

EVALUACION DE LA CONCENTRACION DE NITRATOS/NITRITOS Y CLORURO DE SODIO EN EMBUTIDOS EXPENDIDOS EN LA CIUDAD DE TARIJA

EVALUATION NITRATES/NITRITES AND SODIUM CHLORIDE CONCENTRATION IN PROCESSED MEATS SOLD IN THE CAPITAL OF TARIJA

Vargas Velásquez Claudia¹, López Reinoso Ana Rosa², Flores Artunduaga Luisa María Brisna²

¹Licenciada Químico Farmacéutica

²Departamento de Biociencias y Biotecnología Farmacéutica, Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Dirección para correspondencia: Ana Rosa López Reinoso, Ciudad Universitaria Tarija, Bolivia.

Correo Electrónico: anylore2011@hotmail.com

RESUMEN

Los embutidos son productos cárnicos elaborados con carne, sangre o una mezcla de ambas, que además de contener esencias, hierbas, contiene aditivos que son sustancias no consumidas normalmente como alimento, que se incorpora al mismo con un fin tecnológico u organoléptico.

El conocimiento de la composición de los alimentos, sus aditivos, los mecanismos de degradación, así como también de los peligros para la salud pública de una alimentación mal adaptada o más estabilizada, son factores importantes que contribuirán a preservar la salud de la población consumidora, como así también a controlar que la cantidad utilizada de aditivos alimentarios como el caso de nitratos, nitritos y cloruro de sodio, que a la fecha se constituye en una práctica regular aunque controvertida, se encuentren en concentraciones inocuas y sea la indicada por las normas tanto internacionales como por las nacionales para preservar la salud de la población consumidora de estos productos.

El objetivo de esta investigación fue el de realizar una evaluación fisicoquímica de los niveles de nitrito de sodio mediante el método colorímetro espectrofotométrico y cloruro de sodio basado en el método volumétrico de Mohr en embutidos comercializados en los principales puntos de venta de la zona central de la Ciudad de Tarija en la gestión 2012.

La investigación corresponde al tipo descriptiva, prospectiva y transversal. El diseño es de carácter no experimental, habiéndose considerado 3 puestos de venta de la zona central, elegidos bajo el criterio decisional de la investigadora por tratarse de los lugares de más expendio, siendo que de cada uno de ellos se tomó muestras de jamones (2), mortadelas (2) y salchichas (2), haciendo un total de 18 muestras analizadas.

Los resultados reportan que del total de muestras analizadas un 11% presentan valores de nitritos por encima de los valores permitidos por la Norma Boliviana IBNORCA y 6% de las mismas presentan valores elevados de cloruro de sodio. El porcentaje restante de muestras, que es el mayor, representa para ambos parámetros fisicoquímicos muestras que se encuentran alrededor y por debajo de los valores máximos permitidos por la Norma Boliviana.

. En conclusión los embutidos expendidos en la zona Central de la ciudad de Tarija son inocuos para la salud de los consumidores adultos, sin embargo cabe recalcar que su consumo debe ser moderado y no excesivo principalmente para evitar complicaciones en la salud como hipertensión arterial, metahemoglobinemia, cáncer entre otros, además de evitar el consumo excesivo por parte de niños y embarazadas.

Palabras claves: Nitratos/nitritos - cloruro de sodio - embutidos

ABSTRACT

Processed meats are meat products prepared with meat, blood or a mixture of both, which besides containing essences, herbs, they also contain additives that are substances that are not normally consumed as food substances, these are added for technological or organoleptic purposes.

To know the composition of foods, the additives, the degradation mechanisms, as well as the dangers to public health when eating poorly adapted or more stabilized foods are important factors that will contribute to safeguard the consumers' health, as well as to control the amount of used additives such as nitrates, nitrites and sodium chloride, which is a regular practice although controversial. These are to be found in harmless concentrations and as indicated by international regulations as well as the national ones to preserve the consumers' health when

including these kinds of products in their daily diet.

The objective of this research was to make a physicochemical evaluation of sodium nitrite levels using the colorimeter spectro-photometric and sodium chloride method based on the Mohr volumetric method in processed meats sold in the major selling areas in the city center of Tarija in the year 2012.

This is a descriptive, prospective and cross-sectional research. The research design is not experimental; having considered 3 selling stands in the city center, elected under the decisional criterion of the researcher for being these the most retailing places of the city. 2 ham samples, 2 cold processed meat samples, 2 sausage samples were taken, making all together 18 tested samples.

The research results reported that from all the analyzed samples 11% present nitrite values above the values permitted by the IBNORCA Bolivian Regulation and 6% of them presented high values of sodium chloride. The remaining percentage of samples, which is the largest, for both physicochemical parameters represent samples that are close to and below the maximum values allowed by the Bolivian Regulation.

As a conclusion, processed meats sold in the Central area in the city of Tarija are harmless to the health of adult consumers, however it should be noted that consumption should be moderate and not excessive, mainly to avoid health complications such as arterial hypertension, methemoglobinemia, cancer among others, besides this, children and pregnant women are to avoid over-consumption

INTRODUCCION

Los nitratos y los nitritos son los ingredientes de "curado" adicionados para elaborar un embutido tipo "curado". Su efecto más reconocido es el desarrollo del color rojo o rosado de curado; se usan frecuentemente para la conservación de embutidos.

Los nitratos se emplean como aditivos en la fabricación de productos cárnicos curados y, en menor medida, en la conservación del pescado y en la producción de queso. Los nitratos favorecen el enrojecimiento y la conservación al desarrollar un efecto bactericida. El nitrato potásico y el nitrato sódico forman parte de las diversas sales curantes. Normalmente, se agregan 2.5 partes de nitrato a cada 100 partes de sal común. Sin embargo, cantidades elevadas confieren un sabor amargo a la carne.

Por la acción de bactericidas el nitrato es reducido a

óxido nítrico, que se presentan en estado gaseoso. Este gas reacciona con el pigmento rojo del músculo formando una sustancia inestable de color rojo claro. Al someter la carne al calor durante el ahumado o la cocción, este color rojo se vuelve más estable. Se puede acelerar el proceso añadiendo nitritos en lugar de nitratos.

Además de proporcionar color adecuado a la carne, los nitritos tienen otros efectos sobre los alimentos: retrasa el proceso de oxidación de los lípidos, con la consecuente disminución del característico olor de enranciamiento, produce una mayor firmeza en la textura, y provee a los alimentos de un importante efecto antimicrobiano (especialmente frente a *Clostridium botulinum* y sus toxinas). Sin embargo, el nitrito es un producto altamente tóxico. Para la preparación de productos cárnicos sólo está permitido utilizar una concentración de aproximadamente 15 miligramos (mg) de nitrito sódico para cada 100 g de carne.

En el organismo, el nitrato se convierte en nitrito, reconocido como un potente agente tóxico y cancerígeno, especialmente de hígado, estómago, páncreas riñones, esófago y vejiga.

El uso de nitratos y nitritos como aditivos alimentarios constituye una práctica regular aunque controvertida. Desde hace años, esta aplicación se ha visto asociada a distintos problemas de salud de los consumidores. Entre ellos, quizás el más importante, es la implicación de estos aditivos en la formación de nitrosaminas, productos con acción cancerígena demostrada pero que no se forman de manera automática en cualquier circunstancia, ya que necesitan unas condiciones potenciadoras, entre las que destacan un pH ácido y generalmente calor o tiempo.

La Ingesta Diaria Aceptable (IDA) de nitratos recomendada por el comité conjunto de la FAO/OMS es de 0-3.7 mg/kg de peso corporal. Puesto que la toxicidad de los nitratos proviene de su conversión en nitritos y su posible formación endógena en N-nitrosocompuestos, deberá tenerse en cuenta también la IDA de nitritos, fijada en 0-0.06 mg/kg de peso corporal.

Los N-nitrosocompuestos son agentes teratógenos, mutágenos y probables carcinógenos, altamente peligrosos para la salud humana. Se originan como consecuencia de la reacción de las aminas secundarias (aromáticas y alifáticas) con el ácido nítrico HONO.

Los N-nitrosocompuestos exógenos aparecen en los estudios de investigación clínica como causantes de tumores. Las fuentes principales de éstos N-nitrosocompuestos exógenos (p.e. las nitrosaminas),

son el humo del tabaco, los cosméticos y los productos alimenticios. El Comité conjunto de Expertos en Aditivos alimentarios FAO/OMS señaló algunos estudios que mostraban que las técnicas de preparación de alimentos para productos cárnicos y productos de pescado, así como verduras deterioradas o mal almacenadas, pueden promover, en determinadas condiciones, la formación de N-nitrosocompuestos.

Los riesgos más importantes derivados de la ingesta de nitratos y nitritos en forma elevada son dos:

1. Aumento de metahemoglobinemia.
2. Formación de nitrosaminas en adultos:
demostrada su acción cancerígena.

Esta intoxicación puede ser mortal, y de hecho se conocen varios casos fatales por ingestión de embutidos con cantidades muy altas de nitritos, producidos localmente por un mal mezclado del aditivo con los otros ingredientes durante su fabricación.

La sal es un elemento químico que se encuentra en la naturaleza y es necesaria para el mecanismo del cuerpo humano para producir energía y regular la hidratación.

La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y el 5%. Los embutidos madurados contienen más sal que los frescos. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas; se constituye también en un eficaz agente antimicrobiano, esencialmente por su efecto depresor sobre la actividad del agua de los productos. La sal retarda el crecimiento microbiano.

A pesar de estas acciones favorables durante la elaboración de los embutidos, la sal constituye un elemento indeseable ya que favorece en enranciamiento de las grasas.

Así mismo se sabe que los riesgos que conlleva el consumo excesivo de sal traen consecuencias negativas para la salud. La sal aumenta la presión arterial, la hipertensión es el factor de riesgo más vinculado a la cardiopatía isquémica y al ictus y, por tanto, existe un riesgo latente.

Según estadísticas nacionales uno de cada cinco latinos está siendo afectado seriamente por esta enfermedad silenciosa.

Las personas que padecen de enfermedades renales, las personas negras y las personas cuyos padres padecen de hipertensión son especialmente susceptibles a un aumento en la presión sanguínea

causado por la sal. Se ha encontrado que la mayor reducción en la presión arterial se produce cuando una dieta alta en frutas, vegetales y productos lácteos bajos en grasa además de baja tanto en grasas saturadas como en el total de grasa se combina con una dieta baja en sal.

Además de contribuir a la hipertensión arterial, también se ha encontrado que incluso en las personas que no son hipertensas, restringir la sal reduce la presión arterial. Investigaciones indican que una cucharadita adicional de sal al día tiene al cabo del tiempo el resultado de duplicar el riesgo de apoplejías en personas obesas. Según los investigadores la sal daña las paredes de los pequeños capilares del cerebro y contribuye a un gradual deterioro de la memoria. Aunque existe un buen número de personas que no son sensibles a la sal y el consumo elevado de esta no les hace aumentar su presión arterial, existen otras razones parte de la hipertensión para moderar el consumo de sal. Por ejemplo, el exceso de sal también puede causar inflamaciones de las encías, de toda la cavidad bucal y del sistema digestivo.

Hacer un balance sobre los aditivos utilizados en las industrias alimentarias es un tema de actualidad, puesto que los industriales y consumidores se preguntan sobre la justificación de su empleo y los medios para reemplazarlos eventualmente.

Las condiciones de uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de conservantes totales.

En este marco, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar la concentración de nitritos y cloruro de sodio presentes en los embutidos comercializados en los principales puntos de venta de la zona central de la ciudad de Tarija en la gestión 2012, con el propósito de controlar que la cantidad utilizada sea la indicada por las normas tanto internacionales como nacionales para preservar la salud de la población consumidora de estos productos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación corresponde al tipo descriptivo, prospectivo y transversal, en razón de que busca especificar las propiedades importantes de la concentración de nitritos y cloruro de sodio presentes en los embutidos comercializados en los principales puntos de venta de la zona central de Tarija.

La investigación corresponde al diseño no

experimental porque no se manipuló variables, no se tuvo un control directo sobre ellas, solamente se determinó la concentración de las variables en estudio en embutidos curados, como ser mortadela, salchichas y jamón, en el Laboratorio del CEANID de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, habiéndose tomado en total 3 puestos de venta de la zona central de la ciudad de Tarija, los mismos que fueron elegidos por las investigadoras bajo el criterio de ser los lugares de mayor expendio y, de cada puesto de venta se tomó dos muestras de cada producto (mortadela, salchicha y jamón), lo que en total significaron 18 muestras que se analizaron.

Se aplicaron como métodos el deductivo, analítico y sintético

Como métodos empíricos se aplicó la técnica de observación y medición para determinar la concentración de nitritos y cloruro de sodio en las unidades de análisis (mortadela, salchicha y jamón).

Las técnicas de investigación utilizadas fueron las establecidas en las Normas Boliviana de IBNORCA, las que se detallan a continuación:

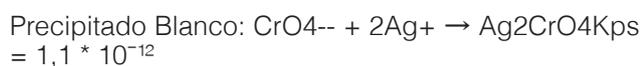
➤ Técnica para la determinación de Cloruro de Sodio.

Se basa en extraer el cloruro de sodio agregando agua hirviendo y titular los cloruros presentes según el método de Mohr.

En el método de Mohr se realizó un ensayo en blanco para hacer la corrección que se debe aplicar a los resultados de la valoración y para determinar la cantidad de cloruros presentes en el embutido con el fin de precisar que la cantidad de cloruros a obtener solo sean del cloruro de sodio y no de la disolución con el agua.

El método de Mohr se aplicó en una solución de pH 7 a 10.

La función del indicador de cromato de potasio (K_2CrO_4) es de aunarse al primer exceso de ion plata formando Ag_2CrO_4 y logrando un precipitado de color rojo anaranjado, es decir que al momento de que se acaban los iones cloruro (Cl^-) por la formación de $AgCl$ en solución, el ion plata (Ag^+) "agarra" por mencionarlo de alguna manera a los iones cromato (CrO_4^{2-}), aquello se debe a que el cloruro de plata es menos soluble que el cromato de plata.



El procedimiento para determinar el cloruro de sodio fue el siguiente:

- Pesar el matraz Erlenmeyer entre 1 a 5 g de la

muestra.

- Agregar 100 ml de agua hirviendo.
- Dejar reposar por espacio de 5-10 minutos, agitar de vez en cuando con movimientos circulares para conseguir una total disolución, enfriar aproximadamente a 50 °C.
- Agregar 2 ml de la solución cromato de potasio al 5 % y mezclar.
- Titular con la solución de nitrato de plata 0,1 N, hasta que el color vire a un rojo ladrillo que perdure por 30 segundos.
- Efectuar una prueba en blanco.

Para realizar el cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

Dónde: N= normalidad de la solución de nitrato de plata 0.1 N.

V1= vol. De la solución de nitrato de plata usada en el blanco (ml).

V2= vol. De la solución de nitrato de plata usada en la muestra (ml).

M= masa de la muestra (g)

Los valores normales de Na Cl en embutidos según la Norma Boliviana es de 3-5%

➤ Técnica utilizada para la determinación de nitritos en embutidos.

Se basa en la medición de la densidad óptica del color anaranjado, producido cuando los nitritos reaccionan con el acidossulfanilico y el alfa-naftol, previa extracción de los nitritos, desproteinización y decoloración de la muestra.

Procedimiento para la determinación de nitritos en embutidos:

Pesar 10 g de muestra por duplicado con una aproximación de 0.001g en matraces Erlenmeyer de 250 ml.

Para comprobar la recuperación del $NaNO_2$ se puede trabajar con un patrón interno, se agrega a 10 g de muestra 5 ml de la disolución de 50 ppm de $NaNO_2$ y se mezcla con una varilla hasta homogeneizar.

Precipitación de las proteínas

Añadir al matraz Erlenmeyer de 250 ml con muestra sucesivamente 5 ml de la solución saturada de bórax y 100 ml de agua a una temperatura de 70°C como mínimo.

Calentar el matraz durante 15 min. En baño maría a ebullición y agitar repetidamente.

Trasvasar a un matraz aforado de 250 ml, enjuagando con agua caliente los residuos que quedan en el

matraz Erlenmeyer.

Dejar enfriar a temperatura ambiente el matraz y su contenido. Añadir sucesivamente 2 ml de reactivo I y 2 ml de reactivo II. Mezclar cuidadosamente después de cada adición.

Dejar reposar unos minutos a temperatura ambiente y enrasar con agua a 250 ml.

Agitar cuidadosamente el contenido del matraz aforado y filtrar sobre papel filtro, de manera que el filtrado sea límpido y transparente, caso contrario utilizar papel filtro de porosidad más fina.

Tomar la muestra con pipeta aforada una alícuota de 5 ml o menos según la concentración de nitrito y llevar a un tubo de ensayo. Si es necesario, añadir agua para obtener un volumen de 5 ml exactamente medidos con una microbureta. Añadir 5 ml del reactivo colorimétrico, mezclar y dejar reposar la solución durante 30 minutos a una temperatura de 25 – 30 °C expuesto a la luz.

Al cabo de 30 minutos y no más de una hora, medir la densidad óptica de la solución en una celda de 1 cm a una longitud de onda de 474 nm simultáneamente con la curva de calibración.

Realizar paralelamente el análisis de la muestra un blanco de reactivos.

La determinación de nitritos se lleva a cabo mediante técnicas espectrofotométricas con un rango de detección dentro de los límites 0.005-0.01 mg/l para los nitritos.

De acuerdo a la Norma Boliviana IBNORCA los valores normales de nitritos/nitratos en embutidos son de hasta 120 ppm (120 a 125 mg/Kg). Valores superiores a los indicados en la escala significan un riesgo para la salud de la población consumidora. Valores que lleguen a presentarse dentro de lo normal o por debajo están permitidos, pues mientras presenten menores concentraciones será mucho mejor para la salud del consumidor.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se puede apreciar que del total de las muestras analizadas, el 11 % de las mismas presenta valores de concentración de nitritos superiores a los valores permitidos por la norma, constituyéndose en un factor de riesgo para la salud de la población consumidora.

Tabla 1. Valores de nitritos en muestras analizadas mediante el método Espectrofotométrico

| Valores de Concentración de Nitritos | N° de Muestras de embutidos | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | N° | % |
| Superiores a 125 mg/Kg | 2 | 11 |
| De 120 a 125 mg/Kg | 3 | 17 |
| Inferiores a 125 mg/Kg | 13 | 72 |
| TOTAL | 18 | 100 % |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2, se observa que una de las muestras procesadas de jamón y otra de salchicha de un total de 18, contienen valores de nitritos superiores al permitido por la Norma Boliviana.

Tabla 2. Valores de nitritos en muestras analizadas mediante el método Espectrofotométrico

| Tipos de Muestra | Valores de Concentración de Nitritos | | | | | | | |
|------------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|--------------|
| | Superiores a 125 mg/kg | | Entre 120 – 125 mg/Kg | | Inferiores a 120 mg/Kg | | TOTAL | |
| | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| Mortadela | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 33 | 6 | 33 |
| Jamón | 1 | 6 | 1 | 6 | 4 | 22 | 6 | 34 |
| Salchicha | 1 | 5 | 2 | 11 | 3 | 17 | 6 | 33 |
| Total | 2 | 11 | 3 | 17 | 13 | 72 | 18 | 100 % |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Valores de nitritos en muestras analizadas mediante el método espectrofotométrico

La mayoría de las muestras analizadas (94 %) contienen valores de cloruro de sodio (NaCl) que se encuentran por debajo del 5 %, lo que significa que se encuentra dentro de los parámetros permitidos por la Norma Boliviana IBNORCA.

En la Tabla 4, se puede observar que solamente una muestra de jamón de un total de 18 muestras analizadas presenta valores superiores a 5% de NaCl, siendo la concentración de sal no permitida de acuerdo a la Norma Boliviana.

Tabla 3. Valores de concentración de Cloruro de Sodio mediante el método Volumétrico (MOHR).

| Valores de Concentración de Cloruro de Sodio | N° de Muestras de embutidos | |
|--|-----------------------------|-------|
| | N° | % |
| Superiores a 5 % | 1 | 6 |
| De 3 – 5 % | 4 | 22 |
| Inferiores a 3 % | 13 | 72 |
| TOTAL | 18 | 100 % |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Valores de concentración de Cloruro de Sodio mediante el método de MOHR

| Tipos de Muestra | Valores de Concentración de Cloruro de Sodio | | | | | | | |
|------------------|--|---|-------------|----|------------------|----|-------|-------|
| | Superiores a 5% | | Entre 3-5 % | | Inferiores a 3 % | | TOTAL | |
| | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| Mortadela | 0 | 0 | 1 | 5 | 5 | 28 | 6 | 33 |
| Jamón | 1 | 6 | 2 | 12 | 3 | 16 | 6 | 34 |
| Salchicha | 0 | 0 | 1 | 5 | 5 | 28 | 6 | 33 |
| Total | 1 | 6 | 4 | 22 | 13 | 72 | 18 | 100 % |

Fuente: Elaboración propia

DISCUSION

Del total de muestras analizadas 11% presentan valores de nitritos por encima de los valores permitidos por la Norma Boliviana, 6% presentan valores elevados de cloruro de sodio. El mayor porcentaje de las muestras, reporta parámetros fisicoquímicos de nitritos y cloruro de sodio con valores que se encuentran alrededor y por debajo de los valores máximos permitidos por la Norma Boliviana.

Cáceres(2008), en su trabajo de investigación titulado "Control del contenido de aditivos en embutidos", que trabajó utilizando la misma longitud de onda en el método espectrofotométrico, reporta resultados similares pues de entre sus muestras analizadas 15% de los productos sobrepasaban a los valores permitidos por la Norma, sobre todo aquellos que son a base de carne de pollo el cual necesita de mayor conservante al no presentar la misma estabilidad ni composición que la carne de otro animal, también se hace alusión a que estos valores elevados pueden deberse al modo de conservación, almacenamiento y temperatura altas a las que se encuentran estos productos, aspectos a tomar muy en cuenta ya que es sabido que todos estos factores conllevan a una serie de reacciones que tienen como resultado la formación de nitritos a partir de nitratos, esto quiere decir que los fabricantes pueden estar cumpliendo con los parámetros de concentraciones de aditivos a la hora de su producción, pero se les escapa de las

manos la manipulación y cuidado que les dan los vendedores y los mismos consumidores.

Es de notar que los valores obtenidos en Estados Unidos (Mc. Collin, Centro de Análisis C&C, 2009) son menores (5%) al 11% obtenido en esta investigación, afirmando que se atribuye a los avances tecnológicos dados en el área de seguridad alimentaria de ese país, además de usar otras técnicas para mantener bien conservados a estos productos logrando desplazar de a poco la utilización de estos aditivos dañinos para la salud.

Según Alvarado (2005) los valores obtenidos para salchichas fueron menores a los encontrados por Mendoza (México), quien analizó salchichas tipo Viena y encontró un máximo de 16 ppm (16 mg%), y el promedio en ningún caso fue superior a 60 ppm. Estadísticamente se encontraron diferencias altamente significativas entre las muestras.

En cuanto a los valores encontrados para mortadelas, fueron menores a los permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA). Estadísticamente se encontraron diferencias significativas entre las muestras.

En el caso de los jamones, también se obtuvieron valores inferiores al C.A.A y a los encontrados por Mendoza en su estudio de 64 muestras de jamón cocido (valor promedio: 25 ppm), estos datos se encontraron por debajo de la Norma Oficial Mexicana 145 SSA 1 (156 ppm).

Aplicando el Análisis de la Varianza se observaron

diferencias altamente significativas entre las muestras. El contenido de nitrito encontrado en los alimentos estudiados estuvo muy por debajo del máximo permitido por el Código Alimentario Argentino y en ninguna circunstancia la IDP superó el 30% de la IDA, por lo tanto, el consumo de productos cárnicos con agregado de nitritos como aditivos no ofrece riesgo a la salud del consumidor, pero deben tenerse ciertas precauciones con los consumidores exagerados y considerar otras fuentes de estos compuestos.

En una comparación realizada por Almada et al, (2000). Entre muestras de embutidos procesados en industria y los elaborados artesanalmente, se analizaron los contenidos de nitritos y nitratos. Se encuentra, que, en los embutidos elaborados artesanalmente se pone de manifiesto una incorrecta utilización de los mismos en un número elevado de muestras, ya que desconocían los parámetros a cumplir respecto a concentraciones de éstos, lo cual constituye otro factor de importancia a la hora de llegar a una conclusión pues debe hacerse más abierta la sociabilización sobre el uso responsable de los aditivos con el fin de preservar la salud de las personas.

En el año 2005 en España, debido a concentraciones altas de nitritos provenientes de diferentes fuentes naturales y artificiales, entre ellas incluidas las concentraciones presentes en embutidos (Rojas, et al.), se reportaron una mayor incidencia de intoxicaciones por este aditivo, siendo los niños la población más afectada, Predominaron los nitritos en forma de sales que siempre aparecieron como aditivos a los alimentos, ya sea con el propósito de preservarlos (3 pacientes), cambiarles el sabor (5 pacientes) o confundidos con la sal común (24 pacientes).

Las intoxicaciones por sustancias metahemoglobinizantes en la población adulta poseen caracteres diferenciales a las presentadas en niños. En la edad pediátrica se encuentra fundamentalmente en lactantes, que son más lábiles a la formación de metahemoglobinemia pues la Hemoglobina fetal se transforma más fácilmente en metahemoglobina, presentan un déficit relativo de diáforasa I y tienen mayor posibilidad de desarrollar acidosis metabólica (mayor formación de radical superóxido). La poca acidez del jugo gástrico permite desarrollar bacilos Coliformes reductores de los nitratos a nitritos, los cuales tienen mayor poder oxidante. Las manifestaciones clínicas aparecieron casi inmediatamente después de la ingestión de los alimentos, las gastrointestinales (vómitos, dolor abdominal y diarreas) fueron las primeras. La cianosis (debido a la formación de Metahemoglobina) se presentó, por lo general, en la

primera hora y los niveles de metahemoglobina oscilaron entre 3,6 y 68 %.

Es por eso que ante esta noticia se realizan controles estrictos principalmente a los alimentos para evitar episodios similares en la población de dicho País, más aun sabiendo que éstos son uno de los principales responsables.

El cloruro de sodio, "sal común", ha tenido una especial importancia a lo largo de la evolución del hombre, representando el aditivo más usado después del azúcar.

La sal es el ingrediente no cárnico más común que se añade a los embutidos. Al preparar embutidos se añade del 1 al 5 % de sal para: (1) impartirles sabor; (2) conservar el producto, y (3) solubilizar las proteínas. Los embutidos madurados deben contener un 3-5% de sal, mientras que los frescos poseen el 1,5 -2%. Casi todos los productos embutidos cocidos contienen un 2-3% de sal, siendo el contenido medio de las salchichas de Frankfurt y Viena muy cercano al 2,3%. todo estos parámetros y valores, indicarían supuestamente lograr, en el caso del jamón que presenta valores superiores al normal, el enmascaramiento de alguna imperfección al momento del diseño y/o elaboración del producto, pues no se explica de otra forma el motivo de utilización de concentraciones elevadas.

En el estudio realizado por Valdeleón Flores y Jackson Ali (2003), en muestras de mortadelas, jamón y salchichón de pollo, analizaron los resultados mediante métodos estadísticos y obtienen como resultado valores de concentración de cloruro de sodio que se encuentran por debajo de los parámetros permitidos (3% de contenido en cloruro de sodio) según las características organolépticas propias de cada producto y las recomendaciones por diferentes autores, lo que significa y da a entender que la utilización de este aditivo es la adecuada en la elaboración y conservación de estos productos cárnicos, situación comparable con los resultados de la presente investigación.

Durante las últimas décadas se han llevado a cabo diversos estudios que han demostrado la relación existente entre el consumo de elevadas cantidades de sal y la hipertensión. A raíz de esto, la industria cárnica ha desarrollado diversas estrategias con el fin de reducir el contenido de sal en sus productos que en algunos de ellos como es el caso del jamón curado está entre el 5 y el 8 % lo que lo convierte en un producto desaconsejado para aquellas personas que sufren problemas de hipertensión (Toldrá 2002; Gúardia et al., 2006).

En general los embutidos demostraron ser productos con contenido de cloruro de sodio dentro de los

parámetros normales, y debido a que cumplen con lo anteriormente indicado es que da esas características especiales a los embutidos, por lo mismo es complejo el acto de tratar de sustituir este aditivo por otro, como por ejemplo el cloruro de potasio (KCl), pues este repercute en defectos que pueden llegar a causar variabilidad en la calidad del producto final.

Mientras estas sustancias, tanto los Nitritos como el Cloruro de Sodio cumplan con sus propiedades y parámetros de concentración establecidos por organismos correspondientes, no ocasionarán problemas o complicaciones en la salud del consumidor, sin embargo debe darse a conocer que son sustancias presentes en múltiples fuentes que están en contacto constante con el organismo humano y es de suma importancia tener conciencia de que su consumo en exceso es muy perjudicial para la salud pues es de conocimiento general que a la larga ocasionan enfermedades graves como el cáncer, hipertensión arterial, problemas renales, entre otros.

A manera de conclusión se puede establecer que los valores de nitritos que se encontraron en la mayoría de las muestras analizadas de jamón, mortadela y salchichas (embutidos), presentaron valores por debajo o alrededor del límite máximo permitido (de 120 a 125 mg/kg.) por la Norma Boliviana, la FAO y la OMS. Una mínima proporción de las muestras analizadas presentaron valores por encima de los límites permitido, lo cual sería porque, estas muestras en particular, presentaban un color mucho más intenso al común en las demás muestras estudiadas, lo que también daba a entender que tendría valores de nitritos mayores al normal. En general el consumo de estos productos no ofrece riesgo a la salud del consumidor adulto. No obstante, estos productos deben estar ausentes en alimentos destinados principalmente al consumo de niños y mujeres embarazadas, por los efectos que produce.

También se determinó que las concentraciones de cloruro de sodio presente en las muestras mostraron encontrarse en valores por debajo o alrededor del 3 a 5 % en su gran mayoría, sin embargo, sólo una muestra de jamón presentó cloruro de sodio por encima del 5%, que si bien no es un dato alarmante pero deberá tenerse en cuenta cuando se trate de consumidores de estos productos que presenten problemas cardiovasculares o que tengan dietas excesivas en consumo de cloruro de sodio.

En términos generales se puede afirmar que las muestras analizadas en el Laboratorio del CEANID de la UAJMS, por lo general se trata de productos alimenticios que son inocuos a la salud, puesto que sus concentraciones de aditivos se encuentran dentro de los parámetros permitidos por los organismos mundiales y nacionales que velan por la salud de la población. Es importante tener en cuenta, que no se debe caer en el consumo excesivo de estos productos a fin de evitar posteriores complicaciones a la salud del consumidor como el cáncer (en caso de consumo de nitritos), hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares (en caso de consumo de cloruro de sodio), entre otras.

BIBLIOGRAFIA

Almada et al (2000). *Ingeniería Alimentaria. Revista publicada por la Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios (AATA). Volumen 6(62):17-22.*

Alvarado J. (2005). *Tecnología de los Alimentos. Bs.As. Argentina. 1ra. edición.*

Brennan, J.G. (2001). *Operación de la Ingeniería de los Alimentos. 3ra.edición. Editorial Acribia.*

Cáceres, A.(2008). *Control del Contenido de Aditivos en Embutidos. 1ra. edición.*

Código Alimentario Argentino (CAA). *Ley 18284 reglamentada por Decreto 2126/71 jul,18, 1969.*

Earle, R.L. (2000). *Ingeniería de Los Alimentos. 1ra. edición.*

Forrest, John. (2002) *Fundamentos de Ciencia de la Carne. 1ra. edición. Editorial Acribia.*

Hobbs, Betty.(2002). *Higiene y Toxicología de los Alimentos. 2da edición.*

Kirchner, Salinas F.R., López, Gonzales E., Usami, Olmos C.R., y Paulín, Torras N. (1996) *Elaboración de Productos Cárnicos. 3ra edición. Editorial Trillas, S.A de C.V México, D.F*

Martínez, Cabrera y Velázquez, Ogando R. (1998). *Intoxicación por Sustancias Metahemoglobinizantes. Estudio Retrospectivo de 39 pacientes. Revista Cubana de Medicina. 37(2):77-82*

Consultado