



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**CONSECUENCIAS Y BENEFICIOS DE LOS  
CONSERVADORES QUÍMICOS EN ALIMENTOS.**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN  
CONTINUA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**QUÍMICA DE ALIMENTOS**

PRESENTA:

**ANTONIA BADILLO CASASOLA**



MÉXICO D. F.

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***JURADO ASIGNADO :***

<b>PRESIDENTE</b>	<b>Prof. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS</b>
<b>VOCAL</b>	<b>Prof. MARIA DE LOURDES GOMEZ RÍOS</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Prof. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES</b>
<b>1er. SUPLENTE</b>	<b>Prof. MARIA DE LOURDES OSNAYA SUAREZ</b>
<b>2do. SUPLENTE</b>	<b>Prof. ZOILA NIETO VILLALOBOS</b>

***SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:***

**FACULTAD DE QUIMICA, U.N.A.M**

---

**I. Q. FEDERICO GADEANO BIENZOBAS  
ASESOR**

---

**ANTONIA BADILLO CASASOLA  
SUSTENTANTE**

# ***AGRADECIMIENTOS***

Agradezco la colaboración y asesoría en la elaboración de esta tesis a mi asesor **ING. FEDERICO GALDEANO BIENSOBAS** y los distinguidos miembros del jurado:

**PROF. MARIA DE LOURDES GOMEZ RÍOS**

**PROF. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES**

**PROF. MARIA DE LOURDES OSNAYA SUAREZ**

**PROF. ZOILA NIETO VILLALOBOS**

Gracias por su paciencia y sus comentarios constructivos y certeros.

Por su invaluable asesoría para la realización de esta tesis.

## *DEDICATORIAS*

Existen etapas en la vida, las cuales son importantes para poder crecer como persona y sobre todo para sobresalir. Hoy se cumple una de las más importantes en mi vida, la culminación de un gran esfuerzo y dedicación para lograr lo que un día solo era un sueño, que en ocasiones parecía inalcanzable, pero nunca imposible.

Gracias a todos y cada uno de los que participaron para que este sueño se cumpliera y se hiciera una realidad.

A Dios y a la Virgen de Guadalupe por darme el tesoro máspreciado, la luz de la vida.

A mis abuelitos, **Andrea**, **Albino**, **Julián** (q. p. d.) y **Susana** por todos sus consejos.

A mis padres, **Gloria Casasola Hernández** y **Sixto Badillo Gómez**, por darme una hermosa familia, apoyarme en todo, por su amor, cariño, paciencia, y sobretodo por contar con ustedes en todo momento y ser los mejores padres.

A mis hermanos, **Vale** y **Pedro**, por ser mis amigos, mis cómplices y por soportarme.

A mi tío **Artemio**, por darme siempre el ejemplo de seguir adelante a pesar de los obstáculos que se presenten y su gran tenacidad.

Un especial y profundo agradecimiento a mis tías, **Isabel** y **Lucina Casasola Hernández**, por su cariño y apoyo incondicional, sin el no lo hubiera logrado, siempre serán las mejores tías.

A mi tío **José Francisco Montiel Cruz** por su gran apoyo y consejos, MIL GRACIAS.

A mis primos **Paco**, **Guadalupe**, **Berenice**, **Mariana**, **Herlinda**, **Martín**, **Cristian** y **Angélica**, por vivir y disfrutar de esos momentos de "sano entretenimiento", por ser mis amigos y compañeros de juegos.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO** mi alma mater, por brindarme la maravillosa oportunidad de formarme como profesionista ayudándome a forjar la base de un futuro y darme la oportunidad de vivir la experiencia de ser parte de la gran familia de universitarios.

A mi inolvidable **FACULTAD DE QUIMICA**, mi segundo hogar, a mis profesores y cada uno de los integrantes de ese hermoso grupo 15 por todos esos bellos momentos de estudiante.

A los amigos de siempre, compañeros y hermanos **Verónica Flores, Araceli Ruiz, Verónica Juárez, Lucy González, Verónica Córtes, Ma. de Lourdes Gómez, Cynthia Gómez, Rubén Castro, Miguel Magallanes, Andrea Soriano, Victoria Ojeda, Pilar Román, Edith González, Yadira Rodríguez, Flor Ayala, Itzel, Elizabeth Basilio, Verónica Ramos, Verónica Santiago, Araceli Zapata, Larissa Barbosa, Manuel Castañeda, Jesús Mercado y Víctor Cruz**, mil gracias por brindarme la valiosa oportunidad de conocerlos, por lo más hermoso, la amistad, por compartir tan agradables momentos.

A **Juan** por darme ese apoyo y por ser parte importante en mi vida, Gracias por tu invaluable amistad, consejos y sobretodo por ser tú.

A mis amigos de Prepa 4, **Alejandra Tereso, Ana Olvera, Georgina Bautista y Guillermo Fernández**, por esa maravillosa etapa.

Esta tesis no se hubiera logrado realizar sin la ayuda de personas muy especiales, **Elena Jiménez, Fernando Morales y Alma Castillo**, a quienes les agradeceré toda la vida. **MUCHÍSIMAS GRACIAS.**

A **Ricardo y Viridiana** por ser tan hermosas personas y apoyarme en esos momentos tan difíciles para mí.

A mi gran amigo, mi compadre, **BER** por ser tan especial, por esa chispa, donde quiera que te encuentres siempre estarás en mi mente y algún día nos volveremos a encontrar.

A mis compañeros del Diplomado **Montserrat, Pablo y Teresa** por todos esos consejos y apoyo incondicional.

## LOS ORÍGENES DE LA MADRE MAÍZ

Mujer Maíz, Madre Maíz,  
Te arrodillas al lado de mi hogar,  
levantando en tus manos  
dos mazorcas de maíz  
tu regalo para La Gente.

Tendremos una ceremonia apropiada  
para recibirte, Mujer Maíz,  
diosa graciosa de la agricultura  
conocida por muchos nombres  
símbolo sin edad de culturas antiguas.  
En el viejo mundo fuiste Demetrio y Perséfone,  
Thallo, Auxo, Carpo,  
I sis, Ertha, Madre de la Cosecha.

Aquí  
eres Xilonen, Chicometoatl, Tonantzin,  
Madre Maíz, Mujer Maíz, Doncella Maíz  
incomparable hija de las Américas  
Grano del Nuevo Mundo  
Portadora de la nutrición de las culturas de tu Gente  
diosa en mil dialectos  
de los dos grandes continentes  
y de Mesoamérica,  
creciendo derecha y orgullosa  
bajo el ardiente sol,  
hilos de seda  
suavemente pasando  
contra tu verde cáscara.

El Padre Maíz se dobla en el viento  
con espiguillas que empluman el aire  
con potencia invisible  
a medida que su esencia pasa  
hacia los filamentos dorados de la Madre Maíz.  
Salpicado con el sagrado polen masculino,  
cada hilo de seda  
se transforma en un grano lechoso.

*¡Mujer Maíz!*

Desde la primavera hasta el otoño te mantienes,  
madurando lentamente para la cosecha,  
produciendo hojas húmedas para envolver  
los panes hechos con la harina del año pasado,  
tallos secos para enlazar como paredes de verano  
o techos inclinados para filtrar la luz del sol a sombra,  
forraje para nuestros animales.  
No hay límite  
para tu magnificencia.

"Nunca le quites la cubierta exterior a mis granos  
porque allí reside mi alma, mi fuerza.  
Nunca muelas mis granos secos para harina  
sin primero empapar los  
en una solución de agua pura  
mezclada con cal de cenizas de madera,  
o las cenizas quemadas de mis mazorcas  
porque esta es agua de lejía  
y el agua de lejía para mi es sagrada.  
Solamente tras esta magia arcana  
serás capaz de desatar  
la esencia de mi existencia  
para que pueda nutrir tus cuerpos  
y satisfacer tu hambre.

Aquellos de la Gente que aprendan  
el terrible secreto de hacer licor fermentado  
de mis granos molidos  
deben ignorar, deben olvidar lo aprendido,  
ya que esto es una maldición, no una bendición,  
y le traerá gran tristeza  
en forma de placer vacío,  
pues solamente los más fuertes de la Gente  
serán capaces de resistir la tentación  
de esta bebida venenosa.  
Solamente a mi Gente Quechua les daré  
el hacer chicha, la cerveza fermentada con mis granos  
para bendecir la fecundidad de la tierra,  
pues esto es un propósito puro y honesto".

Así habló la Doncella Maíz, Mujer Maíz, Madre Maíz.

Las mazorcas jóvenes horneadas en sus tiernas  
cáscaras  
se puede comer enteras;  
encrespadas flores de maíz mezclados con agua  
constituyen una sopa nutritiva.  
Hasta la seda que cae pálida ahora  
de la mazorca madura  
es una fuente de proteínas.  
Lejos de la luz del sol los granos húmedos  
se expanden y explotan,  
se tornan oscuros y desfigurados  
con el humo negro de hongos  
llamado Huitlacoche.

**FRAGMENTO DEL POEMA "MADRE MAÍZ" DE SUE LITTLETON**

## ERES TODO EN MÍ

Eres todo en mí  
El sol que me ilumina y me hace tan feliz  
La fuerza que conduce mi existir  
Solo tú, mi amor

Si me abrazo a ti  
Yo siento que tu esencia se dispersa en mí  
No queda ni un espacio en mi sentir  
Eres tú mi luz

Eres todo en mí  
Y llevo entre mis labios todo tu sabor  
Cruzaré mi bien océanos más profundos  
Por saber de ti

Eres todo en mí  
Por siempre y para siempre  
Desde que te ví  
Nunca más tendré  
Temor, pues con tu amor volví a sentir  
Y a renacer

Volaré por ti  
A un mundo donde beba sólo de tu amor  
Dejando la distancia tras de mí  
Solos tú y yo

Eres todo en mí  
Y llevo entre mis labios todo tu sabor  
Cruzaré mi bien océanos más profundos  
Por saber de ti

Eres todo en mí  
Por siempre y para siempre  
Desde que te ví  
Nunca mas tendré  
Temor, pues con tu amor volví a sentir  
Y a renacer

Bailaremos hoy  
Sobre una nube blanca que en el cielo esta  
Tus ojos como estrellas brillaran  
Para mí, por mí

Jamás se irá la magia de sentir tu aliento  
Sobre mi volcando mis sentidos para amar  
Solo por tu amor, mi amor  
Bailaremos hoy  
Sobre una nube blanca que en el cielo esta  
Tus ojos como estrellas brillaran  
Para mí, por mí



## INDICE.

CONTENIDO	PAG.
1. INTRODUCCION .....	1
2. OBJETIVOS .....	4
3. GENERALIDADES.....	5
3.1 CONSERVADORES.....	5
3.1.1 Regulación en México.....	7
3.1.2 Temas comunes entre la COFEPRIS y el Codex Alimentarius.....	8
3.1.3 FDA (Food Drug and Administration).....	10
3.1.4 Término GRAS.....	11
3.1.5 Características que deben cumplir los conservadores.....	13
3.1.6 Requisitos técnicos para los conservadores.....	13
3.1.7 Clasificación .....	14
3.1.8 Clasificación por el nivel de riesgo.....	15
3.2 PRINCIPALES CONSERVADORES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS EN MEXICO.....	16
3.3 CONSERVADORES NATURALES.....	18
3.3.1 Natamicina.....	18
3.3.2 Nisina .....	19
3.4 CONSERVADORES SINTETICOS.....	21
3.4.1 Acido Benzoico.....	21

3.4.2 Acido Sórbico .....	22
3.4.3 Propionatos .....	24
3.4.4 Agua Oxigenada .....	25
3.4.5 Acido Acético y Acetatos .....	26
3.4.6 Sulfitos .....	27
3.4.7 Parabenos.....	30
3.4.8 Nitritos y Nitratos .....	32
4. DISCUSION.....	37
5. CONCLUSIONES .....	39
6. BIBLIOGRAFIA.....	41

# **CONSECUENCIAS Y BENEFICIOS DE LOS CONSERVADORES QUIMICOS EN ALIMENTOS.**

## **1. INTRODUCCION.**

Los aditivos alimentarios se utilizan desde que el hombre aprendió a conservar sus alimentos de una cosecha a otra o a mejorar la presentación y el valor nutritivo de su comida. El uso de la salazón y el ahumado como técnicas de conservación se remonta a miles de años. Ya los egipcios usaban colorantes y aromas para realzar ciertos alimentos y los romanos empleaban salmuera, especias y colorantes en sus conservas y preparaciones.

La principal causa de deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos contaminados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. <sup>14</sup>

Existen razones poderosas para evitar la alteración de los alimentos. A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento. En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana. Muchas frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, como el ácido benzoico o el ácido cítrico.

Los organismos oficiales correspondientes, al momento de autorizar el uso de determinado aditivo consideran que éste sea un auxiliar del procesado correcto 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.

Un aditivo está definido como cualquier sustancia permitida que sin tener propiedades nutritivas, se incluya en la formulación de los productos y que actúa como estabilizante, conservador o modificador de sus características organolépticas para favorecer ya sea su estabilidad, conservación, apariencia o aceptabilidad.<sup>1</sup>

El criterio general para el uso de aditivos alimentarios, establecido en las Directivas de la Unión Europea, estipula que los aditivos sólo pueden ser autorizados si no representan riesgo alguno para la salud humana, según el nivel de utilización que se establece basándose en las pruebas científicas disponibles. Esta evaluación sobre la seguridad de los aditivos alimentarios se basa en la revisión de todos los datos toxicológicos correspondientes del aditivo en cuestión y las correspondientes pruebas en animales. En la Unión Europea, todas las pruebas son revisadas por el Comité Científico para la Alimentación Humana.

Entre las pruebas toxicológicas exigidas por las autoridades reguladoras, están los estudios que se basan en la observación de la alimentación durante todo el ciclo de vida, y los estudios multigeneracionales, que determinan qué consecuencias tiene el aditivo en el cuerpo humano, para establecer si dicho aditivo o sus derivados pueden tener efectos perjudiciales. El punto de partida para fijar la IDA (Ingesta Diaria Aceptada) es la determinación del "Nivel sin Efecto Adverso Observado" (Observed Adverse Effect Nivel", NOAEL) en cuanto al efecto adverso más sensible para la salud humana en las especies de animales experimentales más sensibles. El NOAEL es, por lo tanto, el nivel dietético máximo de un aditivo, en el que no se observe ningún efecto adverso demostrable, y se expresa en miligramos de aditivo al día por kilogramo de peso corporal (mg/kg peso corporal/día). El NOAEL se divide entonces por un factor de seguridad, que suele ser 100, que permite un amplio margen de seguridad y representa la cantidad de un aditivo alimentario que puede consumirse diariamente en la dieta, durante toda la vida, sin efectos perjudiciales para la salud.

## **2. OBJETIVOS.**

- Conocer los conservadores permitidos en México, su utilización y características de cada uno de ellos.
- Conocer los beneficios y consecuencias de cada uno de los conservadores utilizados en la industria de alimentos
- Dar a conocer la importancia del uso de los conservadores en los alimentos.

### **3. GENERALIDADES.**

#### **3.1 CONSERVADORES.**

Los conservadores son sustancias que previenen, retardan o detienen el proceso de fermentación, enmohecimiento, putrefacción, acidificación u otra alteración de los alimentos, causados por algunos microorganismos o enzimas.<sup>10</sup>

La conservación es el método empleado para preservar un estado existente o para prevenir posibles daños debidos a la acción de agentes químicos (oxidación), físicos (temperatura y luz) o biológicos (microorganismos).<sup>17</sup>

Los conservadores alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad.

Los aditivos son ingredientes que se añaden con un fin concreto: aumentar la seguridad, los atributos de los productos alimenticios y asegurar la calidad higiénica de los alimentos.<sup>5</sup>

Con el fin de asegurar que los conservadores realmente contribuyen a aumentar la seguridad de los alimentos, su uso está sujeto a una evaluación de su inocuidad y un procedimiento de autorización antes de su comercialización. A nivel europeo, los organismos encargados de la evaluación de seguridad, la autorización, el control y el etiquetado de los conservadores y otros aditivos son la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. A escala internacional,

existe el Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios (Joint Expert Committee on Food Additives, JECFA), que depende de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organisation, FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>17</sup>

La opinión pública muestra una gran preocupación por las reacciones adversas que pueden provocar algunos aditivos alimentarios, aunque varios estudios pormenorizados demuestran que este temor se basa bastante más en creencias erróneas que en la observación real de reacciones adversas. Rara vez se ha probado que los conservadores causen reacciones alérgicas (inmunológicas) propiamente dichas. Entre los aditivos alimentarios a los que se atribuyen reacciones adversas, se encuentran algunos conservadores del grupo de los sulfitos, que incluye varios sulfitos inorgánicos y el ácido benzoico y sus derivados, que pueden provocar accesos de asma caracterizados por dificultades respiratorias, como respiración entrecortada y silbante y ataques de tos, en individuos sensibles (por ejemplo, asmáticos).



### 3.1.1 REGULACION EN MEXICO.

Para regular todos y cada uno de los aditivos que se utilizan en la industria de alimentos en México, existe **COFEPRIS** que es la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud con autonomía técnica, administrativa y operativa, que tiene como misión proteger a la población contra riesgos sanitarios, para lo cual integra el ejercicio de la regulación, control y fomento sanitario bajo un solo mando, dando unidad y homogeneidad a las políticas que se definan.

El Codex Alimentarius es la compilación de normas, códigos de prácticas, directrices y otras recomendaciones aprobadas por consenso en el seno de la Comisión del Codex Alimentarius, a través de los comentarios y observaciones de los gobiernos miembros.

Desde su creación ha generado investigaciones científicas sobre los alimentos y ha contribuido a que aumente considerablemente la conciencia de la comunidad internacional acerca de temas fundamentales como la calidad e inocuidad de los alimentos y la salud pública.

### 3.1.2 TEMAS COMUNES ENTRE LA COFEPRIS Y EL CODEX

#### ALIMENTARIUS

- La elaboración de normas para la protección de la población contra riesgos sanitarios, incluida la inocuidad y calidad de los alimentos
- Regulación de los límites máximos de residuos de plaguicidas (LMRs)
- Regulación del etiquetado de alimentos
- Regulación de los aditivos y contaminantes de los alimentos
- Sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de los alimentos
- Regulación de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos
- Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)
- Elaboración de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos
- Metodologías de análisis de riesgos para abordar problemas sanitarios

En el marco de la participación de la COFEPRIS en el CODEX ALIMENTARIUS, México ha adquirido compromisos que se reflejan en:

- La armonización en materia alimentaria de su regulación, en lo posible y de acuerdo a las necesidades del país, con las normas y directrices que emite el Codex Alimentarius
- Continuar con la organización de la Reunión Internacional del Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Frescas, que actualmente hospeda México, a fin de trabajar en áreas de una mayor actuación, representación y cumplimiento de los compromisos internacionales de México.
- Cumplir cabalmente con el compromiso de México de representar los intereses de la región de América Latina en el marco de las reuniones del Comité Ejecutivo del Codex Alimentarius.

En el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Agosto de 1999 en el Título Vigésimo Tercero se describe una lista de aditivos permitidos en México así como todas las características que deben cumplir para adicionarse al alimento.

### **3.1.3 FDA (FOOD DRUG AND ADMINISTRATION)**

La FDA es una agencia dentro de los Estados Unidos Departamento de Salud y Servicios Humanos y es responsable de la Reglamentación de la Seguridad de la mayoría de los tipos de alimentos, suplementos dietéticos, los medicamentos, las vacunas, los medicamentos biológicos, productos derivados de la sangre, los dispositivos médicos, la radiación que emiten los dispositivos, productos veterinarios y los cosméticos.

La mayoría de las leyes federales administradas a través de la FDA están codificadas en la Food, Drug and Cosmetic Act, [1] También llamado Título 21, Capítulo 9 del Código de los Estados Unidos (21 USC 9).

Los programas de la FDA para la normativa de seguridad varían por el tipo de producto, sus riesgos potenciales, y las facultades de regulación concedida a la agencia.

El Centro para la Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada es parte de la FDA que se encarga de velar por la seguridad y precisión de etiquetado de casi todos los productos alimenticios en los Estados Unidos.

### 3.1.4 TERMINO GRAS

El término **GRAS** (Generally Recognized as Safe) esta designado por la FDA en Estados Unidos como aquel químico o sustancia adicionado a un alimento que se considera como seguro por expertos calificados por la formación científica y la experiencia para evaluar su seguridad. De haber sido debidamente demostrado a través de procedimientos científicos para ser seguro en las condiciones de uso.

Dentro de esta designación existe una subdivisión de aditivos:

- GRUPO A. Aditivos que las evidencias a que se tienen acceso sugieren que son aceptables para alimentos.
- GRUPO B. Aditivos que por las evidencias de que se disponen, pueden considerarse provisionalmente aceptables, pero es necesaria más información que deberá revisarse después de cierto tiempo.
- GRUPO C. Aditivos para los cuales las evidencias de que se disponen sugieren posible toxicidad y cuyo uso en alimentos no debe permitirse sin evidencia que establezca su aceptabilidad.

- GRUPO D. Aditivos para los cuales las evidencias de que se disponen, sugieren probable toxicidad y cuyo uso en alimentos no debe permitirse.
- GRUPO E. Aditivos para los cuales las evidencias de que se disponen fueron inadecuadas para sustentar una opinión que pueda expresar su aceptabilidad para ser usados en alimentos.
- GRUPO F. Aditivos para los cuales no se dispone de información sobre su toxicidad.

### **3.1.5 CARACTERISTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS CONSERVADORES.**

El **pH** es el factor más importante para determinar la eficiencia de un conservador.<sup>8</sup>

Un factor importante que se debe tomar en cuenta es que los conservadores deben estar dispersos perfectamente en el sistema alimentario.

### **3.1.6 REQUISITOS TÉCNICOS PARA LOS CONSERVADORES.**

- Químicamente estables
- No atacar ingredientes alimentarios
- No ser inactivados con algún componente del alimento
- No afectar las características sensoriales de los alimentos
- No reaccionar con los materiales de empaque
- Fáciles de aplicar<sup>8</sup>

Para seleccionar los conservadores en alimentos es de vital importancia considerar los siguientes puntos:

- El espectro de acción debe estar definido contra hongos, levaduras y bacterias
- Conocer las propiedades físicas y químicas del conservador a utilizar

- Las condiciones de almacenamiento del producto y las interacciones con otros procesos
- Conocer las propiedades toxicológicas y su regulación del conservador seleccionado

### **3.1.7 CLASIFICACION.**

Los conservadores se clasifican en dos grupos: naturales y químicos.

Los conservadores naturales son sustancias que se obtienen o se derivan de materiales o procesos biológicos; están elaborados a partir de síntesis y se conocen como sustancias idénticas al natural. Su inocuidad se atribuye a que se degradan en el organismo.

Los conservadores químicos son aquellos compuestos de origen químicamente sintéticos.

Un conservador ideal sería aquel que inhibe hongos, levaduras y bacterias, que no sea tóxico para el ser humano, fácilmente biotransformable por el hígado, no acumulable en el medio ambiente, o en organismos vivos, soluble en agua, estable, que no imparta sabor, ni olor y que sea de bajo costo. Es por demás mencionar que tal compuesto no existe; sin embargo, el uso de conservadores no debe de ser un sustituto de las "Buenas Prácticas de Manufactura", no deben ser usados para ocultar los defectos de proceso o hacer pasar por buenos, alimentos descompuestos.<sup>3</sup>



### 3.1.8 CLASIFICACIÓN POR NIVEL DE RIESGO.

La enumeración de los diferentes tipos de conservadores que se emplean en alimentos es amplia, pero si se tiene en cuenta su toxicidad pueden considerarse 4 grupos:

- Los no tóxicos, entre ellos están: ácido propiónico y sus sales, ácido benzoico y sus sales, ácido sórbico y sus sales, entre otros.
- Los de moderada toxicidad como agua oxigenada, formol, hexametenotetramina.
- Los inadmisibles por su toxicidad: ácido bórico y boratos, ácido salicílico y salicilatos, ácido monobromoacético y sus ésteres, ácido dihidroacético, fluoruros, fluorosilicatos y fluoroboratos, ácido nítrico y nitruros, cloropicrina, entre otros.
- Los revisables: antibióticos, anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y sus derivados, dietilpirocarbonato.

Esta clasificación indica que sólo se podrán emplear los no tóxicos, mientras que en los de toxicidad moderada se deberá regular la ingesta máxima diaria aceptada. Los tóxicos han de ser completamente prohibidos, mientras que, los revisables, deberán ser estudiados en cuanto a su empleo y los posibles indicios de toxicidad que se puedan presentar en un futuro. <sup>5</sup>

### 3.2 PRINCIPALES CONSERVADORES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS EN MEXICO.

El presente trabajo se enfocará a los conservadores permitidos para su uso en la industria de alimentos en México, los cuales son:

Número E	Sustancia/clase	Alimentos en los que se utilizan
E 235	Natamicina	Tratamiento de la cubierta exterior del queso y los embutidos, huevo líquido y aderezos.
E 210 - 213	Ácido benzoico y benzoatos	Verduras en vinagre, mermeladas y gelatinas bajas en azúcar, frutas confitadas, semiconservas de pescado, salsas, etc.
E 200 - 203	Ácido sórbico y sorbatos	Queso, vino, fruta desecada, compotas, acompañamientos, etc.
E 280 - 283	Ácido propiónico y propionatos	Panadería, quesos, mantequillas <sup>3</sup>
	Agua oxigenada	Leche y derivados de pescado.
E 262 (ii)	Diacetato de sodio	Carne de res, cordero, camarón, puré de tomate <sup>3</sup>
E 220-228	Anhídrido sulfuroso y sulfitos	Fruta desecada, frutas en conserva, productos a base de papa, vino, salsas, camarón fresco, etc. Para sanitizar equipo

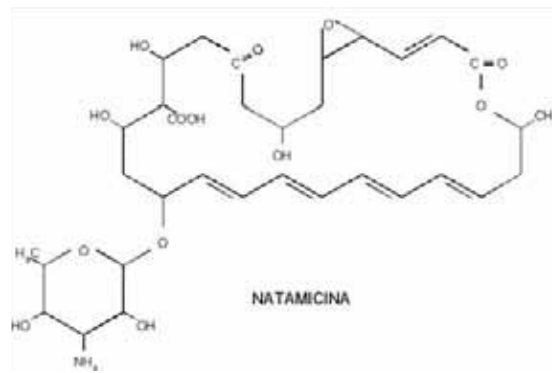
E 218	Metilparabeno y	Cremas, pasteles de fruta, bebidas no alcohólicas, jugos, salsas, rellenos
E 216	propilparabeno	
E 249-252	Nitritos y nitratos	Embutidos, bacón, jamón, foie-gras, queso, arenques en vinagre, etc.

La forma de actuar de un conservador es reaccionando con la membrana celular del microorganismo a atacar, alteran la permeabilidad, permiten la entrada de sustancias al microorganismo que lo dañan y no permiten su desarrollo.

### 3.3 CONSERVADORES NATURALES.

#### 3.3.1 NATAMICINA.

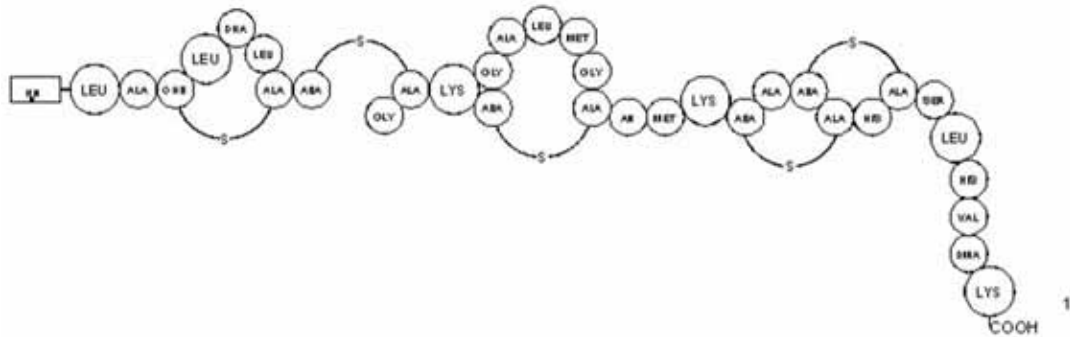
##### *E - 235 Pimaricina.*



La pimaricina, también llamada natamicina es un antibiótico útil en la protección externa de ciertos alimentos contra el ataque de mohos. Su utilización no está autorizada a nivel de la Comunidad Europea, pero sí en España, de una forma transitoria. También está autorizada en Estados Unidos y otros países. En España se emplea para impregnar la superficie de los quesos duros o semiduros, chorizo, salchichón y jamones. La pimaricina se utiliza en medicina contra las candidas. <sup>14</sup>

### 3.3.2 NISINA

#### *E-234 Nisina*



La nisina es una proteína con acción antibiótica producida por un microorganismo inofensivo presente en la leche fresca de forma natural y que interviene en la fabricación de diferentes productos lácteos. Solo es eficaz con bacterias Gram positivas, como células vegetativas y esporas y se utiliza en casi todo el mundo (España incluida) como conservador de ciertos tipos de quesos procesados, especialmente los fundidos. En otros países, sobre todo en oriente medio, se utiliza como conservador de la leche y de otros derivados lácteos ante los problemas para mantener estos productos siempre en refrigeración. No tiene aplicaciones médicas como antibiótico, y es por esto por lo que se utiliza en tecnología alimentaria. Existe como un conservador natural en algunos quesos y otros productos lácteos fermentados, producidos por su flora de maduración. También la produce la propia flora intestinal humana.<sup>14</sup>

Es estable a pH ácido y neutro y soporta calentamiento de 121° C sin sufrir pérdida de actividad. Los niveles permitidos en la mayoría de los países son de 100 a 500 mg/Kg de producto.

La nisina ingerida es destruida rápidamente durante la digestión y sus aminoácidos constituyentes se metabolizan junto con los procedentes de las otras proteínas. Prácticamente carece de toxicidad o de poder alergénico.

### 3.4 CONSERVADORES SINTETICOS.

#### 3.4.1 ACIDO BENZOICO

**E-210 Acido benzoico**  $C_6H_5COOH$

**E-211 Benzoato sódico**  $C_7H_5NaO_2$

**E-212 Benzoato potásico**  $C_7H_5KO_2$

**E-213 Benzoato cálcico**  $C_{14}H_{10}CaO_4$

El ácido benzoico es uno de los conservadores más empleados en todo el mundo. Aunque el producto utilizado en la industria se obtiene por síntesis química, el ácido benzoico se encuentra presente en forma natural en algunos vegetales, como la canela o las ciruelas por ejemplo.

El ácido benzoico es especialmente eficaz en alimentos ácidos, y es un conservador barato, útil contra levaduras, bacterias (menos) y mohos. Sus principales inconvenientes son el que tiene un cierto sabor astringente poco agradable y su toxicidad, que aunque relativamente baja, es mayor que la de otros conservadores. En España se utiliza como conservador en bebidas refrescantes, zumos para uso industrial, algunos productos lácteos, en repostería y galletas, en algunas conservas vegetales, como el tomate o el pimiento envasados en grandes recipientes para uso de colectividades, mermeladas, crustáceos frescos o congelados, margarinas, salsas y otros productos.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) considera como aceptable una ingestión de hasta 5 mg/Kg de peso corporal y día. La tendencia actual es no obstante a utilizarlo cada vez menos substituyéndolo por otros conservadores de sabor neutro y menos tóxico, como los sorbatos. El ácido benzoico no tiene efectos acumulativos, ni es mutágeno o carcinógeno.

Son sales del ácido benzoico; se encuentran naturalmente en arándanos, ciruela pasa, clavo y canela. El pH óptimo para tener actividad antimicrobiana es de 2.5 a 4,0. Su uso se orienta a los alimentos ácidos como: jugos, encurtidos, cerezas, margarinas, aderezos, etc. Están reconocidos como “GRAS” utilizándose a niveles de 0,1 a 0,3% además son de bajo costo, pero al ingerirse concentraciones elevadas se pueden presentar convulsiones epileptiformes. Los benzoatos son eliminados fácilmente por orina. <sup>3</sup>

### 3.4.2 ACIDO SORBICO

<b><i>E-200 Acido sórbico</i></b>	<b><i>C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub></i></b>
<b><i>E-201 Sorbato sódico</i></b>	<b><i>C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>NaO<sub>2</sub></i></b>
<b><i>E-202 Sorbato potásico</i></b>	<b><i>C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>KO<sub>2</sub></i></b>
<b><i>E-203 Sorbato cálcilo</i></b>	<b><i>C<sub>12</sub>H<sub>14</sub>CaO<sub>4</sub></i></b>

El ácido sórbico es un ácido graso insaturado, presente de forma natural en algunos vegetales, pero fabricado para su uso como aditivo alimentario por



síntesis química. Tienen las ventajas tecnológicas de ser activos en medios poco ácidos y de carecer prácticamente de sabor. Su principal inconveniente es que son comparativamente caros y que se pierden en parte cuando el producto se somete a ebullición. Son especialmente eficaces contra mohos y levaduras, y menos contra las bacterias.

Su rango de pH efectivo es de 3 a 6 y su actividad antimicrobiana es mayor en su estado no disociado. Los sorbatos son más efectivos contra microorganismos esporulados que los propionatos o benzoatos en el mismo rango de pH. <sup>2</sup>

Los sorbatos se utilizan en bebidas refrescantes, en repostería, pastelería y galletas, en derivados cárnicos, quesos, aceitunas en conserva, en postres lácteos con frutas, en mantequilla, margarina, mermeladas y en otros productos. En la industria de fabricación de vino encuentra aplicación como inhibidor de la fermentación secundaria permitiendo reducir los niveles de sulfitos. Cada vez se usan más en los alimentos los sorbatos debido a su gran poder de inhibición del desarrollo de mohos y levaduras, aunque su acción no es tan eficaz con las bacterias.

La acción del ácido sórbico se basa en la propiedad que tiene de unirse a las células microbianas, modificando la permeabilidad de la membrana y el metabolismo. Metabólicamente se comporta en el organismo como los demás ácidos grasos, es decir, se absorbe y se utiliza como una fuente de energía.

### 3.4.3 PROPIONATOS $C_3H_6O_2$

Fueron los primeros ácidos grasos monocarboxílicos usados como agentes antimicrobianos en alimentos. Su acción principal es contra hongos, pero no se recomiendan para levaduras o bacterias. Sin embargo, se usan para evitar descomposición de panadería por *Bacillus subtilis* o *B. Mesenterius* ("rope"). Se usan también en quesos procesados y en alimentos para ganado. Se encuentra en forma natural en el queso suizo. Los propionatos pueden ser fácilmente biotransformados por el organismo por ser un ácido graso.

Se considera "GRAS", no tiene límite superior de uso excepto, 0,32% en harina, pan, etc. 0,38% en productos de trigo, 0,3% en quesos. Los propionatos de calcio y sodio son equivalentes en su acción, pero la sal de calcio (Ca) se usa en pan por razones de enriquecimiento. Sin embargo, hay que tener cuidado de usar la sal de sodio (Na) en productos que utilizan carbonato o bicarbonato como sustituto de levaduras, ya que el calcio (Ca) interfiere en la acción de esponjado.

Su rango de pH es de 3 a 6 y es altamente soluble en agua y como no ataca levaduras se puede utilizar en procesos de panificación.

#### **3.4.4 AGUA OXIGENADA $H_2O_2$**

El agua oxigenada se ha utilizado como agente bactericida en algunos productos, como leche o derivados del pescado, en un proceso conocido con el nombre engañoso de "pasteurización en frío". El agua oxigenada se descompone rápidamente y no llega a ingerirse como tal, por lo que no presenta riesgo de toxicidad. Sin embargo, puede alterar el color y destruir algunas vitaminas, por lo que su uso como conservador está prohibido. No obstante, se emplea con alguna frecuencia en la conservación de leche destinada a la fabricación de queso, en la que se elimina después utilizando un enzima, la catalasa, para evitar que perjudique a los microorganismos beneficiosos que participan en el proceso de elaboración.

Se ha propuesto la posible utilización de cantidades muy pequeñas de agua oxigenada para la conservación de la leche cruda en países que no disponen de medios adecuados para refrigerarla. En la forma actual de esta aplicación el agua oxigenada no actúa como un conservador directo, sino que interviene en un mecanismo complejo junto con otros componentes naturales de la leche, lo que la hace eficaz a concentraciones mucho más bajas. En los países en los que se puede refrigerar la leche, este método de conservación física resulta preferible, y es el único autorizado.

### 3.4.5 ACIDO ACETICO Y ACETATOS

<b>E-260 Ácido acético</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></b>
<b>E-261 Acetato potásico</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>KO<sub>2</sub></b>
<b>E-262 Acetato sódico</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub></b>
<b>E-262 Diacetato sódico</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub> . C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> . ½ H<sub>2</sub>O</b>
<b>E-263 Acetato cálcico</b>	<b>C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>CaO<sub>4</sub></b>

El ácido acético, en su forma de vinagre, que es esencialmente una disolución de este ácido en agua, más los aromas procedentes del vino y los formados en la acidificación, se utiliza como conservador al menos desde hace 5.000 años. Una gran parte del utilizado actualmente se obtiene por síntesis química. Como conservador es relativamente poco eficaz, con excepción de una aplicación específica en panadería y repostería, evitar la alteración conocida como "pan filante". También es eficaz contra algunos mohos.

La acción conservante del ácido acético es un efecto añadido en aquellos productos en los que la acidez o el aroma típico que confiere es deseable o característico, como en los escabeches, salmueras y encurtidos. En las aplicaciones en las que no resulta desagradable la acidez debe utilizarse algún otro tratamiento conjunto para estabilizar el producto, como el calor (pasterización), frío (semiconservas), o la combinación del ácido acético con otros conservadores. En mayonesas, por ejemplo, su uso permite reducir la adición de otros conservadores como benzoatos o sorbatos. El acetato es una pieza esencial en muchas de las reacciones metabólicas del organismo. Al ser ingerido con la

dieta se absorbe y se utiliza para la obtención de energía o la fabricación de constituyentes del organismo. El ácido acético y los acetatos son productos totalmente inocuos a las concentraciones utilizables en los alimentos.

### 3.4.6 SULFITOS

<b><i>E-220 Anhídrido sulfuroso</i></b>	<b><math>C_2O_3(SO_3)_2</math></b>
<b><i>E-221 Sulfito sódico</i></b>	<b><math>Na_2SO_3</math></b>
<b><i>E-222 Sulfito ácido de sodio (bisulfito sódico)</i></b>	<b><math>NaHSO_3</math></b>
<b><i>E-223 Bisulfito sódico (metabisulfito sódico o pirosulfito sódico)</i></b>	
	<b><math>Na_2(SO_3)_2</math></b>
<b><i>E-224 Bisulfito potásico (metabisulfito potásico o pirosulfito potásico)</i></b>	
	<b><math>K_2(SO_3)_2</math></b>
<b><i>E-226 Sulfito cálcico</i></b>	<b><math>CaSO_3</math></b>
<b><i>E-227 Sulfito ácido de calcio (bisulfito cálcico)</i></b>	<b><math>Ca_2(SO_3)_2</math></b>
<b><i>E-228 Sulfito ácido de potasio (bisulfito potásico)</i></b>	<b><math>KHSO_3</math></b>

El anhídrido sulfuroso es uno de los conservadores con mayor tradición en su utilización. También es el que tiene más siglos de prohibiciones y limitaciones a sus espaldas. El anhídrido sulfuroso, obtenido quemando azufre, se utilizaba ya para la desinfección de bodegas en la Roma Clásica.<sup>7</sup> En el siglo XV se prohibió su utilización en Colonia (Alemania) por sus efectos perjudiciales sobre los

bebedores y en otras ciudades alemanas también se limitó su uso en la misma época. Su utilización en la conservación de la sidra está documentada al menos desde 1664.

El anhídrido sulfuroso es un gas, comercializado en forma líquida a presión.

Es un aditivo autolimitante en su uso, en el sentido de que por encima de una cierta dosis altera las características gustativas del producto. Es especialmente eficaz en medio ácido, inhibiendo bacterias y mohos, y en menor grado, levaduras. Además de que se combina con los azúcares reductores. 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; sin embargo, protege en cierto grado a la vitamina C. Durante el cocinado o procesado industrial de los alimentos el anhídrido sulfuroso y sulfitos se pierden en parte por evaporación o por combinación con otros componentes. Los límites legales se expresan siempre en contenido de anhídrido sulfuroso. El anhídrido sulfuroso y los sulfitos son muy utilizados para la conservación de zumos de uva, que van a utilizarse como materia prima para otras industrias, de los que desaparece en su mayor parte durante el procesado posterior; mostos y vinos, así como para la conservación de la sidra y vinagre.

Su rango de pH efectivo es de 3 a 5. Además de su acción contra los microorganismos, los sulfitos actúan como antioxidantes, inhibiendo especialmente las reacciones de oscurecimiento producidas por ciertos enzimas en vegetales y crustáceos. Con este fin se autoriza su uso en conservas vegetales

y aceitunas de mesa, cefalópodos congelados y crustáceos. También se utiliza como antioxidante en zumos y cervezas. En algunos países se utiliza para conservar el aspecto fresco de los vegetales que se consumen en ensalada. También puede utilizarse para mejorar el aspecto de la carne y dar impresión de mayor frescura, pero esta última práctica se considera un fraude, al engañar al comprador respecto a la calidad real.

En el organismo humano el sulfito ingerido con los alimentos es transformado en sulfato por una enzima presente sobre todo 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. Un pequeño porcentaje de los asmáticos, entre el 3 y el 8%, son sensibles a los sulfitos. En las personas en que esta sensibilidad es más elevada, los niveles presentes en algunos alimentos en los que se ha utilizado este conservador son suficientes para producir reacciones perjudiciales, por lo que deben evitar consumir alimentos que los contengan. Se han observado en algunos casos otros tipos de reacciones frente a los sulfitos usados como aditivos alimentarios, entre ellos manifestaciones cutáneas o diarrea, especialmente entre personas con el jugo gástrico poco ácido. Los sulfitos no tienen efectos teratogénos ni cancerígenos, no representando ningún riesgo para la inmensa mayoría de la población a los niveles presentes en los alimentos.

Ante los efectos nocivos que pueden producir el anhídrido sulfuroso y los sulfitos en ciertas personas, se ha planteado reiteradamente su substitución por otros conservadores; esto es prácticamente imposible en el caso de su aplicación

en la industria del vino, aunque sí en las demás, especialmente en sus aplicaciones como antioxidante.

### **3.4.7 PARABENOS**

***E-214 Para-hidroxi-benzoato de etilo (éster etílico del ácido para-hidroxi-benzoico)***

***E-215 Derivado sódico del éster etílico del ácido para-hidroxi-benzoico***

***E-216 Para-hidroxi-benzoato de propilo (éster propílico del ácido para-hidroxi-benzoico)***

***E-217 Derivado sódico del éster propílico del ácido para-hidroxi-benzoico***

***E-218 Para-hidroxi-benzoato de metilo (éster metílico del ácido para-hidroxi-benzoico)***

***E-219 Derivado sódico del éster metílico del ácido para-hidroxi-benzoico***

Los ésteres del ácido para-hidroxi-benzoico y sus derivados sódicos, denominados en general parabenos, son compuestos sintéticos especialmente útiles contra mohos y levaduras, y menos efectivos contra bacterias Gram negativas. Su principal ventaja es que son activos en medios neutros, al contrario que los otros conservadores, que solo son útiles en medio ácido. En cambio tienen el inconveniente de que incluso a las dosis autorizadas proporcionan a los alimentos un cierto olor y sabor fenólico. Se utilizan fundamentalmente para la



protección de derivados cárnicos, especialmente los tratados por el calor, conservas vegetales y productos grasos, repostería, y en salsas de mesa (1 g/Kg de conservador total). Los parabenos se utilizan en muchos países. Desde los años 50 se han realizado múltiples estudios acerca de su posible toxicidad. Se absorben rápidamente en el intestino, eliminándose también rápidamente en la orina, sin que se acumulen en el organismo. Algunas de las personas alérgicas a la aspirina también pueden ser sensibles a estos aditivos.

Es un nombre genérico dado a los alquilésteres de ácido parahidroxibenzoico, relacionados estructuralmente al ácido benzoico. La acción antimicrobiana de los parabenos fue descubierta en 1924. Estos son versátiles en su uso. Además, las moléculas se mantienen activas en un amplio rango de pH. La acción antimicrobiana es directamente proporcional a la longitud de la cadena, pero la solubilidad decrece al aumentar ésta.

Comúnmente se emplean como una mezcla de ellos mismos (ésteres de metilo y los de propilo).

Por otro lado, se ha demostrado que pueden ser inhibidores del Cl. Botulinum así como inhibir la formación de su toxina. Son más caros que otros aditivos, además de tener una baja solubilidad en agua, son considerados como GRAS recomendándose un nivel de 0.1% en alimentos, se usan en relleno de pasteles, refrescos, jugos, aderezos, ensaladas, jaleas con edulcorantes artificiales, mientras el éster de heptilo (también parabeno) se usa en cerveza a 12 mg/kg.

La concentración normal de uso es de 0,1%. Sin embargo, esta concentración también puede ejercer un efecto de anestesia local. Adicionalmente se puede considerar como vasodilatadores y espasmolíticos.

### **3.4.8 NITRITOS Y NITRATOS**

<b>E-249 Nitrito potásico</b>	<b>KNO<sub>2</sub></b>
<b>E-250 Nitrito sódico</b>	<b>NaNO<sub>2</sub></b>
<b>E-251 Nitrato sódico</b>	<b>NaNO<sub>3</sub></b>
<b>E-252 Nitrato potásico</b>	<b>KNO<sub>3</sub></b>

Los nitratos, particularmente el potásico (salitre), se han utilizado en el curado de los productos cárnicos desde la época romana. Probablemente su efecto se producía también con la sal utilizada desde al menos 3.000 años antes, que, procedente en muchos casos de desiertos salinos, solía estar impurificada con nitratos. El efecto del curado, en el que participa también la sal y las especias es conseguir la conservación de la carne evitando su alteración y mejorando el color. El color de curado se forma por una reacción química entre el pigmento de la carne, la mioglobina, y el ión nitrito.

Cuando se añaden nitratos, estos se transforman en parte en nitritos por acción de ciertos microorganismos, siendo el efecto final el mismo se añada un producto u otro. El uso de nitratos y nitritos como aditivos presenta incuestionablemente ciertos riesgos. El primero es el de la toxicidad aguda. El nitrito es tóxico (2 g.

pueden causar la muerte en una persona), al ser capaz de unirse a la hemoglobina de la sangre, de una forma semejante a como lo hace a la mioglobina de la carne, formándose metahemoglobina, un compuesto que ya no es capaz de transportar el oxígeno. Esta intoxicación puede ser mortal, y de hecho se conocen varios casos fatales por ingestión de embutidos con cantidades muy altas de nitritos, producidas por un mal mezclado del aditivo con los otros ingredientes durante su fabricación. Para evitar esto, se puede utilizar el nitrito ya mezclado previamente con sal. En muchos países, esto debe hacerse obligatoriamente y las normativas de la CE incluyen esta obligatoriedad.<sup>9</sup>

Otro riesgo del uso de nitratos y nitritos es la formación de nitrosaminas, sustancias que son agentes cancerígenos. Existen dos posibilidades de formación de nitrosaminas: en el alimento o en el propio organismo. En el primer caso, el riesgo se limita a aquellos productos que se calientan mucho durante el cocinado o que son ricos en aminas nitrosables (pescado y productos fermentados). En el segundo caso se podrían formar nitrosaminas en las condiciones ambientales del estómago. La discusión del uso de nitratos se complica porque estos deben transformarse en nitritos tanto para su acción como aditivo como para su actuación como tóxico o como precursor de agentes cancerígenos. Esta transformación se produce por la acción de microorganismos, ya sea en los alimentos o en el interior del organismo. En este último caso, solo puede producirse en la boca, ya que en el intestino, salvo casos patológicos, se absorbe rápidamente sin que haya tiempo para esta transformación. En la boca, los nitratos pueden proceder del alimento o aparecer en la saliva, recirculados

después de su absorción. Los nitratos no recirculados (la mayoría) se eliminan rápidamente por la orina.

Se conocen afortunadamente una serie de técnicas para disminuir el riesgo de formación de nitrosaminas. En primer lugar, obviamente, reducir la concentración de nitritos y nitratos siempre que esto sea posible. Debe tenerse en cuenta que la cantidad de nitritos que llega al consumidor es siempre mucho menor que la añadida al producto, ya que estos son muy inestables y reactivos.

En segundo lugar, se pueden utilizar otros aditivos que bloqueen el mecanismo químico de formación de nitrosaminas. Estos aditivos son el ácido ascórbico (E-330) y sus derivados, y los tocoferoles (E-306), especialmente eficaces en medios acuosos o grasos, respectivamente. Se utiliza con mucha frecuencia, y en algunos países (USA, por ejemplo) el empleo de ácido ascórbico junto con los nitritos es obligatorio.

Los riesgos tanto de toxicidad aguda como de formación de carcinógenos permitirían cuestionar radicalmente el uso de nitratos y nitritos en los alimentos, de no ser por un hecho conocido solo desde los años cincuenta. Los nitritos son un potentísimo inhibidor del crecimiento de una bacteria denominada *Clostridium botulinum*, que, aunque no es patógena, produce durante su desarrollo una proteína, la toxina botulínica, que, como ya se indicó, es extremadamente tóxica (una dosis de entre 0,1 y 1 millonésima de gramo puede causar la muerte de una persona). La intoxicación botulínica o botulismo se debe al consumo de productos cárnicos, pescado salado (sobre todo en Japón) o conservas caseras mal esterilizadas en las que se ha desarrollado la citada bacteria, pudiendo resultar mortal. El riesgo de los productos cárnicos es conocido desde antiguo (botulismo

viene del latín botulus, que significa embutido) ya que, aunque la toxina se destruye por calentamiento a unos 80°C, muchos productos de este tipo se consumen crudos.

También se utilizan los nitratos en ciertos tipos de queso (Gouda y Mimolette), para evitar un hinchamiento excesivo durante su maduración. Este defecto está causado por un microorganismo emparentado con el causante del botulismo, pero inofensivo para la salud. No obstante, este tratamiento se usa poco, ya que el suero de quesería queda enriquecido en nitratos y es muy difícilmente utilizable para obtener subproductos, además de altamente contaminante para el medio ambiente.

Los nitratos son constituyentes naturales de alimentos de origen vegetal, pudiendo encontrarse en ellos en concentraciones muy elevadas. Las espinacas o el apio, por ejemplo, pueden contener de forma natural más de 2 g/Kg de nitrato (10 veces más que la concentración máxima autorizada como aditivo). Los nitratos también pueden estar presentes en otras verduras, como la remolacha o acelga, o en el agua de bebida. Los nitritos están en concentraciones muchísimo menores.

También las nitrosaminas pueden aparecer en los alimentos por otras vías. Es muy conocido el caso de la cerveza, en el que el secado y tostado de la malta, usando directamente los gases producidos al quemar un combustible, producía niveles relativamente altos de nitrosaminas. Esto se ha evitado efectuando este proceso por un método de calentamiento indirecto, usado ahora en todas las fábricas de cerveza.

Finalmente, se debe indicar que el principal aporte de nitrosaminas al organismo humano es el humo del tabaco en el caso de las personas fumadoras.

El caso de los nitritos y nitratos puede ser representativo de las decisiones basadas en la relación riesgo / beneficio. Por una parte, se sitúa el riesgo de la formación de nitrosaminas, potenciales cancerígenos, mientras que por otra se sitúa el beneficio de la evitación del botulismo. Con medidas complementarias, como la restricción de los niveles y el uso de inhibidores de la formación de nitrosaminas, los organismos reguladores de todos los países aceptan el uso de nitratos y nitritos como aditivos, considerándolos necesarios para garantizar la seguridad de ciertos alimentos.

No obstante, debe tenerse en cuenta que la eliminación de los nitritos como aditivos no los excluye ni mucho menos del organismo. Mientras que usualmente se ingieren menos de 3 mg/día en los alimentos, se segregan en la saliva del orden de 12 mg/día, y las bacterias intestinales producen unos 70 mg/día.

#### **4. DISCUSIÓN.**

La conservación de los productos alimenticios ha permitido al hombre disponer de alimentos desde una cosecha hasta la siguiente. Por lo tanto, la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor, olor, o aspecto.

Los conservadores se usan principalmente para producir alimentos más seguros para el consumidor, previniendo la acción de microorganismos.

Este método nos permite poder consumir alimentos que han sido cosechados y preparados con anterioridad.

Para considerar un conservador para su uso en la industria de los alimentos se deben cumplir los siguientes requisitos:

- no debe ser tóxico
- debe prolongar la vida de un alimento
- no debe alterar ninguna propiedad organoléptica del alimento a aplicar
- deben usarse a los niveles permitidos en la Legislación
- debe ser de fácil acceso para su uso, económico, soluble

Las propiedades de cada uno de los conservadores aquí descritos nos indican que existen rigurosos y amplios estudios previos para llegar a la conclusión del uso de un conservador y tener la completa seguridad de su uso.

El empleo de conservadores químicos es una práctica muy antigua, sin embargo, los alimentos conservados con ellos no son imperecederos, tan sólo se mantienen inalterados por un período de tiempo limitado pues el crecimiento de los microorganismos se ve retardado pero no inhibido totalmente. El grado de inhibición final va a depender del tipo de sustancia y de su concentración. Así como las propiedades del alimento fundamentalmente el pH que es el factor esencial para la utilización de un conservador.

Siempre se ha de tener en cuenta que no deben ser nunca empleados como sustitutivos de la falta de limpieza o para encubrir deficiencias ya existentes en el alimento.

Se debe remarcar que el empleo de conservadores no mejora la calidad de un producto que esté alterado o contaminado. Además los aditivos conservadores han de ser empleados sólo cuando no haya otro proceso tecnológico que haga innecesario su empleo.

El uso de conservadores no debe de ser un sustituto de las “Buenas Prácticas de Manufactura”, es decir, que no deben de ser usados para ocultar defectos de proceso o hacer pasar por buenos, alimentos descompuestos.

Los conservadores son de vital importancia para la industria de los alimentos por lo que se debe hacer uso de ellos respetando sus límites y aprovechar las ventajas que aportan.



## 5. CONCLUSIONES.

- El uso de conservadores en la industria de alimentos ha ido creciendo debido entre otras razones, a la demanda creciente por parte de los consumidores de una mayor gama de productos alimenticios, prácticos y fáciles de cocinar, así como a las estrictas normas de seguridad alimentaria que nos hemos impuesto.
- Para el consumidor, la mayor amenaza procede del deterioro o incluso toxicidad de los alimentos, debido a la acción nociva de microorganismos en su interior (por ejemplo, bacterias, levaduras o moho). Algunos de estos organismos segregan sustancias tóxicas (“toxinas”), peligrosas para la salud humana y que pueden llegar a ser mortales.
- Los conservadores siguen siendo necesarios para garantizar la seguridad y la variedad de los alimentos disponibles. Permiten retrasar su deterioro y prevenir alteraciones de su sabor o aspecto. Su evaluación y uso están estrictamente controlados tanto a nivel europeo como internacional.
- Además de proteger nuestra salud, la acción de los conservadores contribuye a evitar el desperdicio, hecho que cobra mayor importancia en nuestra sociedad, donde la economía no permite el fácil acceso a alimentos de buena calidad.

- Existe una tendencia a la producción de alimentos mas sanos y libres de aditivos y por consiguiente, el uso de aditivos comienza a ser menor en varios países.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

1. Acuerdo por el que se determinan las sustancias permitidas como aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Julio de 2006.
2. Anonymous, 1999. Sorbic acid and Potassium Sorbate for Preserving Freshness. Public, ZS – 1D. Eastman Chemical Co. Kingsport, TN.
3. Branen A.L, et al. Food Additives, 2<sup>a</sup>. Ed. Revised and Expanded, Board Marcel Dekker Inc. New York 2002
4. Derelanko, J. M et al. Handbook of Toxicology U.S.A 1995
5. Gould G.W. "Mechanisms of action of food preservation procedures". Ed. Elsevier Applied Science, Northern Ireland . 1989.
6. Kees Van Der Heijden, et al, International Food Safety Handbook. Science International Regulation and Control. U.S.A 1999
7. Lewis, R. J. et al. Food Additives Handbook, Van Nostrand Reinhold Internacional, New Cork. 1989
8. Módulo Conservadores y otros Aditivos Coadyuvantes de Acción Específica. Diplomado de Aditivos Alimentarios Alimentarios. Educación Continua. Fac. de Química. U.N.A.M. Noviembre 2007.
9. Primo Yúfera E. Química de los Alimentos, Ed. Síntesis 1993.
10. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios publicado el 9 de Agosto de 1999.

11. Tilbury, R.H. Developments in Food Preservatives 1, Applied science Publishers LTD London 1980, Págs. 53-71.
12. Torr ez O.J. Conservando mercados, Tecnología de alimentos, Industria y Mercado 2000
13. Yannai Shmuel Dictionary of food compounds with CD – ROM. Additives, flavors and Ingredients, Chapman & Hall, U.S.A (2004) Págs. 101 -102.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

14. <http://milkisci.unizar.es/adit/conser.html>

15. [www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)

16. [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx)

17. [www.eufic.org](http://www.eufic.org)

18. [www.fda.gov](http://www.fda.gov)