



La influencia del especiado en el contenido residual de nitrato en derivados cárnicos

Las especias y vegetales añadidos en la elaboración de derivados cárnicos contribuyen al contenido final de nitratos. Se analiza la influencia de la adición de ingredientes como ajo, orégano, pimienta blanca y negra, cebolla, nuez moscada, perejil, tomate o remolacha en derivados cárnicos no tratados térmicamente.

Daniel Tenllado van der Reijden, Patricia Lara Mena y Eva Pedregal Domarco

Departamento técnico Anvisa

Resumen

Este estudio analiza la influencia de diversas especias e ingredientes vegetales en el contenido residual de nitrato (NO_3^-) en derivados cárnicos no tratados térmicamente, en el contexto del Reglamento UE 2023/2108. A partir de muestras analizadas en 2025 y comparadas con datos históricos, se evaluaron ingredientes como ajo, orégano, pimientos, nuez moscada, cebolla, perejil, tomate en polvo y extracto de remolacha, todos de uso habitual en la industria cárnica española. Los resultados muestran que, si bien el aporte individual de nitrato puede ser bajo debido a las dosis de uso, la suma de varios ingredientes puede generar niveles residuales significativos. Estos hallazgos son clave para justificar la presencia de nitrato en productos en

los que no se permite su adición directa, y refuerzan la necesidad de considerar la composición total de ingredientes al evaluar el cumplimiento normativo.

Introducción

En relación con el artículo publicado por Anvisa en marzo del presente año, y con el mismo objetivo de aportar herramientas para el conocimiento del nitrato residual presente en productos cárnicos no sometidos a tratamiento térmico, para los que el reglamento UE 2023/2108 establece límites específicos (ion NO_3^-). Puesto que en dicho reglamento se indica que, si los niveles residuales superan los límites establecidos, serán los responsables de las empresas alimentarias quienes deban investigar las causas del exceso.

Dado que en la industria cárnica española es frecuente el uso de pimentón como ingrediente, en el

artículo publicado en marzo (**euocarne** nº 334) se presentaba el impacto de este ingrediente en los niveles residuales de nitrato, en el presente artículo se pretende aportar luz a la incidencia del uso de otras especias en estos valores.

Por otro lado, es de especial interés el conocimiento del origen de nitrato residual en preparados de carne, donde no se permite la adición de nitrato durante la elaboración.

Materiales

El material y equipo utilizado en el presente trabajo fue:

- Consola AutoAnalyzer AA100 bicanal.
- Automuestreador AS2.
- AutoDiluidor Syringe 3.
- Colector: vidrio de 2,0 mm, dializador de 6", electroválvula de Cd, bobina Cd 10 espirales.



Ribawood
PLASTIC RE-EVOLUTION

INYECCIÓN, RECICLAJE Y PROYECTOS A MEDIDA

+50.000 m²
DE INSTALACIONES

CAPACIDAD FABRICACIÓN

+2,5 millones
DE PALETS AL AÑO

CAPACIDAD GESTIÓN

+26.000 tn
DE RESIDUOS AL AÑO

EVITANDO TALAR

470.000
ÁRBOLES AL AÑO

FABRICADO EN ESPAÑA,
SERVICIO INTERNACIONAL
www.ribawood.es

Pol. San Miguel, Sector 4. C/Albert Einstein, 2.
Villanueva de Gállego 50830 Zaragoza
Tel. +34 976 44 33 00

TABLA 1

Contenido de nitrato de sodio (NO ₃ Na) en partes por millón									
	2002	1	2	3	4	5	6	7	2025
Ajo en polvo	183	185	111	161	163	80	154	249	158
Orégano molido	1.079	515	628	191	440	537	326	479	445
Pimienta blanca molida	230	154	133	86	150	109	131	117	126
Pimienta negra molida	240	110	354	327	333	372	338	301	306
Nuez moscada molida	502	64	57	34	25	21			40
Cebolla en polvo		636	444	457	575	668	634		569
Perejil molido	3.948	833	5.563	1.709					2.702
Tomate en polvo		484	211						347
Extracto de remolacha		5.063	5.141						5.102

- Detector: fotómetro AA100, atemperado a 40 °C, fuente de luz LED a 540 nm.
- Celda de flujo: cubeta con desburbujeo físico de 15 mm.
- Tubos de la bomba: 7 + 3 nitrógeno (presión atmosférica) + 1 muestreador de lavado + 1 cubeta de flujo.
- Matraces aforados de 1.000, 500, 200, 100 y 50 cc.
- Pipetas graduadas.
- Balanza analítica.
- Analizador de pH.

- Tampón de cloruro de amonio (Reactivo I): Disolver 50 g de cloruro de sodio y 10 g de hidróxido de amonio en 900 mL de agua destilada. Añadir unas gotas de solución de hidróxido de amonio para obtener un pH ligeramente alcalino (pH: 7,5-8,5). Añadir 1 mL de sulfato de cobre 0,01 M. Enrasar la solución a 1.000 mL con agua destilada, añadir 1 mL de Triton X-100, solución preparada al 50 % y mezclar bien.
- Sulfanilamida-NEDD (Reactivo II): Cautelosamente mientras se agita se añaden 100 mL de ácido fosfórico concentrado sobre 700 mL de agua destilada. Se adicionan 10 g de sulfanilamida y 0,5 g de N-(1-naftil)-etilendiamina dihidrocloruro y se disuelve por completo. Se enrasa a 1.000 mL con agua destilada y se añade 1 mL de Triton X-100, solución preparada al 50 % y se mezcla bien.
- Ácidos clorhídrico y nítrico, 2N
- Soluciones patrón de nitrato de sodio: 1.000, 50 y 20 mg/l NO₃-N

Es de especial interés el conocimiento del origen de nitrato residual en preparados de carne, donde no se permite la adición de nitrato durante la elaboración

Reactivos

Los reactivos utilizados para este análisis fueron los siguientes:

- Agua destilada (como solución de lavado de muestras).
- Triton X-100, solución homogénea al 50 % con isopropanol.
- Sulfato de cobre, 0,01 M.

Método

Para la determinación del contenido de nitrato en las distintas muestras se utilizó el Autoanalizador AA100 de Seal Analytical (AxFlow), con nota de aplicación basada en el método ISO 3091.

En este procedimiento automatizado el nitrato se reduce a nitrito en una bobina de reducción de cadmio cobrizo a un pH 7,5. El ion nitrito entonces reacciona con sulfanilamida bajo condiciones ácidas para formar un compuesto diazo. Posterior-

mente este compuesto se acopla con N-1-naftiletilenodiamina dihidrocloruro para formar un colorante azoico rojizo-púrpura, obteniendo la intensidad de color producido mediante espectrofotometría a 540 nm.

La diferencia entre los nitritos iniciales y los nitritos reducidos, multiplicados por un factor de conversión, proporciona la cantidad de nitratos presentes en la muestra.

En el presente trabajo los resultados se expresan como el contenido de nitrato de sodio (NO_3Na) de la muestra en ppm por medio de la fórmula:

$$\text{ppm de NO}_3\text{Na} = C \times F$$

Siendo:

- $F = 6,07 \times 250$ (factor de conversión en nitrato sódico).
- $C =$ Diferencia entre la concentración de nitritos iniciales y nitritos reducidos exp. ($\text{NO}_2 - \text{N mg/l}$) / Pesp (g).

Resultados y discusión

En el presente estudio, se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio de control de calidad de Anvisa en 2025, junto con datos históricos, cuando los hay, publicados por el mismo laboratorio en 2002.

Las muestras analizadas fueron:

- Ajo, orégano, nuez moscada y pimientas blanca y negra: especia de uso común en preparados de carne y en la elaboración de productos cárnicos curados.
- Cebolla y perejil en polvo: ingrediente muy utilizado en preparados de carne tipo *burger meat*, hamburguesa, pinchos, etc.
- Concentrado de remolacha: frecuentemente utilizado como colorante, en preparados de carne y productos cárnicos,
- Tomate en polvo: ingrediente muy utilizado en



Damos forma a tu negocio

Escoge tu formato



Prensa formadora en tres dimensiones totalmente automatizada

PF 3DRV

Rendimiento y velocidad

PONEMOS A TU DISPOSICIÓN
NUESTRA PLANTA PILOTO
pujolas.com



GRÁFICO 1

Partes por millón de NaNO₃ en ajo en polvo

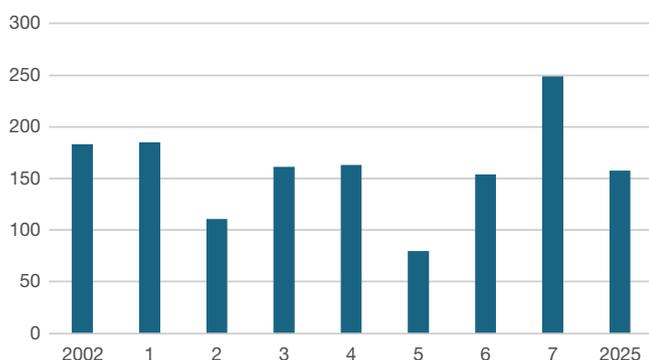


GRÁFICO 2

Partes por millón de NaNO₃ en orégano molido

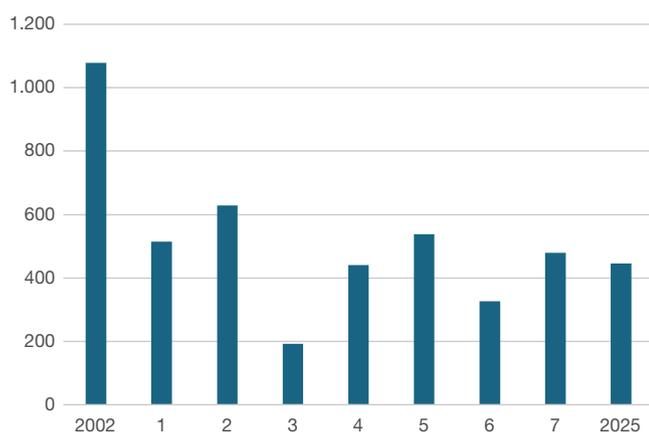
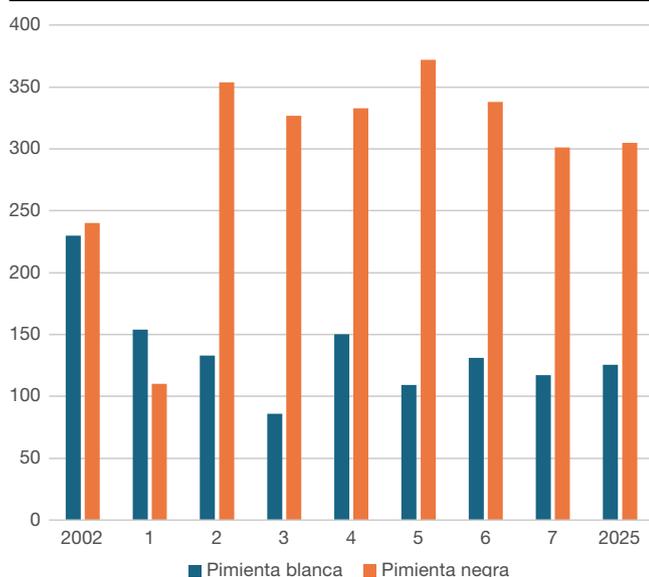


GRÁFICO 3

Partes por millón de NaNO₃ en pimientos molidos



platos preparados y preparados de carne tipo *burger meat*, hamburguesa, pinchos, etc.

Los resultados (1-7) expuestos en la **tabla 1** son promedios de tres análisis realizados a la misma muestra. En la tabla se exponen los datos promedio de las analíticas (1-7) y los promedios de los resultados de obtenidos en 2002 y 2025.

Ajo en polvo

El ajo (*Allium sativum*) es un ingrediente comúnmente utilizado en la industria cárnica española. Entre los derivados cárnicos tradicionalmente forma parte de la composición del chorizo y el lomo curados, para los que la reglamentación establece una dosis máxima y una dosis residual de ion nitrato.

Con valores dispersos comprendidos entre las 80 ppm y las 250 ppm obtenemos un valor promedio en 2025 de 158 ppm muy próximo al valor promedio de 183 ppm publicado en 2002. A las dosis que podrían ser habituales comprendidas en este tipo de productos, entre 3-4 g/kg, se estaría aportando al producto final entre 0,47 - 0,63 ppm de NO₃Na.

Orégano molido

Origanum vulgare, comúnmente conocida como orégano, es una especie de la familia *Lamiaceae*, nativa de la región mediterránea. De la misma manera que el ajo, el orégano es extensamente utilizado para condimentar alimentos en la dieta mediterránea, en el caso de los derivados cárnicos es muy utilizado en la elaboración de chorizo y lomo curados.

Esta especia de hoja verde tiene un mayor contenido de nitrato. Existe cierta dispersión en los resultados obtenidos, encontrándose valores entre las 200 ppm y las 630 ppm. Esto se debe principalmente a la cantidad de nitrato adicionado al cultivo como fertilizante en los distintos lotes analizados. Al comparar los resultados promedio obtenidos en 2002 con el promedio de 2025 se observa una disminución significativa en el contenido de nitrato, siendo un 50 % menor, lo que indica una disminución en el nitrato añadido al cultivo en las últimas décadas.

En el caso del orégano las dosis de uso son habitualmente mucho menores del orden de 0,1-0,3 g/kg, por lo que el aporte de nitrato por esta vía es prácticamente insignificante, encontrándose en torno a las 0,05-0,15 ppm de NO₃Na.



Pimientas molidas

Se llama pimienta a cualquiera de las especies de plantas del género *Piper* y las especias que se extraen de ellas, en especial a *Piper nigrum*, la más extendida de estas especies, de la que se obtienen las especias llamadas pimienta negra, pimienta blanca y pimienta verde. El fruto es una drupa (aproximadamente 5 mm) que se puede usar entera o en polvo.

El uso de la pimienta como condimento de alimentos se extiende por todo el mundo. En productos cárnicos es un ingrediente fundamental en la elaboración de salchichones, butifarras, longanizas, etc. Fundamentalmente se utilizan las pimientas blanca y negra en distintas proporciones según el elaborado final.

Además del grado de maduración de la baya, la principal diferencia entre la pimienta negra y la pimienta blanca es la ausencia de la capa externa del fruto en esta última. Podemos observar en los resultados obtenidos la diferencia significativa en el contenido de nitrato entre la pimienta negra y su alternativa sin esta cáscara. Podríamos con estos datos considerar que en esta capa externa se encuentra concentrada gran cantidad de nitrato.

En cuanto al contenido neto de nitrato se aprecia estabilidad en ambos casos obteniéndose un promedio en 2025 de 126 ppm para la pimienta blanca y de 306 ppm para la pimienta negra.

En el caso de las pimientas las dosis de uso son muy variadas dependiendo del producto a elaborar y de la región en la que se elabora dicho producto. Poniendo un ejemplo típico de dosis para la elaboración de un salchichón se usarían 2 g/kg de pimienta blanca y 1 g/kg de pimienta negra. Con

estas cantidades se estaría aportando al producto final 0,55 ppm de NO_3Na .

Nuez moscada molida

La mirística o árbol de la nuez moscada es un género de árboles perennifolios de la familia de las *Myristicaceae* procedente de las Islas Molucas en Indonesia. Estos árboles son la fuente de dos especias derivadas del fruto: la nuez moscada y la macis. La nuez moscada se utiliza en guisos y en la elaboración de preparados de carne y productos cárnicos curados como el salchichón.

Los resultados obtenidos señalan un escaso contenido en NO_3Na por lo que, unido a su baja dosis habitual, el aporte de nitrato al elaborado final es despreciable. Sí se observa una considerable reducción en el contenido de nitrato en 2025 respecto al promedio de 2002, lo que de nuevo indica una reducción en los niveles de nitrato aportados como fertilizantes en el cultivo.

Cebolla en polvo

Allium cepa, comúnmente conocida como cebolla, es una planta herbácea bienal perteneciente a la familia de las amarilidáceas. Es una hortaliza comúnmente utilizada en preparados de carne como *burger meat*, hamburguesas, albóndigas, pinchos, etc., en los que no está permitida la dosificación de nitrato. Cuando los servicios veterinarios analizan estos elaborados para conocer si se ha añadido nitrato y se obtienen ciertos valores residuales en los análisis, es necesario poder argumentar la procedencia de estas cantidades, por lo que se hace necesario conocer el aporte a estos contenidos residuales de los distintos ingredientes utilizados.

GRÁFICO 4

Partes por millón de NaNO₃ en cebolla en polvo

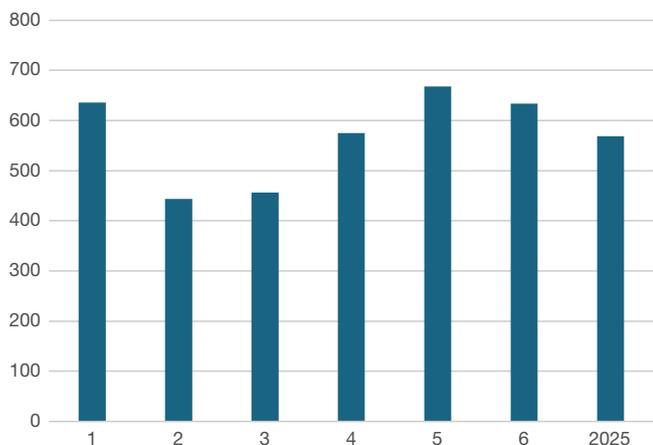
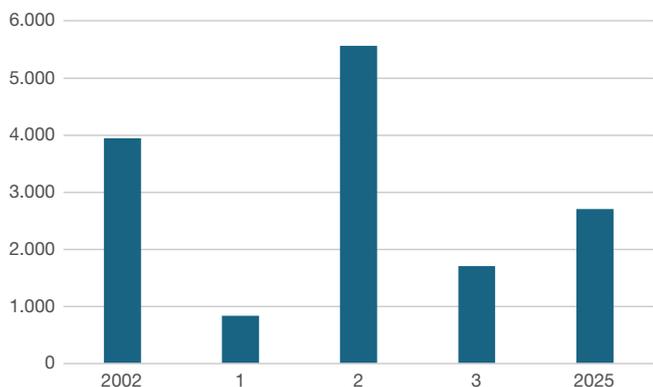


GRÁFICO 5

Partes por millón de NaNO₃ en perejil molido



Los resultados obtenidos para la cebolla en polvo se encuentran comprendidos entre las 444 ppm y las 668 ppm de NO₃Na, con un promedio en 2025 de 569 ppm de NO₃Na.

En un preparado *burger meat* diseñado para la elaboración de hamburguesas en el que se dosifiquen 2 g/kg de cebolla en polvo, se estarían incorporando al producto final 1,13 ppm de NO₃Na.

Perejil molido

El perejil (*Petroselinum crispum*) es una planta herbácea de la familia *Apiaceae* nativa de la zona central de la región mediterránea. Se cultiva generalmente como condimento y se utiliza de manera habitual en la elaboración de preparados de carne como *burger meat*, hamburguesas, albóndigas, pinchos, etc., en los que no está permitida la dosificación de nitrato.

Al igual que sucede con el orégano, el contenido en nitrato de esta especia es muy alto, ya que lo que se utiliza es la hoja verde de la planta. Se puede apreciar una gran dispersión de los pocos datos obtenidos en 2025 que se encuentran entre las 833 ppm y las 5.563 ppm de NO₃Na con un promedio de 2.702 ppm de NO₃Na. Si lo comparamos con el promedio de 2002 se aprecia una reducción, aunque en este caso la gran dispersión de los datos observados no permite concluir nada.

En un preparado diseñado para la fabricación de hamburguesas en el que se dosifique 1 g/kg de perejil molido, se estarían incorporando de promedio 2,7 ppm de NO₃Na.

Tomate en polvo

Solanum lycopersicum, conocida comúnmente como tomate o tomatara es una especie de planta herbácea del género *Solanum* de la familia *Solanaceae*. Es un ingrediente muy común, utilizado en la elaboración de salsas y adobos.

En este caso, solo se dispone de dos promedios analíticos obtenidos durante 2025, por lo que los resultados son poco robustos, aunque indican una tendencia promedio de contenido de 347 ppm de NO₃Na.

Se ha incluido en el presente trabajo por su alta dosis de uso habitual en la elaboración de salsas, lo que puede producir contenidos de nitratos moderadamente altos en los productos finales.

Extracto de remolacha

El rojo de remolacha se obtiene de las raíces de cepas de la remolacha roja (*Beta vulgaris L. var. rubra*) por presión de la remolacha triturada como jugo de presión o mediante extracción acuosa de raíces troceadas de remolacha, con posterior enriquecimiento del principio activo. El colorante está formado por diferentes pigmentos pertenecientes a la clase de la betalaína. El principal colorante consiste en betacianinas (rojo), de las que la betanina supone el 75-95 %. Pueden estar presentes pequeñas cantidades de betaxantina (amarillo) y productos de degradación de las betalainas (marrón claro).

El uso de este ingrediente se está extendiendo con fuerza en la elaboración de productos cárnicos curados, especialmente en la elaboración de embutidos como el salchichón y en menor medi-

da el chorizo. La funcionalidad de este extracto es el color que aporta al producto final, por lo que, cuando cumple con el Reglamento UE 231/2012 (contenido de colorante rojo, expresado en betanina, no inferior al 0,4 %), se etiqueta como colorante remolacha E-162 y cuando no cumple, por tener contenidos de betanina distintos a los contemplados en el reglamento, se etiqueta como extracto vegetal.

Al igual que en el tomate en polvo, se disponen exclusivamente de dos promedios analíticos obtenidos durante 2025 por lo que los resultados son poco robustos, aunque indican una tendencia promedio de contenido de 5.102 ppm de NO_3Na , es decir, un muy alto contenido de nitrato en su composición. Si a esto añadimos que las dosis de uso son relativamente altas, del orden de 1 - 4 g/kg, se estarían incorporando al elaborado final 5,1 - 20,4 ppm de NO_3Na .

Conclusiones

- Las especias y vegetales analizados contribuyen, en distinta medida, al contenido de nitrato en productos cárnicos.
- Este aporte debe considerarse al interpretar los niveles residuales detectados en controles oficiales, especialmente en productos donde el nitrato no está autorizado.
- Aunque por separado el aporte de nitrato al producto final en ocasiones es insignificante debido a las dosis de uso, la suma de varios ingredientes puede resultar en niveles residuales significativos de nitratos.
- Se recomienda ampliar el estudio a otros ingredientes vegetales y aditivos de uso común (harinas, proteínas vegetales, etc.) para tener una visión más completa del impacto del especiado y formulación sobre el contenido final de nitratos. **e**



C/ Baró de Coubertin, 6 - 17800 OLOT (Girona) Spain - P.O. Box 209 - T_ +34 972 27 10 09 - F_ +34 972 27 01 18 _ info@olotinox.com _ www.olotinox.com