



Posibilidades y estrategias de reducción de sal y nitrificantes en los productos elaborados cárnicos

Dr. Jacint Arnau
IRTA
Jacint.arnau@irta.es

Índice

- **¿Por qué se desea disminuir la ingesta de sal?**
- **Aspectos a tener en cuenta en la reducción de la sal**
- **Objetivos de reducción**
- **Posibilidades de reducir el contenido de sal en productos cocidos**
- **Posibilidades de reducir el contenido de sal en productos curados**
- **Efecto de los nitritos y nitratos en productos cárnicos**
- **Posibilidades de disminuir los nitrificantes en productos cárnicos**
- **Objetivo Final**

¿Por qué se desea disminuir la ingesta de sal?



Cantidad de sal ingerida: 9-12 g/día



Cantidad necesaria:

- 5-6 g/día para el promedio de la población
- 1-3 g/día para personas genéticamente susceptibles a la sal o hipertensas

- **Consecuencias:** aumento de la hipertensión cuando tiene lugar un elevado consumo de sodio, especialmente en población de mayor edad, personas hipertensas o con diabetes

Aspectos a tener en cuenta en la reducción de la sal



Seguridad y vida útil:

- Afecta a la a_w . Se precisa combinar obstáculos y realizar *challenge test* para los microorganismos de mayor riesgo. A una misma a_w distintas sustancias tienen distinto efecto inhibitor.



Calidad Sensorial:

- **Sabor y aroma:**
 - Los consumidores se acostumbran más rápidamente al sabor de los productos salados que al de los productos con bajo contenido en sal
 - Afecta al aroma percibido
- **Textura, ligado**

Aspectos a tener en cuenta en la reducción de la sal



Aspectos tecnológicos:

- El contenido de agua superficial en el equilibrio de un producto a una temperatura y HR superficial dadas (a_{ws}) depende de las sustancias presentes en la carne y en la grasa. Si el contenido de sal en superficie se reduce, el contenido de agua superficial en el equilibrio disminuye a una HR y T dadas (i.e. a_{ws}), lo cual afecta a la textura y a la estructura.
- El cloruro actúa sobre las proteínas: retención de agua, emulsión de grasa, ligado.
- Actividad proteolítica





Regulaciones legales sobre aditivos y etiquetado




Coste: reformulación, reproceso

Objetivos de reducción

 **Reducido en sal ($\geq 25\%$)**

 **Bajo en sodio/sal 0.12 g/100g (0.30 g sal)**

 **Muy bajo en sodio/sal 0.04 g/100g (0.10 g sal)**

 **Libre de sodio/sal 0.005 g/100g (0.01 g sal)**

Contenido de sal de la carne 0.06-0.08 g de sodio/100 g 0.15-1.2 g sal/100g

Posibilidades de reducir el contenido de sal en productos cocidos

Selección materias primas, disminución de las sales de Na añadidas, añadir sustitutos de sales de Na, compensar pérdida de ligazón del agua y grasa, potenciar sabor, reducir notas debidas a las sales de K, optimizar masaje, tenderizado, mezclado y picado, optimizar cantidad y momento de adición de ingredientes y aditivos (proteínas funcionales, hidrocoloides, fibras...)

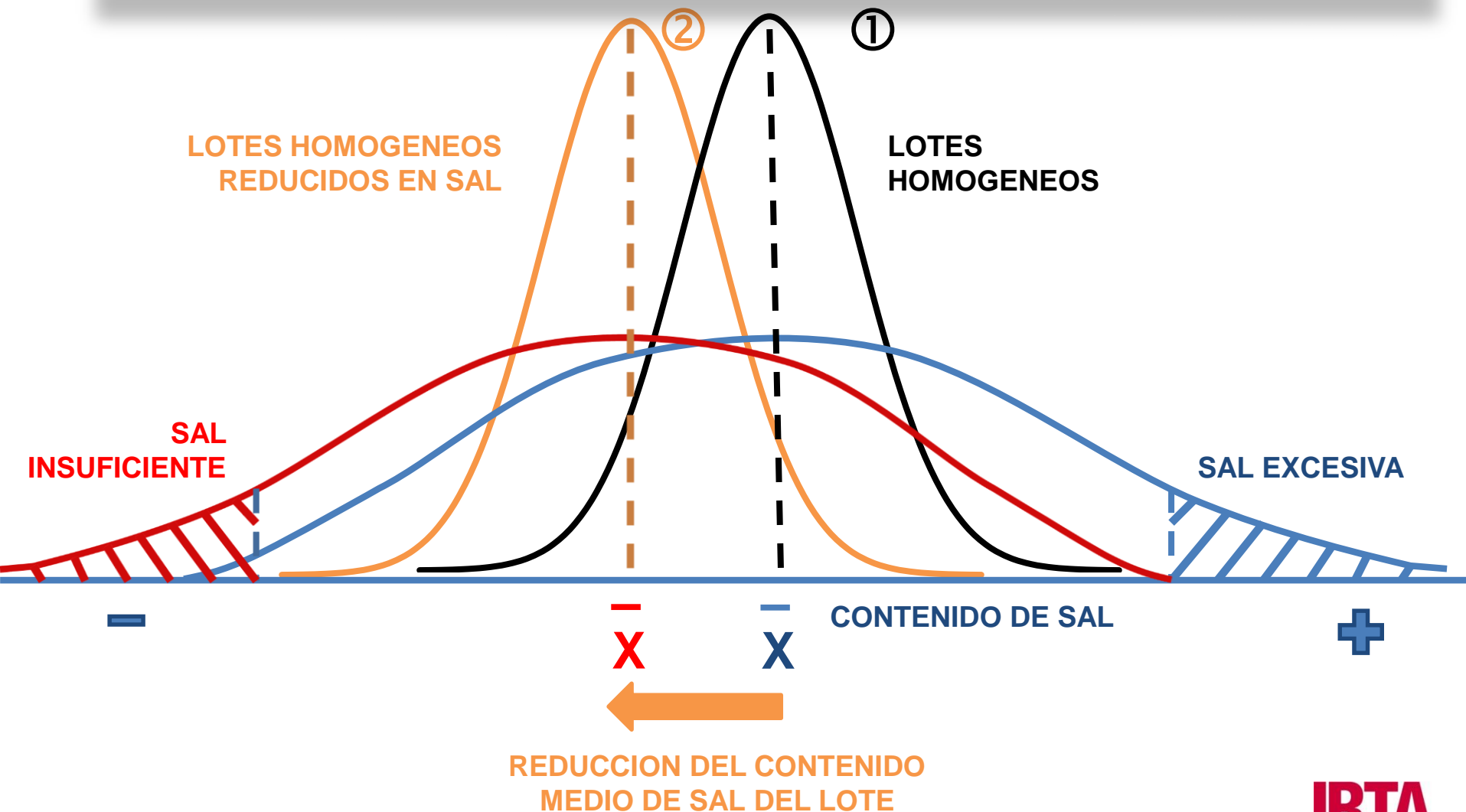
Experiencia IRTA: establecimiento y validación de protocolos pilotos e industriales para obtener productos cocidos con distintos niveles de reducción (contenido bajo, <400 mg Na/100 g, reducido) que se adecuen a las normativas de los países más exigentes y a las expectativas del mercado. Uso de challenge test, herramientas de simulación y de microbiología predictiva en el rediseño de formulaciones para optimizar la seguridad alimentaria.

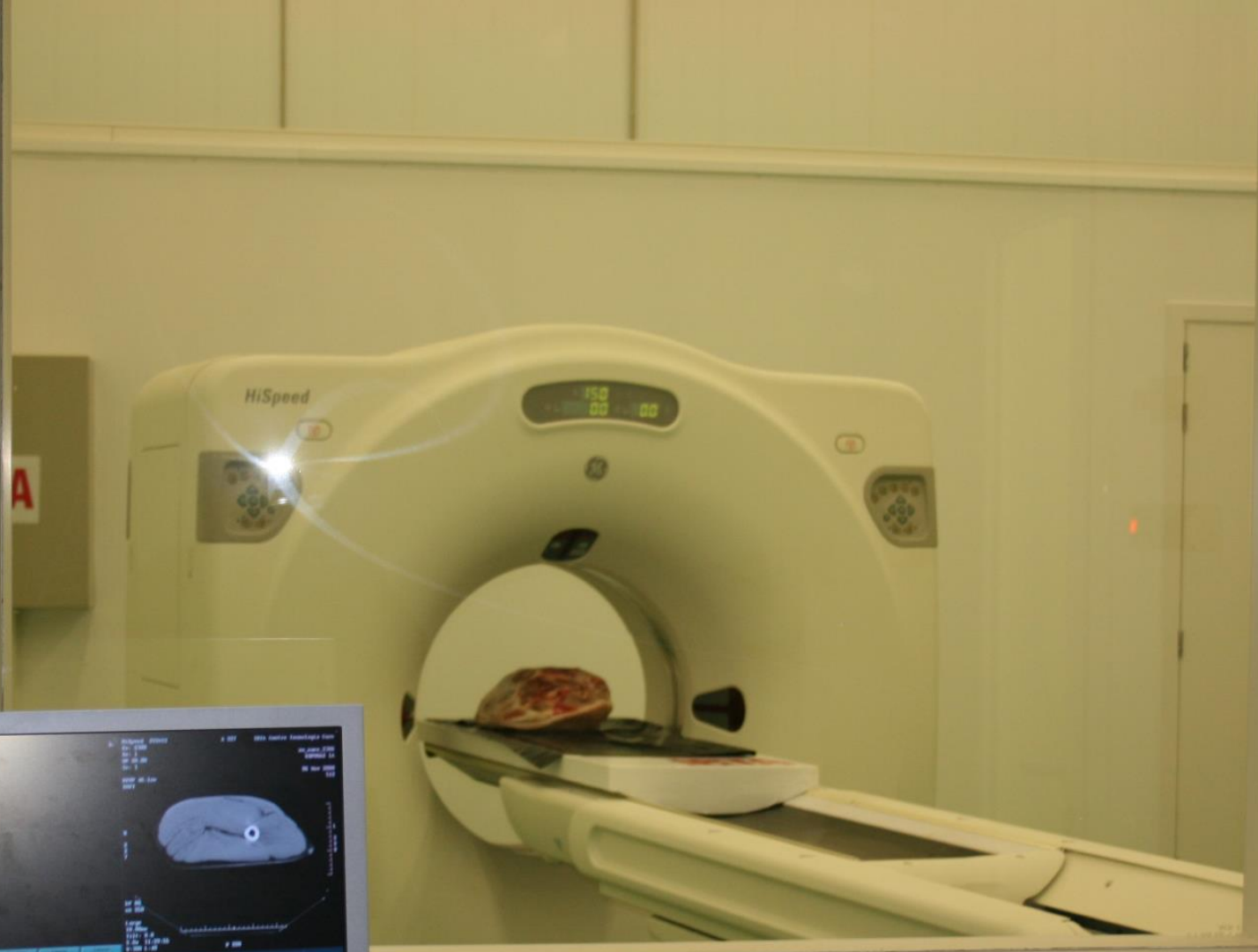
Posibilidades de reducir el contenido de sal en productos curados

Productos curados: selección de materias primas, disminución de las sales de Na añadidas, añadir substitutos de sales de Na, compensar pérdida de ligazón de agua, reducir notas debidas a sales de K, optimizar secado. Definir nuevos procesos para aumentar la seguridad.

Piezas enteras curadas: selección de materias primas, disminuir la dispersión de sal (ajustar al mínimo necesario), acelerar la distribución de la sal, desarrollo de métodos de selección según el contenido de sal, proceso a menor T, utilizar substitutos de Na, aumentar el % de merma. Definir nuevos procesos para aumentar la seguridad.

Reducción de sal en jamón





Posibilidades de reducir el contenido de sal en productos curados

Experiencia IRTA:

Embutidos crudos curados:

Establecimiento y validación de protocolos pilotos e industriales para obtener embutidos crudos curados (sin sales de Na, reducido) que se adecuen a las expectativas del mercado. Uso de *challenge test*, herramientas de simulación y de microbiología predictiva en el rediseño de formulaciones para optimizar la seguridad alimentaria.

Jamón curado:

Establecimiento a nivel piloto/industrial de sistemas para determinar la composición de la materia prima, y el contenido de sal después de salazón y al final del proceso. Modificación del proceso de salado para homogeneizar el contenido de sal y adaptación del proceso de reposo en productos reducidos en sal mediante la determinación no destructiva del contenido de sal y aw en los puntos críticos del jamón.

Efecto de los nitritos y nitratos en productos cárnicos



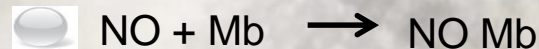
Seguridad microbiológica: Temperatura de procesado, pH, aw, ingredientes/aditivos, estructura, nitrito. La acción conservadora del nitrito se puede compensar



Aroma: efecto importante en productos cocidos. La acción antioxidante es sustituible



Color



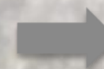
 **No hay sustitutos comerciales disponibles. Sólo el nitrato procedente de los ingredientes**

Efecto de los nitritos y nitratos en productos cárnicos

Color



Color en jamones sin nitrificantes



Zn-protoporfirina IX



Efecto de los nitritos y nitratos en productos cárnicos

Color



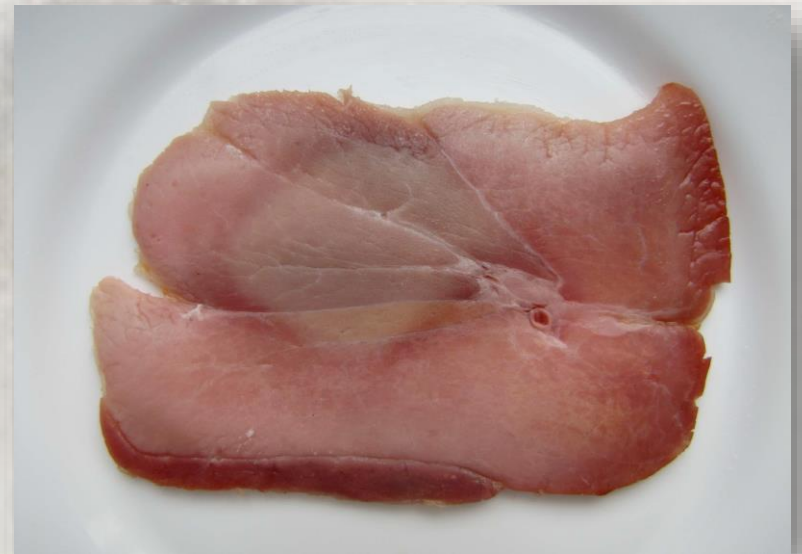
Halos

$\text{pH}_{\text{SM}} < 5,6$

$\text{pH}_{\text{SM}} \geq 5,6$

66%

10%



Efecto de los nitritos y nitratos en productos cárnicos

Composición Nutricional

¿Micronutriente ?

Beneficios terapéuticos del óxido nítrico

e.g. Prevención de varios tipos de problemas cardiovasculares

↓ Piridoxina (Vitamina B6)

No efecto en Vitamina B2 y mayoría de aminoácidos

Seguridad Abiótica

N-nitroso compuesto

nitrito + aminos + calor



"THERE'S NOTHING TO EAT!"

Posibilidades de reducir el contenido de nitrificantes en productos cárnicos

Experiencia IRTA:

Productos cocidos:

Establecimiento de soluciones a nivel piloto/industrial para disminuir el impacto de la reducción de nitrificantes en el color y estabilidad del color en jamón cocido/salchichas.

Embutidos crudos curados:

Establecimiento y validación de protocolos pilotos e industriales en embutidos crudos curados de pequeño calibre (fuet, chorizo sarta) para reducir/eliminar los nitrificantes y lograr productos seguros, estables y con color estable que se adecuen a las expectativas del mercado. Uso de *challenge test*, herramientas de simulación y de microbiología predictiva en el rediseño de formulaciones para optimizar la seguridad alimentaria.

Jamón curado:

Establecimiento y validación de protocolos en jamones curados para reducir/eliminar los nitrificantes y lograr productos seguros, estables y con color homogéneo y estable que se adecuen a las expectativas del mercado. Reducción simultánea de sal y nitrificantes.

Objetivo final

Reducción de sal, grasa y nitrificantes de forma individual o simultanea sin impacto negativo en:

- ✓ Propiedades sensoriales
- ✓ Propiedades tecnológicas
- ✓ Seguridad
- ✓ Vida útil
- ✓ Rendimiento

Estructura

1. Contacto inicial: Evaluación de la necesidad de reducción, eliminación, reformulación, *clean label*....
2. Evaluación técnica y viabilidad económica
3. Establecimiento de un plan de Trabajo y un contrato
4. Plan de Trabajo en planta piloto (IRTA, Cliente) y planta industrial
5. Evaluación de los productos (sensorial, tecnológico, Seguridad vida útil), asesoramiento en el etiquetado y documentación de los resultados.
6. Establecimiento y validación de protocolos industriales. Ayuda en la implementación de la innovación en la producción industrial



IRTA

INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA

**Muchas gracias por vuestra
atención**

Dr. Jacint Arnau
IRTA
Jacint.arnau@irta.es