de almacenamiento, atmósfera y vida de anaquel. Reducir la sal en estos productos los hará más susceptibles al desarrollo de microorganismos, pero la magnitud de su efecto es difícil de predecir ya que no se comprenden completamente los complicados sistemas de conservación. Se pueden ajustar los niveles de sal pero, como no existe una manera racional de alterar las combinaciones de los factores protectores, se deben realizar pruebas para demostrar que la formulación propuesta será segura durante la vida de anaquel.

#### **Fuente:**

Stringer, S.C.; Pin, C. Microbial risks associated with salt reduction in certain foods and alternative options for preservation. pg 19-23. Institute of Food Research. Technical Report, UK Abril 2005

Traducción: I.A. Violeta Morales V