

Detección cualitativa de sulfitos en productos cárnicos comercializados en la provincia de Santa Fe, Argentina

Qualitative detection of sulfites in meat products marketed in the province of Santa Fe, Argentina

María Y. Grazioli* , Francisco I. Rodríguez* , Magdalena Maidana Petersen* .

¹Laboratorio de Físicoquímica; Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria. Santa Fe, Argentina.

*Estos autores contribuyeron equitativamente al desarrollo del trabajo.

✉ Yamila Grazioli: laboratorioquimico@assal.gov.ar

Recibido: 6 de junio de 2023. Aprobado: 13 de septiembre de 2023

RESUMEN

Los sulfitos son aditivos que se utilizan como conservantes y antioxidantes en ciertos alimentos. De acuerdo a lo establecido en el Código Alimentario Argentino, no está permitido su uso en carnes crudas debido a que enmascara el verdadero estado de conservación y, al descomponer la vitamina B1, disminuye su valor nutricional. Por ello, el objetivo de este trabajo fue detectar cualitativamente la presencia de agentes sulfitanes en productos cárnicos frescos de carnicerías de diferentes localidades de la provincia de Santa Fe, con el fin de fiscalizar el uso de este aditivo. Las muestras fueron tomadas a granel y recibidas en el laboratorio de la Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria a temperatura de refrigeración. En el período comprendido entre los años 2011 y 2018, ingresaron un total de 1071 muestras de carnes y preparados de carnes frescas, de las cuales 532 fueron de carne picada, 357 de chorizo fresco, 149 de hamburguesa y 33 de albóndiga. En primer lugar, se realizó un *screening* con la técnica del verde de malaquita (AOAC 961.09) y, con fines confirmatorios, las muestras que resultaron positivas fueron analizadas cualitativamente con el método de Monier-Williams optimizado (AOAC 990.28). El estudio integral demostró que 28 muestras de carne picada (5,3 %), 59 de chorizo fresco (16,0 %), 25 de hamburguesa (16,7 %) y 2 de albóndiga (6,1 %) contenían este aditivo. En conclusión, según los datos obtenidos, el principal uso de las sales de sulfitos en algunas industrias cárnicas se dio en la elaboración de chorizos frescos y hamburguesas; por ello, el control de estos alimentos es una tarea fundamental para los entes fiscalizadores.

Palabras clave: aditivos alimentarios; carne; sulfitos.

ABSTRACT

Sulfites are additives that are used as preservatives and antioxidants in certain foods. According to the Argentine Food Code (CAA), their use is not allowed in raw meats because it masks the true state of preservation and diminishes their nutritional value by breaking down vitamin B1. Therefore, the objective of this work was to qualitatively detect the presence of sulfiting agents in fresh meat products from butcher shops in different locations in the province of Santa Fe, in order to control the use of this additive. The samples were taken in bulk and received in the laboratory of the Santa Fe Food Safety Agency (ASSAI) at refrigeration temperature. Between 2011 and 2018, a total of 1,071 samples of meat and fresh meat products were submitted, including minced meat (532), fresh sausages (357), hamburgers (149), and meatballs (33). First, a screening was conducted with the malachite green technique (AOAC 961.09), and for confirmatory purposes, the samples that tested positive were qualitatively analyzed using the optimized Monier-Williams method (AOAC 990.28). The comprehensive study showed that 28 samples of minced meat (5.3 %), 59 samples of fresh sausage (16.0 %), 25 samples of hamburger (16.7 %), and 2 samples of meatballs (6.1 %) contained this additive. In conclusion, based on the data obtained, the main use of sulfite salts in some meat industries was found in the production of fresh sausages and hamburgers; hence, the control of these foods is a crucial task for regulatory authorities.

Keywords: food additives; meat; sulfites.

INTRODUCCIÓN

El agregado de aditivos conservantes y antioxidantes a los alimentos con el fin de prolongar su vida útil es una práctica extendida a diversos productos^[1]. Para dicha función, los sulfitos o agentes sulfitantes han sido ampliamente utilizados a lo largo de la historia y, por ello, pueden encontrarse en productos farmacéuticos, bebidas y alimentos^[2].

Los sulfitos son compuestos derivados del azufre, que incluyen el dióxido de azufre (SO₂) y distintos sulfitos inorgánicos que generan SO₂ bajo las condiciones de uso. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de las reacciones de pardeamiento enzimático y no enzimático que tienen lugar durante el procesamiento o el almacenamiento de los alimentos^[2]. Reaccionan con los compuestos carbonilo, las bases de Schiff, y los dobles enlaces C=C, dando sulfonatos, que son muy estables. De esta manera, fijan los intermediarios más reactivos del pardeamiento no enzimático, por lo que alargan el período de inducción y retardan la aparición de pigmentos^[3]. En este sentido, como conservantes actúan deteniendo o retrasando el crecimiento de microorganismos al evitar procesos como la acidificación, la fermentación no deseada o la descomposición, que causan pérdidas organolépticas en los productos. Además, por su actividad antioxidante, cuando son agregados a los productos cárnicos, protegen a los mismos de la oxidación lipídica, la cual repercute negativamente en la calidad debido a la presencia de olores y sabores desagradables, pérdida de color e, incluso, exudados generados por la ruptura de membranas celulares^[4].

En Argentina, el dióxido de azufre y las sales de sulfitos integran la lista positiva de los aditivos alimentarios permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) y se pueden encontrar en el capítulo XVIII^[5]. De acuerdo a la normativa que establece el CAA, está permitido en concentraciones limitadas en alimentos como azúcares, mermeladas y bebidas, tal como el vino. Sin embargo, el capítulo V los define como alérgenos y sustancias capaces de producir reacciones adversas en individuos susceptibles. Por tal motivo, en el artículo 235 séptimo, se establece que en concentraciones iguales o mayores a 10 ppm deben ser declarados a continuación de la lista de ingredientes del rótulo, siempre que ellos o sus derivados estén presentes en los productos alimenticios envasados listos para ofrecerlos a los consumidores, ya sean añadidos como ingredientes o como parte de otros ingredientes^[6].

Aunque desde el punto de vista toxicológico diversos trabajos señalan que en las dosis permitidas de utilización no se presentan problemas, hay que tener en cuenta la existencia de grupos de población vulnerables (como asmáticos e individuos con trastorno metabólico de la sulfito oxidasa) que, con cantidades más pequeñas, serían susceptibles de presentar reacciones adversas, tales como dermatitis, urticarias, púrpura, angioedema, broncoespasmos e incluso shock anafiláctico^[1].

Los productos cárnicos frescos, a diferencia de los alimentos envasados, contienen una carga microbiana elevada, son menos estables y son lábiles frente a agentes contaminantes.

Por esto, se considera que la refrigeración es el único método de conservación, y resulta fundamental el correcto etiquetado, así como tener especial cuidado durante todas las operaciones de procesado^[4]. Por otro lado, en lo relativo a su regulación, el CAA establece en el artículo 255 que la carne triturada o picada no debe llevar aditivo alguno, y en el artículo 323 bis, enumera los de uso permitido para chacinados frescos embutidos o no embutidos^[7].

El uso de sulfitos en carnes crudas no está permitido, ya que enmascara el verdadero estado de conservación de la misma, a la vez que disminuye su valor nutricional al descomponer la tiamina o vitamina B1 en sus componentes, tiazol y pirimidina; esta vitamina es indispensable para nuestro organismo y su fuente principal es la carne^[1]. Sin embargo, algunas empresas alimentarias emplean sulfitos en carnes y productos cárneos frescos. También hacen uso de estas sustancias para darle un color más atractivo para el consumidor, que lo asocia erróneamente con su frescura^[8]. Por tal motivo es que se vuelve primordial el control de los productos cárnicos frescos por parte de los organismos fiscalizadores oficiales.

En la provincia de Santa Fe de la República Argentina, la Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAI) es quien se ocupa de garantizar el derecho de disponer de alimentos seguros, nutritivos y culturalmente aceptables, necesarios para llevar una vida sana y activa, a todas las personas que habitan el territorio provincial^[9]. Por ello, el objetivo de este trabajo fue detectar cualitativamente la presencia de sulfitos en productos cárnicos frescos de carnicerías de diferentes localidades de la provincia de Santa Fe, con el fin de fiscalizar el uso de este aditivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las carnicerías fueron seleccionadas al azar por los auditores de las distintas localidades de la provincia cubriendo la mayoría de los establecimientos de cada localidad durante el período 2011-2018. Las muestras se tomaron a granel y fueron recibidas en el laboratorio de la ASSAI a temperatura de refrigeración. Se contabilizó un total de 1071 muestras de carnes y preparados de carnes frescas, de las cuales 532 fueron de carne picada, 357 de chorizo fresco, 149 de hamburguesa y 33 de albóndiga.

En primer lugar, se realizó un *screening* con la técnica AOAC 961.09 del verde de malaquita^[10] para la detección de sulfitos (la reacción es sensible con un límite de detección, en torno a 1 ppm)^[11]. Aquellas muestras en las que se consideró presencia de sulfitos o muestra positiva mediante este ensayo fueron confirmadas por la técnica AOAC 990.28 de Monier-Williams optimizado^[12].

Screening: Verde de Malaquita

Se extendieron aproximadamente 3,5 g de la carne a analizar sobre una cápsula de porcelana y se añadieron 2 o 3 gotas de solución acuosa al 0,02 % de verde de malaquita. Se esperó unos

minutos y se observó el color. Se consideró ausencia de sulfitos y/o negativas a aquellas muestras que conservaron el color azul-verde intenso propio del reactivo; y presencia de sulfitos y/o positivas a aquellas que se decoloraron (Figura 1).



Figura 1: Ensayo de screening de verde de malaquita.

El resultado se consideró positivo cuando se observó decoloración del reactivo.

Confirmación: Monier-Williams Modificado

Se pesaron aproximadamente 50 g de muestra y se agregaron 100 ml de la mezcla etanol-agua (5+95 v/v).

Luego, se ensambló el equipo y se agregaron 400 ml de agua destilada al matraz. Con la llave del embudo cilíndrico cerrada, se colocaron 90 ml de HCl acuoso 4 N (preparado en el momento). Se colocó el frasco receptor con 30 ml de H₂O₂ al 3 % y antes de usarse, se agregaron 3 gotas de rojo de metilo y se llevaron con NaOH 0,01 N a punto final amarillo. A continuación, se empezó el flujo de nitrógeno y se inició el flujo de agua en el refrigerante. Después de 15 minutos, el aparato y el agua estaban completamente desoxigenados. Luego, se cortó el flujo del gas, se transfirió la muestra ya preparada al matraz y se reanudó dicho flujo. Usando un bulbo con válvula para aplicar presión sobre el HCl, se agregó al matraz con la muestra y, antes de que los últimos 2-3 ml drenaran, se cerró la llave para evitar que el SO₂ ingrese al embudo; luego, se aplicó calor con la manta calefactora. Se dejó desarrollar la reacción hasta observar cambio de color en el frasco receptor o 1 hora 45 minutos si no se observaban cambios.

RESULTADOS

El método Monier-Williams aplicado dio como resultado las siguientes muestras positivas: 28 de carne picada (5,3 %), 59 de chorizo fresco (16,0 %), 25 de hamburguesa (16,7 %) y 2 de albóndiga (6,1 %), las cuales coincidieron en todos los casos con el screening realizado.

Los números de muestras positivas, según tipo y año de estudio, se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1: MUESTRAS POSITIVAS, SEGÚN TIPO Y AÑO DE ESTUDIO.

Año	Tipo de muestra			
	Carne picada	Chorizo	Hamburguesa	Albóndiga
2011	3	9	2	-
2012	8	5	2	-
2013	1	3	3	-
2014	2	3	6	-
2015	4	1	3	-
2016	1	10	5	-
2017	-	19	1	1
2018	9	9	3	1
Total	28	59	25	2

Los porcentajes de positividad anuales para cada tipo de muestra en el período de estudio, se presentan en la Figura 2.

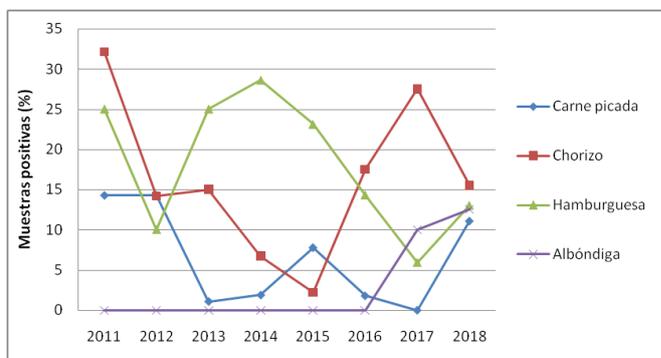


Figura 2: Porcentaje de muestras positivas por cada año de estudio.

DISCUSIÓN

En los establecimientos en los que se detectaron resultados positivos, los auditores procedieron a realizar una acción correctiva a fin de evitar el uso futuro de las sales de sulfitos; además realizaron un seguimiento a los elaboradores, repitiendo a diferentes tiempos, la metodología descrita en este trabajo.

En otros países no se permite el agregado de agentes sulfitantes en carnes frescas, pero sí en derivados cárnicos; aunque su utilización está regulada con límites máximos permitidos^[13,14]. En Europa, el SO₂ y los sulfitos agregados a preparados cárnicos en concentraciones mayores a 10 ppm están sujetos a etiquetado obligatorio^[15].

En Argentina, no se encontraron estudios de años anteriores para comparar resultados. Zubeldia Lauzurica y Gomar Fayos, en Valencia en 1997, encontraron que un 14,9 % de muestras incumplían lo establecido por la legislación en lo que respecta a la utilización de este aditivo^[1]. Este estudio deja en evidencia que el tema ya ocupaba un lugar importante en la

producción y fiscalización de alimentos en España hace más de 20 años.

Además, se compararon los resultados positivos encontrados en chacinados en nuestro trabajo (16 %) con lammarino y col. 2017, en Italia, (6,4 %)^[16]. La discrepancia en los resultados podría deberse a que, como se mencionó anteriormente, en Europa hace más tiempo que se fiscaliza este aditivo y se logró reducir su uso.

En conclusión, el agregado de sales de sulfito a productos cárneos frescos es una práctica que aún es utilizada en algunas carnicerías de la provincia de Santa Fe a pesar de que el CAA no permite su uso, y pese a los controles que la ASSAI lleva a cabo en esas localidades. Según los datos obtenidos, el principal uso de las sales de sulfitos se dio en la elaboración de chorizos frescos y hamburguesas, por ello, el control de estos alimentos es una tarea fundamental para los entes fiscalizadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zubeldía Lauzurica L, Gomar Fayos J. Presencia de sulfitos en carne picada y preparados de carne elaborados en industrias de la comunidad valenciana. *Revista Española de Salud Pública*. 1997; 71(4), 401-407.
2. Mischek D, Krapfenbauer C. Exposure assessment of food preservatives (sulphites, benzoic and sorbic acid) in Austria. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 2012, vol. 29, no 3, p. 371-382.
3. Lupano CE. Libros de cátedra: Modificaciones de componentes de los alimentos: cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento [Internet]. Buenos Aires: Editorial de la Universidad de La Plata; 2013. p.45 [citado abril de 2023].
4. Ruiz García C. Alternativas al uso de sulfitos en productos cárnicos frescos [Trabajo fin de grado]. 2016. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3255/1/TFG%20Ruiz%20Garc%C3%ADa%2C%20Cristian.pdf>.
5. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Código alimentario argentino. Capítulo XVIII: Aditivos alimentarios [Internet] [Actualizado abril de 2023; citado mayo de 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xviii_aditivosactualiz_2023-04.pdf
6. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Código alimentario argentino. Capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos [Internet] [Actualizado abril de 2023; citado mayo de 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_v_rotulacion_actualiz_2021-09.pdf
7. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Código alimentario argentino. Capítulo VI: Alimentos cárneos y afines [Internet] [Actualizado mayo de 2023; citado mayo de 2023.]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_vi_carneos_act_2023_5.pdf
8. Comunidad de Madrid. Servicios e información. Productos cárnicos: calidad sin sulfitos. (S/A) Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/productos-carnicos-calidad-sulfitos>.
9. Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria, Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe. ¿Quiénes somos?. (S/A). Disponible en: https://www.assal.gov.ar/assal_principal/info-institucional-quienes-somos.html.
10. AOAC Official Method 961.09 Sulfites in Meats Qualitative Test First Action 1961 Final Action 1963. Disponible en: http://www.aocofficialmethod.org/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=2616.
11. Gómez Ansón L. Métodos Analíticos con imágenes digitales [Trabajo fin de grado]. 2016. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/59106/files/TAZ-TFG-2016-2285.pdf>.
12. AOAC 990.28-1994, Sulfites in foods. Optimized monier-williams m. Disponible en: http://www.aocofficialmethod.org/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=2122.
13. Australian Meat Processor Corporation (AMPC) and Meat & Livestock Australia (MLA). Meat technology information sheet: Sulphur dioxide, sulphites in meat products. 2006. Disponible en: <https://meatupdate.csiro.au/sulphur-dioxide.pdf>.
14. Food Safety Authority of Ireland. Sulphur Dioxide and Sulphites. 2017. Disponible en: https://www.fsai.ie/faq/additives/sulphur_dioxide_sulphites.html.
15. Carrabs G, Smaldone G, Carosielli L, Girasole M, lammarino M, Chiaravalle E. Detection of Sulfites in Fresh Meat Preparation Commercialised at Retail in Lazio Region. *Ital J Food Saf*. 2017. 6(2): 6482. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5505099/>.
16. lammarino M, lentile A, Di Taranto, A. Sulphur dioxide in meat products: 3-year control results of an accredited Italian laboratory, *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2017. 10:2, 99-104.



Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY 4.0). Atribución — Se debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. Sin restricciones adicionales — No se pueden aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras personas a hacer cualquier uso permitido por la licencia.