

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE SULFITO DE SODIO ANHIDRO EN
EMBUTIDOS CRUDOS DE TIPO ARTESANAL DE CONSUMO POPULAR EN LOS
PRINCIPALES MERCADOS DE LA CAPITAL**

TESIS

**Presentada a la honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

POR

SERGIO ROBERTO VETTORAZZI MASELLI

AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, JUNIO DEL 2001

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

DECANO	Dr. Mario E. Llerena Quan
SECRETARIO	Lic. Zoot. Robin Ibarra
VOCAL PRIMERO	Lic. Zoot. Carlos E. Saavedra V.
VOCAL SEGUNDO	Dr. Fredy González
VOCAL TERCERO	Lic. Zoot. Eduardo Spiegel
VOCAL CUARTO	Br. Dina Reyna
VOCAL QUINTO	Br. Valeska Moss
ASESORES	Lic. Zoot. Rómulo Gramajo L. Lic. Zoot. Hugo S. Peñate M. Lic. Zoot. Miguel A. Rodenas A.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE SULFITO DE SODIO ANHIDRO EN EMBUTIDOS CRUDOS DE TIPO ARTESANAL DE CONSUMO POPULAR EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CAPITAL

COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

AGRADECIMIENTO A

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA DE ZOOTECNIA

MIS ASESORES

Lic. Hugo Peñate M.

Lic. Rómulo Gramajo L.

Lic. Miguel Angel Rodenas A.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
	4.1 Aditivos alimentarios.....	5
	4.2 Razones para la utilización de aditivos en los alimentos.....	7
	4.3 Consevantes.....	7
	4.4 Compuestos del Azufre.....	9
	4.5 Sulfito de Sodio anhidro.....	10
	4.5.1 Usos.....	11
	4.5.2 Efectos perjudiciales.....	13
	4.6 Embutidos crudos.....	14
	4.6.1 Chorizo.....	14
	4.6.2 Longaniza.....	14
	4.7 Detección de SO ₂ en productos cárnicos.....	15
V.	MATERIALES Y METODOS.....	16
	5.1 Localización.....	16
	5.2 Materiales.....	16
	5.3 Manejo del estudio.....	17
	5.3.1 Toma de muestras.....	17
	5.3.2 Determinación del tamaño de la muestra.....	17
	5.3.3 Análisis de las muestras.....	19
	5.4 Variable respuesta.....	20
	5.5 Análisis de datos.....	20
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
VII.	CONCLUSIONES.....	23
VIII.	RECOMENDACIONES.....	24
IX.	RESUMEN.....	25
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	27

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Compuestos del azufre y su producción de anhídrido sulfurosos.....	10
2. Uso permitido de sulfitos.....	11
3. Número de expendios de chorizo y longaniza en los diferentes mercados de la ciudad capital de Guatemala.....	18
4. Número de expendios de chorizo y longaniza a muestrear en los diferentes mercados de la ciudad capital de Guatemala.....	19
5. Presencia de sulfito de sodio anhidro en chorizo y longaniza en los mercados de la ciudad capital.....	21

I. INTRODUCCION

La principal causa del deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de las materias primas) como para distribuidores y principalmente para los consumidores (deterioro del producto antes del consumo). Se calcula que más del 20% de los todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte los alimentos alterados pueden resultar perjudiciales para la salud del consumidor (Conservantes,s.f.).

Es importante tratar de evitar la alteración de los alimentos utilizando métodos físicos, como calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, también pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento.

El Sulfito de Sodio es considerado como un aditivo alimentario multipropósito y de un alto poder conservante, su influencia sobre la coloración y presentación del producto final se debe a la producción de anhídrido sulfuroso.

Los aditivos alimentarios permitidos por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) NGO 34 192 pueden ser utilizados en los alimentos en cantidades que en cada caso se especifican bajo prácticas correctas de fabricación.

Dichas normas establecen los criterios necesarios para considerar que una industria emplea aditivos alimentarios para proporcionar ayuda en la fabricación de alimentos a condición de que el aditivo no se

utilice para encubrir los efectos del empleo de materias primas defectuosas o de técnicas indeseables durante el curso de la fabricación.

El uso inadecuado o indiscriminado de aditivos azufrados pueden provocar trastornos respiratorios, urticaria, apnea durante el sueño y trastornos temperamentales (Conservantes, s.f.).

En la presente investigación se tomaron muestras de chorizo y longaniza en diferentes expendios en los principales mercados de la ciudad capital. El análisis de las muestras demostró que todas ellas contenían sulfito de sodio anhidro. Por lo tanto se concluyó que el sulfito de sodio anhidro es utilizado indiscriminadamente en la fabricación de embutidos crudos tipo artesanal y esto pone en riesgo la salud del consumidor, además los fabricantes de dichos productos no cumplen con las normas establecidas por COGUANOR.

II. HIPOTESIS

El Sulfito de Sodio anhidro es utilizado para conservar embutidos crudos de tipo artesanal.

III. OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar a través del muestreo de embutidos crudos el uso del Sulfito de Sodio anhidro en los principales mercados de la ciudad capital.

ESPECIFICO

Determinar la presencia del Sulfito de Sodio anhidro en embutidos crudos (chorizo y longaniza).

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 Aditivos Alimentarios

Los aditivos alimentarios los podemos definir como sustancias que se añaden intencionalmente a los alimentos, sin propósito de cambiar su valor nutritivo, con la finalidad de mejorar sus caracteres, técnicas de elaboración, conservación y para mejorar su adaptación al uso que se destine. No poseen valor nutritivo y, por tanto, no se pueden considerar como alimento ni como ingrediente en la elaboración de alimentos. Se clasifican por su función en: colorantes, conservantes, antioxidantes, reguladores de acidez, emulgentes y estabilizantes, antiapelmazantes y potenciadores del sabor (Encarta; 1998, Sanz; 1967).

Los aditivos en los alimentos son aquellos elementos que entran en la formulación de un producto como sustancias correctivas o coadyuvantes, con el objeto de preservarlo, estabilizar o mejorar su color, sabor, olor y apariencia, siempre que no perjudiquen su valor nutritivo; normalmente no se consumen como alimento ni se usan como ingrediente característico del alimento, tenga o no tenga valor nutritivo y

cuya adición intencional al alimento en cualquiera de las fases de producción pasen a ser un componente de tales alimentos o no afecten las características de éstos (COGUANOR NGO 34 192).

El aditivo será empleado de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación, cumpliendo los siguientes objetivos: que no presenten riesgos para la salud del consumidor, conservar la calidad nutricional del alimento, proporcionar ingredientes para consumidores con necesidades dietarias específicas, aumentar la calidad de conservación y proporcionar ayuda en la fabricación (COGUANOR NGO 34 192).

Los organismos oficiales correspondientes, al autorizar el uso de determinado aditivo deben tener en cuenta que éste sea un auxiliar del proceso de los alimentos y no un agente para enmascarar unas condiciones de manipulación sanitaria o tecnológicamente deficientes, ni un sistema para defraudar al consumidor engañándole respecto a la frescura real de un alimento (Conservantes; s.f.).

Las condiciones de uso de los aditivos están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo.

Los conservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, sólo son útiles con materias primas de buena calidad (Conservantes; s.f.).

Es importante notar la separación existente entre aditivos, que se añaden intencionalmente a los alimentos, e impurezas que aparecen en los alimentos por diversas causas (proceso de elaboración, mezclas etc.) pero que no se busca su adición intencional (Cenzano; 1993).

4.2 Razones para la utilización de Aditivos en los Alimentos

En el campo alimentario, los aditivos se utilizan por varias razones: economía, conservación y mejora (Cenzano; 1993).

Las características organolépticas de un alimento (color, olor, sabor) son las que atraen a sus consumidores, las cuales son mejoradas por los aditivos (Cenzano; 1993).

Actualmente, la industria alimentaria, tanto industrial como artesanal, incorpora en la preparación de sus diversos productos todo tipo de aditivos autorizados que han beneficiado enormemente a esta industria por las tres razones al principio expuestas (economía, conservación y mejora de los productos elaborados) (Cenzano; 1993).

4.3 Conservantes

Los conservantes se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos o envenenarlos, con lo cual se aumenta el periodo de vida del producto. Tales compuestos incluyen los ácidos sórbico y benzoico y sus sales, dióxido de sulfuro y sus sales, así como nitritos y nitratos utilizados en salmueras. Hay además diversos

ácidos orgánicos que se producen de forma natural, como los ácidos fumárico, málico, propiónico y acético y sus sales, que se utilizan para dar sabor y para controlar la acidez de los alimentos, así como por tener una efectiva acción antimicrobiana (Encarta; 1998).

En bromatología se puede calificar con el nombre de sustancias conservadoras, aquellas que se adicionan o incorporan a los alimentos con el fin de evitar sus alteraciones, o por lo menos detener la acción de los agentes que la provocan, aplazando, por tanto, el desarrollo de las mismas y alargando la duración del posible almacenamiento de tales productos alimenticios (Lawrie; 1967, Sanz; 1967).

Existe gran cantidad de productos naturales que poseen la propiedad de hacer disminuir, directa o indirectamente la flora microbiana de los alimentos pero no pueden ser considerados verdaderos conservadores porque su uso para ésta finalidad acarrea inconvenientes (Amo; 1980).

Los conservadores alimentarios deben reunir las condiciones siguientes:

- No deben ser perjudiciales para el hombre.
- No deben ser capaces de enmascarar alteraciones existentes en los alimentos.
- No deben actuar sobre los sistemas enzimáticos negativamente.

- No han de dar, por descomposición, en el organismo, productos que puedan ser tóxicos para el consumidor (Amo; 1980).

Los conservadores según su origen, pueden clasificarse en naturales y artificiales. Entre los primeros se encuentran la sal, el azúcar, el vinagre, el pimentón, etc., y los segundos se consiguen químicamente, pueden ser de origen inorgánico u orgánico. Entre los primeros, y como principales se encuentran: el ácido bórico y el bórax, los derivados del azufre y el bicarbonato de sodio, y entre los segundos, el ácido acético, el láctico, el sórbico, el benzóico y sus sales (Amo; 1980).

4.4 Compuestos del Azufre

La utilización de los derivados del azufre como conservantes está reglamentada, en la legislación sanitaria de muchos países con un criterio rígido pues, mientras se permite su adición a vinos, frutos secos, mostazas y algunas semi conservas vegetales, se niega rotundamente la posibilidad de ser empleados en carnes y productos cárnicos. Esto está basado en la posibilidad de enmascarar una carne putrefacta y una destrucción de la vitamina B1. Los compuestos del azufre deben su poder conservante y la capacidad de dar una coloración rojo cereza a la carne, a la producción de anhídrido sulfuroso (SO₂). Los compuestos del azufre más importantes son los siguientes y se indica la producción de anhídrido sulfuroso para cada uno de ellos en el cuadro No.1:

Cuadro No. 1 Compuestos del Azufre y su producción de Anhídrido Sulfuroso

COMPUESTOS DEL AZUFRE	PRODUCCION DE ANHIDRO SULFUROSO
Solución sulfurosa	6% de gas sulfuroso
Sulfito de sodio cristalizado	25% de gas sulfuroso
Sulfito de potasio anhidro	50% de gas sulfuroso
Metabisulfito de sodio cristalizado	50% de gas sulfuroso
Bisulfito de sodio anhidro	55% de gas sulfuroso
Combustión de mechas azufradas	200% de gas sulfuroso

(Amo; 1980).

4.5 Sulfito de sodio Anhidro

El sulfito de sodio anhidro (NaSO_3) es un preservante químico utilizado principalmente como antioxidante para prevenir o disminuir la descomposición y/o la decoloración de la carne y otros productos de consumo humano como lo son los vegetales, frutas frescas, bebidas alcohólicas (vino y cerveza) y mariscos (Rodríguez; 1999).

4.5.1 Usos

El sulfito actúa de dos formas sobre la carne. Por una parte, su influencia sobre la coloración, mejorando la presentación y por otra, como preservante antiséptico (Amo; 1980).

La responsabilidad del color de una carne corre a cargo de la mioglobina. En una carne fresca, la mioglobina puede fijar oxígeno sin oxidarla, dando un compuesto, la oximioglobina, de un color rojo vivo. Pero cuando el oxígeno se fija en la mioglobina oxidándola, se forma metamioglobina, de color marrón o verdoso, que procura un aspecto desagradable del producto. La inestabilidad de la metamioglobina permite que la reacción sea reversible, puede de nuevo convertirse en mioglobina; pero para que esto pueda darse debe encontrarse en el medio un producto reductor fuerte que es el SO_2 (Amo; 1980).

Cuadro No. 2 Uso permitido de sulfitos

PRODUCTO	CANTIDAD MAXIMA DE SO_2 POR KG
Camarones congelados	100 mg/kg
Langosta congelada	100 mg/kg
Papas fritas congeladas	50 mg/kg (mezclado con otros sulfitos) ¹
Zumo concentrado de piña	500 mg/kg (mezclado con otros sulfitos)

(Codex Alimentarius; 1984)

¹ Otros sulfitos, ácido benzoico, ácido sórbico y sus sales.

Puede emplearse en otros alimentos de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación excepto en carnes y en alimentos reconocidos como fuente de vitamina B₁ (COGUANOR; NGO 34 192).

El anhídrido sulfuroso, obtenido quemando azufre, se utilizaba para la desinfección de bodegas en la roma clásica (Conservantes; s.f.).

Es un aditivo autolimitante en su uso, en el sentido que por encima de ciertas dosis altera las características gustativas del producto. Es eficaz en medio ácido inhibiendo bacterias y mohos, y en menor grado levaduras. Actúa destruyendo la tiamina (vitamina B₁), por lo que no debe usarse en aquellos alimentos que la aporten en una proporción significativa a la dieta, como es el caso de la carne (Conservantes; s.f.).

Los límites legales se expresan siempre en contenido de anhídrido sulfuroso y los sulfitos son muy utilizados para la conservación de zumos de uvas, mostos y vinos, así como para la de la sidra y vinagre. También se utiliza como conservante en salsas de mostaza y especialmente en los derivados de fruta (zumos, etc.) que van a utilizarse como materias primas para otras industrias. Además de su acción contra los microorganismos, los sulfitos actúan como antioxidantes, inhibiendo especialmente las reacciones de oscurecimiento producidas por ciertas enzimas en vegetales y crustáceos. Con éste fin se autoriza su uso en conservas vegetales y aceitunas de mesa, cefalópodos y crustáceos (Conservantes; s.f.).

4.5.2 Efectos Perjudiciales

El azufre es un elemento esencial y abundante, el cual se encuentra en cada célula animal y vegetal. La mayoría de las personas, no todas, tienen la habilidad de procesarlo; el sulfito ingerido con los alimentos es transformado en sulfato por una enzima presente en el riñón, hígado y corazón, que es la responsable de la eliminación del sulfito producido en el propio organismo durante el metabolismo de los aminoácidos que contienen azufre, al no ser eliminado muchas experimentan reacciones adversas (Conservantes; s.f., Sulfur and sulfites; 1996).

Hace algunos años se descubrió que las personas más vulnerables a dichas reacciones son los asmáticos. También se tiene conocimiento que los autistas carecen de la habilidad para deshacerse del exceso de azufre, ya que normalmente el organismo agrega oxígeno al azufre volviéndolo sulfato, el cual es excretado. Las personas que carecen de las enzimas necesarias para este proceso deben evitar los alimentos que contienen azufre, así como medicinas y aditivos derivados del azufre. Existen reportes acerca de que los aditivos azufrados pueden provocar trastornos respiratorios, urticaria, apnea durante el sueño y trastornos temperamentales especialmente en personas con el jugo gástrico poco ácido (Conservantes; s.f., Sulfur and sulfites; 1996).

4.6 Embutidos Crudos

Se caracteriza este grupo porque las carnes, grasas, etc. que componen las pasta alimenticia no sufre ninguna preparación antes ni después del henchido en la tripa; se componen de carnes, grasas, tejido conjuntivo crudos con el correspondiente condimento y como sazonado se emplea la desecación al aire libre o se venden, algunos tipos, en estado fresco (Sanz; 1967).

4.6.1 Chorizo

Es un embutido de corta a mediana duración, elaborado a base de carne de cerdo y res, tocino de cerdo, adicionado con sal, ajo, pimienta negra, salitre, orégano y achote (Lang; 1993).

4.6.2 Longaniza

Es un embutido de corta a mediana duración, elaborado con el mismo tipo de carnes del chorizo, adicionándole sal, cebolla, perejil, chile, hierbabuena, salitre y si se prefiere vinagre (Lang; 1993).

4.7 Detección de SO₂ en productos cárnicos

Es relativamente sencillo detectar los residuos de sulfitos en carnes y productos cárnicos.

Algunas técnicas fáciles, realizables en la práctica son:

- Reacción del verde de malaquita: se extiende una pequeña cantidad de carne problema sobre un papel parafinado, añadir 0.5 ml de la solución al 20% de verde de malaquita y mezclar durante 2 o 3 minutos. Cuando la muestra no contiene sulfitos se vuelve azul-verde y cuando los contiene decoloran el colorante (Zubeldía; s.f., Official methods of analysis; 1995).
- Reacción del dicromato potásico: en un matraz *erlenmeyer* se suspende una tira de papel impregnado en dicromato potásico. En el fondo del matraz se ha colocado previamente una pequeña cantidad de carne picada o producto a analizar a la que se añade ácido sulfúrico diluido. Se calienta el matraz ya montado para provocar el desprendimiento de vapores de SO₂, que colorean de color verdosos el papel con dicromato (Amo; 1980).
- Reacción de los yodatos: el anhídrido sulfuroso tiene la propiedad de liberar el yodo del yodato. Si se impregna una tira de papel con yodato potásico y almidón y la colocamos suspendida en un *erlenmeyer*, donde se calienta la muestra ligeramente acidulada con solución débil de ácido sulfúrico, el yodo liberado dará la reacción del almidón y coloreará de azul la tira de papel (Amo; 1980).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 LOCALIZACION

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los principales mercados de la Ciudad de Guatemala, donde se tomaron muestras de chorizo y longaniza.

El departamento de Guatemala se encuentra a una altitud mayor a los 1200 msnm, presenta las siguientes condiciones climatológicas: temperatura de 20°C a 26°C, precipitación pluvial entre 1100 y 1349 mm, el período de lluvia frecuente comprende a los meses de mayo a noviembre; está comprendido en la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (templado) (De la Cruz, 1982, Simmons, 1959).

El presente estudio tuvo una duración de cuatro meses.

5.2 MATERIALES

- Embutidos crudos
- Bolsas plásticas
- Hielera con hielo
- Masking tape
- Bolígrafo
- Reactivo verde de malaquita
- Agua destilada
- Vaso de precipitar
- Balanza analítica
- Varilla de vidrio
- Papel encerado de 10x10 cm
- Espátula de madera
- Frascos gotero de vidrio

5.3 MANEJO DEL ESTUDIO

5.3.1 TOMA DE MUESTRAS

Se procedió a tomar muestras de chorizo y longaniza de los expendios que se encuentran en los principales mercados en la ciudad capital, estas muestras fueron colocadas en bolsas plásticas, identificadas y puestas en hielo para ser llevadas al laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para ser sometidas al método cualitativo de decoloración del verde de malaquita, procediéndose a cuantificar las muestras positivas (Official methods of analysis; 1995).

5.3.2 DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un conteo en los 18 mercados registrados en la ciudad para conocer el número de expendios de chorizo y longaniza existentes como puede observarse en el cuadro siguiente.

Cuadro No. 3 Número de expendios de chorizo y longaniza en los diferentes mercados de la

ciudad capital de Guatemala

MERCADO	ZONA	No. DE EXPENDIOS
Central	1	7
Presidenta	1	5
Sur Dos	1	21
El Granero	4	3
Terminal	4	8
Asunción	5	2
Palmita	5	4
Parroquia	6	15
San Martín	6	3
Bethania	7	2
La Villa	10	3
Rooseveelt	11	5
Guarda	11	13
Reformita	12	4
Ciudad Real	12	2
Santa Fe	13	3
Florida	19	5
Justo Rufino Barrios	21	3

Con ésta información se efectuó un muestreo aleatorio de los expendios de los mercados de la ciudad capital, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = N / (Nd^2 + 1)$$

n..... tamaño de la muestra

d²..... nivel de confianza

N..... tamaño de la población (Levin; 1979)

Se utilizó un nivel de confianza (d²) de 0.16.

Como se observa en el Cuadro No. 3, en los mercados hay un mínimo de 2 y un máximo de 21 expendios; se calculó el coeficiente de variación, el cual fue de 102%, esto obliga a muestrear por estratos. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_1 = n (nk / N)$$

n₁..... tamaño del estrato

N..... tamaño de la población

5.4 VARIABLE RESPUESTA

Presencia de Sulfito de Sodio anhidro en chorizo y/o longaniza

5.5 ANALISIS DE DATOS

Los datos obtenidos a través de las muestras no justifica ser analizados por medio de la estimación de proporciones de la población estudiada, por haber presencia de Sulfito de Sodio anhidro en la totalidad de las muestras, ya que se pudo observar la decoloración del reactivo verde de malaquita en cada una de las muestras analizadas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro No. 5 Presencia de Sulfito de Sodio anhidro en chorizo y longaniza en los mercados de la ciudad capital

MERCADO	EXPENDIO	PRESENCIA DE SULFITO EN CHORIZO	PRESENCIA DE SULFITO EN LONGANIZA
Central	1	+	+
	2	+	+
Presidenta	1	+	+
Sur Dos	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
	4	+	+
	5	+	+
	6	+	+
El Granero	1	+	+
Terminal	1	+	+
	2	+	+
Asunción	1	+	+
Palmita	1	+	+
Parroquia	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
	4	+	+
San Martín	1	+	+
Bethania	1	+	+
La Villa	1	+	+
Roosevelt	1	+	+
Ciudad Real	1	+	+
Reformita	1	+	+
Guarda	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
Santa Fe	1	+	+
Florida	1	+	+
Justo Rufino Barrios	1	+	+
TOTAL	30		

Los resultados de la presente investigación, como se observa en el Cuadro No. 5, señalan que el 100% de los expendios muestreados en los principales mercados de la ciudad utilizan el Sulfito de Sodio anhidro como preservante en embutidos crudos, ya que toda la carne contenida en los embutidos crudos que se analizaron, redujeron el reactivo verde de malaquita, esto indica la presencia de Sulfito de sodio anhidro.

Se analizó una muestra testigo de chorizo y de longaniza, las cuales habían sido fabricadas con carne que no contenía sulfito de sodio anhidro. Ambas muestra mantuvieron el color verde del reactivo, lo cual indicó que en efecto es el sulfito el que reduce el verde de Malaquita.

La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) en la norma NGO 34 192 numerales 13.3.32 y 17.3.44 dice: Sulfito de sodio puede emplearse de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación, excepto que no debe adicionarse a carnes o a alimentos reconocidos como fuentes de vitamina B₁ (Comisión Guatemalteca de Normas; 1992).

El sulfito ingerido es transformado en sulfato gracias a una enzima presente en el organismo por medio de la cual es posible eliminarlo, no todas las personas poseen esta enzima y el sulfito al no ser eliminado causa reacciones adversas en el organismo. Recientemente se descubrió que las personas más vulnerables son los asmáticos, los autistas, las personas con jugo gástrico poco ácido y las personas que carecen de dicha enzima. El uso inadecuado o indiscriminado de aditivos azufrados pueden provocar trastornos respiratorios, urticaria, apnea durante el sueño y trastornos temperamentales (Conservantes; s.f., Sulfur and sulfites; 1996).

Es importante enfatizar en que no se debe utilizar el Sulfito de sodio anhidro como preservante, ya que es perjudicial para la salud del consumidor y enmascara malas prácticas de manejo o la utilización de carne en estado de descomposición (Amo; 1980).

En la presente investigación se pudo observar que las especias contenidas en la longaniza (cebolla, perejil, chile y hierbabuena) y en el chorizo (ajo y orégano) no redujeron el reactivo verde de Malaquita.

VII. CONCLUSIONES

1. Sobre la base de los resultados obtenidos se puede concluir que el sulfito de Sodio anhidro es utilizado indiscriminadamente en la producción de embutidos crudos tipo artesanal en el 100% de los mercados muestreados en el estudio.
2. Se acepta la hipótesis planteada, debido a que el Sulfito de sodio anhidro es utilizado para conservar embutidos crudos de tipo artesanal en la totalidad de los expendios muestreados.
3. Los fabricantes de chorizo y longaniza tipo artesanal que se expenden en los mercados de la ciudad capital, no cumplen con las normas establecidas por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) y ponen en riesgo la salud del consumidor.
4. Las especias que se utilizaron para la fabricación de los embutidos crudos no redujeron el reactivo verde de Malaquita.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Mejorar el control o la inspección sanitaria por parte del Departamento de Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social sobre los embutidos crudos fabricados en forma artesanal que se expenden en los diferentes mercados de la ciudad capital.
2. Hacer énfasis en la difusión de las normas establecidas por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR), especialmente a los fabricantes y vendedores de productos cárnicos tipo artesanal.
3. Dar a conocer a la población los riesgos de consumir productos que contengan Sulfito de sodio anhidro.
4. Capacitar a los fabricantes de productos cárnicos tipo artesanal sobre la utilización de preservantes permitidos, los cuales no pongan en riesgo la salud del consumidor.
5. Realizar futuras investigaciones sobre el uso de Sulfito de sodio anhidro en otros productos cárnicos (piezas, vísceras, etc.)

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los principales mercados de la Ciudad de Guatemala, donde se tomaron muestras de chorizo y longaniza para ser analizadas por medio del método cualitativo de decoloración del Verde de Malaquita.

El sulfito de sodio anhidro es considerado como un aditivo alimentario multipropósito de alto poder conservante que es utilizado para evitar la descomposición de productos cárnicos gracias a la producción de anhídrido sulfuroso. El sulfito actúa de dos formas sobre los productos cárnicos, por una parte su influencia sobre la coloración mejorando la presentación y por otra, como preservante antiséptico.

La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) prohíbe la utilización del sulfito como preservante en carne y productos cárnicos y alimentos que son fuente de vitamina B₁. El sulfito no debe utilizarse como preservante, ya que es dañino para la salud del consumidor y enmascara malas prácticas de manejo o la utilización de carne en estado de descomposición.

Es importante muestrear y analizar los productos cárnicos que se expenden en los mercados populares fabricados en forma artesanal con materias primas de dudosa higiene, los cuales son adquiridos por personas de escasos recursos, ya que esto pone en riesgo la salud del consumidor. Por el contrario, los embutidos fabricados en el ámbito industrial, son inspeccionados regularmente por el Instituto Nacional de Salud, lo cual garantiza al consumidor que no contienen sulfito de sodio anhidro, ya que es prohibido por las normas de COGUANOR.

Los resultados obtenidos en la presente investigación señalaron que el 100% de los expendios muestreados en los principales mercados utilizan el sulfito de sodio anhidro como preservante en embutidos crudos, ya que toda la carne contenida en los embutidos redujo el reactivo Verde de Malaquita.

X. BIBLIOGRAFIA

- AMO VISIER, A. 1980. Industria de la carne: salazones y chacinería. Barcelona, Aedos. p. 130-135.
- CENZANO, I.; MADRID, A.; VICENTE, J.M. 1993. Nuevo manual de industrias alimentarias. España, Mundi-Prensa. p. 44-47, 422-423.
- COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS. 1984. Aditivos alimentarios. Roma, FAO/OMS. v. 14. p. 361-366.
- COMISION GUATEMALTECA DE NORMAS. Guatemala. 1992. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Guatemala, COGUANOR. 139 p. (NGO 34 192).
- CONSERVANTES. s.f. 30 p. <http://www.ciudadfutura.com/recetas/infoalimenta/conservantes.htm>
- CRUZ DE LA, S.J. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. p. 18.
- ENCICLOPEDIA MICROSOFT® Encarta®. 1998. Aditivos alimentarios. 2 p.
- GRAMAJO, R. 2000. Utilización del sulfito de sodio anhidro en embutidos crudos en Guatemala, USAC, FMVZ. Comunicación Personal.
- LANG OVALLE, H.L. 1993. Determinación del contenido de humedad, proteína y grasa total en longanizas y chorizos expendidos en la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 24 p.
- LAWRIE, R.A. 1967. Ciencia de la carne. España, Acribia. p. 278, 279.

LEVIN, J. 1979. Fundamentos de estadística en la investigación social. Trad. por Vivian del Valle. 2 ed. México, Harla. p. 113-117. MADRID, A. 1992. Los aditivos en los alimentos. España, Mundi-Prensa. p. 11-23.

OFFICIAL METHODS of analysis 961.09. 1995. Sulfitos in meats. Qualitative Test. Food aditivos: Direct. USA. AOAC International. c. 47, p 27-28.

RODRIGUEZ, M. 1999. Determinación de la presencia de sulfito de sodio anhidro como preservante de carne molida en expendios de carne de la ciudad capital. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 27 p.

SANZ, E. 1967. Enciclopedia de la carne. 2 ed. España, Espasa-Calpe. p. 948-950.

SIMMONS, C; TARANO, J; PINTO, J. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, Ministerio de Agricultura. p. 15.

SULFUR AND sulfites. 1996. USA. 4 p. <http://www.finegold.org/asth-pg2.shtml>.

ZUBELDIA LAUZURICA, L.; GOMAR FAYOS, J. s.f. Presencia de sulfitos de carne picada y preparados de carne elaborados en industrias de la comunidad de Valencia. Revista Española de Salud Pública. (España). 8 p. <http://www.msc.es/revistas/resp/199704/sulfitos.htm>.