



Vigilancia de nitritos y nitratos presentes en salchichas expandidas en los mercados: Rodríguez y Villa Fátima de la ciudad de La Paz

Surveillance of nitrites and nitrates present in sausages expended in the markets: Rodríguez y Villa Fátima de La Paz city

Segurondo Loza Romina¹

Lina Trigo Orsini Myriam²

Céspedes Valeros Lucero *

FECHA DE RECEPCIÓN: 9 JUNIO 2020

FECHA DE ACEPTACIÓN: 14 AGOSTO DE 2020

Resumen

Introducción: Los Nitritos y Nitratos son aditivos alimentarios utilizados como conservadores de productos cárnicos, los nitritos proporcionan un color característico rojizo en salchichas, pero también son reconocidos como un agente cancerígeno. Esta es la razón por la que el límite máximo de aceptación de Nitritos es de 125 mg NaNO₂/Kg muestra.

Objetivo: Realizar una vigilancia de nitritos y nitratos presentes en las salchichas expandidas en los mercados Rodríguez y Villa Fátima de la ciudad de La Paz.

Método: Para la determinación de nitritos se usó el método de Espectrofotometría UV/Vis según los requisitos exigidos Norma Boliviana.

Abstract

Introduction: Nitrites and Nitrates are food additives used as preservatives in meat products, nitrites provide a characteristic reddish color in sausages, but they are also recognized as a carcinogenic agent. This is the reason why the maximum acceptance limit for Nitrites is 125 mg NaNO₂ / Kg sample.

Objective: To carry out a surveillance of nitrites and nitrates present in the sausages sold in the Rodríguez and Villa Fátima markets of the city of La Paz.

Method: For the determination of nitrites, the UV / Vis spectrophotometry method was used according to the requirements of the Bolivian Standard.

1. Docente de la Cátedra de Bromatología de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad mayor de San Andrés¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7792-4602>

2. Jefe de Laboratorio Control de Calidad de Medicamentos y Biodisponibilidad del Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud – SELADIS, Universidad Mayor de San Andrés, Av. Saavedra 2224. La Paz, Bolivia.² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0874-4093>

* Auxiliar de Investigación, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad mayor de San Andrés, Av. Saavedra 2224. La Paz, Bolivia.* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3535-4445>

Resultados: En el estudio realizado de vigilancia se pudo observar que un 12% de las muestras no cumplen con el parámetro establecido de máximo 125 mg NaNO₂/Kg muestra según Norma Boliviana y el Código Alimentario Argentino (C.A.A.) sin embargo el 88% de las muestras analizadas si cumplen con este parámetro. El porcentaje promedio de humedad en las muestras fue de 60,34% y el promedio de pH fue de 5,92 aplicando la metodología de Norma Boliviana para productos cárnicos

Conclusiones: En la determinación de Humedad y pH, la totalidad de las muestras cumplieron con los requisitos de aceptación para ambos parámetros. Sin embargo en el caso de la determinación de Nitritos, se encontraron muestras que contienen valores por encima de los valores de referencia por lo que es importante que los entes oficiales de control realicen vigilancias rutinarias a salchichas que son expandidas en ambos mercados, con el fin de que el aditivo Nitrito de sodio o Nitrito de potasio sean utilizados de acuerdo a lo establecido evitando de esta manera problemas de salud a los consumidores.

PALABRAS CLAVE

Nitritos, nitratos, salchichas, cáncer, conservantes, aditivos.

Results: In the surveillance study carried out it was observed that 12% of the samples do not comply with the established parameter of maximum 125 mg NaNO₂ / Kg sample according to the Bolivian Norm and the Argentine Food Code (CAA), however 88% of the samples analyzed if they meet this parameter. The average percentage of moisture in the samples was 60.34% and the average pH was 5.92 applying the Bolivian Standard methodology for meat products.

Conclusions: In the determination of Humidity and pH, all of the samples met the acceptance requirements for both parameters. However, in the case of Nitrite determination, samples were found that contain values above the reference values, so it is important that the official control entities carry out routine surveillance of sausages that are sold in both markets, in order to that the additive Sodium Nitrite or Potassium Nitrite are used according to what is established, thus avoiding health problems for consumers.

KEYWORDS

Nitrites, nitrates, sausages, cancer, preservatives, additives

INTRODUCCIÓN

Desde hace siglos, la adición de sal en la elaboración de productos cárnicos es utilizada como procedimiento de conservación de los mismos. El efecto conservador se basa en la disminución de la actividad de agua de estos productos. La sal marina que se empleaba con dicho fin presentaba ciertos niveles de nitratos, por lo que su uso implicaba la adición indirecta de los mismos a los productos cárnicos. La coloración característica que adquirirían los productos tratados con estas sales, se asoció a la presencia de nitratos. Sin embargo, posteriormente se observó que los nitratos no permanecían como tales, sino que eran reducidos a nitritos por acción de bacterias reductoras. Por tanto, se estableció que era la acción de los nitritos



y no de los nitratos, la responsable del color característico de los productos cárnicos. (Ventanas et al., 2004).

Los nitritos y nitratos son frecuentemente utilizados para la conservación de embutidos. Su efecto es evitar la presencia de microorganismos, estabilizar el color y favorecer el desarrollo de aromas. En el cuerpo, el nitrato se convierte en nitrito, reconocido como un potente agente cancerígeno, especialmente de hígado, estómago, páncreas, riñones, esófago y vejiga. (Codex alimentarius, 2003).

El nitrato y nitrito de sodio (INS 250-251) son utilizados, principalmente, como conservadores en productos cárnicos, para inhibir el desarrollo de bacterias anaeróbicas esporuladas como *Clostridium botulinum* y además confieren el color característico de los productos curados. (Ferrano y Palacio 2017).

El efecto de protección ejercido por los nitritos depende de numerosos factores, entre los que se encuentran el pH, la temperatura, el potencial de óxido-reducción, la presencia de ascorbato o el número inicial de esporos de *C. botulinum*. De hecho, la actividad de los nitritos aumenta al disminuir el pH. (Ventanas et al., 2004)

MATERIALES Y MÉTODOS

NB 380 Carnes y productos derivados – Determinación de nitritos
Principio del método: Se basa en la diazoación del ácido sulfanílico con el ion nitrito y posterior copulación con clorhidrato de naftilamina para formar un compuesto azo de color rosa cuya absorción se lee mediante colorimetría o espectrofotometría a 520 nm.

Reactivos y materiales

Reactivo de Griess

Solución I: Pesar 0,5 g de ácido sulfanílico en un vaso, agregar 30 ml de ácido acético glacial y 120ml de agua destilada. Disolver en caliente y filtrar, conservar en refrigeración.

Solución II: Pesar 0,1 g de alfa-naftilamina en un vaso, adicionar en 120ml de agua destilada caliente y enfriar, agregar 30ml de ácido acético glacial y filtrar, conservar en refrigeración.

Sulfato de zinc: Solución con una concentración de 0,42 N.



Hidróxido de Sodio: Solución de una concentración al 2%.

Nitrito de sodio: Solución patrón

Solución madre: Pesar 0,5 g NaNO_2 , disolver en un litro de agua (1ml= 0,5 g de NaNO_2).

Solución trabajo: Diluir 10 ml de la solución madre en 1000 ml de agua (1ml= 0,0035 g de NaNO_2).

Tiene un periodo de duración en condiciones óptimas de laboratorio de una semana.

Procedimiento

Pesar 5 g de muestra preparada, transferir cuantitativamente a un matraz de 250 ml, lavar el vaso con porciones de agua caliente, sin aforar.

Colocar el matraz en baño hirviente por 2 horas. Agitar ocasionalmente. Agregar 10ml de solución de sulfato de zinc y 12 ml de hidróxido de sodio al cabo de 2h en el baño, agitar y calentar por 10 min.

Enfriar y aforar con agua destilada, agitar y filtrar a través de algodón. Tomar una alícuota del filtrado de acuerdo al probable contenido de nitritos, aforar a 50 ml, agregar 1 ml de solución II, agitar. Leer a los 20 minutos a 520 nm. hacer un blanco.

Curva de calibración

Agregar 1,2,5,6 y 7 ml de la solución de trabajo en matraces de 50 ml y agregar 1 ml de solución I y 1 ml de solución II, aforar, agitar y leer a los 20 min a 520nm. Graficar absorbancia v/s mg de nitrito de sodio.

NB 379 Carnes y Productos derivados- Determinación de Humedad

Principio del método: Consiste en la formación de una pasta con ayuda de arena y alcohol etílico presecado de la mezcla de baño maría y secado a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hasta obtener masa constante.

Reactivos

Arena: Se utiliza arena de mar lavada cuya granulometría este comprendida entre 0.25 y 1.4 mm

Alcohol Etílico: De 95% (v/v) como mínimo.



Capsula de porcelana o de metal: (Por ejemplo, aluminio, níquel, acero inoxidable) con tapa de 60 mm. De diámetro y 25 mm de altura

Varilla de vidrio: Achatada en un extremo

Procedimiento

La determinación se realiza por duplicado con la misma muestra preparada.

Se seca la cápsula que contiene una cantidad de arena de mar de tres a cuatro veces la masa de la porción de muestra a analizar y la varilla de vidrio, durante 30 min, en la estufa regulada a $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Luego enfría la cápsula y su contenido en el desecador hasta temperatura ambiente y se pesa con una aproximación de 1mg.

Se transfiere a la cápsula de 5 a 10g de la muestra preparada y se seca con aproximación de 1mg. Se añade de 5 a 10 ml de alcohol etílico, según la porción de la muestra y se mezcla con la varilla de vidrio, la que permanece en la cápsula.

Se coloca la cápsula en baño maría y se regula temperatura de 60 a 80°C (evitando de esta manera la pérdida de partículas), hasta que el alcohol etílico se haya evaporado. Se agita de vez en cuando. Luego se coloca la cápsula y su contenido en la estufa a una temperatura $103 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 4 horas.

Se retira la cápsula y su contenido de la estufa y se coloca en el desecador. Se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se pesa con una apreciación de 1 mg.

Se repite el calentamiento en estufa, enfriamiento y pesado cada hora, hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas no difieran en más de 0.1 % de masa.

NB 785 Carnes y Productos derivados- Determinación de pH

Principio de método: Medida del potencial eléctrico creado en la membrana de un electrodo de vidrio, función de la actividad iones hidrógeno a ambos lados de la membrana. Utilizar como referencia un electrodo de calomelanos.

Reactivos y materiales

Agua destilada: Para análisis

Soluciones tampón: Soluciones tampón de pH 4 y pH 7 para calibración.



Material de Laboratorio: Vasos de precipitado, varillas, papel filtro y otros.

Procedimiento

Tomar una cantidad de muestra preparada, añadir igual cantidad de agua destilada, mezclar y dejar reposar durante 10 min.

Ajustar el pH-metro a la temperatura de trabajo con las soluciones tampón e introducir los electrodos de vidrio y de referencia, separados al menos 2cm.

Conectar el pH-metro y esperar a que se estabilice.

RESULTADOS

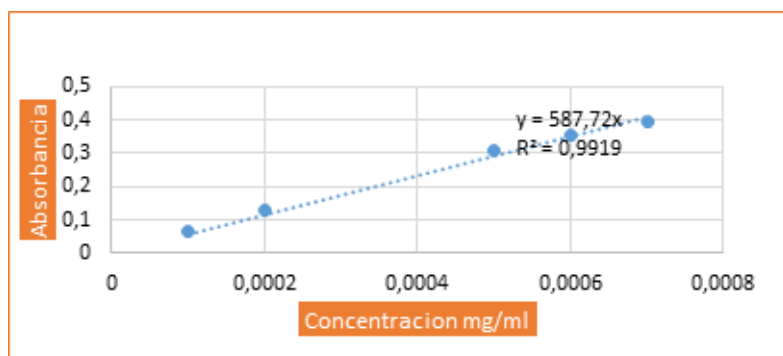
Determinación de nitritos

Tabla N°1 Curva de Calibración según Norma Boliviana

Concentración(mg/ml)	Absorbancia
0,0001	0,066818
0,0002	0,129208
0,0005	0,309605
0,0006	0,352004
0,0007	0,396221

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°1 Curva de calibración de Nitritos





Fuente: Elaboración propia

Tabla N°2 Resultados en ppm(mg/kg) de Nitritos de 34 muestras analizadas.

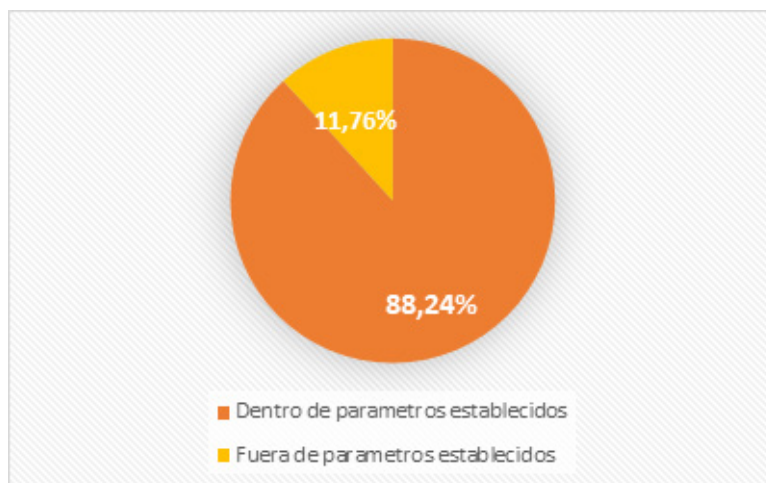
Muestra	Masa (g)	Absorbancia	Lectura del Grafico	ppm(mg/kg) Nitritos	Cumple
1	5,0008	0,0113	1,92268E-05	9,61188346	Cumple
2	5,0007	0,0463	7,8779E-05	39,3839914	Cumple
3	5,0025	0,1194	0,000203158	101,528219	Cumple
4	5,0007	0,1198	0,000203839	101,905015	Cumple
5	5,0009	0,0865	0,000147179	73,5762207	Cumple
6	5,0002	0,0922	0,000156877	78,4355749	Cumple
7	5,0012	0,0395	6,72089E-05	33,5963744	Cumple
8	5,0014	0,0402	6,83999E-05	34,1903859	Cumple
9	5,0025	0,0937	0,00015943	79,6749927	Cumple
10	5,0015	0,0571	9,71551E-05	48,562985	Cumple
11	5,0011	0,0138	2,34806E-05	11,7377022	Cumple
12	5,002	0,0136	2,31403E-05	11,5655092	Cumple
13	5,002	0,085	0,000144627	72,2844327	Cumple
14	5,0005	0,1214	0,000206561	103,270147	Cumple
15	5,0016	0,1472	0,000250459	125,189641	No Cumple
16	5,001	0,16	0,000272238	136,092022	No Cumple
17	5,0021	0,1225	0,000208433	104,172541	Cumple
18	5,002	0,1251	0,000212856	106,385677	Cumple
19	5,0002	0,0245	4,16865E-05	20,842425	Cumple
20	5,0007	0,0212	3,60716E-05	18,0332747	Cumple
21	5,0013	0,1722	0,000292997	146,460253	No Cumple
22	5,001	0,167	0,000284149	142,046048	No Cumple
23	5,0022	0,0593	0,000100898	50,4270056	Cumple
24	5,0019	0,0625	0,000106343	53,1513808	Cumple
25	5,0018	0,0088	1,49731E-05	7,48386403	Cumple



26	5,0008	0,0082	1,39522E-05	6,97499507	Cumple
27	5,0012	0,0091	1,54836E-05	7,73992422	Cumple
28	5,0014	0,0104	1,76955E-05	8,84527395	Cumple
29	5,0017	0,0027	4,59402E-06	2,29623146	Cumple
30	5,003	0,0019	3,23283E-06	1,61544671	Cumple
31	5,0017	0,0827	0,000140713	70,3327193	Cumple
32	5,0024	0,088	0,000149731	74,829664	Cumple
33	5,0006	0,0879	0,000149561	74,7715351	Cumple
34	5,0026	0,0925	0,000157388	78,6530363	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°2 Porcentaje de Salchichas que se encuentran dentro y fuera de parámetros establecidos por Norma Boliviana y C.A.A.



Fuente: Elaboración propia

Determinación de Humedad

Tabla N°3 Promedio de % de Humedad de 34 muestras de Salchichas de Mercado Rodríguez y Villa Fátima que fueron analizadas por duplicado.

% HUMEDAD	
PROMEDIO	60,3435184
Promedio Mercado Rodríguez	60,0992606



Promedio Mercado Villa Fátima	60,4767499
-------------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°4 Promedio de pH 34 muestras de Salchichas de Mercado Rodríguez y Villa Fátima que fueron analizadas por duplicado.

pH	
PROMEDIO	5,92633824
Promedio Mercado Rodríguez	6,01145833
Promedio Mercado Villa Fátima	5,87990909

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En el estudio realizado de vigilancia de nitritos y nitratos presentes en las salchichas expandidas en los mercados: Rodríguez y Villa Fátima de la ciudad de La Paz se puede observar que un 12% de las muestras no cumple con el parámetro establecido de máximo 125 mg NaNO₂/Kg Muestra según Norma Boliviana y C.A.A., sin embargo el 88% de las muestras analizadas si cumplen con este parámetro, por lo que es importante que se realicen controles rutinarios a salchichas que son expandidas en ambos mercados, con el fin de que el aditivo Nitrito de sodio o Nitrito de potasio sean utilizados de acuerdo a lo establecido evitando de esta manera problemas de salud a los consumidores.

Todas las muestras de salchichas se encontraron dentro de límites establecidos de % de Humedad y pH según Norma Boliviana 798- Carne de Camelidos y productos derivados-Embutidos.

Recomendaciones

Informar a la población sobre la importancia del consumo de salchichas con cantidades controladas de aditivos de Nitrato de Sodio, nitrato de potasio, nitrito de sodio y nitrito de potasio, además considerar que si estas salchichas no se encuentran dentro de límites establecidos nos causarían daño a la salud a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codex alimentarius y seguridad alimentaria (2003).Red Internacional de Grupos Pro Alimentación Infantil (IB-FAN).. Primera edición. Bolivia.p.81

Ferrano P. y Palacio M.2017.Determinación de la concentración de nitritos en salchichas tipo Viena de marcas comerciales". Tandil.p.3-10

Ventanas S., Martín D., Estévez M. y Ruiz J.2004. Nitratos, nitritos y nitrosaminas en productos cárnicos (I). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/283510186_Nitratos_nitritos_y_nitrosaminas_en_productos_carnicos_I

Bazan,E.. (diciembre 2008). Nitritos y Nitratos: Su uso, control y alternativas en embutidos carnicos. Nakamet, volumen 2, pp.160-187.

Hernandez,T,Riánsares,R.,Torres,P, &Meler,T. . (2001). Estudio de niveles de nitritos y nitratos en productos cárnicos Evaluación de la ingesta de derivados cárnicos. Revista de tecnología e higiene de los alimentos, N°327, pp.55-60.

Vargas,C., López,R., & Flores,L. (2014). Evaluación de la concentración

de nitratos/nitritos y cloruro de sodio en embutidos expendidos en la ciudad de Tarija. Ventana Científica, 1(7), 1-8. Recuperado de <https://anylore2011@hotmail.com>

Un nuevo estudio publicado en el Journal of Alzheimer's Disease sugiere que el aumento de enfermedades como la diabetes, el Parkinson y el Alzheimer están vinculadas al consumo de nitritos que se encuentran en muchos de los alimentos que se consumen habitualmente. (2019, 27 julio) Recuperado de <http://www.excelenciasgourmet.com/es/noticia/el-consumo-de-nitritos-podria-provocar-enfermedades-como-el-cancer-la-diabetes-parkinson-y-e>

Familia, V., Dos Santos, M., & My Uong, D. (2010). Cuantificación espectrofotométrica de nitritos en embutidos de carne producidos en Angola. Revista Cubana de Química, XXII (3), 1-5. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443543720014>