

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**EVALUACION DEL CONTENIDO DE BENZOATO DE SODIO
UTILIZADO EN LA FORMULACION DE SALSAS PICANTES
DE CONSUMO POPULAR EN GUATEMALA**

Informe de Tesis

Presentado por

Ana Luisa Cotton Sickavizza

Para optar al título de

Químico Farmacéutico

Guatemala, septiembre de 1997.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Decano:	Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
Secretario:	Lic. Oscar Federico Nave Herrera
Vocal I:	Lic. Miguel Angel Herrera Gálvez
Vocal II:	Lic. Gerardo Leonel Arroyo Catalán
Vocal III:	Lic. Rodrigo Herrera San José
Vocal IV:	Br. Ana María Rodas Cardona
Vocal V:	Br. Hayro Oswaldo García García

DEDICATORIA

- A Dios: Que me bendice cada día.
- A mis Padres: Marco Aurelio Cotton
Yolanda Siekavizza de Cotton
Por ser un ejemplo a seguir
- A mi Hermana: Silvia
Por ser mi estrella gemela.
- A la Familia Cotton Horchner: Con mucho cariño.
- A Edith y Lucía: Por su apoyo y comprensión.
- A mi Novio: Chris
Por su paciencia
- A mis compañeros: Por su apoyo.
- A mis amigas del alma: Carol, Claudia, Evelyn,
Any y Julia.
- A mi querida Guatemala.

AGRADECIMIENTO

- A: Lic. Estuardo Serrano por su asesoría en la elaboración del presente trabajo.
- A: Lic. Luis Fernando Girón quien me permitió el uso de su laboratorio para la realización de este trabajo.
- A: Lic. Elfego Rolando López, revisor.
- A: Licda. Carolina Guzmán de Meléndez, por el apoyo y la ayuda que me brindó en todo momento.
- A: Evelyn, Any y Silvia quienes colaboraron en la realización de este trabajo.
- A: Todas las personas que contribuyeron a finalizar con éxito este trabajo.

INDICE

	Página
1. RESUMEN.....	01
2. INTRODUCCION.....	02
3. ANTECEDENTES.....	03
4. JUSTIFICACION.....	05
5. OBJETIVOS.....	06
6. HIPOTESIS.....	07
7. MATERIALES Y METODOS.....	08
8. RESULTADOS.....	13
9. DISCUSION DE RESULTADOS.....	17
10. CONCLUSIONES.....	19
11. RECOMENDACIONES.....	21
12. REFERENCIAS.....	22
13. ANEXOS.....	24

1. RESUMEN

Mediante el presente trabajo de investigación, se cuantificó el benzoato de sodio utilizado como preservante en las salsas picantes de consumo popular en Guatemala, así como el pH de las mismas.

Se investigó, referente al uso del benzoato de sodio como preservante de productos alimenticios, los límites permitidos y la técnica de análisis. Se realizó un recuento de las marcas registradas que declaran en su etiqueta contener benzoato de sodio como preservante; con este dato se determinó el tamaño de la muestra, que fué de 95 productos, correspondientes a 8 marcas comerciales.

Se utilizó para el análisis el método espectrofotométrico y el potenciométrico

Los resultados obtenidos reflejan que ninguna de las marcas analizadas en este estudio cumplen con el porcentaje permitido de benzoato de sodio según la ley NGO 34-192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR- .

En relación al pH de las salsas picantes, se observó que es más bajo del rango al que se utiliza el benzoato de sodio.

Se considera importante que las autoridades de la Dirección General de Servicios de Salud, ejerzan un mayor control sobre los fabricantes de salsas picantes de consumo popular en Guatemala, en cuanto a la cantidad de preservantes que emplean en la elaboración de las mismas.

2. INTRODUCCION

Los conservadores se usan desde hace mucho tiempo sin que hubiese reglamentación alguna en cuanto a tipo y cantidad, pero debido a que se realizaron estudios a raíz del uso indiscriminado de los mismos, se logró normar su adición a los alimentos.

En los países subdesarrollados, la falta de locales adecuados para el almacenamiento de los alimentos, y el transporte inadecuado de los mismos, puede dar lugar al uso de ciertos aditivos con el fin de conservarlos. También en las regiones con niveles altos de temperatura y humedad se favorece el ataque microbiano y aumenta la velocidad de rancidez, por lo que se justifica un mayor uso de agentes antimicrobianos.

Los riesgos que conlleva el uso excesivo de conservadores alimenticios deben compararse con los beneficios de prevenir la destrucción de los alimentos y en facilitar la disposición de alimentos en las áreas que son más necesarios. Por lo tanto los conservadores alimenticios deben ser usados para complementar los métodos tradicionales de conservación de alimentos, más que reemplazarlos, y en su empleo debe tomarse en cuenta la protección del consumidor contra el engaño, el uso de técnicas inferiores en el procesado y la evidencia relacionada con la seguridad en el uso de preservantes.

Las salsas picantes son de consumo popular en Guatemala y una gran mayoría contienen benzoato de sodio como preservante, es por ello que, en el presente trabajo se cuantificó y se determinó si se encuentran en los rangos adecuados para consumo humano y se estableció si el pH del producto es el apropiado para el funcionamiento de dicho preservante, adicionalmente tiene el propósito de dar información sobre este tipo de alimentos fabricados en Guatemala, que permita orientar al consumidor sobre la calidad de los mismos.

2. ANTECEDENTES

2.1 Marco de Referencia:

En Guatemala no existen normas específicas para el análisis de Benzoato de Sodio en salsas picantes para consumo, por lo que esta investigación se realizará con base en normas para alimentos tipo condimentos y sazadores de la ley NGO 34 192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-. (Ver anexos).

Hasta la fecha, no se reportan estudios en el país en los que se cuantifica Benzoato de Sodio en salsas picantes, únicamente se tiene evidencia de trabajos con otros preservantes o de benzoato de sodio en otros productos alimenticios.

2.2 Marco Teórico:

Las tesis que se han realizado sobre preservantes y en especial sobre el ácido benzóico y sus sales han sido sobre cosméticos y algunos medicamentos.

En Guatemala no se tiene un registro adecuado de los preservantes que se utilizan; en la Hemeroteca del Banco de Guatemala se registra únicamente un grupo de preservantes que son los ácidos carboxílicos aromáticos, sin embargo no se indica su uso. (1)

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el Departamento de Química se realizó un estudio de la concentración de benzoato de sodio y sorbato de potasio en jaleas, en el que se determinó que las cantidades de preservantes utilizados son mayores de las permitidas.(1)

Según Palomo Pablo, 1994, en trabajo de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, las bebidas no carbonatadas que utilizan benzoato de sodio como preservante están dentro del rango

permitido, pero el pH de las mismas es más alto que el ideal, por lo que se reduce la eficacia del preservante.

López, Thelma H. 1996, en tesis de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presenta un método de cuantificación de preservantes presentes en bebidas carbonatadas por medio de Cromatografía Líquida de Alta Resolución.

4. JUSTIFICACION

Con el fin de proporcionar conocimientos e información sobre la concentración y el uso adecuado de benzoato de sodio utilizado en formulación de las salsas picantes de consumo en Guatemala , se considera necesario hacer un estudio químico sobre dichos productos y este preservante.

Es importante determinar si las salsas picantes comúnmente consumidas por la población guatemalteca, incluyen dentro de su composición, las cantidades de benzoato de sodio, adecuadas para consumo humano.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL:

Generar información que oriente al consumidor sobre la calidad de las salsas picantes elaboradas en Guatemala.

5.2 ESPECIFICOS:

Determinar si el Benzoato de Sodio utilizado como preservante en la elaboración de salsas picantes fabricadas en Guatemala, se encuentra dentro de las concentraciones para consumo humano indicadas en la ley de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR- No. 34 192 del Ministerio de Economía de Guatemala.

Determinar si el pH de las salsas picantes fabricadas en Guatemala se encuentra dentro del rango en el cual es efectivo el Benzoato de Sodio.

6. HIPOTESIS

El Benzoato de Sodio utilizado como preservante en la elaboración de salsas picantes en Guatemala, se encuentra en las concentraciones indicadas para consumo humano según la ley NGO 34 192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-.

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 UNIVERSO DE TRABAJO:

Después de la investigación bibliográfica llevada a cabo en diversas instituciones de la ciudad capital, se utilizaron 95 muestras de salsas picantes elaboradas en Guatemala, de ocho marcas que declaran en su etiqueta tener benzoato de sodio, las mismas fueron recolectadas en diferentes supermercados de la ciudad, para su cuantificación.

7.2 MEDIOS:

7.2.1 Recursos Humanos:

7.2.1.1 Autora: Ana Luisa Cotton Siekavizza

7.2.1.2 Asesor: Lic. Estuardo Serrano Vives

7.2.2 Recursos Materiales:

7.2.2.1 Materiales y Equipo:

- * Cristalería y equipo de laboratorio
- * Espectrofotómetro
- * Balanza analítica

7.2.2.2 Reactivos:

- * Eter
- * Solución saturada de Cloruro de Sodio
- * Acido Clorhídrico (1+100)
- * Hidróxido de amonio 0.1%
- * Acido benzoico.

7.2.3 Recursos Institucionales:

7.2.3.1 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.2.3.2 Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos -CEGIMED-

7.2.3.3 Insitituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial -ICAITI-

7.2.3.4 Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-

7.2.3.5 Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos -LUCAM-

7.2.3.6 Universidad del Valle de Guatemala -UVG-

7.2.3.7 Biblioteca Central, Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.3 PROCEDIMIENTO:

Se usó el método espectrofotométrico para el ácido benzóico en forma de benzoato de sodio en alimentos semisólidos; en el caso de pH, se utilizó el método potenciométrico.

7.3.1 Preparación de la curva estándar:

Preparar una solución de 50 mg/litro de ácido benzóico en éter.

Determinar la absorbancia de esta solución en una celda cerrada en el espectrofotómetro a 265-280 nm en intervalos de 1 nm. Plotear A contra la onda y registrar la onda de un mínimo a 267 nm como punto B, otro mínimo a 276.5 nm como punto D, y el máximo más alto a 272 nm como punto C.

Preparar una solución de ácido benzóico en éter de 20, 14, 60, 80, 100 y 120 mg/l.

Determinar A de estas soluciones en una celda cerrada en el espectrofotómetro en el punto B,C y D. Para cada concentración, medir A a B y D y restar este valor de A a C. Plotear la diferencia contra concentración. (1).

7.3.2 Preparación de la muestra:

Agitar la muestra. Transferir 10 g o 10 ml a una ampolla de decantación y diluir a 200 ml con solución saturada de cloruro de sodio. Acidificar con ácido clorhídrico y mezclar.

7.3.3 Ensayo de Cuantificación:

Extraer la solución preparada con porciones de 70, 80, 40 y 30 ml de éter, agitar bien para asegurar una extracción completa (romper la emulsión por centrifugación, agitación o reposo). Descartar la fase acuosa. Lavar los extractos de éter con porciones de 50, 40, 30 ml de ácido clorhídrico (1+1000) y descartar los lavados de ácido clorhídrico. Extraer la solución etílica con porciones de 50, 40, 30 y 20 ml de hidróxido de amonio 0.01% y descartar el éter. Neutralizar los extractos de hidróxido de amonio con ácido clorhídrico y agregar 1 ml de exceso. Extraer la solución acidificada con 70, 50, 40, 30 ml de éter. Diluir los extractos de éter a 200 ml con éter y determinar A en celdas cerradas en el espectrofotómetro a las frecuencias B, C y D, diluir con éter si es necesario para obtener una concentración óptima de 20-120mg/l.

Medir A a B y D y restar este valor de A a C. Determinar la concentración de ácido benzóico de la curva estándar, corregir para las diluciones. $\text{Acido benzóico} \times 1.18 = \text{Benzoato de sodio}$.

Realizar las determinaciones de igual manera para productos sin benzoato y determinar A en la región de 265-280 nm a intervalos de un nm. si la curva es una línea recta en esta región, el método es aplicable al producto (1).

7.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION:

7.4.1 Muestreo:

a) Determinación del tamaño de la muestra, de la siguiente manera:

$$n = \frac{pqz^2}{2}$$

donde:

$p = 8$ (marcas que declaran en la etiqueta el benzoato de sodio).

17 (marcas registradas en la D.G.S.S.)

$$p = 0.47$$

$$q = 1-p$$

$$q = 0.53$$

$$z = (1.96) \quad = 0.05$$

$$z = 3.85$$

$$2 = (0.10)$$

$$= 0.01$$

$$\text{entonces, } n = \frac{(0.47)(0.53)(1.96)^2}{(0.10)} = 95$$

b) Forma de muestreo:

b.1 Determinación de marco de muestreo: Uso de guía telefónica.

b.2 Selección al azar de 95 supermercados en la guía telefónica.

b.3 En cada supermercado tomar una muestra de un producto que esté debidamente registrado en el Departamento de Control de Alimentos de la Dirección General de Servicios de Salud y que en su etiqueta declara contener benzoato de sodio.

7.4.2 Manejo de Variables de Interés:

Comparar los valores establecidos en la ley NGO 31 192 de COGUANOR con los reportados en el análisis de benzoato de sodio.

7.4.3 Análisis de Resultados:

a) Prueba de Hipótesis

b) Intervalos de confianza.

8. RESULTADOS

13

Se efectuó el análisis físico y químico, de 2 unidades, de cada una, de las 8 marcas de salsas picantes, cuantificando en cada una, seis veces el porcentaje de benzoato de sodio y el pH de las mismas para hacer un total de 96 muestras.

Se puede observar, a través de las siguientes tablas, que el porcentaje de dicho preservante fluctúa entre el 0.008% y 0.057%, lo que indica que es un porcentaje mayor de lo permitido..

El cuadro a continuación muestra los niveles de significancia obtenidos al hacer la comparación entre marcas.

TABLA No. 1

MARCA	MEDIA	DS	"p"
a	0.0782	0.1371	0.1303
b	0.04563	0.0165	0.00001
c	0.01336	0.0166	0.5192
d	0.00781	0.0107	0.5175
e	0.0737	0.1725	0.2486
f	0.05683	0.02165	0.00001
g	0.0365	0.0199	0.008
h	0.02681	0.008	0.0001
total	0.042	0.078	0.0002

"p" = probabilidad comparado a 0.01%, porcentaje de benzoato de sodio permitido..
"DS" = desviación estándar.

INTERVALOS DE CONFIANZA:

a)	0.1608 - 0.0044	b)	0.0555 0.0357	c)	0.0234 0.0034
d)	0.0142 0.0014	e)	0.1776 - 0.0302	f)	0.0693 0.0443
g)	0.048 0.025	h)	0.0750 -0.02139		

TABLA No. 2

“% DE BENZOATO DE SODIO EN SALSAS PICANTES”

MARCA	%
A	0.034
B	0.046
C	0.013
D	0.008
E	0.024
F	0.057
G	0.036
H	0.027

Gráfica No. 1
"% de benzoato de sodio en salsas picantes de consumo popular en Guatemala"

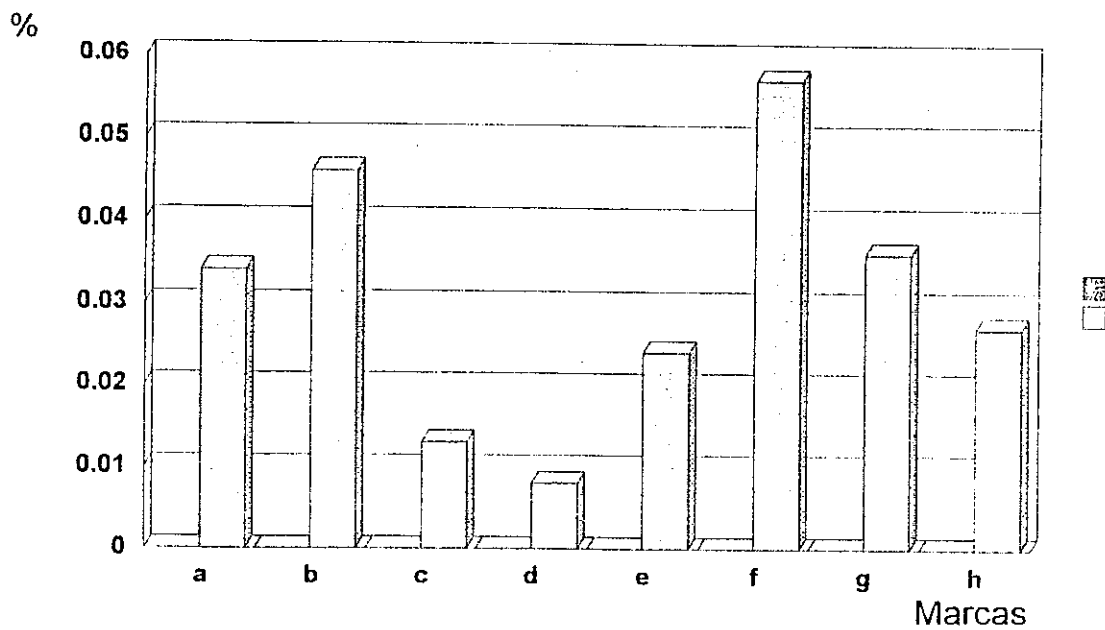


TABLA No. 3

**“pH DE LAS SALSAS PICANTES DE CONSUMO
POPULAR FABRICADAS EN GUATEMALA”**

MARCA	pH
a	2.0
b	1.5
c	3.0
d	4.0
e	2.5
f	1.3
g	2.3
h	2.4

9. DISCUSION DE RESULTADOS

Las marcas de salsas picantes de consumo popular en Guatemala, analizadas en este trabajo, declaran en su etiqueta contener benzoato de sodio como preservante de las mismas, y los ingredientes principales; así como el número de lote, número de registro y laboratorio fabricante. Sin embargo no indicaban fecha de vencimiento en las mismas.

De acuerdo a la gráfica de la página 15 y tabla No. 2, se puede observar que, siendo 0.01% el porcentaje permitido de benzoato de sodio, en las salsas picantes elaboradas y registradas en Guatemala, según la Ley NGO 34-192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -Coguanor-, ninguna de las marcas analizadas en este estudio, cumplen con el porcentaje del mismo.

Las más cercanas al límite son la marca "C", se desvía en un 30% más, de lo establecido y la marca "D", posee un 20% menos.

En el caso de la marca "A", excede en un 240%; la marca "B" en un 360%, la marca "E" excede en un 140%, la marca "F" excede en un 470%; la marca "G" en un 260% y la marca "H" en un 170%.

Las dosis elevadas de benzoato de sodio en los productos alimenticios puede enmascarar el uso de técnicas de procesado y manejo defectuosos, lo que afectaría el mantenimiento de la calidad o estabilidad, así como, la vida de estante del producto, por lo que el fabricante hace un producto atractivo al consumidor, con engaño.

En relación al pH de las salsas picantes, como lo indica la tabla No. 3, se observó que, éste es más bajo del rango al que se utiliza el benzoato de sodio.

Las marcas c, d y e, están en el rango adecuado de pH; la marca h, está en el límite y las arcas a, b, f y g, están fuera del límite, en un pH menor. Esto puede haberse planificado

por el fabricante, ya que si el pH no es lo suficientemente ácido, el Benzoato de Sodio en dosis mayores de las permitidas por la Ley NGO 34-192 de COGUANOR, puede cambiar el sabor del alimento.

El exceso de benzoato de sodio, puede acumularse en el organismo, aunque hay cierta tolerancia del mismo por el cuerpo, por el mecanismo de detoxificación en el que el benzoato se conjuga con glicina y produce ácido hipúrico; excretándose como tal. El remanente de benzoato, que no es excretado, aumenta la oxidación celular, disminuyendo a largo plazo el tiempo de vida de los tejidos..

10. CONCLUSIONES

- 10.1 El 100 % de las muestras de salsas picantes analizadas, de consumo popular en Guatemala, que declaran en la etiqueta contener benzoato de sodio como preservante, no cumplen con el porcentaje de benzoato de sodio establecido por la Ley NGO 34-192, de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-..
- 10.2 El 87.5% de las salsas picantes de consumo popular en Guatemala, que declaran en la etiqueta contener benzoato de sodio como preservante, analizadas en este estudio, exceden el 0.01% y el 12.5% contienen menos del 0.01% permitido por la Ley NGO 34-192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR- .
- 10.3 El 50% de las marcas de salsas picantes de consumo popular en Guatemala, tienen un pH menor del adecuado para este tipo de productos, el 12.5 % se encuentra en el límite del pH adecuado y el 37.5% tienen un pH mayor de lo establecido por la Ley NGO 34-192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR- .
- 10.4 El 100% de las marcas de salsas picantes, de consumo popular en Guatemala, que declaran benzoato de sodio como preservante, no indican en su etiqueta, la fecha de vencimiento del producto

11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Se recomienda a las autoridades de la Dirección General de Servicios de Salud, ejercer mayor control sobre los fabricantes de salsas picantes de consumo popular en Guatemala, en cuanto a la cantidad de preservantes que se emplean en la elaboración de las mismas.
- 11.2 Ejercer control, a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con el fin de sancionar a los laboratorios fabricantes que no cumplan con la Ley NGO 34-192 de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-, en relación al uso de Benzoato de Sodio como preservante en las salsas picantes, de consumo popular en Guatemala.
- 11.3 Se sugiere analizar, por el método empleado en este estudio, las salsas picantes de consumo popular elaboradas en Guatemala que no declaran en su etiqueta el contenido de Benzoato de Sodio, como preservante.
- 11.4 Se sugiere, continuar con el estudio de cuantificación de preservantes, en alimentos elaborados en Guatemala.
- 11.5 Se sugiere a las autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través del Departamento de Registro y Control de Medicamentos y Alimentos, verificar que los laboratorios fabricantes de salsas picantes, indiquen en la etiqueta de sus productos, la fecha de vencimiento de los mismos.

12. REFERENCIAS

- 12.1 Palomo PE. Determinación del ácido benzóico y benzoato de sodio en bebidas no carbonatadas. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, (Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1994. 48 p.
- 12.2 López TH. Desarrollo de una técnica específica para la determinación de algunos edulcorantes, saborizantes y preservantes en bebidas carbonatadas por cromatografía líquida de alta presión. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, (Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1996. 75 p.
- 12.3 Association of Official Analytical Chemists -AOAC-, Official Methods of Analysis. 14th Edition. Virginia, USA: William Byrd Press, 1984. 1141 p.
- 12.4 Desrosier, N., Conservación de Alimentos. 2a. ed. México: C.E.C.S.A., 1987. 468 p.
- 12.5 Egan, H., Sawyer, K., Análisis Químico de Alimentos. México: Editorial Continental, 1987. 330 p.
- 12.6 Frazier, W., Westhoff, D.C., Food Microbiology. 3rd.ed. USA: McGraw-Hill, 1978. 325 p.
- 12.7 Furia, E., CRC Handbook of food additives. 2nd. ed. USA: CRC Press, Vol. 1, 1968 998 p.
- 12.8 Hart, L., Fischer, H., Modern Food Analysis. New York: Springer Verlag, 1971. 250 p.
- 12.9 Krausse, M., Maham, K., Food Nutrition and Diet Therapy. 7o.ed. USA: Sanders, 1984. 293 p.
- 12.10 Lueck, E., Antimicrobial Food Additives. Germany: Springer Verlag Heidelberg New York, 1980. 293 p.

- 12.11 Ministerio de Economía. Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-, Aditivos alimenticios permitidos para consumo humano. Guatemala. Doc. Tec. NGO 34-192, 1975. 139 p.
- 12.12 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Código de Sanidad y sus reglamentos. Guatemala. Doc. Tec. 1968. 53 p.
- 12.13 Pearson, D., Laboratory Techniques in Food Analysis. London: Butterworths, 1975. 300 p.
- 12.14 Pearson, D., The Chemical Analysis of Food. 17th ed. New York:Churchill Livingston, 1976. 350 p.
- 12.15 Remington, Farmacia. 17 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, Tomo y. 1987. 2723 p.
- 12.16 Smith & Reynard, Pharmacology. USA: Saunders, 1992. XVIII + 1213 p.
- 12.17 Tanner, F., Microbiology of Foods. 2nd. Edition. Champaign Illinois: Garrard, 1944. VIII + 1196 p.
- 12.18 Tressler, D., Guywoodrooff, J., Food Products Formulary: Fruit, Vegetable and Nut products. USA: The A.V.I. Publishing, Vol. 5, Vol. 3, 1976. 320 p.
- 12.19 United States Pharmacopeial Convention, The United States Pharmacopeia -USP XXI-, The National Formulary -NF XVI-. USA: USP Convention, 1990. LVII+1683 p.
- 12.20 Winton, A.L., Winton, K.B., Analisis de alimentos. México: Editorial Continental, 1957. 820 p.

13. ANEXOS

13.1 DEFINICIONES:

13.1.1 Aditivo:

Aditivos alimentarios son aquellos elementos que se incluyen en la formulación de un producto como sustancias correctivas o coadyuvantes, con el objeto de preservarlo o estabilizarlo, o mejorar su color, sabor, olor, apariencia, siempre que no perjudique su valor nutritivo, normalmente no se consumen como alimento ni se usan como ingrediente característico del alimento, tengan o no valor nutritivo y cuya adición intencional al alimento, en cualquiera de las fases de producción, empaquetado, transporte o almacenamiento de ese alimento resulta o es de prever que resulte (directa o indirectamente), en él o sus derivados pasen a ser un componente de ese alimento o afecten las características de éstos (11).

El uso de aditivos alimenticios puede ser justificado cuando sirve a los siguientes propósitos: a) mantenimiento de la calidad nutritiva de un alimento. b) Aumento del mantenimiento de la calidad o estabilidad, dando como resultado una reducción en las pérdidas de alimentos. c) Hacer atractivos los alimentos al consumidor pero sin engaño. d) Proporcionar ayuda esencial en el procesado de alimentos. (4).

El uso de los aditivos alimenticios no es un hecho de interés del consumidor y no debe ser permitido en las siguientes situaciones: a) Para enmascarar el uso de técnicas de procesado y manejo defectuosos. b) Para engañar al consumidor. c) Cuando el resultado es una reducción sustancial del valor nutritivo del alimento. d) Cuando el efecto deseado puede ser obtenido con buenas prácticas de manufactura que son económicamente factibles. (4) (9).

Todos los países deben de tener control legal sobre el uso de aditivos alimenticios. Esto

es mejor logrado a través de una lista permitida que prevenga efectivamente la adición de nuevas sustancias al alimento. En Guatemala, la reglamentación está a cargo de la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-, a través de la ley NGO 34-192 , en la que indica las cantidades y las clases de aditivos que deberán agregarse a ciertos alimentos, así como también ordena a los laboratorios fabricantes que declaren en la etiqueta de su producto, el preservante que contiene y la cantidad (4.11)

13.1.2 Preservante o conservante químico:

Son sustancias que impiden o retardan la alteración o descomposición del producto debido a la acción de microorganismos o mohos. (11).

El Acta Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos modificado por la enmienda de Aditivos de Alimentos de 1958, define un preservante como: "Cualquier químico que, cuando agregado a un alimento, tiende a prevenir o retardar su deterioración; pero no se incluye sal común, azúcar, vinagre, especias o aceites extraídos de especias".

La definición agrupa a los preservantes antimicrobianos agregados a alimentos así: a) Aquellos preservantes no definidos como tales por la ley: ácidos orgánicos naturales (láctico, málico, cítrico, etc.) y sus sales, sal , vinagre, azúcar, especias y sus aceites, dióxido de carbono y nitrógeno.

b) Sustancias generalmente reconocidas como seguras (gras) por adición a alimentos: ácido propiónico y propionato de sodio y calcio, ácido caprílico, ácido sórbico, sorbato de sodio y potasio, ácido benzoico y sus derivados. c) Químicos considerados como aditivos que no se incluyen arriba, se usan solo cuando se pruebe que son seguros para personas y animales.

d) Químicos seguros y aprobados por la FDA. (6)

Espectro antimicrobiano de los preservantes:

No todos los antimicrobianos tienen el mismo efecto sobre mohos, levaduras y bacterias. En otras palabras ninguno tiene un espectro de acción total sobre los microorganismos de descomposición de los alimentos. Un gran número de preservantes son ineficaces contra ciertas bacterias, ya que no tienen acción al pH óptimo de dichas bacterias, que normalmente es la región neutral. Pero por otro lado, estas bacterias no crecen o dejan de hacerlo en el rango de pH óptimo de acción de esos preservantes. (10)

Combinación de preservantes:

En la tecnología de alimentos son comunes las combinaciones de preservantes, con el fin de lograr ciertas ventajas: a) Mayor espectro de acción b) Acción antimicrobial incrementada.

Como ningún preservante es activo contra todos los tipos de microorganismos de descomposición de alimentos, se combinan preservantes con diferentes espectros de acción, para mejorar la acción preservante. Teóricamente, de esta combinación se puede obtener un espectro de acción diferente de la que tiene cada uno de los dos preservantes involucrados; si ésto sucede, el nuevo espectro de acción abarcará microorganismos que no son inhibidos por esos preservantes por separado, o son inhibidos por esos preservantes pero solo en concentraciones extremas. (10)

Preservación contra microorganismos formadores de toxinas:

Hasta hace poco, los preservantes eran usados en alimentos casi exclusivamente por razones económicas, pero ahora se emplean contra los microorganismos formadores de toxinas. Los más importantes son los hongos que

forman micotoxinas. El uso de preservantes es una medida profiláctica, ya que previene desde el ataque del hongo al alimento, lo que evita el riesgo de formación de micotoxinas, ya que generalmente no pueden ser removidas después de su formación. (10).

Influencia en el coeficiente de partición de los preservantes:

El coeficiente de partición, definido por el 1% de solubilidad en la fase acuosa y oleosa, es de bastante importancia en preservación de alimentos con un alto contenido de grasa, como las emulsiones. En sistemas de este tipo, el crecimiento microbiano ocurre exclusivamente en la fase acuosa y por consecuencia la porción de preservante que emigró a la fase oleosa puede considerarse como perdida. Por lo tanto, los mejores preservantes son los que tienen los más bajos coeficientes de partición.

La sal común, azúcar y otras sustancias disueltas, aumentan el coeficiente de partición, porque reducen la solubilidad en la fase acuosa (efecto "saltin out"). El coeficiente de partición disminuye con el aumento del pH porque solo la parte no disociada de los preservantes se disuelve en la fase oleosa. (10)

Influencia de la Actividad del Agua en los Preservantes:

La adición de sustancias que reducen la actividad del agua de los alimentos, tiene efectos beneficiosos en la acción de los preservantes. Las sustancias más importantes al respecto son la sal, azúcar, glicerina y glicoles. La mayoría de las bacterias son capaces de crecer solo cuando hay mayor actividad de agua en los alimentos.(10)

Influencia de otros ingredientes en los alimentos:

Entre los ingredientes de los alimentos agregados por otras razones diferentes a preservación, las sustancias que más influyen la acción de los preservantes son sal común, carbohidratos y alcoholes. (10)

La sal común contenida en muchos alimentos intensifica la acción de los preservantes principalmente a través de la remoción del agua por ósmosis y disminuye la actividad del agua. La sal común también induce el hinchamiento del microorganismo, lo que lo hace más susceptible al ataque de los preservantes. También mantiene la acción del preservante por acción directa en las enzimas del microorganismo. (10)

13.1.3 Acido Benzoico:

El ácido benzoico y sus sales y derivados son una familia de preservantes químicos ampliamente usados en la conservación de alimentos ácidos. Los benzoatos generalmente tienen mayor efectividad contra levaduras y mohos que contra bacterias en concentraciones de 0.01% o menos, las cantidades permitidas.(4)

Historia:

La acción preservante del ácido benzoico fue descrita en 1875 por H. Fleck, cuando trató de encontrar un sustituto para el ya familiar ácido salicílico. A diferencia del ácido salicílico, el ácido benzoico no pudo inicialmente ser producido sintéticamente en grandes cantidades; no fue sino hasta el cambio de siglo que fue introducido para preservación de alimentos. Desde entonces a sido uno de los preservantes más usados en todo el mundo, principalmente por su bajo precio, aunque recientemente se ha restringido su uso en favor de otros preservantes considerados

como mejores desde el punto de vista toxicológico.

Se usa generalmente en forma de su sal sódica, el benzoato de sodio. (10)

13.1.4 Benzoato de Sodio:

Es la sal sódica del ácido benzoico, preferida por su solubilidad en agua. Es el único preservante permitido en Estados Unidos. (7).

El pH óptimo para inhibición antimicrobiana es de 2.4 a 4.0. por lo que esta sal se adapta bien para preservar alimentos ácidos o acidificados como bebidas carbonatadas, jugos de frutas, escabeches, condimentos y sazónadores. (7).

Este preservante, en pequeñas dosis, (abajo de 0.5 mg/día) mezclado con alimentos, no tiene efectos deletéreos ni es dañino para la salud. En dosis mayores de 4 g/día mezclados con alimentos no tiene efectos deletéreos. (17).

En la decisión No. 81 de la Inspección de alimentos del 5 de marzo de 1908, se lee: "El Benzoato de sodio en cantidades que no excedan 1/10 de 1%, puede ser añadido a aquellos alimentos que generalmente se han usado. La adición de Benzoato de Sodio debe estalbecerse claramente en la etiqueta de cada paquete del alimento al que se le ha agregado" (17).

Acción antimicrobiana:

Se considera el benzoato de sodio como el preservante más activo contra levaduras y bacterias, y menos activo contra mohos, pero no existen muchos estudios sobre éstos. (17).

Según estudios de Cruess & Richard, a pH de 2.3 a 2.4 solo 0.02 a 0.03% de benzoato de sodio se requiere para prevenir el crecimiento de la mayoría de microorganismos de fermentación, y a pH de 3.5 a 4.0 (rango de muchos jugos de

frutas), se requiere de 0.06 a 0.10% (7).

Se consideró peligroso tratar de preservar alimentos no ácidos con benzoato de sodio. (17).

Toxicidad:

El benzoato de sodio es relativamente más tóxico que el sorbato de sodio. (7).

El departamento de agricultura de los Estados Unidos, después de muchas pruebas en humanos ha concluido lo siguiente: a) El benzoato de sodio en pequeñas dosis (debajo de 0.5 g al día) mezclado con la comida no tiene acción deletérea o venenosa para la salud, b) La mezcla de benzoato de sodio con la comida en pequeñas o grandes cantidades no tiene efectos dañinos ni disminuye el valor nutritivo de los alimentos. (7).

No sucede acumulación peligrosa del benzoato de sodio en el cuerpo. La razón aparente de la mayor tolerancia del benzoato de sodio por el cuerpo es el mecanismo de detoxificación en el que el benzoato es conjugado con glicina para producir ácido hipúrico y se excreta como tal. Griffith sugirió que el benzoato remanente no excretado como ácido hipúrico probablemente ha sido detoxificado por conjugación con ácido glicurónico. (7).

Efectos secundarios:

El benzoato de sodio y sus sales pueden ser un poco perceptibles en el sabor de los alimentos preservados, aún en las dosis usuales (10).

Aplicaciones:

a) Generales:

Como se dijo anteriormente, el benzoato de sodio es muy conveniente para alimentos y bebidas que naturalmente están en el pH abajo de 4.0 y 4.5 o pueden ser llevados a este rango por acidificación. Entre los aditivos antimicrobianos, el benzoato de sodio tiene la ventaja del bajo costo. Pero por otro lado, cuando se incorpora a ciertos alimentos existe la posibilidad de un cambio de sabor. Si esto ocurre, debe usarse el benzoato de sodio a un porcentaje más bajo en combinación con otro antimicrobiano como sorbitato de potasio o ésteres de ácido p-hidroxibenzoico.

(7).

b) Uso en diferentes productos:

El benzoato de sodio tiene un amplio espectro de aplicabilidad: bebidas carbonatadas, repostería, jaleas, conservas, margarinas, salsas, escabeches, aderezos. Se usa en rangos de 0.05 a 0.1 %. (7)

c) Uso en productos vegetales:

El ácido benzoico es usado en gran escala en forma de benzoato de sodio para preservar escabeches, para lo cual es conveniente debido al bajo pH de estos productos. El aumento de contenido ácido de los vegetales en escabeche junto con las especies usadas disminuye los efectos del benzoato de sodio en el sabor. Se usa en concentraciones de 0.1 a 0.2% para escabeches. (10).

Acción antimicrobiana:

Para ser capaz de desarrollar su acción dentro de la célula microbiana el benzoato de sodio debe penetrar en la pared celular. Cuando esto sucede es la parte

no disociada del ácido la que entra en la célula. Por lo tanto el benzoato de sodio depende del pH. Solo la parte no disociada del ácido tiene su acción antimicrobiana.

Debido a su relativa alta constante de disociación de 6.46×10^{-5} el benzoato de sodio puede usarse solo para preservar productos fuertemente ácidos. (10).

Mecanismo de acción antimicrobiana:

Un buen preservante de alimentos debe poseer un amplio espectro de inhibición que sea además inofensivo para consumo humano y animal.

La descomposición de alimentos causada por microorganismos es resultado de una colonia que usa tal alimento como sustrato y el crecimiento microbial induce a la descomposición. También hay una excreción de toxinas por los microorganismos.

Por lo tanto un preservante debe ser efectivo para prevenir la multiplicación de las bajas concentraciones de la flora natural durante la vida de estante del producto (7).

13.1.5 Norma COGUANOR NGO 34-192:

Objeto:

La presente norma tiene por objeto establecer los aditivos alimentarios cuyo uso está permitido para el consumo humano, excepto saporíferos y acentuadores del sabor y aroma, los cuales se establecen en la norma COGUANOR NGO 34-192 H1; también se establece en la presente norma las sustancias prohibidas para consumo humano.

Campo de aplicación:

La presente norma se aplica a aditivos alimenticios producidos en el país así como los de origen extranjero que sean utilizados en la preparación de alimentos

naturales o en la elaboración de alimentos naturales procesados, alimentos artificiales o alimentos enriquecidos.

Categorías de Alimentos:

Condimentos y Sazonadores:

Se incluyen salsas simples para sazonar, salsas para esparcir, aceitunas encurtidos y sazonadores en general, pero se excluyen especias, hierbas y aderezos para ensaladas y dips.

Normas:

Los aditivos alimenticios establecidos aquí deben cumplir con las especificaciones indicadas en las normas COGUANOR correspondientes, o en su ausencia con lo establecido por el CODEX ALIMENTARIUS de la FAO/OMS o por el Food and Chemical Codex del National Research Council USA o por el Code of Federal Regulations, Food & Drugs USA. (Norma No. 5 de la NGO 34-192)

a) La cantidad del aditivo que se agrega al alimento no debe exceder de la cantidad necesaria para obtener el efecto físico nutricional o técnico que se trata de obtener en el alimento. (Norma No. 5.2.13 de la NGO 34-192).

b) Las dosis máximas permitidas para un aditivo serán las que se especifican en la Norma de Especificaciones correspondiente, excepto que dicha norma no las establezca, o bien, que tal norma haya sido editada antes del presente norma y en la cual se indique que la dosis máxima permitida sea mayor que la aquí establecida; en estos casos y mientras se modifica la norma de especificaciones en cuestión, será válida para todos los efectos, solamente la dosis máxima que establece la presente norma. (Norma No. 5.6.3 de la NGO 34-192).

c) La etiqueta de los productos envasados a los cuales se le ha adicionado aditivos alimenticios, debe informar al consumidor de la presencia de tales aditivos en la siguiente forma: Todos los aditivos alimenticios se declararán por su nombre específico en un listado cualitativo encabezado por la palabra "aditivo" (Norma 5.8 de la NGO 34-192).

Acido benzóico:

Puede usarse en cantidades no mayores de 1 g/Kg mezclado o no con ácido sórbico o sus sales expresadas como ácido en: a) Mantequillas. b) Aceitunas de mesa, c) pepinos curtidos, d) Jugo de piña, e) Otros alimentos (Ver Norma 5.2.2) (Norma No. 17.3.2 de la NGO 34-192).

Benzoato de sodio:

Puede usarse de la misma forma que el ácido benzóico, expresado como ácido (Norma No. 17.3.9 de la NGO 34-192).

Cuando la limitación de uso especifique solo la cantidad de aditivo a usar y no los alimentos en los cuales se puede usar, se aplicará para establecer los alimentos la misma regulación establecida en el 5.2.1.1 (Norma No. 5.2.2) : "El aditivo será usado solo cuando estos fines no pueden alcanzarse por otros medios que son factibles económica y tecnológicamente y no presentar riesgos para la salud del consumidor: a)

Conservar la calidad nutricional del alimento b) Proporcionar ingredientes o constituyentes necesarios para alimentos fabricados para grupos de consumidores que tienen necesidades dietarias especiales. c) Aumentar la calidad de conservación o estabilidad del alimento o mejorar sus cualidades sensoriales pero que la dosis no altere la naturaleza o calidad del alimento de forma que engañe al consumidor. b)

Proporciona ayuda en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, empaque, transporte o almacenamiento del alimento a condición de que el aditivo no se use para enmascarar los efectos del empleo de materias primas defectuosas o de prácticas (incluidas las no higiénicas) o técnicas indeseables durante el curso de cualquiera de estas operaciones”.

Ana Luisa Cotton Siekavizza

ANA LUISA COTTON SIEKAVIZZA

Autora

Lic. Estuardo Serrano Vives

LIC. ESTUARDO SERRANO VIVES

Asesor

Licda. Beatriz Batres de Jimenez

LICDA. BEATRIZ BATRES DE JIMENEZ

Directora

Lic. Jorge Rodolfo Perez Folgar

LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR

Decano