



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**PRINCIPALES ADITIVOS EMPLEADOS POR LA
INDUSTRIA ALIMENTARIA**

Trabajo Monográfico

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A:

María Antonia Solís Chávez

MEXICO, D. F.

1980

M-23551



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.

Presidente: Prof. Enrique García Galiano Pérez.

Vocal: Prof. Emilio Barragán Hernández.


Secretario: Profa. Ma. Andrea Ortiz Guzmán.

Jurado asignado: 1er. Suplente: Prof. Alejandro Garduño Torres.

2do. Suplente: Prof. Fidel Figueroa Martínez.

Sitio donde se desarrolló el tema: Facultad de Química.

Nombre y firma del sustentante:


María Antonia Solís Chávez.

Nombre y firma del asesor del tema:


María Andrea Ortiz Guzmán.



DEPTO. DE EXAMENES Y
EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUÍMICA

A LA MEMORIA DE MI MADRE.

A MI PADRE.

Con cariño y agradecimiento.

A MIS HERMANOS.

Con todo mi agradecimiento
y admiración, por su apoyo
en todos los actos de mi -
vida.

Y a todos aquellos que inter-
vinieron en mi formación --
profesional, y en el desa--
rrollo de este trabajo.

A LA Q.F.B. MARIA ANDREA ORTIZ GUZMAN

Con agradecimiento por su valiosa
dirección de este trabajo.

AL HONORABLE JURADO.

C O N T E N I D O

RESUMEN

INTRODUCCION

OBJETIVO

ADITIVOS ALIMENTARIOS.

ESTUDIO ESPECIFICO DE ADITIVOS.

REGLAMENTACION DE ADITIVOS PARA ALIMENTOS.

CONCLUSION.

BIBLIOGRAFIA.

R É S U M E N

El presente trabajo se desarrollo en la biblioteca de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el proposito de elaborar un manual de los - principales Aditivos utilizados por la Industria Alimentaria.

Por lo anterior el presente trabajo se encuentra dividido en: Introducción, generalidades, estudio específico - de los aditivos y reglamentación de los aditivos en nuestro país.

Así mismo, se presentan conclusiones y las referencias correspondientes al estudio.

INTRODUCCION.

① [Una de las características más importantes de nuestra época es la importante creciente de las aplicaciones de la Química a todos los campos de la actividad humana, ya que el desenvolvimiento de esta ciencia condiciona incluso nuestra civilización.

No puede, por ello sorprendernos que nuestra alimentación no halla podido permanecer al margen de esta corriente general.

La mayoría de los alimentos tal como se obtienen de la naturaleza están formados de diversas substancias más o menos complejas entre las que se pueden contar a las siguientes: carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, agua, vitaminas y hormonas, pero muchas substancias extrañas se hallan hoy en día mezcladas intencionalmente o no, con los alimentos.

Los que desde hace años se han ocupado de cuestiones químicas referentes a la alimentación humana han podido constatar el empleo cada vez mayor de substancias químicas añadidas a los productos alimentarios con finalidades muy diversas o que se hallen presentes en ellos de modo involuntario.

El hombre ha añadido substancias no nutritivas a sus alimentos en todas las épocas. Desde los tiempos más remotos los alimentos se conservaban con aditivos no intencionales que resultaban de la cocción. En los tiempos antiguos los alimentos se conservaban también por el calor, desecación, salazón, encurtidos, fermentación y ahumado. Los colorantes alimentarios ya se usaban en el antiguo Egipto. En china se quemaba queroseno para madurar platanos y guisantes; la razón de que el método resultara, aunque los chinos no lo sabían, era que la combustión producía etileno y propileno, que son agentes madurantes. Aromatizar y sazonar fueron artes de muchas civilizaciones antiguas, lo que dió lugar a que las especias y los condimentos fueran muy importantes en el comercio.

② [Pero en las últimas décadas ha surgido un gran interés respecto a ésta práctica debido al continuo aumento de la población mundial sin incremento proporcional de la disponibilidad de artículos alimentarios, se debe estimular la realización de esfuerzos mayores con vista a crear nuevas fuentes de alimentos. Además de asegurar la inocuidad de los nuevos alimentos, es preciso también lograr que éstos sean apetitosos y aceptables para los consumidores y, por consiguiente; se necesitarán aditivos alimentarios para preservarlos, estructurarlos, darles sabor y color.

[Para que se permita el uso de un aditivo en un producto alimentario, es preciso justificar la necesidad tecnológica de su adición, y asegurar que el empleo del aditivo no acarree riesgos para la salud.] El comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios al decidir si procede o no -- sancionar el uso de un aditivo determinado a la dosis propuesta por el correspondiente Comité sobre Productos, se basa en la evaluación toxicológica de los aditivos alimentarios facilitada por el Comité Mixto de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial para la Salud (OMS) de expertos en aditivos alimentarios y en la estimación de ingesta diaria. Por consiguiente, en la normas internacionales sólo se incluyen los aditivos que han sido aprobados a las dosis admitidas. (4)

El empleo de algunos aditivos alimentarios supone riesgos sanitarios que obligan a una estricta reglamentación de su uso. Una ley India del siglo III a.de J.C. prohibía ya la adulteración de granos perfumes y medicamentos. En Europa, el desarrollo de leyes reguladoras del comercio de alimentos se inició entre 1860 y 1870, según los países y algunos, como EE.UU. y la República Federal Alemana, destacan por la minuciosidad o lo estricto de sus legislaciones de sus legislaciones alimentarias.

(5) [En México, El Código Sanitario cuenta con un Reglamento de aditivos para alimentos, que especifican determinados aspectos de las diferentes substancias que son empleadas como aditivos.]

O B J E T I V O .

Inter-relacionar las propiedades fisicoquímicas y funcionales de los principales aditivos, empleados por la Industria Alimentaria, con el fin de clasificarlos para su estudio.

ADITIVOS ALIMENTARIOS.

1.1 Definición y Características Generales.

La mayoría de los alimentos tal como se obtienen de la naturaleza están formados de diversas sustancias más o menos complejas entre las que se pueden contar las siguientes: carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, agua, vitaminas y hormonas. Pero además se les puede adicionar productos químicos incorporándolos ya sea en forma directa o indirecta durante su producción, almacenaje o procesamiento.

La sal, el azúcar y el vinagre han sido utilizados por centurias, no son considerados como aditivos alimentarios.

Varias sustancias o compuestos pueden adicionarse a los alimentos con el propósito de preservar, resaltar su sabor, mejorar su valor nutritivo o para producir nuevas o mejorar propiedades específicas.

Definición

En términos manufactura; un aditivo alimentario puede ser definido como una sustancia o una mezcla de sustancias, diferentes a las materias alimenticias básicas, están presentes en el alimento como resultado de su adición premeditada en el proceso, almacenamiento o empaque del alimento. (6)

Este término de aditivo alimentario no incluye los -- contaminantes ocasionales. Algunas veces este grupo de aditivos recibe el nombre de aditivos involuntarios, término engañoso, ya que estos materiales no tienen un propósito útil en el producto final, sino que frecuentemente constituyen un peligro para la salud.

Este grupo de aditivos no intencionales son los aditivos de fabricación y acabado, se agrupa toda una amplia gama de sustancias adicionadas en el proceso de manipulación de los alimentos (lubricantes, estabilizadores, colorantes, antioxidantes, etc.).

La distinción entre estas dos clases de aditivos es de suma importancia. Los aditivos intencionales son sustancias adicionadas a propósito, a fin de realizar funciones específicas. Los aditivos no intencionales o incidentales son sustancias que no desempeñan ninguna función intencional en el alimento.

Ya que ambas clases de aditivos en cantidades excesivas pueden ser perjudiciales para la salud, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los EE.UU.

emplea en su reglamento una definición más comprensiva de los aditivos alimentarios, de acuerdo con el punto de vista del Comité para la protección de los Alimentos de la -- Academia Nacional de Ciencia-Consejo Nacional de Investigación.

Este comité ha definido a un aditivo alimentario como " Una substancia o mezcla de substancias, que sin ser material alimenticio básico está presente en un alimento - como resultado de cualquier aspecto de su producción, procesamiento, almacenamiento o envasado. " (7) Esta definición abarca tanto los aditivos intencionales como los no - intencionales.

La definición del Comité Mixto de la FAO/ OMS es la siguiente: Substancia no nutritiva, añadida intencionalmente a los alimentos, generalmente en pequeñas cantidades, para mejorar sus propiedades de apariencia, sabor, textura o almacenamiento. (4)

1.2 Clasificación de Aditivo

Los aditivos se agrupan en virtud de la función de su empleo. Los aditivos se clasifican en:

A.- Aditivos Funcionales.

Son aquellos aditivos empleados en la elaboración de - de los alimentos, que tienen una función teórica bien definida como es por ejemplo dar sabor, aumentar la viscosidad mejorar consistencia y textura, etc.

Entre esta clase de aditivos se encuentran los siguientes:

- Preservativos. ✓
- Antioxidantes. ✓
- Acidulantes. ✓
- Neutralizantes y reguladores. ✓
- ✓ - Emulsivos y estabilizantes. ✓
- Humectantes.
- Agentes de maduración. ✓
- Agentes de blanqueo. ✓
- ✓ - Saborizantes. ✓
- Edulcorantes y,
- Colorantes.

B.- Aditivos de Enriquecimiento.

Son los aditivos empleados para enriquecer, fortificar, y suplementar a los alimentos. Estos aditivos corresponden:

- Aminoácidos.
- Concentrados proteicos.

- Sales minerales.
- Vitaminas.

C.- Aditivos Dietéticos.

Son todas las substancias y materias primas empleadas en alimentos dietéticos, principalmente para substitutos de carbohidratos y grasas.

Entre estos se tiene:

- Edulcorantes sintéticos
- Substitutos de carbohidratos.
- Substitutos de grasas.
- Substituto de sal.]

1.3 Condiciones de Uso.

El uso de aditivos alimenticios puede justificarse -- tecnológicamente cuando sirve a los siguientes propósitos:

- Conservar la calidad nutritiva del alimento.
- Prolongación de la vida útil.
- Mejoramiento en los caracteres organolépticos.
- Favorecer esencialmente el procesado de los alimentos.

Usos ilegítimos de los aditivos alimentarios.

- Enmascarar el uso de técnicas de procesado y manejo deficientes.
- Reducir el valor nutricional.
- Obtener ganancias ilícitas.
- Engañar al consumidor.

1.4 Seguridad de un Aditivo Alimentario.

[La seguridad en el uso de un aditivo es muy importante. Aunque es imposible establecer una prueba absoluta de la - no toxicidad de un uso específico de un aditivo para todos los seres humanos bajo todas las condiciones.

El problema no ha sido fácil de resolver hasta hoy en día, para aceptar o rechazar los aditivos, se toma como base las pruebas fisiológicas, farmacológicas y bioquímicas efectuadas en animales de laboratorio. En cualquier caso, - la decisión para aceptar un aditivo debe de estar basada en que su administración esté abajo del nivel en que pudiera ser peligroso a los consumidores.

En las evaluaciones toxicológicas se incluyen, además de las referencias propias al aditivo; las informaciones pertinentes sobre las sustancias que se pueden generar en el seno de los alimentos por la acción de dicho aditivo durante el procesado y almacenamiento.

Es también importante para determinar las dosis a que se debe emplear un aditivo, tener presente a aquellos estratos de la población que por su estado fisiológico, pueden ser especialmente sensibles a dichas sustancias.

En los estudios de la toxicidad se incluyen resultados de experimentaciones de corta y larga duración. Los estudios de larga duración son los que abarcan la mayor parte de la vida de los animales en experimentación, y su importancia principal radica en la determinación del peligro de la carcinogénesis; con los resultados obtenidos se puede de cierta forma calcular la dosis en que se puede administrar un aditivo. Aún cuando es difícil determinar la trayectoria metabólica de los aditivos, es muy importante conocer en que forma son absorbidos, como se distribuyen, que transformaciones sufren o pueden provocar, cual es su principal vía de eliminación, así como datos sobre su probable acumulación.]

En muchos casos de los estudios se alargan durante -- años con generaciones enteras de animales provenientes de diferentes especies; pero es conveniente hacer notar, que entre el hombre y los animales de laboratorio existe una gran diferencia metabólica y también en los períodos de generación, hecho que deben tomarse en cuenta al hacer la -- transferencia de resultados obtenidos en la experimentación; particularmente en pronósticos de enfermedades como el cáncer humano que requiere grandes períodos para desarrollarse.

(5)

② [En cualquier caso, la decisión para aceptar o rechazar un aditivo, corresponde a las autoridades sanitarias, y debe fundamentarse en que la dosis administrada, este por abajo del nivel peligroso para los consumidores. Tomando en cuenta que el mínimo se establecerá con la debida atención a los siguientes factores:

- El nivel de consumo estimado del alimento o alimentos para los cuales es propuesto el aditivo.
- Los niveles mínimos en que los estudios con animales les produce desviaciones significantes del comportamiento fisiológico normal.
- Un margen adecuado de seguridad para reducir al mínimo cualquier riesgo para la salud de todos los grupos de consumidores.]

ESTUDIO ESPECIFICO DE ADITIVOS

2.1 Antioxidantes.

Desde hace algún tiempo se ha observado que las grasas y los alimentos ricos en lípidos como la leche en polvo, mayonesa, galletas, etc., sufren durante su conservación una serie de alteraciones químicas, que se conocen con el nombre de enranciamiento.

Este proceso es consecuencia de una autooxidación de los ácidos grasos, con frecuencia los insaturados y dan lugar a alteraciones en las importantes propiedades del sabor y el olor. Estos cambios son sutiles al principio pero gradualmente van haciéndose más pronunciados hasta evidenciarse un marcado olor y sabor de rancidez que es característico de la oxidación.

Entre los factores conocidos que aceleran este fenómeno tenemos: temperatura, luz, grados de humedad, tiempo de exposición, trazas de cobre, hierro, manganeso, etc., que si bien no se puede evitar por los métodos usuales de conservación como cierre hermético, congelación, deshidratación, etc., se obtienen buenos resultados mediante la adición de sustancias químicas que inhiben o retardan las reacciones oxidativas.

Fue en 1834 cuando Deschamps observó por primera vez que añadiendo resina de benjuí a la manteca de cerdo, quedaba protegida de la autooxidación, abriéndose un nuevo campo a la investigación, el de las sustancias naturales con acción de antioxidante. Casi un siglo después, hacia 1922 se empieza a utilizar productos de origen artificial con la misma finalidad.]

2.1.1 Definición.

Los antioxidantes se definen como "aditivos que por separado o mezclados entre sí, pueden utilizarse para impedir o retardar en los alimentos y bebidas las oxidaciones catalíticas y enranciamiento naturales o provocados por la acción del aire, luz o indicios metálicos."

(10)

2.1.2 Las Condiciones que deben reunir los antioxidantes de grado alimenticio son:

- Tanto éste como sus productos de reacción deben ser absolutamente inocuos para la salud humana, en las concentraciones empleadas.
- No deben reaccionar con ningún ingrediente del alimento o impartir ningún olor, color o sabor, a los productos tratados.
- Debe continuar activo después del proceso normal de cocción.
- Debe ser eficaz en pequeñas concentraciones.
- Debe ser de fácil incorporación.
- Debe de ser de costo razonable y de fácil adquisición.
- Debe de ser detectable por métodos sencillos.

2.1.3 El mecanismo de la autoxidación.

[Una teoría, ampliamente aceptada, de la autoxidación es la siguiente: Se supone que una molécula de oxígeno reacciona con una molécula de un aceite o grasa en un enlace no saturado para formar un peróxido, después que una o las dos moléculas han sido activadas por medio de la absorción de un tanto de energía. Esta energía puede proceder de fuentes exteriores tales como la luz o calor, o de otros compuestos activos presentes. El peróxido formado tiene la facultad de activar moléculas adicionales, formando nuevos peróxidos. De esta manera se establece una reacción en cadena, que continuará a menos que se disipe la energía de activación en una reacción alternativa.

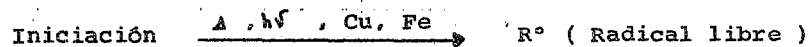
Si no se pone un límite a la reacción en cadena, los peróxidos se descomponen eventualmente y producen compuestos de carbonilo volátiles de peso molecular bajo. Estos aldehídos, cetonas y ácidos grasos que son los que causan esos malos olores y sabores asociados a la rancidez.

[Está aceptado el hecho de que un antioxidante impida la formación de peróxidos absorbiendo la energía de las moléculas activadas. De esta forma la molécula del antioxidante actúa como "terminador de cadenas" o "rompe cadenas", y con ello queda generalmente oxidado en un compuesto inerte.]

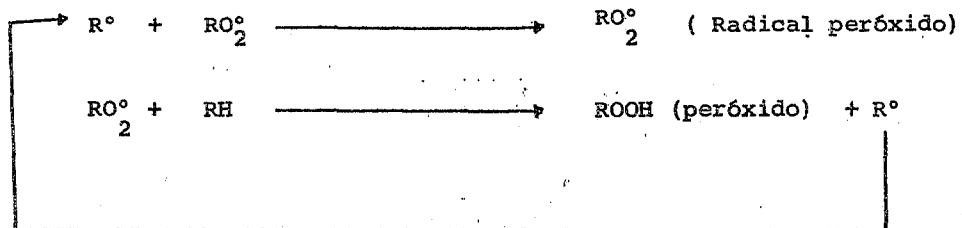
2.1.4 Mecanismo de acción de los antioxidantes.

Los antioxidantes actúan interrumpiendo la reacción en cadena productora de peróxidos, por inactivación de los radicales libres o formados en la cadena.

INICIACION.

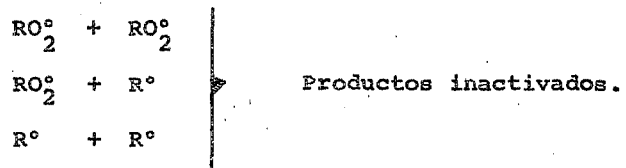


PROPAGACION.



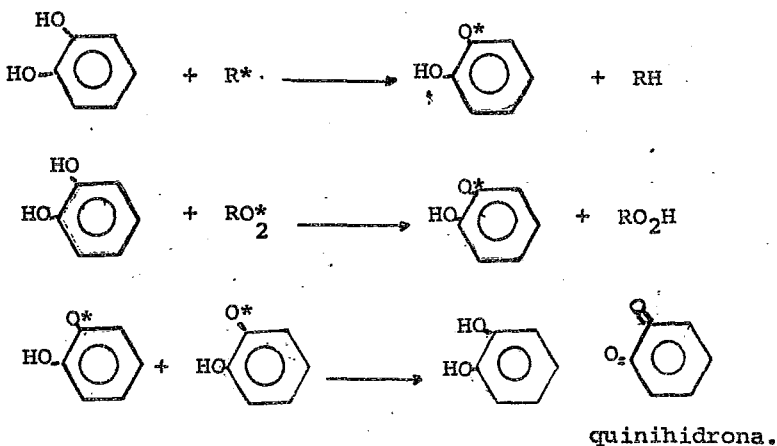
II

TERMINACION.



MECANISMO DE AUTOXIDACION.

El mecanismo puede comprenderse utilizando por modelo a un difenol sencillo como la pirocatequina. Este cede un átomo de hidrógeno y se convierte en radical, que se estabiliza por la formación de quinhidrona. Así, pues, el antioxidante proporciona los átomos de hidrógeno, para cerrar el mecanismo de iniciación y propogación de la autoxidación. Los antioxidantes se destruyen durante el periodo de inducción y, una vez destruidos, hay un rápido aumento en la velocidad de formación de peróxidos.



MECANISMO DE ACCION DE LOS ANTIOXIDANTES.

2.1.5 El Periodo de Inducción.

La deterioración oxidante de las grasas se produce en dos fases distintas. La primera fase es conocida con el nombre de "Periodo de Inducción", durante el cual se efectúa una lenta acumulación de peróxidos afectando solo ligeramente el olor.

Al comienzo de la segunda fase se produce un repentino y marcado aumento de la formación de los peróxidos y en la velocidad de su descomposición. Se producen entonces compuestos volátiles que son los causantes de los malos olores y sabores asociados usualmente a la rancidez. La incorporación de un antioxidante al comienzo del proceso de autoxidación es extremadamente eficaz para reducir la velocidad inicial de formación de peróxidos, y da como re

sultado una considerable extensión del período de inducción. En la figura número 1 se muestra diagramáticamente estos efectos en una grasa típica.

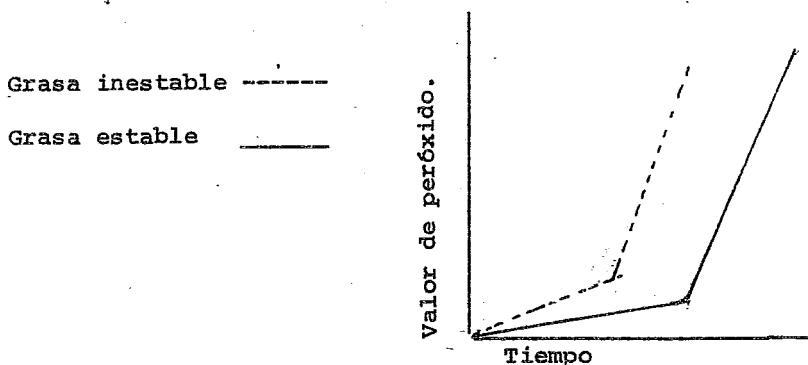


Figura No. 1

No se puede insistir muy fuertemente en que el antioxidante debe de ser incorporado a la más temprana oportunidad, así como tampoco se puede recalcar que la frescura no pueda restaurarse una vez que la deterioración se ha infiltrado en el producto. Además, solamente es posible obtener una pequeña extensión en el tiempo de almacenaje mediante la adición de grandes cantidades de antioxidantes. →

Debe señalarse que los antioxidantes solo retrasan la descomposición y la rancidez debida a la formación de peróxidos en almacenaje y que son eficaces para controlar la deterioración debida a una acción microbiológica tal como fermentación e hidrólisis debida a una acción enzimática.

2.1.6 Valores de Peróxido y Rancidez.

La proporción en que ha tenido lugar la formación de peróxidos puede descubrirse el Valor de Peróxidos (VP) de la grasa o aceite. Este valor se define como " el número de miliequivalentes de peróxido por kilo de grasa o aceite." Las grasas y aceites con un valor de peróxido inferior de 5 puede considerarse suficientemente fresco para beneficiarse de la estabilización por un antioxidante, mientras que si el VP es superior es superior a 10, la --

adición de un antioxidante es de dudoso valor y no puede esperarse una protección sostenida. Hay algunas excepciones a esta regla en el caso de algunos aceites vegetales.]

2.1.7 Clasificación de los Antioxidantes.

Muchas son las clasificaciones que de estos productos se han realizado, atendiendo a distintos puntos de vista como son su comportamiento químico, su capacidad antioxidante, su solubilidad en grasas, etc., de todas ellas citamos la realizada por Vigneron (10), basándose en el origen de estas materias, las que divide en:

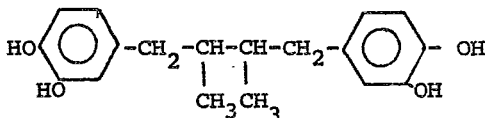
- Antioxidantes Naturales.
- Antioxidantes Artificiales.
- Antioxidantes Sinergistas.

2.1.8 Antioxidantes Naturales.

Aunque se ha citado a Deschamps como descubridor de estos aditivos en realidad, fueron Olcott y Mattill (10) quienes iniciaron su estudio al investigar los productos obtenidos del insaponificable de aceites vegetales y observar que tenían propiedades antioxidantes de alto grado. En un principio les llaman inhibidores y los obtienen de los más diversos productos: aceite de semillas, verduras, hortalizas, y precisamente, apartir de la lechuga consiguen cristalizar el primer antioxidante, que tras su análisis, le identifican con la vitamina "E" o tocoferoles. Otros productos naturales también con capacidad de antioxidante, son la de guayaco, los tocoferoles en general y el ácido nordehidroguayarético.

Acido Nordehidroquayarético (NDGA)

Su formula corresponde al 4,4' (2,3 dimetil,tetrametilen) dipirotecol.



Se obtiene a partir de la brea de la Larrea divaricata, planta de la familia Zigofilácea. Se presenta como polvo blanco, cremoso, con punto de fusión de 184 - 185°C que pierde su actividad en medio alcalino.

EL NDGA es uno de los pocos antioxidantes naturales tóxicos. Truhaut (10) hace referencia a los trabajos de Granston y colaboradores, que observaron como ratas alimentadas con dietas que contenían un 0.5% del producto, presentaban en corto plazo, lesiones necróticas en el hígado, así como hemorragias en el ciego. De la misma manera se vio que en concentraciones relativamente altas, inhibe algunos sistemas enzimáticos.

Lo anterior expuesto hace posible fijar una dosis -- que no produzca efectos nocivos en la salud, si bien se aconseja adicionarlo a los alimentos en cantidad menor a un 0.01% respecto al peso del producto.

2.1.9 Antioxidantes Artificiales.

El estudio de la acción antioxidante de ciertas substancias de origen artificial, comienza con los trabajos -- que realizaron Morueau y Dufraise en 1922 sobre el comportamiento de la hidroquinona en la oxidación de la acroleína y el benzaldehído. Comenge (10) hace referencia al hecho de que la acción antioxidante de la quinona está relacionado con la capacidad que poseen de coexistir en -- equilibrio con su forma enólica el cual desplazará hacia una u otra forma tautómera según las necesidades del medio.

Teniendo en cuenta estas propiedades se continúan -- los estudios hacia otros fenoles, comprobándose satisfactoriamente su acción protectora frente al oxígeno. De todos ellos lo más utilizados son:

- Butilhidroxianisol
- Butilhidroxitolueno
- Esteres del ácido gálico.

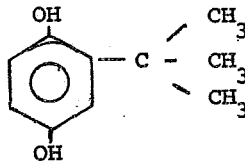
Butilhidroxianisol (BHA)

El BHA está formado por una mezcla de dos isómeros, -- el 2-butil,4-hidroxianisol y el 3-butil,4-hidroxianisol, estando este último en mayor proporción, un 85% como mínimo.

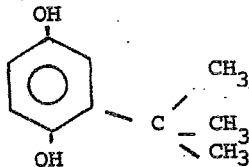
Lanzado en el mercado hacia 1948, en la actualidad -- es el antioxidante que más se utiliza, debido a su gran --

eficiencia en la protección de los lípidos.

Se presentan como cristales blancos, de aspecto cristalino, con un ligero olor característico, su solubilidad en agua es escasa, algo mayor en metanol, etanol, éter, cloroformo, tetracloruro de carbono, etc., muy soluble en -- grasas por la presencia del grupo butilo terciario. Cuando se usa en la concentración recomendada no ocasiona olor ni sabor a los alimentos. Es estable al calor y álcalis suaves y tienen la importante propiedad de mantenerse en alimentos cocidos al horno y, en menor grado frito. (11)



2-butil,4-hidroxianisol



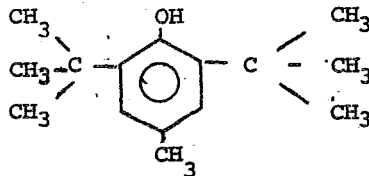
3-butil,4-hidroxianisol

Wilder (10) realizaron pruebas de toxicidad a largo plazo de este producto, no apreciándose alteraciones notables en comparación con los animales testigos. También -- Brown realiza experiencias biológicas y encuentra ligeras variaciones en el peso de los animales y hepatomegalia al utilizar para su alimentación dietas con un 0.5% de BHA. En dosis muy elevadas se deposita en las reservas adiposas y en su metabolismo se demostró que era detoxicado -- en hígado, por conjugación glucorónica o sulfúrica. (10)

En la alimentación humana se autoriza añadirlo en dosis máximas de 0.02% en peso del producto. La aplicación de un factor de seguridad elevado, permite asegurar que -- no ocasione riesgo alguno para la salud.

Butihidroxitolueno (BHT)

En el comercio se le conoce con los nombres de Tenox BHT, Sustano-BHT, DBPC, Ionol y Deenax.



Químicamente es el 2,6,dibutil,4-hidroxitolueno. Es un polvo amarillo, de aspecto cristalino, punto de fusión de 70°C . Insoluble en agua y soluble en solventes orgánicos. A pesar de poseer un grupo fenólico no da sus reacciones habituales, lo que se atribuye a la proximidad entre los grupos terciarios y el grupo hidroxilo fenólico .

Deichman y Brown, realizaron varias pruebas,utilizando dosis de 0.2% a 0.8% de BHT, observaron que no producía toxicidad a largo plazo; sin embargo Brown encontró un retraso en el crecimiento, al realizar las mismas pruebas a corto plazo y con dosis menores asociadas a grasas.

Recientemente Sporn, tras someter a ratas a dietas con 0.2% en peso del antioxidante observaron que disminuía la cifra de nitrógeno proteico, aumentando el peso del tejido hepático y se enriquecía en ácido ascórbico las glándulas suprarrenales. Todo ello unido a las comprobaciones realizadas por Day (10) de un aumento de colessterina y otros lípidos del suero que no sea posible fijar unos límites en concentraciones para asegurar que no sean inofensivas.

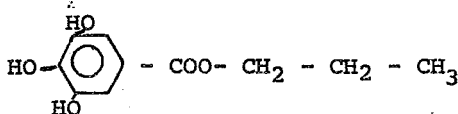
Esteres del ácido gálico.

Hacia mediados del siglo actual se empiezan a utilizar los ésteres del ácido gálico como inhibidores de la oxidación. La presencia en todos ellos del núcleo gálico, les confiere capacidad antioxidante, debida a los tres grupos fenólicos de las moléculas y serán los radicales alquílicos que la esterifican los responsables de sus distintas propiedades físicas.

Los más utilizados son los ésteres de propilo,octilo y dodecilo, cuya solubilidad en las grasas aumenta en este orden, al tiempo que disminuye en el agua.

Galato de propilo (PG)

Es uno de los antioxidantes que da muy buenos resultados en la protección de la vitamina "A" frente a la oxidación. Su fórmula corresponde al éster propílico del ácido gálico.



Aparece como polvo blanco, algo cremoso, muy soluble en propilenglicol, posee un ligero sabor amargo astringente, pero esta desventaja deja de serlo, al considerar la pequeña cantidad de antioxidante que se adiciona a la gran masa del producto a conservar.

Orten (10) realizó trabajos sobre toxicidad del PG a largo plazo, encontrándose que en ratas alimentadas con dietas que contenía más de un 0.5% del producto, presentaban retraso en el crecimiento y algunas alteraciones renales. Por el contrario, con dosis inferiores no se presentaban efectos nocivos ni perturbaciones en la fórmula sanguínea.

Al estudiar su metabolismo se ha observado que sufre una hidrólisis en el organismo, eliminándose por la orina conjugado con el ácido glucurónico. Todos estos datos ofrecen una garantía al cifrar la dosis óptima del empleo en 0.01% para que su adición a los alimentos no suponga un peligro para la salud.

2.1.10 Antioxidantes Sinérgicos.

Son sustancias tales como el ácido ascórbico, cítrico, tartárico y fosfórico, tienen la capacidad de aumentar la fuerza de los antioxidantes de tipo fenólico. Este efecto potenciador, en cierto modo sinérgico, se debe a la acción secuestradora de los metales, preferentemente al cobre y hierro, que, actúan como catalizadores en la formación de radicales y de peróxidos, en la primera fase del enranciamiento. Por eso se llama, a estos compuestos, sinérgicos desactivadores.

El ácido ascórbico, el palmitato de ascorbilo, el ascorbilpalmitato de potasio, el ácido cítrico y sus ésteres son utilizados para este mismo objetivo. Los ésteres se preparan para facilitar su disolución en las grasas.

El ácido ascórbico y sus derivados son, también reductores, consumen oxígeno, contribuyendo así a la estabilidad y pueden reducir al antioxidante fenólico, para regenerar al antioxidante activo.

Normalmente, se utiliza mezclas de BHT y BHT, o de BHA con gálato de propilo, que actúan sinérgicamente. En cambio, el BHT y los galatos actúan antisinérgicamente.]

2.1.11 Aplicaciones.

El antioxidante se dispersa en el aceite o grasa caliente en la oportunidad más temprana después del preparador o refinado como paso final en el proceso y, usualmente, antes del empaque o transferencia a los almacenes a granel.

En el uso industrial de los antioxidantes debe tenerse en cuenta su volatilidad y estabilidad y, en resumen, su capacidad para resistir los tratamientos térmicos de los alimentos y permanecer ejerciendo su acción protectora en el producto terminado. Los antioxidantes se usan en proporción máxima de 0.1 o de 0.2g/ kg, en conjunto, cuando se usa mezcla sinérgica, sin que ningún componente pase de 0.01% (13)

Los problemas específicos relacionados con el uso o etiquetado de los antioxidantes debe discutirse con el abastecedor y con el organismo gubernamental encargado de aplicar los reglamentos para una situación en particular.

En el cuadro No. 1 se da una lista de antioxidantes y concentraciones permisibles, se da principalmente como una guía y no debe considerarse como una lista autorizada y completa.

2.2 Colorantes.

2.2.1 Características Generales de Colorantes.

El color es una de las características que influyen directamente en la aceptación o rechazo de los alimentos por parte del consumidor, siendo uno de los factores de calidad que se aprecian más rápidamente y de forma general.

Los colorantes se adicionan a los alimentos principalmente para darles un aspecto agradable. Los alimentos también se colorean para mejorar la apreciación del sabor. Muchas personas están acostumbradas a estandarizar los -

CUADRO No. 1

SUGESTIONES PARA APLICAR LOS ANTIOXIDANTES EN DIFERENTES
ALIMENTOS.

ANTIOXIDANTE	DOSIS MAXIMA	ALIMENTOS
BHA	200 mg/Kg., solo o en mezcla con BHT y/o PG.	Grasas y aceites comestibles, mantequilla, productos lácteos, productos horneados, bebidas y helados.
BHT	100 mg/Kg.	Margarina.
BHT	200 mg/Kg., solo o en mezcla con BHA.	Grasa, aceite comestibles, mantequilla y productos lácteos.
	100 mg/ Kg.	Margarina.
PG	100 mg/Kg., solo o en mezcla.	Aceites y grasas comestibles.

Fuente: Uso de Antioxidantes y su determinación en alimentos. Carballido, A., Anal. Bromatol. Vol 29, No. 4, pags. 398-399, Dic. 1977.

colores de determinado alimento y no aceptarían dicho alimento si el color variase sustancialmente, incluso aunque no se hiciera otra variante en el alimento, esto resultaría inconveniente. Por ejemplo, pensar en una sopa de color azul, papas de color rojo, mantequilla verde o azul y una carne amarillenta probablemente se presentarían distorsiones gustativas.

El efecto del color del color de los alimentos que no son familiares al consumidor podría ser más drástico que el sabor.

Es importante tener en cuenta los cambios de los tonos en los alimentos procesados, en comparación con los colores de los alimentos frescos. Por ello los fabricantes siempre intentan alcanzar el tono del alimento fresco por ejemplo, el color del jugo de la naranja es bastante preciso y los fabricantes de refresco de naranja hacen -- por alcanzar dicho tono. Similarmente el color de las carnes procesadas, productos horneados y productos lácteos representan una variable que el consumidor siempre asocia con la calidad del alimento.

2.2.2 Definición de Colorante.

Se entiende por colorante aquellas sustancias que se agregan a los comestibles y bebidas con el fin de proporcionar o intensificar su color. (18)

2.2.3 Clasificación de los Colorantes.

- I.- Colorantes Orgánico-Naturales. Son aquellos de origen vegetal o animal.
- II.- Colorantes Orgánico-Sintéticos. Son derivados del alquitrán de hulla con uno o más compuestos relacionados por su estructura química a tales derivados.
- III.- Colores Inorgánicos.

2.2.4 Colorantes Orgánico- Naturales.

Las materias colorantes naturales, tal como se encuentran en la naturaleza, las cuales pueden considerarse como no tóxicas y asimilables por el cuerpo humano.

CUADRO No. 2

COLORANTES NATURALES PERMITIDOS PARA ALIMENTOS

MATERIALES	RESTRICCIONES
Extracto de achiote.	ninguna.
beta-carotenos.	ninguna .
beta-apo-gama-carotenol.	15 mg/ lb.
Caramelo.	ninguna.
Jugo de vegetales y frutas.	ninguna.
Extracto de piel de uva. (Enocianina)	ninguna.
Pimentón y su oleorresina.	ninguna.
Azafrán.	ninguna.
Dióxido de titanio.	1.0% máximo.
Cúrcuma y su oleorresna.	ninguna.

Fuente: Furia, T.E., Handbook of food Additives,
The Chemical Rubber Co., Cleveland Ohio.
(1969), pp 35

Características de los Colorantes Naturales.

Achiote o Anato: Extraído de la semilla del arbusto Bixa orellana. Colorante principal: Bixina. Color: am rillo pardusco.

Remolacha: Extraída de la remolacha roja (beta vulgaria). Colorante principal: betaína. Color: rojo.

Caramelo : Condesado de disacáridos. Colorante principal: disacárido condesado. Color: marrón.

Caroteno: Extraído de: zanahoria y otros vegetales. Colorante principal: Caroteno. Color: amarillo.

Clorofila: Extraído de: hoja vegetal. Color principal: clorofila. Color. verde.

Cochinilla: Extraído de: insecto (Caccus cactil). Colorante principal: ácido carmínico. Color: rojo carmín.

Indigo: Extraído de: planta género Indigofera. Colorante principal: indigotina. Color: (rojo) AZUL.

Litmus: Extraída de: líquenes (lecanora tartaris)- Colorante principal: Azolitmina. Color: rojo en ácido y azul en alcalís.

Azafrán: Extraído de: Estambres secos de flores de - azafrán (Crocus sativus). Colorante principal: crocetina Color: Naranja.

Cúrcuma: Extraído de: rizoma grueso de cúrcuma longa Colorante principal: curcumina.

2.2.5 Colorantes Orgánico-Sintéticos.

Los materiales colorantes sintéticos que pertenecen al grupo de diazocompuestos, se han empleado como colorantes en los alimentos. Aquellos que están incluidos en las listas de los permitidos, han sido probados a la luz de los conocimientos disponibles para asegurar que son inocuos para el hombre.

Los colorantes sintéticos ha sido particularmente -- considerados como peligrosos, ya que muchos de estos pertenecen al grupo de alquitrán. Estos compuestos han sido considerados como posibles fuentes de cáncer, debido a -- que algunos derivados de alquitran han sido capaces de inducir cáncer en animales de laboratorio. Sin embargo, la mayoría de los compuestos pueden sintetizarse por diversos caminos sin utilizar alquitrán como materia prima.

Aún así, se debe estar al día de las investigaciones toxicológicas, a fin de evitar la utilización de colorantes tóxicos para la salud del hombre.

Los colorantes permitidos hoy en día (abril de --- 1975) son los siguientes:

- F.D.& C.	Azul No. 1
- F.D.& C.	Azul No. 2
- F.D.& C.	Amarillo No. 5
- F.D.& C.	Amarillo No. 6
- F.D.& C.	Rojo No. 2
- F.D.& C.	Rojo No. 3
- F.D.& C.	Rojo No. 4
- F.D.& C.	Verde No. 3

En 1973 se prohibió el uso del violeta No. 1. Recientemente la FDA propuso que se limitara la dosis del Rojo No. 2 a 30 ppm, debido al reporte presentado por científicos rusos en el sentido a que en dosis relativamente altas, podían afectar adversamente la eficiencia de reproducción en ratas. (5)

Los estudios toxicológicos continúan disminuyendo la lista de colorantes sintéticos aprobados.

Características de los Colorantes Orgánico-Sintéticos.

Amarillo No. 5

Nombre comercial:;Tartrazina.

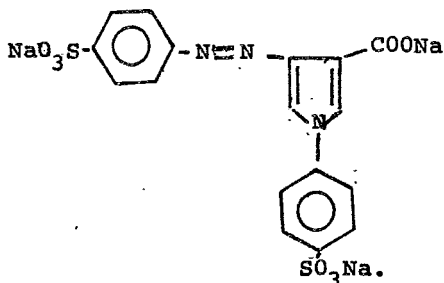
Nombre químico: Sal trisódica del 3 carboxi-5-hidroxi-1-p-sulfenil-4-p-sulfofenilazopirazol.

Color Index: 19140

Tonalidad: Amarillo piña.

Aplicaciones: Gelatina, helados, refrescos, postres semipreparados en polvo, confitería sin grasa o aceite, repostería, espagueti, yoghurt y pudín.

Estructura química.



Amarillo No. 6

Nombre comercial: Amarillo crespúsculo.

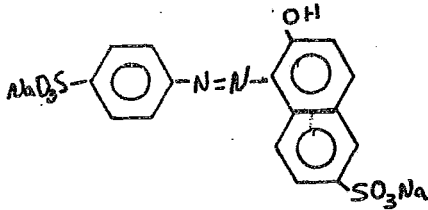
Nombre químico: Sal disódica del ácido 1-p-sulfofenilazo-2-naftol-6-sulfónico.

Color Index: 15985

Tonalidad: Amarillo naranja.

Aplicaciones: Gelatina, helados, refrescos, postres semipreparados en polvo, confitería sin grasa o aceite, repostería espagueti y pudín.

Estructura química;

Azul No.1

Nombre comercial: Azul brillante.

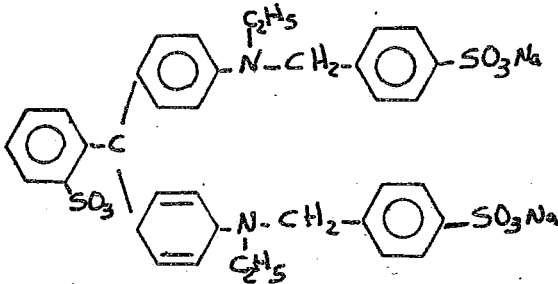
Nombre químico: sal disódica del ácido dibencildietil-diamino-trifenilcarbinoltrisulfónico.

Tonalidad: Azul verdoso.

Color Index: 52015

Aplicaciones. Dulces y confituras, productos horneados, helados, cereales, refrescos, jaleas, mermeladas, gelatinas y pudín.

Estructura química;



Azul No. 2

Nombre comercial: Indigotina.

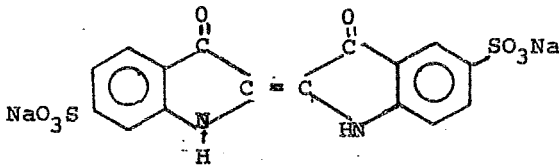
Nombre químico: Sal disódica del ácido 5,5 indigotin disulfónico.

Tonalidad: Azul indigo.

Color Index: 73015

Aplicación: Gelatina, helados, refrescos, confitería sin grasa o aceite, repostería y pudín.

Estructura química:

Rojo No. 2

Nombre comercial: Amaranto.

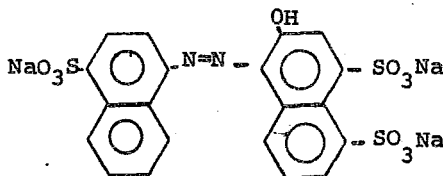
Nombre químico: Sal trisódica del ácido, 4 sulfo, 1, naftilazo, 2 naftol, 3, 6 disulfónico.

Tonalidad: rojo vino.

Color Index: 16185

Aplicación: Gelatina, helado, refrescos, postres, confitería sin grasa o aceite, repostería y pudín.

Estructura química:



Rojo No. 3

Nombre comercial: Eritrosina.

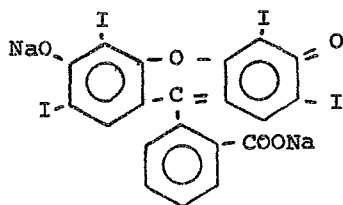
Nombre químico: Sal disódica del ácido 9-o-carboxifenil 6, hidroxil 2,4,5,7, tetrayodo 3 isoxantona.

Tonalidad: Rosa azuloso.

Color Index: 45430

Aplicación: Cerezas, helados, confitería sin grasa o aceite, repostería y pudín.

Estructura química.

Rojo No. 4

Nombre comercial: Ponceau SX

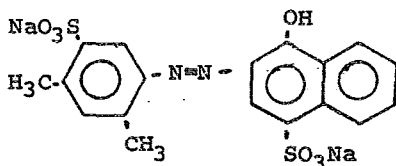
Nombre químico: 2(5 sulfo-2,4 xiliazo)-1-naftol-4-sulfónico.

Color. Index. 75470

Tonalidad: rojo-amarillento.

Aplicación: confitería, productos horneados, helados, cereales refrescos, jaleas, mermeladas, gelatinas, bebidas en polvo y teñido de cerezas.

Estructura química.



Verde No. 3

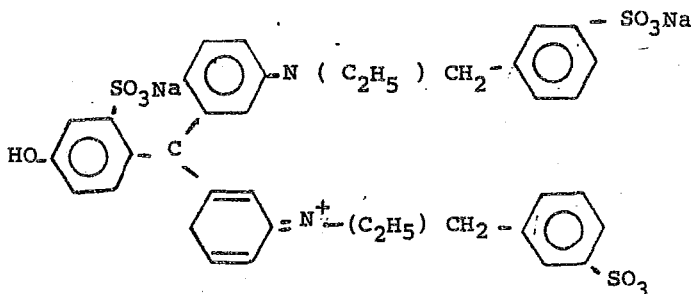
Nombre comercial: verde rápido.

Nombre químico: Sal disódica de {4[4-(N-etil, p-sulfobencil amino) fenil] (4-hidroxi 2 sulfoniofenil)-metileno}-
[1-(N-etil N-p-sulfobencil) $\Delta^{2,5}$ ciclohexadienimina.]

Color Index. 42040

Aplicación: Confitería, helados, bebidas en polvo, gelatinas, refrescos, yoghurt, etc.

Estructura química:



En la actualidad se encuentra en uso el Rojo No.5 -- (Carmoisina) y el Rojo No. 6 (Ponceau 4R), pero en forma condicionada, ya que se encuentra en estudio por haberse detectado indicios de toxicidad.

Se permiten mezclas de colorantes entre sí, para obtener determinadas tonalidades cromáticas.

Lacas.

Se entiende por lacas las sales de calcio o de aluminio de los mismos ácidos que son sus sales sódicas dan origen a los colores orgánico-sintéticos.

Estas sales no son solubles en agua y se utilizan con el propósito de que actúen como pigmentos.

CUADRO No. 3
 COLORANTES MIXTOS

Color imitado	Mezcla utilizada
Naranja	Amarillo No.5 (20%) y Amarillo No.6 - (80%)
Albaricoque.	Amarillo No.5 (38%),Rojo No.2 (2%) y Amarillo No. 6 (60%).
Yema de huevo.	Amarillo No.5 (85%) y Naranja No. 1 (15%).
Fresa	Rojo No.2 (45 %),Naranja No.1 (10%) y Rojo No.4 (45 %).
Mora	Rojo No.2 (96%) y Azul No. 1 (4%).
Uva.	Rojo No. 2 (80%) y azul No.1 (20%)

Fuente: E.Primo Y., Química Agrícola III, ed.Alambra,
 Madrid (1979), pp 589

2.2.6 Colorantes Inorgánicos.

El concepto es más amplio en realidad pues los dos -
 primeros en realidad son pigmentos.

Carbonato de calcio.

Tonalidad: Blanco grisáceo.

Aplicación: confitería sin grasa o aceite.

Bióxido de titanio.

Tonalidad: Blanco.

Aplicación: confitería sin grasa o aceite.

Gluconato ferroso.

2.2.7 Factores de Selección de Colorantes.

Posteriormente de la aprobación sanitaria y de las -
 dosis permitidas, las características generales más impor-
 tantes que se deben de tener en cuenta para la selección
 y uso del colorante para determinado alimento.

Solubilidad.

Es indiscutible que para que se utilicen los coloran-
 tes, estos deben de ser solubles en los alimentos. Los co-

lorantes sintéticos daran mayor rendimiento en aquel medio en el cual su solubilidad sea mayor; en caso de que se presente precipitación, su poder colorante se vera disminuido, a menos que los alimentos involucrados sean substancias viscosas (carne, caramelo, fondant), en las cuales el color se mantenga en estado disperso sin posibilidad de aglomerarse.

Para mejorar la solubilidad de algunos colorantes -- sintéticos derivados del alquitran, se les adiciona un porcentaje adecuado de glicerina o propilenglicol.

La solubilidad de los colorantes en un solvente determinado a cualquier temperatura, es una función no sólo de la solubilidad de la materia colorante misma, sino también de la cantidad de sal que este presente como agente diluyente en el producto comercial.

Estabilidad Química.

Aparte de considerar la solubilidad del colorante y su afinidad al alimento, se debe de tener presente su comportamiento con respecto al pH, factor importante para la composición y estabilidad química del alimento.

Se debe de tomar en cuenta, que en algunos alimentos se presentan condiciones desfavorables para los colorantes tal es el caso de los alimentos fermentados, que son medios fuertemente reductores que atacan a los colorantes, como es el caso de las leches fermentadas, en la fabricación de queso y en general en aquellos alimentos que no se detiene el proceso natural de fermentación.

Los colorantes también se ven afectados ante algunos conservadores como son el anhídrido sulfuroso, ácido ascórbico y jugos cítricos.

Sensibilidad a la Luz.

Algunos colorantes sintéticos son sensibles a la luz, como el azul No.2, el cual pierde su color en buena medida. Por lo cual se recomienda que si se va almacenar las soluciones por algún tiempo, en recipientes estos deben de ser de vidrio, de color ámbar, café o verde, o usar otras medidas para protegerlas de los efectos de la luz.

El grado de sensibilidad a la luz, se debe de tomar en cuenta, para el cálculo de la dosis que se va emplear. Ya que a concentraciones bajas, los colorantes que son sensibles pueden decolorarse por completo, mientras que en altas concentraciones la decoloración puede ser poco observable por largo tiempo.

Algunos colorantes son precipitados por metales como

el hierro, aluminio, zinc y cobre, especialmente en soluciones ácidas. Por lo cual se recomienda, que las soluciones de colorantes no deben de ser preparadas en recipientes - de estos materiales, sino emplear recipientes y agitadores de vidrio para pequeñas cantidades y para grandes cantidades se debe emplear acero inoxidable.

Las sales de calcio y magnesio que están presentes - en las aguas duras, tienden a precipitar a los colorantes y formar lacas insolubles que se depositan como sedimentos durante el reposo. Se recomienda usar aguas blandas o deionizadas.

2.3 Edulcorantes Sintéticos.

Generalmente se piensa en los azúcares cuando se habla de sabor dulce, aunque si bien es cierto que los azúcares como la sacarosa, glucosa, lactosa, maltosa y otros -- compuestos relacionados con los azúcares como el sorbitol, manitol tienen sabor dulce, existen azúcares insípidos como la celulosa y otros amargos como la gentobiosa.

Existen además ciertas sales inorgánicas con sabor dulce como los acetatos y propionatos de plomo y berilio. Varios aminoácidos también presentan sabor dulce como la -- glicina, histidina, leucina, tirosina y triptofano.

También imparten sabor dulce algunas sustancias orgánico-sintéticas, como es el caso de la sacarina y los - ciclamatos.

2.3.1 Definición de Edulcorante Artificial.

Son aquellas sustancias orgánico-sintéticas destinadas a impartir sabor dulce a los comestibles y bebidas. (18)

2.3.2 Las Propiedades que se deben de tomar en cuenta para la elección de un edulcorante son las siguientes:

A.- Propiedades Sensoriales. El azúcar se usa principalmente por su sabor dulce, para una buena aceptación de un sustituto del azúcar tendría un perfil de dulzor razonablemente similar al del azúcar y produciría solo percepciones dulces, o sea libre de amargo o de otros sabores.

B.- Propiedades Fisicoquímicas. Los edulcorantes serán estables, no deberán reaccionar químicamente con los otros ingredientes de los alimentos en los cuales son usados. El principal requerimiento es su estabilidad a la --

temperatura, ya sea baja o altas temperaturas, debe ser estable en el rango de pH de 2.5 a 8.0 en el cual se encuentran la mayoría de los alimentos y deberá de ser lo suficientemente soluble, para poderlo dosificar a diferentes concentraciones.

C.- Seguridad. Esto es el requisito más difícil para los edulcorantes sobre todo porque todavía no está muy claro el concepto de riesgo-beneficio.

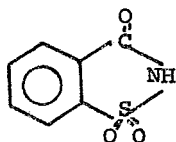
2.3.3 Principales Edulcorantes Sintéticos.

Hasta hace poco tiempo existían en el mercado dos edulcorantes sintéticos muy comunes: los ciclamatos de sodio o de calcio y la sal de sodio de la sacarina o la forma ácida de este mismo compuesto.

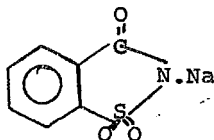
Sin embargo, en función de los estudios toxicológicos correspondientes, el ciclamato ha sido rechazado y la sacarina es el único edulcorante sintético aceptado hoy en día.

Sacarina.

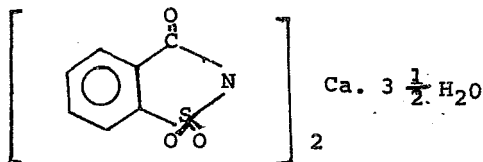
La sacarina fue descubierta por Ramsen y Fahlberg en 1879 (19)



La sacarina es la imida del ácido 2-sulfobenzoico.



Sacarina de sodio.



Sacarina de calcio.

Desde el punto de vista químico la sacarina es una - sustancia muy ácida. Sus sales de sodio y calcio son electrolitos fuertes, en soluciones acuosas se encuentran casi completamente disociados. La sacarina es estable bajo condiciones de los sistemas alimenticios, como son: pH, - temperatura, luz y en presencia de otras sales y compuestos. No modifica la densidad y la viscosidad de los alimentos en dosis normales.

Estas propiedades añadidas a la capacidad de endulzar a bajas concentraciones permite que se empleen con frecuencia como sustitutos de los dulcificantes comunes.

El dulzor. La sacarina es de 300 a 400 veces más dulce que el azúcar (19), sus propiedades químicas y físicas son bastante satisfactorias, y tienen buena compatibilidad, solubilidad y estabilidad. Una de sus limitaciones es un sabor amargo residual detectado por algunas personas.

Dado que la sacarina no tiene valor nutritivo, las -- legislaciones de algunos países (por ejemplo EE.UU.) obliga a que se especifique en la etiqueta que el alimento contiene edulcorantes sintéticos no nutritivos.

Ciclamatos.

Los ciclamatos fueron descubiertos en la Universidad de Illinois en 1937 y usados comercialmente desde 1950 hasta 1968 en que fueron prohibidos.

El ciclamato es un edulcorante artificial que se introdujo como sustituto del azúcar en la alimentación y en la elaboración de bebidas para diabéticos y para personas que hubiesen de reducir su consumo de azúcar.

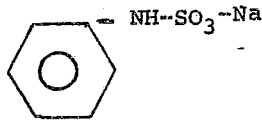
Después de estudios toxicológicos, que levantaron una gran polémica, en la que jugaba también fuertes intereses económicos, han sido prohibidos.

La causa ha sido la evidencia de que producen cáncer de vejiga. Se supone que esto se debe a que se metabolizan a ciclohexilamina, que son cancerígenas y se eliminan por la orina.

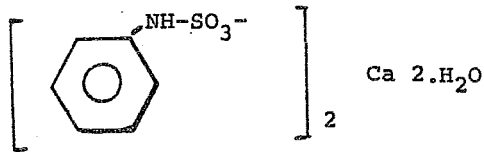
Los ciclamatos son las sales del ácido ciclohexil-sulfámico y los principales son el ciclamato sódico y el cálcico.

Son solubles en agua y su poder edulcorante es de 30 a 60 veces superior al de la sacarosa. (13)

Algunos otros edulcorantes se han utilizado en el pasado y han sido rechazados por su toxicidad. Así, la Dulcina, p-etilfenilurea, que tiene un poder edulcorante -- 200 veces mayor que el de la sacarosa. Otros se han pro--



Ciclamato de sodio.



Ciclamato de calcio.

puesto en los últimos años, sin haber alcanzado un uso extenso, por ejemplo:

Sorbitol; alcohol hexahídrico, preparado por hidrólisis de la dextrosa, se encuentra en el comercio en forma de una solución de 70%. El sorbitol ha sido recomendado para los artículos de alto contenido de humedad, a fin de evitar la desecación y aumentar la estabilidad. En artículos de humedad baja el sorbitol puede obrar como plastificante.

La Glicirrina. Obtenido de las hojas de Stevia rebaudiana y de la raíz de regaliz, respectivamente. Es de 50 a 100 veces más dulce que la sacarosa, tiene un pronunciado sabor a la raíz, lo que limita su uso en ciertos alimentos. Esta permitido su uso. (19)

Aspartamo. El éter metílico del aspartil fenilamina, fue desarrollado por G.D.Searle & Co. fue aprobado en 1974 para su uso en productos secos. Su poder edulcorante es de 140 a 180 veces mayor que la sacarosa, tiene una contribución de calorías despreciable. El aspartato se hidroliza en agua o sea en estado líquido pierde su propiedad de edulcorante, por lo que su estabilidad física en productos líquidos es una seria limitación.

Dihidrocalconas : Son compuestos derivados de bioflavonoides cítricos. Dos de los principales son la naringina dihidrocalcona y la neohesperidina dihidrocalcona, para la primera el factor limitante es la solubilidad y el sabor para ambas. Su toxicidad está en estudio.

2.4 Conservadores.

Los alimentos por su origen y naturaleza orgánica, - están expuestos a cambios indeseables, como es la descomposición; obrando principalmente la fermentación y la putrefacción.

Las causas de estas alteraciones pueden ser de origen microbiano o enzimático, los cuales van a intervenir en los procesos metabólicos de las células de los sistemas biológicos que constituyen los vegetales o animales.

Los microorganismos y las enzimas propias de los alimentos y la de los microorganismos que atacan a los alimentos, bajo ciertas condiciones de: humedad, temperatura, acides, aire, etc.

Según, los distintos procedimientos con que cuenta la tecnología para conservar los alimentos, se puede dividir en aquellos que en forma indirecta eliminan las condiciones necesarias para que se desarrollen los microorganismos y los métodos directos que los destruyen como son: el calor, rayos o productos químicos.

2.4.1 Definición de Conservador.

Los conservadores son aquellas sustancias capaces - de prevenir, retardar o detener el proceso de fermentación, putrefacción u otra alteración de los comestibles y bebidas condicionadas por enzimas y microorganismos. (18)

2.4.2 Interacción Alimento-Agente Conservador.

Durante esta interacción pueden producirse reacciones químicas con el alimento, como es el caso del SO_2 -- que controla el oscurecimiento de los alimentos durante el secado. Durante esta interacción de alimento-agente - conservador se puede presentar:

- Inactivación de las enzimas.
- Desnaturalización de las proteínas.
- Destrucción de las vitaminas.

Por esto, el adicionar un conservador al alimento es con fin de desarticular el metabolismo de los microorganismos, sin embargo, es difícil encontrar un conservador que actúe exclusivamente contra ellos.

2.4.3 Requisito de Uso de los Conservadores.

Debe de llenar ciertas condiciones para poder ser -- considerado un preservativo químico, entre ellas están -- las siguientes:

- Prolongar la vida del alimento.
- No debe de ser tóxico.
- No debe de impartir sabor,olor,colo,textura extraña, cuando se use en dosis requeridas.
- Debe de ser fácilmente soluble.
- Debe de presentar propiedades antimicrobianas en el rango de pH del alimento en que se usa.

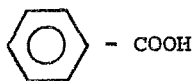
2.4.4 Preservativos de Uso Común.

A continuación se considera sus propiedades y aplicaciones. Sobre el mecanismo bioquímico de la acción microbicida existen varias teorías,para cada uno de los conservadores,pero, en general, no hay evidencia suficiente para su aceptación.

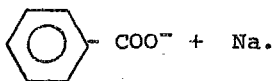
Entre los preservativos más usados en la industria -- de los alimentos se encuentran los siguientes.

Benzoato sódico.

El ácido benzoico se utiliza generalmente como sal de sodio,que es soluble en agua,pero la forma activa es el -- ácido.



ácido benzoico.



benzoato de sodio.

Por esta razón,el ácido benzoico actúa con mayor eficiencia en el rango de pH comprendido entre 2.5 a 4.0;por lo que se utiliza para conservar alimentos ácidos o acidificados ,como por ejemplo, jugos,néctares,jaleas,encurtidos,etc.

En el rango de pH de 2.3 a 2.4 basta un 0.02 a 0.03% de benzoato de sodio para inhibir el crecimiento bacteriano y de levaduras,mientras que el intervalo de pH de 3.5 - a 4.0 se necesita entre 0.06 a 0.1%. frente a hongos es -- menos activo.

La solubilidad en agua del benzoato de sodio es de 50 g/ 100 ml a 25°C, y el ácido libre sólo se disuelve -- 0.34g/100 ml.

El benzoato de sodio presenta toxicidad crónica en -- ratas cuando se suministra, con la dieta, a razón de un -- 8.0% durante noventa días. Sin embargo, en el hombre, por -- debajo de 0.5 g por día no produce manifestaciones tóxicas.

En los mamíferos superiores se combina con la glicina formando ácido hipúrico que se elimina por la orina, y no -- se acumula. (13)

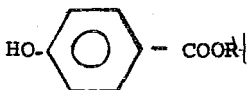
Esteres del ácido para-hidroxibenzoico (Parabenos)

Los ésteres alquílicos del ácido para-hidroxibenzoico tie -- ne cierta analogía con el ácido benzoico, pero son ácidos -- débiles por su grupo fenólico y permanecen sin disociar a -- pH cercano a 7.0 . Por ello, son efectivos conservadores a -- pH en que el benzoato de sodio no es eficaz. Los ésteres -- más utilizados son el metílico y el propílico.

Los parabenos son poco solubles en agua, y tanto menos -- cuanto más largo es el alquilo esterificado.

El grupo fenólico da con NaOH, fenolatos solubles en -- agua y también se usan las sales de calcio.

El grupo éster de los parabenos es estable durante la -- esterilización con vapor y puede disolverse con NaOH al -- 5.0%, sin descomponerse.



R = CH₃ , C₂H₅ , C₃H₇

La actividad antimicrobiana de los parabenos crece -- con la longitud de la cadena; pero, al mismo tiempo, dismi -- nuye la solubilidad en medio ácido. Por eso tiene sume -- jor empleo en medio de pH cercano a la neutralidad. Son acti -- vos frente a mohos y levaduras y no son tan eficaces ante -- las bacterias, especialmente ante las gram negativas.

Generalmente, se recomienda utilizar una mezcla de --- p-hidroxibenzoato metílico y p-hidroxibenzoato propílico, -- en la proporción de 2 a 1. Se recomienda una concentración -- total de 0.05% en los alimentos poco grasos, y se puede au -- mentar hasta 0.1% en los alimentos grasos, en los cuales, -- son recomendables una proporción de 3 a 1 de ambos parabe -- nos. Esta mezcla es recomendable, ya que se aprovecha la -- mayor solubilidad en agua del éster metílico y la mayor -- eficiencia antimicrobiana del propílico.

Estos son poco tóxicos para mamíferos. El p-hidroxibenzoato propílico sódico tiene una DL_{50} , aguda, oral para ratas, de 950 mg/ Kg. En el organismo humano se hidroliza y se elimina en forma análoga al ácido benzoico. (13)

Acido Sórbito.

Entre los ácidos alifáticos antimicrobianos, los alfa-beta no saturados son especialmente activos. El ácido sórbico ($CH_3 - CH = CH - CH = CH - COOH$), que tiene un sistema de dobles enlaces conjugados, posee la mayor actividad.

El ácido sórbico es un polvo cristalino blanco, débilmente soluble en agua (0.16 g/ ml a $20^\circ C$) y soluble en etanol (14.8 g/ 100 ml). El sorbato de potasio es un sólido blanco, soluble en agua (139.2 g / 100 ml a $20^\circ C$).

Como los parabenos y el ácido benzoico, la actividad se debe principalmente a la forma no disociada, por lo que actúa mejor en medio ácido. Sin embargo, en el sórbico, el margen de actividad eficaz hasta un pH de 6 a 6.5 de manera que esté entre el ácido benzoico y los parabenos.

El ácido sórbico y sus sales, tienen un amplio campo de actividad frente a mohos y levaduras, pero son menos activos frente a bacterias. Su aplicación más efectiva es sobre los mohos que infectan queso y mantequilla, y en panadería. Es preferible el benzoato, tanto por su mayor efectividad como por comunicar menos aroma y sabor extraño a los alimentos.

Sin embargo, por sus dobles enlaces conjugados, el sórbico es inestable y se degrada, tanto por vía puramente química, como por acción metabólica de los microorganismos contaminantes, y de este modo producen compuestos (alquenos, cetonas, etc.), que en muchos casos comunican sabores y aroma extraños.

Clostridium resiste concentraciones de ácido sórbico que son mortales para la mayoría de las bacterias. *Clostridium botulinum* puede metabolizar del 86 al 100% del ácido sórbico, tras siete días de incubar a $37^\circ C$. (13)

El ácido sórbico y sus sales se consideran productos seguros para su uso como conservadores de alimentos.

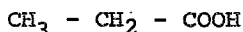
El ácido sórbico es metabolizado por los mamíferos, de igual forma que los ácidos grasos, por lo que es poca su toxicidad. (13)

En EE.UU. se admite hasta 0.3% en quesos y en otros productos lácteos hasta 0.2%. En margarinas el máximo autorizado es del 0.1% .

Acido Propiónico y Propionatos.

Los primeros ácidos de la serie alifática tiene actividad antimicrobiana notable, que son mayores cuando la cadena es más larga. Sin embargo, a partir del butírico, sus olores son muy fuertes. Por lo cual el más utilizado es el propiónico.

El ácido propiónico es un líquido de olor picante y algo corrosivo, en la industria de los alimentos se utiliza el propionato de sodio y el calcio, los cuales liberan el ácido en el rango de pH de 5.5 a 6.0. Tanto el ácido como las sales son solubles en agua. La forma más activa es la no disociada.



ácido propionico.

Los propionatos son más activos frente a mohos que el benzoato de sodio; pero es poco activo frente a levaduras y bacterias, con excepción de los Bacillus mesentéricos, que se desarrollan en la masa del pan, haciéndola mucilaginoso. Así mismo, los propionatos retrasan el enmohecimiento del queso. Hay que hacer resaltar que el ácido propiónico es un componente normal de muchos quesos, este ácido propiónico es producto de la fermentación que se lleva a cabo en ellos.

Las sales de sodio y calcio son blancas y se comercializan en forma de polvo. La sal sódica es soluble en agua (150 g / 100 ml a 100°C) y la sal de calcio se disuelve a razón de 56 g/ 100 ml a 100°C .

Los propionatos se metabolizan como los ácidos grasos y son poco tóxicos, se consideran productos seguros para su uso como conservadores alimentarios. Se producen, en cantidades importantes en el rumen de los animales. (13)

Anhídrido Sulfuroso y Sulfitos.

Los antiguos egipcios y los romanos utilizaban ya los humos de quemar azufre, en algunas fases de la producción de vino, práctica que ha continuado hasta nuestros días. Actualmente, la sulfitación se aplica también a otros alimentos. Para ello se utiliza el SO₂, licuado a presión, o los sulfitos, bisulfitos y metasulfitos de sodio y de potasio.

El anhídrido sulfuroso es un gas incoloro y no inflamable, con olor sofocante, que irrita las mucosas.

El dióxido de azufre y los sulfitos, al disolverse en

agua, formando ácido sulfuroso (H_2SO_3), ion bisulfito -- (HSO_3^-) e ion sulfito (SO_3^{2-}). La proporción de cada forma depende del pH de la disolución. A pH muy bajo (2.5 a 3.5) el H_2SO_3 es la forma predominante. Esta forma es la de mayor actividad antimicrobiana, lo que justifica la mayor eficiencia de los sulfitos en productos ácidos.

El ácido sulfuroso inhibe el crecimiento de los mohos levaduras y bacterias. Las levaduras son más resistentes - que las bacterias lácticas y acéticas, sobre todo a pH de 4.5 a 5.0 en que la forma predominante es el ion bisulfito.

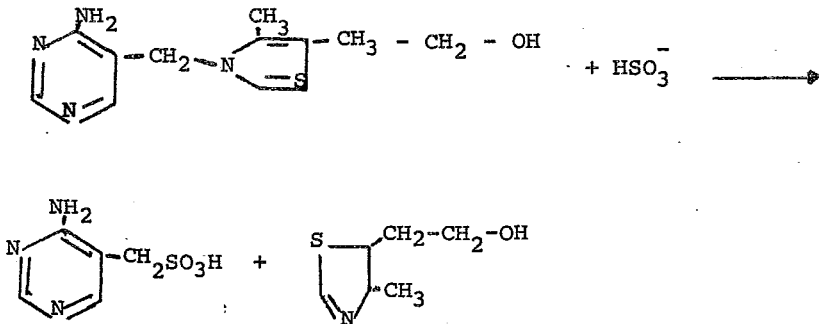
El ácido sulfuroso y el ion bisulfito reaccionan con los azúcares reductores y con los demás compuestos carbonílicos, dando combinaciones bisulfíticas en que queda retenida una parte del conservador.

Por su carácter reductor, el ácido sulfuroso retrasa - las reacciones oxidativas de algunos alimentos, actuando - como barrera consumidora de oxígeno.

El bióxido de azufre y los sulfitos son utilizados, para conservación de vino, zumos, purés, jaleas, condimentos y frutas vegetales secas. En los zumos concentrados se usa 100 mg/ kg., en los vinos blancos se admite hasta 350 mg/kg como SO_2 y en otros alimentos, cantidades variables según el caso. Los sulfitos está limitado su uso en los alimentos por su sabor irritante.

Los sulfitos y el anhídrido sulfuroso son oxidados, en los mamíferos, a sulfatos y eliminados en la orina (13)

Un inconveniente grave del uso del ácido sulfuroso es su propiedad de destruir la vitamina "B₁":



Algunos zumos son sulfitados para su almacenamiento y deben desulfatarse para su envase y consumo, para ello se somete a temperaturas elevadas y a vacío, lo que perjudica los aromas.

Acido acético y acetatos.

El ácido acético se ha usado como conservador, desde tiempos prehistóricos, en forma de vinagre. Actualmente se utiliza también el ácido acético puro de síntesis, los acetatos sódicos, cálcicos y potásicos. El ácido acético, además de ser conservador, actúa como acidificante y aromatizante.

Generalmente se conocen seis tipos de vinagre, de acuerdo con su origen: vinagre de sidra, de vino, de malta de azúcar, de glucosa y de aguardiente. El vinagre debe de tener por lo menos 4 g de ácido acético por 100 ml.

El ácido es más eficaz contra levaduras y bacterias que contra mohos. Las sales son eficaces contra mohos, a concentraciones de 0.4 a 1.0%. La eficacia aumenta al disminuir el pH y, generalmente se usa en productos muy ácidos como encurtidos, escabechado, etc. En cambio los acetatos y diacetatos se utilizan en panadería, para inhibir el desarrollo de mohos.

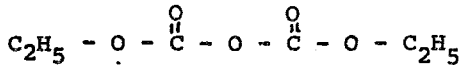
El ácido y los acetatos son considerados como productos sanitariamente seguros, en la conserva de los alimentos.

Nitritos y Nitratos.

Los Nitritos suelen incluirse en las mezclas utilizadas para curar las carnes. El término curado de carne se refiere a la conservación y mejora del sabor del producto por adición de sal, nitratos, azúcar y en algunos casos otros ingredientes. (17). El curado es con el fin de desarrollar y fijar el color; se descompone a óxido nítrico (NO), que reacciona con el pigmento del hemo formando nitroso-mioglobina.

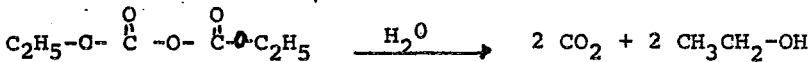
Los nitritos y nitratos, junto con cloruros, poseen, cierta acción conservadora.

En la legislación de los EE.UU. se admite hasta 500 ppm de nitratos y hasta 200 ppm de nitritos, cuando se utiliza en carnes curadas. En algunos países se permite su uso en pescado y carnes. Actualmente se discute su prohibición, por causa de la formación posible de nitrosaminas cancerígenas.

PIROCARBONATO DE DIETILO (PCDE)

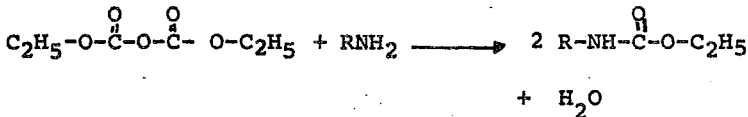
Es un antimicrobiano potente que su uso en alimentos, tiene la ventaja de que se hidroliza rápidamente a alcohol y dióxido de carbono. La descomposición es más rápida en medio neutro, que en medio ácido y se usa, por ello, para bebidas de frutas y alcohólicas.

El periodo de descomposición es de quince a veinte horas. Es poco soluble en agua y de olor picante.



El PCDE es especialmente activo frente a levaduras y - menos activo con los mohos; sería el conservador ideal, cuando se descubrió produjo mucha expectación, pero presento algunos inconvenientes, como son que produce una esterilización incompleta con productos de pH elevado.

Dada su rápida hidrólisis a compuestos no tóxicos, no debería presentar problema de toxicidad. Sin embargo, con amoniaco y aminas reacciona, dando carbamato de etilo, que son cancerígenos.



En los EE.UU. se permite su uso en vino, malta, productos fermentados y bebidas de frutas y de otro tipo

Antibióticos.

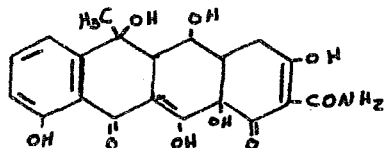
Se ha intentado la utilización de los antibióticos - para la conservación de alimentos, habiéndose ensayado muchos productos sin embargo, los únicos utilizados son: la clorotetraciclina, oxitetraciclina, nisina, pimarcina y - nistatina. Actualmente, su uso se encuentra limitado por - la necesidad de evitar la aparición de razas patógenas resistentes a los antibióticos.

La nisina se usa para la conservación de quesos, es ac tiva contra bacterias gram positivas, no produce resistencia cruzada con otros antibióticos y no es tóxica.

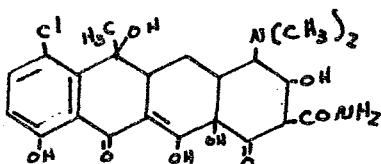
La clorotetraciclina y la oxitetraciclina se han usado para proteger carne, durante el almacenamiento con frío y el antibiótico es destruido en la cocción de la carne.

Los demás apenas son usados en alimentos.

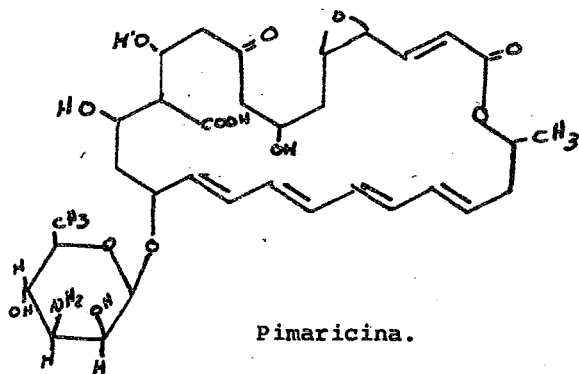
Las estructuras de los principales antibióticos utilizados para conservación de los alimentos son:



Oxitetraciclina.



Clorotetraciclina



Pimaricina.

Otros Conservadores.

En la conservación de pescado se utiliza también el ácido fórmico, la urotropina y el ácido bórico. Este último se utiliza también en productos cárnicos, como ejemplo, en el curado de los jamones, en su superficie externa.

El uso de los conservadores no debe considerarse como una acción que sustituya el manejo sanitario e higiénico de los alimentos.

2.5 Agentes Estabilizantes de Control de Viscosidad

(G O M A S)

Las gomas forman parte de la composición química de casi todos los alimentos naturales y son los responsables de las propiedades estructurales y de textura de los alimentos.

Las gomas mejoran la calidad de muchos productos, lo cual da lugar a una mejor aceptación por parte del consumidor.

2.5.1 Principales Usos de las Gomas en los Alimentos.

Generalmente tienen dos usos principalmente: como espesantes y gelificantes. Las gomas (también llamadas hidrocoloides) tienen estructura y propiedades, en parte semejantes a los azúcares, pero su poder edulcorante es menor.

Son espesantes, favorecen la viscosidad debido a los factores producidos cuando se dispersan en medio acuoso, en condiciones adecuadas dan geles consistentes.

Realmente son pocas las gomas que forman geles; estas son: el agar, la pectina, el alginato, la gelatina, etc.

2.5.2 Definición de Goma.

El término goma aplicado originalmente, a exudados de plantas vegetales y estos también se extendía a materiales no solubles en agua, como son las resinas, posteriormente también se le llamó gomas o coloides hidrofílicos a los exudados de plantas vegetales solubles en agua.

Además de los exudados de plantas vegetales, también debe incluirse a los extractos de algas, almidón, la pectina, las proteínas como la gelatina y la caseína, derivados de la celulosa, como la metil celulosa, la CMC, derivados sintéticos como el polivinilpirrolidona y los polímeros del

óxido de etileno como la polivinilamida.

Lo actual y más aceptado para definir a una goma en terminos técnicos es: " Un material polimerico que puede disolverse o dispersarse en el agua para formar una solución viscosa y/o formar un gel.

2.5.3 Clasificación de Gomas. (ver cuadro No. 4)

Para que la clasificación comprenda a las gomas usadas en la industria alimentaria, se puede clasificar en tres grupos principales:

I.- Gomas Naturales: son aquellos compuestos que se encuentran en la naturaleza, como son la goma arabiga o los alginatos.

II.- Gomas Modificadas o Gomas Sintéticas: son gomas naturales las cuales han sido modificadas químicamente, como la celulosa, y gomas derivadas de la fermentación microbiana.

III.- Gomas Sintéticas: productos preparados por síntesis química, como el PVP.

2.5.4 Características Botánicas y Estructuras de Las Gomas

Agar : Se extrae de las algas rojas *Geldium* y *Gracilaria*. Es un éster sulfúrico de la galactona lineal. Consta de una cadena larga de D-galactopiranosas unidos por enlaces 1,3 glucosídicos. Esta cadena termina en su extremidad reductora en un residuo de L-galactopiranosas. Unidos al resto de la cadena por medio del átomo de carbono 4, este residuo de L-galactosa está esterificado en el átomo 6 de carbono con ácido sulfúrico. El agar tiene la siguiente composición: D-galactosa-beta-(1,4)-3,6-anhidro-L-galactosa-(1,3) más el grupo éster sulfato.

Alginato: Proviene de la especie *Laminaria*, *Macrocystis* *pyrifera*. Los alginatos son sales del ácido alginico que es un extracto de diferentes tipos de algas marinas.

El ácido alginico es un polímero formado por ácido manurónico y ácido glucourónico, y la proporción de ácido urico depende del tipo de alga marina usada como materia prima.

Cuya composición es: ácido D- manurónico-beta-(1,4) y el ácido L- glucourónico-beta-(1,4).

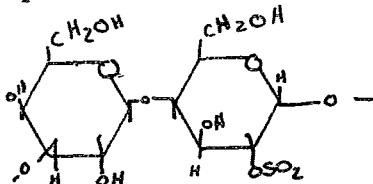
CUADRO No. 4
CLASIFICACION DE GOMAS

NATURALES	SEMISINTETICAS	SINTETICAS
Exudados y Extractos de planta.	Derivados de Celulosa.	Polímeros de vinilo
Arabiga	Carboximetilcelulosa.	Polivinilpirrolidona.
Tragacanto	Metilcelulosa.	Polivinilalcohol.
Karaya.	Hidroxipropilmetilcelulosa.	Carboxivinilpolímero.
Ghatti	Hidroxipropilcelulosa.	
Pectina.		
Semilla o raíz.	Derivados del Almidón	Polímeros Oxetilénicos.
Frijoles saltadores.	(Almidones pregelatinizados)	Polyox.
Semillas de membrillo.	Almidones modificados.	
Extractos de Algas Marinas.	Almidones carboximetilados.	
Agar.	Almidones hidroxietilicos.	
Alginatos.	Almidones hidroxipropilados.	
Carragenos.		
Musgos perlados.	Gomas de Fermentación microbiana.	
Origen Animal.	Dextranas.	
Gelatina.	Gomas de xantano.	
Caseína.		
Albumina.		
Cereales Feculentos.		
Maíz		
Arroz.		
Trigo.		
Sorgo.		

Fuente. Furia, T.E., Handbook of Food Additives, The Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio (1969) p 315.

Carragenos: Es el hidrocolide, preparado por extracción acuosa de las siguientes algas rojas; *Chondrus crispus*, *Gigartina species*, *Eucheuma spinosum*; es un polisacárido sulfatado cuya unidad son las hexosas galactosa y 3,6-anhidrogalactosa, donde puede variar la cantidad de sulfato 20 a 40% del peso seco.

Su composición D-galactosa-3,6-anhidro-D-galactosa, más un grupo sulfato ácido.



Goma Arábica: Es extraída de las especies *Acacia*, la más conocida es la *Acacia senegal*. Su composición es difícil de determinar ya que es un polímero muy complejo con uniones de calcio, magnesio y potasio. La hidrólisis completa de la goma arábica da D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa y ácido D-glucourónico.

Goma Gatti: Es obtenida del exudado de el árbol (*Anogeissus latifolia*). Su estructura principal es un arreglo lineal de D-galactopiranosas con uniones 1-6 aún cuando su estructura molecular es muy compleja.

Goma Karaya: El origen de esta goma es la *Stereulea ureus*, es un polisacárido complejo parcialmente acetilado, de un peso molecular muy alto (9,500 000); su hidrólisis ha producido ácido D-galactourónico, D-galactosa y L-ramnosa.

Goma tragacanto: Proviene de *Astragalus gummifer*. Su composición química es aún desconocida, donde esta presente el ácido D-galactourónico, D-galactosa, L-fructosa, D-xilosa y la L-arabinosa presentes como sales de calcio, magnesio y potasio.

2.5.5. Propiedades Físicas.

Dispersibilidad.

Uno de los problemas comunes encontrados en las gomas es, que forman una solución muy viscosa, con lo cual dificultan su dispersibilidad, siendo esto un problema para trabajar con ellas.

Se conocen varias técnicas que facilitan la dispersibilidad de las gomas.

a.- Adicionar la goma lentamente, tamizar si es posible, mientras que halla una agitación vigorosa del agua.

b.- Mezclar en seco la goma con los otros ingredientes y luego adicionar el agua.

c.- La dispersión de goma soluble en agua caliente se puede facilitar si primero se humedece en agua fría.

d.- Usando agentes que permitan dispersar la goma antes de adicionarla al agua como : alcohol, acetona, glicerina y soluciones azucaradas.

Hay otros métodos patentados entre los que se encuentran incluidos.

a.- Recubrir las gomas con agentes humectantes, con pretratamiento de las gomas por liofilización.

b.- Ajustando el tamaño de la partículas y de la incorporación de las sales.

c.- Cambiando la superficie de las gomas por aglomeración de las partículas de goma de tamaño, obteniéndose grandes aglomeraciones de partículas.

d.- En general combinaciones de estos métodos.

Solubilidad.

Las gomas comunemente usadas como aditivos en los alimentos tienen limitada su solubilidad en alcohol y otros solventes orgánicos. Mientras que son solubles en agua.

La mayor parte de las gomas se utilizan en una concentración de 1 - 2 %, a una concentración arriba del 5% causa dificultades, con excepción de la goma arábiga que es soluble hasta una concentración de 50%. En algunos casos (como derivados de la celulosa, CMC y metilcelulosa) también es posible de preparar soluciones concentradas.

Algunas gomas como la arábiga, CMC y metilcelulosa -- son completamente o casi totalmente solubles en agua fría. Otras como el algarrobo y tragacanto se puede hinchar parcialmente en agua fría, para su máxima hidratación requiere de calentamiento. El agar es insoluble en agua fría y soluble en agua caliente. La metilcelulosa que es soluble en agua fría e insoluble en agua caliente.

Viscosidad.

Aunado a la solubilidad de las gomas en agua, el otro atributo necesario de una goma es producir una solución viscosa o dispersión en el agua. La viscosidad varía en cada

una de las gomas. Con la goma arábica se logra una viscosidad apreciable cuando está a una concentración entre 10 y 20% pero se presentan casos que con solo una concentración de 1.0% se logra una gran viscosidad; como son los casos - de las siguientes gomas: tragacanto, alagarrobo, agar, etc.

La viscosidad se puede ver afectada por varios factores como son: la concentración, temperatura, grado de dispersión, carga eléctrica y del grado de polimerización.

Gelificación.

Una de las propiedades físicas de las gomas es la formación de geles. La textura de los geles en los alimentos va a variar dependiendo de la goma que se utilice en la -- preparación de los mismos. Esta característica de textura y de las propiedades mecánicas están relacionadas con la - distancia y la frecuencia de las uniones en la cadena polímerica.

Algunas gomas forman pastas densas y espesas, requiriendo altas concentraciones, pero no se les considera como -- verdaderos geles. Sólo se consideran geles a los siguientes: la gelatina, pectina, almidón y las que se obtienen de extractos de algas como el agar, carrageno y alginatos.

Los atributos de los geles de estas gomas son los siguientes:

a.- Gelatina: Soluble en agua caliente, produce geles elásticos, son térmicamente reversibles, y no cuajan a temperatura ambiente, requieren refrigeración.

b.- Pectina: Soluble en agua caliente, produce geles suaves, no elásticos, puede formar geles en presencia de -- azúcares y ácidos, así como con alto contenidos de sólidos (jaleas y mermeladas) . La pectina de bajo metoxilo es soluble en agua fría y en forma reversible, forma un gel quebradizo.

c.- Almidón: Soluble en agua caliente, forma geles suaves, opacos y puede formar geles con líquidos fríos en presencia de fosfatos y habiendo precocido el almidón.

d.- Alginatos: Forma geles irreversibles con agua caliente o fría, los cuales, se puede afirmar a temperatura ambiente, pero no son elásticos.

e.- Carragenos: Forman reversibles: térmicamente y --

pueden disolverse en agua caliente.

f.- Agar: Similar al carrageno, sin embargo es necesario disolverlo a la temperatura de ebullición del agua, forma geles quebradizos.

Estabilidad, Emulsificaciones y Suspensión . .

Las gomas son usadas como estabilizantes, emulsificantes y suspensores desde hace muchos años. Estas propiedades de las gomas, se atribuyen a su viscosidad pero, no se consideran como verdaderos emulsificantes sino como auxiliares debido al incremento de viscosidad que presentan.

Esto es no actúan por medio de la funcionalidad hidrofílica-lipofílica, si no como estabilizante, su función -- consiste en incrementar la viscosidad de la fase acuosa -- por espesamiento y así aproximar o ligeramente exceder la de la fase oleosa. De esta manera la tendencia de la fase dispersa a coalescer es mínima y la emulsión está entonces estabilizada.

Se ha encontrado que debido al efecto sinérgico, el uso de una mezcla de gomas es a menudo mejor que el uso de una sola goma.

Estabilidad de las Soluciones.

La estabilidad de las soluciones de gomas depende -- del pH y de los electrolitos presentes, también depende -- del tipo de goma usada. Las gomas son un medio ideal para el desarrollo de los microorganismos, lo que hace necesario el uso de preservativos. Los conservadores que son utilizados con mayor frecuencia son: ácido benzoico, benzoato de sodio, ácido sórbico, sorbato de potasio y sodio al 0.1%.

2.5.6 Lista de Gomas que pueden agregarse a los alimentos

Se permite el empleo de las siguientes gomas en los alimentos enumerados y en los límites que a continuación se señalan: (*)

Agar-Agar	Tolerancia.
Bebidas refrescantes	0.1%
Jaleas de imitación	10.0%
Alginato de sodio	
Bebidas refrescantes	0.03%
Helados.	0.5 %
Confitería	10.0%
CMC y su sal sódica.	
Confitería	3.0%
Helados	0.01%
Aderezos para ensalda.	0.75%
Carragenos	
Productos de chocolate.	0.4%
Leches evaporadas.	0.015%
Gelatina	
Confitería	10.0%
Quesos, cremas.	0.5%
Helados, flanes.	0.5%
Goma Arábiga	
Bebidas refrescantes.	0.04%
Confitería.	0.11%
Jarabe	0.024%
Aderezos.	0.75%
Goma Karaya.	
Leche con chocolate, bebidas con sabor a chocolate, jarabe para productos congelados.	1.0%
Queso crema.	0.5%
Aderezos.	0.75%
Tragacanto.	
Aderezos.	2.0%
Gelatina de frutas.	2.0%
Pectina y pectinato de sodio.	
Confitería	3.0%
Aderezos.	0.75%

(*) Fuente: Munguia Bastida V.M., Estudio de los Adi
tivos usados en la industria alimentaria en Méxi
co, Teisis Profesional, IPN (1978) pp 30

2.6 Agentes Surfactantes (Emulsiones)

En los alimentos preparados los agentes surfactantes ejercen una gran variedad de efectos. Actúan como emulsificantes, agentes humectantes, solubilizadores, detergentes, - agentes de suspensión y modificadores de cristalización, - entre otros.

Los agentes surfactantes son moléculas orgánicas u -- orgánometálicas que exhiben polaridad y solubilidad dando por resultado el fenómeno conocido como actividad superficial, el ejemplo más común para ilustrar este fenómeno se refiere a la reducción de la tensión en las fronteras entre dos líquidos inmiscibles.

2.6.1 Clasificación.

Los surfactantes para alimentos se pueden clasificar en base a:

Función: Los surfactantes se pueden clasificar en base a la función que desarrolla, así se puede agrupar:

- Agentes solubilizantes.
- Agentes emulsificantes.
- Agentes detergentes.
- Agentes modificadores de cristalización.
- Agentes humectantes.
- Agentes espumantes.
- Agentes lubricantes.
- Agentes formadores de complejos.

Origen: Los surfactantes también se pueden clasificar según su origen en:

- Naturales
- Sintéticos.

Comportamiento a la Ionización.

Los agentes surfactantes pueden dividirse de acuerdo a su estructura y comportamiento dentro de compuestos iónicos y no iónicos. Los emulsificantes de tipo iónico están compuestos de un grupo orgánico y un grupo hidrofílico.

Los iónicos posteriormente se dividen en aniónicos y catiónicos, dependiendo de la naturaleza del grupo ion-activo.

Los surfactantes no iónicos son totalmente covalentes y no presentan tendencia a ionizarse; estos pueden ser empleados en combinaciones aniónicas o catiónicas.

Características de Solubilidad.

Los surfactantes también se pueden clasificar por su solubilidad, se tienen:

a.- Lipofílicos (afines al aceite)

b.- Hidrofílicos (afines al agua)

La solubilidad en agua puede ser utilizada como una guía para predecir la funcionalidad de un surfactante.

CUADRO No. 5

Algunos Agentes Surfactantes	
I.	Naturales.
	A. Iónico.
	Sales biliares.
	fosfolípidos-lecitina.
	fosfato inositol
	B. No iónico.
	Colesterol
	saponinas.
II.	Sintéticos.
	A. Iónico
	Jabones
	diocil sulfosuccinato de sodio.
	B No iónico
	monoésterato del propilénlicol.
	monoésterato de glicerol.
	ésteres del propilénlicol.
	ésteres complejos. (lactato, tartratos)

Fuente: Morales J., Agentes surfactantes. Tecnol. Alim.(Méx)., Ed. Extraordinaria, 11 (1975)

2.6.2 Emulsiones.

La emulsión es un sistema de dos fases que consta de dos líquidos parcialmente inmiscibles uno de los cuales es dispersado en otro en forma de glóbulos. La fase dispersa discontinua o interna es el líquido desintegrado en glóbulos. El líquido circundante es la fase continua o externa.

La emulsión de aceite en agua (O-A) tiene el aceite como fase dispersa en agua, que es la fase continua. En la emulsión de agua en aceite (H- O) el agua está dispersa en aceite, que es la fase externa.

El agua y el aceite pueden batirse mecánicamente para producir una suspensión en agua, de gotitas de aceite divididas finamente, una emulsión. La mayonesa es un ejemplo común. Es posible también producir una emulsión formada por gotitas de agua en una fase continua de aceite; por ejemplo, la mantequilla.

La tecnología de las emulsiones requiere en primer término, un método para dispersar la fase interna con el mínimo de esfuerzo y después, conseguir que las partículas permanescan en su estado de dispersión en el mayor tiempo posible,

2.6.3 Expresión de la Solubilidad de los Surfactantes.

Una medición aproximada de la solubilidad de un emulsificante en agua se puede obtener observando la cantidad que se disuelve en una cantidad de agua conocida. Se habla de solubilidad usando la solubilidad en agua y en aceite como una proporción de solubilidad agua-aceite.

Ningún sistema de expresar la solubilidad agua-aceite de un emulsificante es universal pero, se puede usar las siguientes técnicas:

a.- Porcentaje. Un valor porcentual de 80 puede significar que el 80% de emulsificante es soluble en agua y solo el 20% en aceite.

b.- Fraccionario. Una expresión fraccionaria 4 a 1 significa que el 80% de emulsificante es soluble en agua y el 20% en aceite.

c.- HLB. (Balance Hidrofílico-Lipofílico.) Es un sistema abstracto de expresar la solubilidad en agua y en aceite por una serie de números que van del 1 al 20.

2.6.4 Cálculo del Valor de HLB

Para la mayoría de los ésteres grasos de los alcoholes

polivalentes se puede calcular el valor de HLB con la fórmula siguiente:

$$HLB = 20 (1 - S / A)$$

S = Índice de saponificación del éster.

A = Índice de acidez del ácido graso.

Para los ésteres de ácidos grasos donde la determinación del índice de saponificación ofrece dificultades, se puede calcular según la siguiente ecuación.

$$HLB = \frac{E + P}{5}$$

E = porcentaje del peso de polioxietileno.

P = es el porcentaje en peso del poliol (glicerina, sorbitol)

En los ésteres cuyo constituyente hidrofílico es una cadena polioxietilada, o un poliglicol, polioxietilénico, -- entonces la ecuación queda simplificada.

$$HLB = E / 5$$

E = Porcentaje en peso polioxietilénico.

Por el comportamiento de la sustancia tensoactiva - respecto al agua se puede efectuar una estimación muy rápida pero aproximada del HLB de la sustancia. (cuadro No.6)

CUADRO No. 6

VALORES DEL HLB MEDIANTE ESTIMACION

VALOR HLB	COMPORTAMIENTO FRENTE AL AGUA.
1 - 4	No dispersable.
3 - 6	Muy Mala dispersión
6 - 8	Dispersión lechosa después de agitación vigorosa.
8 - 10	Emulsión lechosa estable.
10 - 13	Dispersión entre traslucida y clara.
13 3n adelante.	Solución clara.

2.6.7 Métodos de Selección de Surfactante en Alimentos.

Entre los puntos principales que deben tomarse en cuenta en la selección están:

a.- El surfactante deberá ser aprobado por las autoridades sanitarias para poderlo utilizar.

b.- El sistema HLB permite una selección adecuada -- cuando el sistema del alimento está formado por aceite y agua. En la práctica cuando los alimentos contiene almidón azúcar, leche además de agua y aceite la selección es más complicada.

c.- Debe hacerse una selección inicial del agente surfactante con base en el sistema HLB y comprobarse con una evaluación experimental posterior.

d.- El valor HLB de una mezcla de surfactantes como agentes emulsificantes, puede ser mayor que el de los agentes separados. El valor del HLB nos indica la función que se debe esperar de dicho agente. (cuadro No. 7)

CUADRO No. 7

VALORES DE HLB Y FUNCION CORRESPONDIENTE

RANGO DE HLB	FUNCION
1.5 - 3.0	Antiespumante.
4.0 - 6.0	Emulsificante agua-aceite.
7.0 - 9.0	Agente Humectante.
8.0 - 18.0	Emulsificante aceite-agua.
13.0 - 15.0	Detergente.
15.0 - 19.0	Solubilizante.

2.6.8 Aplicación de los Agentes Surfactantes en los Alimentos.

Los agentes surfactantes o emulsificantes se incluyen en una amplia gama de alimentos en los cuales se advierten funciones diferentes y especiales, así por ejemplo en los productos a base de cereales como son: pan fermentado con levadura, pasteles, masa para pasteles y pudines los agentes surfactantes actúan como retardadores del evenjecimiento o endurecimiento de la cortesa en el caso del pan; incrementa el volumen, mejorando la textura y aumentando la capacidad para atrapar el aire durante el cremado y batido en el caso de los pasteles y masas.

En los productos lácteos, por ejemplo en los helados, los emulsificantes en dos distintos caminos; en la mezcla antes de la congelación, en la que ayudan a estabilizar la emulsión de grasa manteniendo la grasa dispersa y en suspensión y en la congelación donde los surfactantes producen un efecto de secado ayudando a controlar la inestabilidad de la emulsión de grasas.

En los productos cárnicos los agentes surfactantes actúan principalmente como ligadores para emulsificar la grasa de la carne de los embutidos.

Otros productos en los que se incluyen los emulsificantes se refiere a los de confitería, en este grupo los emulsificantes juegan dos funciones; primero incrementan la palatabilidad del producto y segundo, actúan como inhibidores del bloom (decoloración moteada precedida por pérdida de brillo en el recubrimiento de los dulces, caramelos y chocolates).

Una mezcla de surfactantes en cualesquiera de los productos mencionados sinérgicamente mejorando el comportamiento de cada uno de ellos.

2.7 Sabores.

No existe una terminología en español bien definida para la palabra inglesa "Flavor".

El sabor se ha definido como una combinación compleja que comprende el gusto, el olor y la textura. De estas cualidades, el olor y el gusto, son los contribuyentes sobresalientes del "Flavor".

El análisis de la fisiología de la recepción del gusto y del olor es otro de los caminos a seguir para el estudio del sabor. Existen miles de receptores del gusto y millones de receptores del olfato. Estos son pequeñísimos en tamaño y complejos en estructura.

2.7.1 Sentido del Gusto.

Es uno de los sentidos específicos que posee el hombre. Los órganos receptores de las sensaciones gustativas son las papilas gustativas que se encuentran situadas en la mucosa del paladar blando, de las fauces, de la epiglotis y sobre todo de la mucosa que tapiza la superficie superior de la lengua.

El gusto es función de las papilas gustativas capaces de detectar por lo menos cuatro sensaciones primarias del gusto: ácido, salado, dulce y amargo. Sin embargo, se sabe que una persona puede percibir centenares de gustos diversos. Son posibles todas las combinaciones de las cuatro -- sensaciones primarias.

Sensación primaria del gusto.

Se admiten en general cuatro clases de botones gustativos, que corresponden a las sensaciones primarias: ácida salada, dulce y amargo.

Sabor ácido. Está causado por ácidos, y la intensidad de la sensación gustativa es aproximadamente proporcional a la concentración de ion hidrógeno. Sin embargo, los ácidos poco disociados tienen tendencia a ser ligeramente más agrios. De manera que, los factores que pueden regir el -- grado de acidez son: en primer lugar la concentración de -- iones hidrógeno y en segundo lugar, la cantidad total de -- iones disponibles para ser liberados del resto del ácido -- no disociado.

Sabor salino. El gusto salado depende de sales ionizadas. La cantidad del gusto varía de una sal a otra, por -- que las sales también estimulan otras papilas gustativas -- en grado variable.

Sabor dulce. No depende de ninguna clase aislada de -- productos químicos. Una lista de algunos productos quími -- cos que causan este sabor, es la siguiente: sacarosa, cloro -- formo sacarina, nitrobenzeno, glucosa, alanina, fructosa, -- galactosa y lactosa.

Sabor amargo: El sabor amargo, como el dulce, no depende de un solo tipo de agente químico; aquí como el sabor dulce la mayoría de las sustancias que dan sabor amargo -- son casi todas del tipo orgánico. Dos clases particulares de sustancias tienen especial tendencia a causar sensación amarga; las sustancias orgánicas de cadena larga y los al -- caloides.

Umbral para sabor.

El umbral para estimulación del sabor ácido para el -- ácido clorhídrico es en promedio de 0.0009 N, para el sa --

bor salado con sal (NaCl) es de 0.01 N, para el sabor dulce con sacarosa 0.001 M y para el sabor amargo con quinina 0.0008 M. Observese especialmente que para el amargo la sensibilidad es mucho mayor que para los demás.

Papilas gustativas y su función.

Un botón gustativo o papila gustativa que tiene aproximadamente 1/ 20 mm de diámetro y de longitud 1/ 10 mm. La papila gustativa está formada por células epiteliales modificadas; algunas son de sostén, las células sustentaculares, las otras son verdaderas células gustativas. Entre las células sustentaculares y las células gustativas hay una red de fibras nerviosas ramificadas que transmite impulsos hacia dos o tres fibras nerviosas.

Localización de las papilas gustativas.

Las papilas gustativas se encuentran en tres de cada cuatro diferentes tipos de papilas de la lengua como sigue:

- 1.- Un gran número se halla localizado a nivel de la papila circunvalada que forma línea en V en la parte posterior de la lengua.
- 2.- Hay un número moderado en las papilas fungiformes en toda la superficie de la lengua.
- 3.- Hay un número reducido de papilas foliáceas localizadas en pliegues a lo largo de la superficie posterolateral de la lengua. Hay también otras adicionales localizadas en los pilares de las amígladas y otros puntos alrededor de la nasofaringe.

Las papilas del sabor dulce se hallan localizadas principalmente en la superficie anterior de la lengua, las papilas de la acidez, en los lados de la lengua, los del sabor amargo, en las papilas circunvaladas de la superficie posterior de la lengua y las del sabor salino, se hallan diseminados por toda la lengua.

2.7.3 Sentido del Olfato.

Probablemente se trata del sentido menos conocido. Estos depende en parte de la localización de la membrana olfatoria en la parte alta de la nariz, donde resulta difícil de estudiar, y en parte que el sentido del olfato es de tipo subjetivo que no puede estudiarse fácilmente en animales inferiores.

Membrana olfatoria.

Se encuentra situada en la parte superior y posterior de la nariz. En su parte interna, hace pliegues hacia abajo sobre la superficie del tabique; en la externa, sobre el cornete superior, e incluso una pequeña porción de la superficie superior del cornete medio. En cada ventana nasal la membrana olfatoria tiene una superficie de aproximadamente de 2.4 cm².

Células Olfatorias.

Las células receptoras de la sensación del olfato, son las células olfatorias. En realidad son células nerviosas bipolares provenientes originalmente del propio sistema nervioso central. El cabo mucoso de la célula olfatoria forma un botón del cual sale aproximadamente 1000 pelos olfatorios muy pequeños. Estos pelos olfatorios, se cree que descubren la presencia de olores en el aire y luego estimulan las células olfatorias. Como las células olfatorias son neuronas bipolares, cualquier estímulo del extremo mucoso de la célula es transmitido como un potencial de acción por los nervios olfatorios.

Estimulación de las células olfatorias.

Nunca se ha establecido una clasificación completa de los tipos precisos de estímulos que pueda excitar las células olfatorias, pero se sabe, que las características físicas de las sustancias que causan estímulos olfatorios, en primer lugar, las sustancias debe ser volátil de manera que pueda penetrar por las ventanas nasales. En segundo lugar, ha de ser por lo menos ligeramente soluble en agua de manera que pueda atravesar el moco hacia las células olfatorias. En tercer lugar, también ha de ser soluble en los lípidos, probablemente por que los pelos olfatorios y externos de células olfatorias están formados principalmente por materiales lipídicos.

Es importante saber con que sustancia o combinación de sustancias sápidas se cuenta para el empleo en los alimentos. Se puede decir que existen dos grandes grupos de sabores; los sabores naturales y los artificiales.

2.7.4 Objetivos de la aplicación de Sabores en los Alimentos.

- 1.- Impartir un sabor especial.
- 2.- Suplementar o modificar su sabor natural, que se -

visto afectado por el proceso.

3.- Cubrir o enmascarar el sabor original, tec.

2.7.5 H i s t o r i a .

Los primeros aditivos fueron la sal y las especias, que se usa desde tiempos prehistóricos en la cocción y preparación de los alimentos. Las especias fueron objeto de intenso comercio en la Edad Media y constituyeron uno de los acicates para el descubrimiento de América y los viajes al Lejano Oriente, como Marco Polo. La vainilla fue llevada a España por Hernán Cortés, a la vuelta de un viaje a México. El desarrollo de la Química analítica permite la elaboración de algunos sabores sintéticos. Algunos equipos analíticos altamente sensibles como la cromatografía de gases, acoplada a espectrógrafo de masas, ha permitido, en los últimos años, grandes avances en los conocimientos de la composición de los aromas y la síntesis orgánica va desarrollando nuevos métodos de obtención de los sabores. Con ello los sabores sintéticos se perfeccionan cada día.

2.7.6 Clasificación de sabores.

Los sabores se clasifican en sabores naturales y en sabores sintéticos.

Los principales términos empleados de acuerdo con el criterio de IOFI (International Organization of The Flavour Industries) son los siguientes:

Materia Prima Aromáticas: Productos vegetales o animales utilizados por propiedades saborizantes tal cual o sometidos a procesos para consumo humano. Ejemplo: fresas, vainilla, café tostado, etc.

Concentrado Natural. Preparación concentradas obtenidas exclusivamente por medios físicos a partir de materias primas aromática. Ejemplo: Extracto de vainilla, jugo de fresa, aceite esenciales, oleoresinas, etc.

Saborizantes Naturales. Substancias químicas definidas o separadas por medios físicos de una materia prima aromática o concentrado natural. Ejemplo: citral de limón, citronela de aceite de citronela, etc.

Saborizantes Sintéticos Idéntico al Natural. Saborizante obtenido por síntesis o separado por medios químicos de

materias primas aromáticas y/o saborizantes concentrados - naturales. Ejemplo: Vainilla, acetato de etilo, etc.

Saborizante Artificial. Productos que han sido identificados por análisis naturales como constituyentes de los mismos. Ejemplo etil vainillina, caproata de alili, etc.

2.7.7 Evaluación de sabores.

Para evaluar a un determinado sabor, se debe tomar en cuenta varios factores entre los que se encuentran los siguientes: económico, disponibilidad, pero ante todo se debe tomar en cuenta los factores de calidad.

Los Factores básicos de calidad son:

Fidelidad: Debe de ser alta la fidelidad en los sabores naturales y en los sintéticos se considera más bien -- como un grado de semejanza mayor o menor con el sabor que imita.

Intensidad. Se encuentra en función de la concentración de los materiales básicos, se puede evaluar por comparación en fórmula estandar con los patrones naturales o -- sintéticos correspondientes. Sólo en casos de controversia se hace uso de métodos más exactos, como es la cromatografía.

Estabilidad. Es la capacidad del producto para mantener su fidelidad e intensidad sin que se deteriore, ya sea por acción enzimática, fermentación de azúcares, etc.

Uniformidad. Se refiere a la constancia de las tres -- características anteriores, de un lote a otro.

Población Bacteriana. Es un índice de calidad sanitaria en el producto.

2.7.8 Recomendación para la aplicación de sabores.

El éxito o el fracaso de cualquier producto alimenticio es a menudo la consecuencia directa de las reacciones del consumidor a su sabor y aroma.

Se debe de hacer una adecuada selección del agente -- saborizante que se vaya a emplear en el producto deseado.

Se debe recordar que no es posible impartir con éxito

una misma composición aromática como los caramelos suaves, vino, postres, etc. Es necesario que se tome en cuenta diversos factores como son:

Estado físico y consistencia del alimento.

Se debe saber previamente en que alimento se va adicionar el sabor, y determinar que tipo de saborizante se va emplear, si va ser líquido o en polvo.

Un aromatizante líquido es adecuado para productos que sean líquidos en el momento de su aromatización, para productos semisólidos o con presentación líquida, como ejemplo el yoghurt, jarabes, etc., se emplea saborizantes líquidos.

El sabor en polvo es adecuado para productos semipreparados como, refrescos en polvo, gelatina, pudín, etc.

Los saborizantes fabricados por el sistema de pulverización, el aroma se encuentra en el interior de cada gránulo encapsulado, protegido de esta manera de factores exteriores, con lo que se va obtener una buena estabilidad, tanto del sabor como del producto aromatizado.

Se debe de tomar en cuenta las propiedades de cada alimento que se va aromatizar, ya que esto va influir sobre la difusión del sabor y aroma. Por lo general el sabor es muy retenido en alimentos grasosos como crema, margarina etc. y por lo contrario en soluciones acuosas como bebidas y licores.

Textura del alimento.

En cuanto el sabor en sí mismo, en algunos casos se distorsiona por la textura del producto. Probablemente aunque la aromatización esté bien lograda, el tiempo de masticación, la suavidad o dureza del alimento, la humedad, etc. esto hace que el sabor se distorsione.

Efectos de pH.

El pH es un factor importante para que un alimento sea aromatizado, se puede observar como el sabor es percibido y aceptado sólo en determinado rango de pH, de lo que se desprende que el sabor funciona como un indicador de acidez-alcalinidad y toma su máximo desarrollo a determinado pH.

Concentrado del sabor.

Los aromas son elaborados a diferentes concentraciones y esto facilita una distribución homogénea del aromatizante en todo el producto.

Temperatura de procesamiento.

En los alimentos que sufren un proceso térmico, se -- corre el riesgo que los aromatizantes volátiles se evapo-- ren o sean arrastrados por el vapor de agua, dejando resi-- duos de sustancias aromáticas que no van a reflejar el sa-- bor deseado que se pretendía antes de sufrir el calenta-- miento. Para ayudar a resolver este problema, los fabrican-- tes de sabores y los de los alimentos " fijan " las subs-- tancias volátiles del producto con solventes de alto peso molecular y elevado punto de ebullición.

Diversos organismos internacionales y algunos países han establecido una lista de compuestos aromatizantes permitidos, en esta lista se encuentra los aromas naturales y compuestos químicos sintéticos, con propiedad aromática.

2.8 Espicias

La naturaleza nos proporciona una gran variedad de -- sabores en especias y hierbas. Las especias se han utiliza-- do para sazonar y / o condimentar los alimentos para lograr efectos de sabores deseado.

2.8.1 Definición.

Con la denominación genérica de Especias o Condimentos vegetales (Especiarias Condimentos vegetais), se compren-- de ciertas plantas o partes de ellas que por contener subs-- tancias aromáticas, sápidas o excitantes se emplean para -- aderezar, aliñar o mejorar el aroma y el sabor de los ali-- mentos y bebidas. (23)

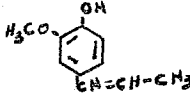
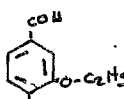
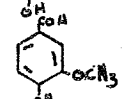
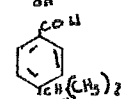
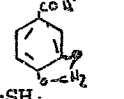
2.8.2 Clasificación.

Historicamente el termino " especia " solo se referia a productos aromáticos tropicales como: el clavo, canela,-- pimienta, nuez moscada y jengibre. El comercio ocasional-- mente abarco a las hierbas aromáticas de las zonas templada-- das como el orégano, mejorana, albaça y hojas de laurel.-- Posteriormente se comienza a utilizar las semillas de va-- rias plantas, originarias de zonas templadas y semitropica-- les, como el hinojo, anís, ajonjolí, alcaravea.

Posteriormente se utilizaron mezclas de polvo como -- los chiles en polvo y el curry que es una mezcla de comino pimienta, cardamo, cúrcuma y vinagre; se usa en la India -- para sazonar carne y en algunos platillos ingleses.

CUADRO No. 8

ALGUNOS EJEMPLOS DE COMPONENTES SINTETIZABLES DE AROMAS

	Isoeugenol	Espicias.
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$	Acetoina	Mantequilla.
$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$	Diacetilo	Mantequilla.
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COH}$	Heptil-aldehido	Almendras.
	Etilvainillina	Vainilla
	Vainillina	Vainilla.
	Aldehído cuménico	Curry
	Heliotropina.	Chocolate.
CH_3-SH	Metilmercaptano	Café
S $\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Sulfuro de alilo	Ajos.
$\text{CH}_2-\text{CH}(\text{S})-\text{CH}=\text{CH}_2$	Furfurilmercaptano	Café
$\text{S}=\text{C}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Isotiocianato de alilo.	Mostaza.
	Maltol	Caramelo.
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Acido butírico	Queso.
Esteres, Aldehidos alcoholes y terpenos.	Numerosos compuestos de este tipo, que forman parte de los aromas naturales de frutos.	

Otro grupo llamado **sazonadores vegetales deshidratados** que incluyen el ajo y cebolillo deshidratada, así como apio en polvo, pimienta en polvo y otros vegetales.

2.8.3 Presentación de las especias.

La presentación de las especias y hierbas aromáticas - son principalmente:

- Enteras.
- Molidas.
- Oleorresinas.
- Soluciones diluidas de aceite.
- En forma de aceite esencial.
- Emulsiones.
- Especias solubles.

Especias enteras.

En la preparación de varios alimentos existe la costumbre de introducir las especias en bolsitas de muselina y suspenderlas dentro de los alimentos y bebidas durante el periodo de preparación.

En general, el efecto del sabor obtenido por este procedimiento es poco confiable, ya que los efectos obtenidos son variables. A nivel industrial este inconveniente es -- más notable, por que este método es el más ineficaz para - extraer el sabor de las especias ; ya que la mayor parte - de los materiales volátiles son arrastrados por el vapor y otros componentes del sabor no son solubles en agua.

Las especias enteras presentan tres papeles importantes en el procesamiento de los alimentos.

- 1.- Ayudan a mejorar el sabor del alimento, si se les usa de manera que éste se extraiga de un proceso de calor, por la presencia de solventes o por contacto con alimentos y el paso del tiempo.
- 2.- Mejorar la apariencia de algunos productos. Los entremeses, encurtidos, ensaladas, embutidos, vegetales y pan, se benefician con el aderezo de especias enteras en diversas formulaciones, por ejemplo: hojas de laurel en encurtidos, en chiles en vinagre, etc.
- 3.- Mejora la textura. Esto se aplica especialmente a las semillas de ajonjolí y alcaravea que se adicionan a diversos productos para impartir características individuales, por ejemplo pan de ajonjolí o el mole poblano.

Espicias molidas.

Las especias son molidas a diferentes grados de finura con el fin de liberar lo más posible su sabor. De esta forma se logra una mejor mezcla con el alimento e impartirá más sabor que con el mismo peso de especie entera. En la molienda se rompe la cubierta celular del sabor, de modo que las especias molidas actúan más rápido en el alimento, o sea que es más fácil de extraer las sustancias sápidas de las especias.

Algunas especias imparten color a los alimentos, por ejemplo el azafrán (amarillo), cúrcuma (amarillo) y pimentón (rojo).

En la molienda se recomienda obtener determinada finura ya que en función del tamaño de la partícula está la estabilidad del sabor, así a menor tamaño menor estabilidad.

Se recomienda ciertos tamaños de partículas para cada uso en partículas. Normalmente, deben pasar a través de los tamices maya estandar del No. 20 al 60, de 840 a 250 micras. En estos tamaños, la estructura celular no ha sido quebrada totalmente, de modo que el producto retiene, durante el almacenamiento, manejo y procesamiento normales, un porcentaje adecuado de su sabor.

En la molienda se recomienda que: los molinos deben de mantenerse abajo de la temperatura ambiente, por que un sobrecalentamiento ocasionaría pérdidas de aroma y sabor, debido al arrastre de algunos aceites volátiles de las especias.

Desventajas.

Hay sin embargo desventajas en el uso de especias enteras y molidas. Pueden resumirse como sigue:

- 1.- Variaciones de la fuerza del aroma y sabor.
- 2.- Variaciones de la fidelidad en el carácter del aroma y sabor impartida al alimento.
- 3.- Presencia de bacterias indeseables, en particular bacterias termofilas y esporas de hongos.
- 4.- La presencia de materias extrañas.
- 5.- La presencia en muchas especias de lipasas y otras enzimas que afectan la estabilidad del producto.
- 6.- Dificultad de fabricación, particularmente con respecto a la apariencia del producto terminado.
- 7.- Inestabilidad durante el almacenamiento.
- 8.- Pérdidas de sabor debida a ineficiente extracción del aroma y sabor de la especie durante el proceso.

Aceites esenciales de especias.

Los efectos de sabor de las especias residen principalmente en los aceites esenciales presentes.

Los aceites esenciales son obtenidos por medios de la extracción, de destilación o por arrastre de vapor.

Uso de aceites esenciales presenta ciertas ventajas - con respecto a las especias enteras y molidas.

- 1.- Requieren menor espacio de almacenamiento.
- 2.- Representan menor peso al transporte.
- 3.- Son constantes en la fuerza y carácter del sabor dependiendo del tipo de especia utilizada.
- 4.- Son materiales libres de contaminación, libres de bacterias y enzimas que pueden provocar la descomposición.

Sin embargo, debe aclararse que los aceites esenciales son meras sombras del sabor total de las especias molidas, ya que carecen de muchos componentes no volátiles que contribuyen a redondear el sabor que se obtiene al usar especias molidas.

En cierto caso como el de la pimienta y jengibre el aceite volátil sólo da el aroma de la especia, el sabor no es volátil. En el chile, no hay componentes esenciales oleosos y el sabor picante no es volátil por lo que en estos casos se utiliza extractos que contienen los compuestos volátiles y los no volátiles.

Oleorresinas.

Son extractos que presentan en forma concentrada los compuestos solubles del sabor en el solvente particularmente usado en su preparación. Aquí, se extrae tanto el aceite esencial como los compuestos no volátiles, Debe mencionarse que ningún solvente aislado extrae todos los ingredientes sápidos presentes en una especia molida, de manera que los dichos solventes pueden producir "oleorresinas" de carácter bastante diferente.

Las oleorresinas se acercan generalmente más al balance del sabor de la especia natural, presentan ciertas ventajas con respecto a los aceites esenciales y a las especias molidas, se encuentran libres de contaminantes y pueden ser en la mayoría de los casos materiales bastante estables de su origen.

La extracción de la oleorresina debe de ser con solventes de punto de ebullición bajo, ya que no debe de quedar rastros de solvente en el producto acabado. En los EE.UU. las reglamentaciones sanitarias exige un tratamiento final de las oleorresinas para eliminar las últimas --

trazas del solvente.

Las oleorresinas son extremadamente potentes en sus efectos de sabor. Son sustancias difícil de incorporar a los alimentos debidos a que son generalmente sólidos o muy viscosas e insolubles en medios acuosos. La dispersión incompleta puede originar partículas insolubles y que son desagradables a la vista y pueden originar mal aspecto.

Soluciones.

debida a su alta concentración de los aceites esenciales y oleorresinas y su limitada solubilidad, se hace uso de soluciones diluidas. Esto evita el grave peligro que presenta pesar de más pequeñas cantidades de estos potentes sabores; un pequeño error podría tener un profundo efecto sobre el producto final. Como solvente aceptables se utilizan glicerina, propilenglicol, alcohol isopropílico, todos los cuales no son tóxicos al consumidor. Las esencias líquidas han gozado de una larga popularidad. Su principal desventaja es la presencia de un solvente al cual puede hacer objeciones. No puede utilizarse fácilmente en mezclas secas debido a la dificultad de dispersión.

Emulsiones de especias.

Muchos alimentos no permiten la incorporación de substancias grasosas por que tienen en su composición mucha agua; en esto casos se utiliza emulsificantes que permiten obtener una emulsión dispersable fácilmente en agua.

Se emplea mezclas de aceites esenciales y oleorresinas emulsificadas con agentes como el monooleato de sorbitán polioxietilénico (Tween 80).

Especias solubles.

La alternativa realmente satisfactoria con respecto al uso de las especias molidas, es lo que ahora se llama especias " solubles o dispersas"

Aceite esencial + Goma $\xrightarrow[\text{asperción}]{\text{secado por}}$ Especias solubles.

Si se utiliza vehículo sólido, como la sal o la dextrosa, los cristales individuales de estos materiales quedan cubiertos con la oleorresina o el aceite esencial al realizar el secado. El producto llamado " sólidos solubles" es un polvo fluido fácilmente manejable. Estos vehiculos se disuelven durante el procesamiento, dispersando el extracto

homogéneamente en el alimento.

En México aún no se dispone de las especias solubles, solo existe especias enteras, molidas y en algunos casos-- aceites esenciales.

A continuación se presenta una lista en las que se mencionan los nombres de las especies, descripción, países de origen, características de su sabor y los usos típicos correspondientes. (Cuadro No. 9).

2.9. Potenciadores de Sabor.

[Desde hace tiempo se conocen sustancias capaces de - variar o reforzar el sabor propio de los alimentos cuando se añade a ellos pequeñas cantidades.] La razón de este efecto y la propia naturaleza del mismo se discuten todavía.

2.9.1 Tipos de potenciadores de sabor.

[Los potenciadores de sabor tienen como finalidad el mejorar el sabor de los alimentos en los que son adicionados, aumentando la sensibilidad de las papilas gustativas.] Se dividen en dos grupos:

{ A.- Los que mejoran integralmente el sabor de los alimentos resaltando los sabores latentes. Un ejemplo sería el glutamato monosódico (GMS).

B.- Los que imparten un sabor definido como son los correspondientes a los hidrolisados de proteína - tanto vegetal como de levadura. }

2.9.2 GLUTAMATO MONOSODICO (GMS).

El más conocido y el más usado como potenciador de sabor es el glutamato monosódico (GMS). Ya era utilizado antiguamente por los chinos y japoneses, apartir del extracto de soya, pero en 1866 el químico alemán William Rittausen identificó al GMS, pero su trabajo no definió el interés que tiene el GMS con respecto al sabor.

En el año de 1908 el químico japonés Dr. Ikeda encontró que el ácido glutámico es responsable del mejoramiento del sabor en los alimentos.

Actualmente son utilizados el ácido y el GMS en pequeñas concentraciones de 0.1 a 0.5%, para mejorar el sabor, -resaltando los sabores existentes en los alimentos.

APLICACION DE ESPECIAS

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Ajo seco. California,EE.- UU. México.	Material blanco con las siguientes presentaciones de sus partículas: granulado, molido, en rodajas, picado, etc.	Fuerte, olor característico y gusto extremadamente picante.	Sabor: pollo a la caserola, especialidades mexicanas e italianas, arroz español, macarrón y queso, salami, embutidos, barbacoa, catsup. Aderezos: ensaladas, pan italiano, vegetales encurtidos.
Ajonjolí. (semilla)	Semilla ligeramente amarilla o de color crema con cáscara o descascarada de aproximadamente 0.32 cm de diámetro entera.	Sabor y olor ligeramente a nuez.	Sabor: pan, galletas, botanas dulces. Aderezos: biscochos, pan, botanas y comida típica mexicana.
Albaca. California,EE.- UU. Hungria. Yugoslavia.	Pequeños trozos de hojas verdes. Disponibles enteras y molidas.	Aromático, debilmente parecido al anís. Ligeramente picante.	Sabor: salsas para pizza y espaguetti, tomate estofado, sopa de vegetales, pollo relleno. Aderezos: Mezcla de hierbas, rellenos para productos de carnes, salsa de tomate.
Alcaravea. (semilla) Países Bajos. Polonia.	Semilla café de forma cónica y curva hasta de 0.7 cm de largo. Disponibles enteras.	Olor característico, gusto ligeramente acre.	Sabor: pan de centeno y pan negro, galletas, quesos, botanas, encurtidos, dulces, pasteles, carnes al horno. Aderezos: pan de centeno, galletas.

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Anís. (semilla) España. Países Bajos. México.	Semilla de forma ovoide café de 0.5 cm de largo Disponible entera y molida.	Agradable, sabor y olor parecido al regaliz.	Sabor: galletas, pan, dulces, rellenos de frutas y caramelos, licores y quesos.
Apio. (en hojuelas) California, - EE.UU.	Hojuelas verdes claro u obscuro de 0.1 cm de -- diámetro. Disponible en hojuelas, granulado y en polvo.	Sabor dulce, con - gusto y olor típico a apio.	Sabor: sopas secas, guisos, rellenos, sopas, tomates estofados. Aderezos: ensaladas de papa y salsa para carne.
Apio. (semilla) India. Francia.	Semilla café grisácea - hasta 0.16 cm de diámetro. Disponibilidad, enteras y con sal.	Sabor: suave; gusto y olor a apio, ligeramente amargo.	Sabor: estofado de res, pastel de carne, vegetales encurtidos, dulces y otros. Aderezos: ensaladas de col, encurtidos y salsas diversas.
Azafrán. España. Portugal.	Hebras amarillas y anaranjadas de aproximadamente de 1.25 a 1.9 cm de largo, entera o molida.	Sabor y olor algo medicinal, gusto - amargo.	Sabor: para arroz a la española, arroz con pollo. Aderezos: para arroz, platillos españoles y pan.

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Canela. Indonesia. Ceilán. Taiwán.	Rollos de corteza de diferentes longitudes de color café rojiso. (Churlas), entre más delgadas la churla es de mejor calidad (más aroma).	Aromático agradable con gusto dulce y picante.	Sabor: productos horneados a base de dulces y manzanas, frijoles al horno, encurtidos de vegetales, dulce y mezclados, salsa de chile, puré de ciruela, frutas y betabeles encurtidos. Aderezos: encurtidos, entremeses, carnes y mariscos encurtidos, frutas.
Cardamomo. Guatemala. India.	Semilla café rojiza, angular, se venden frecuentemente en ramas verdosas o cafés. Disponible: entero, descortada y molida.	Olor suavemente fragante. Gusto ligeramente acre.	Sabor: pastel de café, encurtido dulces, ensalada francesa, mermelada, salchicha. Aderezos: café etilo oriental.
Cebolla seca. California, - EE.UU. México.	Igual que el ajo seco.	Gusto y olor a cebolla, ligeramente picante.	Sabor: catsup, sopas, carnes, encurtidos, aderezos, comidas chinas, arroz a la española vegetales, chiles con carne. Aderezos: entremeses y ensaladas.

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Cebollinas liofilizadas. California, EE.UU.	Vástagos tubulares de corte verde brillante y aproximadamente 0.32 cm de longitud.	Suave, gusto y olor delicado a cebolla.	Sabor: requesón, mezclas para sopa, salsa para coctel, guiso, ensaladas, crema agria. Aderezos: requesón, crema agria, salsa y sopa.
Cilantro. (semilla) Marruecos. Rumania. Argentina.	Semilla globulares, café amarillento de 0.32 cm de diámetro, enteras o molidas.	Fragante, gusto y olor semejante al limón.	Sabor: sopas, huevos, guacamole, salchichas, jamón para untar, frijoles, salsa para carne, vegetales, encurtidos. Aderezos: encurtidos.
Clavo. Indonesia. Tailandia.	Color café rojizo de 1.3 a 2 cm de largo. Disponibles enteros o molidos.	Fuerte, gusto y olor dulce y picante.	Sabor: pollo a la cacerola, encurtidos, salsas para barbacoa, salsa de chile, puré de ciruela, frutas, catsup, salsa para carne, sopa de tomates, pastel y ensalada francesa, pollo endiablado, salchicha y paté de hígado, jamón cocido, dulces, galletas de frutas, chocolate. Aderezos: encurtidos, entremeses, jamón, frutas y galletas.

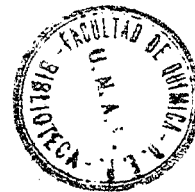
NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Comino. (semilla) Irán. India. Líbano.	Semillas ovaladas café amarillenta de 0.32 a 0.6 cm de diámetro, enteras y molidas.	Fuerte aromático y algo amargó.	Sabor: chile con carne, salsa para barbacoa y tacos, - tamales, enchiladas, arroz a la española, queso de untar guisos de pescado.
Cúrcuma. India. Jamaica.	Raices fribosas, de color amarillo naranja - de 2.6 a 7.6 cm de longitud. Molidas.	Olor característico recuerda a la pimienta, gusto ligeramente amargo.	Sabor: arroz a la española, curry, encurtidos, entremeses, margarina, queso, mostazas, mayonesas. Aderezos: entremeses, encurtidos, salsa y mostaza preparada.
Chile pimiento rojo. Japón. México. Turquía. EE.UU.	Fruto alargado de color rojo, achatados de tamaño que varía de 0.95 a 30.5 cm, dependiendo de la variedad, disponibles enteros y molidos.	Olor característico y sabor picante desde suave hasta intenso.	Sabor: frijoles al horno, - encurtidos dulces y agrios, patas de puerco ahumada, - embutidos de carne de puerco frescos, (chorizo, longaniza), pastas de hígado y jamón para untar, chorizos, - salsa para carne. Aderezos: encurtidos, carnes curadas y ensaladas.

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Chile en polvo California, EE.UU. México.	Polvo de color rojo - claro y oscuro.	Característico,- olor aromático con niveles distintos, variables de pi- cante.	Sabor: chile con carne, -- tacos, vegetales encurtidos dulces, agrios y combinados, tomates, salsa para barba- coa, bistec a la suiza, hojue las de papa y galletas, ensa ladas, botanas para coctel- es y de otros tipos. Aderezos: papa fritas, galle tas, quesos, chile y pescado al horno.
Eneldo. (semilla)	Semilla ovaladas de - color café claro de - 0.24 a 0.5 cm de largo enteras o molidas.	Olor aromático y gusto semejante al de la alcaravea.	Sabor: encurtidos de eneldo ensalada francesa, betabel, frijoles encurtidos, salsa para pescado, botanas de - queso. Aderezos: encurtidos, vege- tales y camarón en escabe- che.
Hinojo. (semilla) India. Argentina.	Semilla oblongas u ova les de color verde has ta café amarillento de 0.4 a 0.5 cm de largo, enteras o molidas.	Dulce, gusto y - olor semejante al anis.	Sabor: embutidos italianos, pan italiano, salsa para -- pizzas y espagueti, encurti dos, dulces, salsas para pes cado. Aderezos: pan italiano,

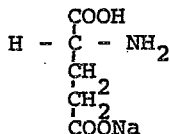
NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
<p>Jenjibre Nigeria. Sierra Leona. Jamaica.</p>	<p>Trozos de forma irregular de 6.4 a 10.2 cm de largo, de color -- café oscuro(cuando se pelan y escaldan), enteros, molidos o quebrados.</p>	<p>Picante, olor suave a especia.</p>	<p>Sabor; comidas chinas, galletas, pasteles, quesos y macarones, encurtidos dulces, salsa de chile, mermeladas, salsa francesa, salchichas, embutidos y sopa de pollo. Aderezos: salchicha y embutidos, encurtidos, entremeses.</p>
<p>Laurel. Turquía. Portugal.</p>	<p>Hojas elípticas hasta de 7.7 cm de largo. Superficie anterior verde oscuro y posterior más pálida. Disponible enteras y molidas</p>	<p>Fragante, aromático dulce, gusto ligeramente amargo.</p>	<p>Sabor: estofado de res, pastel de pollo, salami, encurtidos agrios y de eneldo, tomates cocidos, guisos de pescado, sopas y carnes. Aderezos: carnes curadas y salsas.</p>
<p>Mejorana. Francia. Portugal. Grecia. Rumania.</p>	<p>Se vende en forma de pequeños trozos de color verde grisáceo, enteros o molidos.</p>	<p>Suave, aromática, ligeramente amargo, similar al alcanfor.</p>	<p>Sabor: guisos españoles, carnero, hongos frescos, pollo a la cacerola, jamón y paté de hígado para untar, embutidos de hígado, rellenos, mezclas de hierbas para aderezar, raviolos. Aderezos: ensaladas y rellenos.</p>

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Mostaza. Canadá. Dinamarca. EE.UU. Gran Bretaña.	Semilla de forma esférica, muy pequeñas y café rojizas, enteras o molidas.	Mostaza amarilla sin olor pero sabor picante fuerte cuando se agrega agua. Café: cuando se agrega agua olor fuertemente irritante.	Sabor: macarrón y queso, - vegetales encurtidos,salsa para barbacoa,catsup,mayonesa,jamón endiablado,embutido,salamí,queso para untar,salsa para coctel,salsa --- francesa. Aderezos: encurtidos,entremese, ensaladas y carne curadas.
Nuez moscada. Indonesia. Granada,Esp.	Semilla de forma ovide grande y café hasta - 7 cm de largo,enteras o molidas.	Característico,-- dulce,sabor y olor suave.	Sabor: pasteles, galletas,- pudines,salamí,rompopo,salchichas,embutidos ahumados, encurtidos con mostaza,sopa de espinacas,ravioles y frutas. Aderezos: para pudines,flanes y rompopes.
Orégano. Grecia. México. Japón.	Se vende como trozo de hojas verdes,enteras o molidas.	Sabor fuerte agradable,olor que recuerda ligeramente al alcanfor.	Sabor: chile con carne,salsa para espagueti y pizzas,tamales,enchiladas,botanas,salsas para coctel,ejotes a la italiana,pescado,sopas. Aderezos:salsas italianas,- pizzas y ensaladas.

NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Pimienta. Jamaica. Honduras. México.	Granos café rojizo, - casi globulares de - 0.32 a 0.8 cm de diámetro, disponible entera y molida.	Picante, semejante al clavo en olor y sabor.	Sabor: embutidos, carnes -- frías, encurtidos, dulces y entremeses, salsa de tomate sopas de tomate y vegetales, galletas y pastas. Aderezos: encurtidos y entremese.
Pimienta blanca. Indonesia. Brasil. Malasia.	Semilla gris amarillenta hasta 0.24 cm de diámetro, enteras o molidas.	Como el de la pimienta negra, pero menos picante.	Sabor: todas las sopas de crema, mayonesa, jamón y - pasta de hígado para untar, jamón endiablado y lengua.
Pimienta dulce (hojuelas)	Hojuelas de 0.64 por 0.64, de color rojo brillante, también - granulado o en polvo.	Suave, olor ligeramente dulce, - gusto agridulce.	Sabor: para mezcla de sopas enlatadas, arroz a la española, maíz criollo, salsa de chile, ensaladas refrigeradas. Aderezos: entremeses, ensaladas, tomate estofado.
Pimienta negra Indonesia. Brasil. India. Malasia.	Granos de color café negro, arrugados, hasta de 0.32 cm de diámetro. Disponibles enteros, molidos, quebrados y descortificados.	Característico, - olor penetrante y sabor mordiente.	Sabor: estofado de res, salsa de pollo, especialidades italianas, picadillo de res, arroz a la española, embutidos, sopas de vegetales. Aderezos: entremeses, vegetales encurtidos, ensaladas.



NOMBRE Y PAIS DE ORIGEN	DESCRIPCION	SABOR	USOS TIPICOS
Pimentón. California, EE.UU. España. Bulgaria. Marruecos.	Polvo que varía desde el color rojo brillante al café, dependiendo de la variedad y del manejo.	Gusto y olor ligeramente dulce puede ser moderada - mente picante.	Sabor: chorizo, salchicha, - embutidos, salsa para barbacoa, catsup, ensalada francesa, mayonesa, chile con carne, queso, salsa para coctel y otras botanas. Aderezos: ensaladas, embutidos, requesón, sopas, pescado al horno, platillos a la cacerola y salsa de queso.
Tomillo. España. Francia.	Trozos de hoja de color café grisáceo o café verdoso. Entero y molido.	Fragante, olor aromático, gusto bastante picante.	Sabor: pastel de pollo, salsa para piza y otros platillos italianos, consomé, - sopa de almejas, sopa de verduras e imitación de sopa de tortuga hecha con cabeza de ternera, hierbas para aderezar y vinagre, rellenos, salami y embutidos de hígado. Aderezos: ensaladas, sopas de almejas, de ostiones y vinagres.
Fuente: Know your spces. Food Engineering. Vol.41, No.5, p 88 (1969).			



Glutamato monosódico.

El GMS intensifica el sabor natural de los alimentos en los alimentos procesados compensa el sabor perdido, como es el caso de los alimentos enlatados.

El GMS produce una sensación de satisfacción en la boca mientras el alimento es consumido.

El GMS debe emplearse purificado, ya que si este se encuentra impurificado impartirá sabores indeseables.

Hace algunos años aparecieron algunos trabajos que denunciaban manifestaciones tóxicas por el consumo abusivo del GMS, pero no ha sido excluido de los aditivos autorizados.

2.9.3 Nucleótidos sápidos.

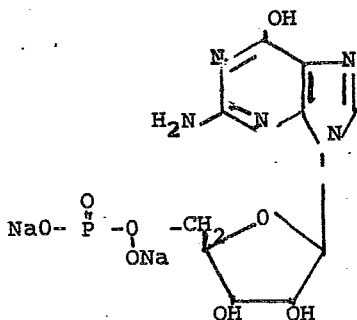
(5' nucleótido de la inosina y guanosina)

Se ha enunciado que el GMS es un potenciador del sabor de los alimentos. Pero se ha descubierto que los 5' nucleótidos son más potentes que el GMS.

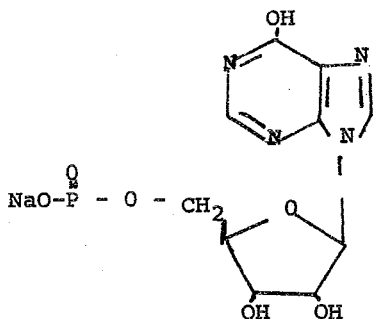
La diferencia principal entre ambos es la concentración empleada, ya que el GMS es empleado en concentraciones de parte por mil, mientras que los potenciadores se usan en concentraciones de parte por billó o menos.

Los nucleótidos se pueden emplear en los alimentos en los que también tiene acción el GMS. Y en otros alimentos en los que no tiene acción el GMS, como son algunos líquidos, crean la sensación de un incremento de viscosidad, las sopas tienen más cuerpo, más sensación en la boca. El sazón de los nucleótidos realza estas propiedades debido a que son activos fisiológicamente. (15).

Actualmente numerosas sopas y mezclas de sopas contienen uno o los dos potenciadores. En estudios realizados en varios productos alimentarios como son: carnes enlatadas, productos lácteos, vegetales enlatados y congelados, y otros artículos, se encontró que el inosinato disódico es un agente sazonador muy potente en concentraciones de 0.0075 a 0.005%. Las dosis comunes son de 0.015 a 0.020%.



Guanosin-monofosfato disódico (GMP)



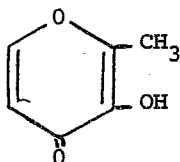
Inosin-monofosfato disódico (IMP)

2.3.4 Otros potenciadores.

Otros potenciadores de sabor son: el maltol, dioctil - sulfosuccinato sódico y el N.N'-di-o-tolilenediamina.

El MalTol. es particularmente efectivo en modificar o intensificar el sabor a refrescos, jugos de frutas, gelatinas y otros productos con alto contenido en carbohidratos.

El maltol exalta el dulzor de los azúcares a concentraciones de 10 a 70 mg/ kg.



Maltol.

Diocilsulfosuccinato sódico. Exalta los sabores de -
leche fresca y en productos lácteos preparados.

2.9.5 Hidrolizado de proteína.

Se conocen con el nombre de saboreadores a carne, por que en ciertas dosis pueden producirlo. Pueden usarse en dosis bajas para potenciar el sabor y en dosis altas para impartir el sabor a carne.

Dentro de estos hidrolizados se encuentran dos tipos principalmente siendo:

- Hidrolizado de proteína vegetal (HPV)
- Hidrolizado de levaduras.

Los hidrolizados de proteínas. Estos producen un sabor semejante al de la carne o lo intensifican debido a que -
contienen ácido glutámico o GMS y varios aminoácidos.

Los HPV son obtenidos del gluten de trigo. Al gluten -
de trigo se le hace hidrólisis ácida o enzimática. También
se utiliza la proteína del maíz o la proteína de soya.

Para su uso en los alimentos los HPV pueden ser divi-
didos en dos grandes grupos:

- a.- Los que se usan en grandes cantidades para impar-
tir el propio sabor del hidrolizado.
- b.- Los que se emplean para intensificar el sabor --
del alimento, empleandose en pequeñas cantidades.

Los hidrolizados que son empleados para impartir un -
sabor a carne, son generalmente oscuros debido a su conte-
nido apreciable de aminoácidos sulfurados. Mientras que --
los hidrolizados que se emplean para mejorar o intensificar
el sabor de determinado alimento son hidrolizados claros, y
presentando menor cantidad de aminoácidos sulfurados.

Hidrolizado de levadura. Se obtienen por una autólisis enzimática, dando los siguientes productos:

- Aminoácidos.
- Nucleótido (inosinato y guanilato)
- Péptidos y polipéptidos.
- Glucogeno.
- Fosfolípidos.
- Vitaminas del complejo B
- Componentes sápidos no identificados.

Todas las sustancias enunciadas anteriormente son sápidas y solubles en agua. Los hidrolizados de levaduras se emplean en: sopas, salsas, carnes y alimentos que se van a someter a un tratamiento térmico .

2.10 Secuestrantes.

Los secuestrantes son los aditivos alimentarios que ayudan a mantener, establecer y realzar la integridad de los alimentos, actúan reaccionando con los metales para formar complejos que en función de su estabilidad tienden a alterar las propiedades y efectos del metal en un sustrato.

Muchas de las sustancias empleadas como secuestrantes en los alimentos están presentes en ellos en la forma natural, por ejemplo los ácidos policarboxílicos (Oxálico, succínico) los ácidos hidroxipolifosfóricos (ATP, hexametáfosfato, pirofosfato), los aminoácidos (glicerina, leucina, cisteína) y varias macromoléculas (porfirinas, péptidos y proteínas)

Los metales también se encuentran naturalmente en los alimentos principalmente en forma de complejos, por ejemplo el magnesio en la clorofila, el hierro en la sangre, el cobalto en la vitamina B₁₂ y el cobre , zinc y magnesio en varias enzimas.

Comercialmente es posible adquirir secuestrantes de alta eficiencia de formación de complejos que pueden usarse en los alimentos. Las características más importantes para su selección de secuestrantes para su uso alimentario es el color, el sabor , la compatibilidad con el sustrato así como los factores económicos.

En virtud de la estrecha relación que existe entre los metales y la oxidación de los alimentos se dice que los secuestrantes son sinérgicos para los antioxidantes y es común el uso de estos aditivos en forma conjunta para obtener los siguientes factores.

- 1.- Estabilidad de grasas y aceites comestibles.
- 2.- Ampliar la vida de anaquel y retener el gusto de los derezos para ensaladas y cremas que contienen grasas y aceites emulsificantes.
- 3.- Inhibir la rancidez de los aceites en harinas de nuez.
- 4.- Prevenir el olor y sabor rancio en alimentos fritos y horneados.
- 5.- Retener el buen sabor en oleomargarinas.
- 6.- Prevenir el " weeping " (pérdida de agua) en oleomargarinas y mantequilla.
- 7.- Inhibir la auto-oxidación de los aceites.
- 8.- Inhibir la autoxidación catalizada por el cobre en el ácido linoleico.
- 9.- Eliminar los catalizadores metálicos de la hidrogenación de aceites.
- 10.-Retener el sabor y el color de los productos de carne.
- 11.-Prevenir e inhibición de la descomposición de vitaminas.
- 12.-Prevención de la aparición de colores desagradables en la conservación de frutas y verduras.
- 13.-Prevención de colores extraños en productos marinos y en productos de carnes.
- 14.-Aumentar la estabilidad y prevenir cambios en bebidas alcoholicas y refrescos.
- 15.-Estabilizar el olor y sabor de productos lácteos.

Los principales secuestrantes que se usan en los alimentos son los acetatos, citratos, el etilendiaminotetraacetato (EDTA), los gluconatos, oxiesteres, orto, meta, piro y polifosfatos, tartratos y tiosulfatos, la mayoría de éstos en su diferentes formas salinas.

3. REGLAMENTO DE ADITIVOS PARA ALIMENTOS EN MEXICO.

En nuestro país la legislación sobre sustancias que se adicionan intencionalmente a los alimentos data de 1942 año en que se publicó el Reglamento para Registro de Comestibles, Bebidas y Similares.

En el capítulo 2° de dicho Reglamento se habla de "Substancias adicionadas a los alimentos, bebidas y similares - para su conservación o para darles color, sabor o aroma". Se autorizaban varios colorantes tales como: 3 rojos, 3 rosas, 3 amarillos, 1 verde, 2 azules, 3 violetas, y un café, por lo que respecta al grupo de colorantes orgánico-sintéticos, habiéndose autorizado varios colorantes naturales como la clorofila y el color caramelo.

Los saborizantes autorizados entonces se habían agrupado en cuatro grupos o categorías, que de hecho involucran un enorme número de sustancias; esto es : 1° aceites esenciales naturales excepto el de ajeno. 2° esencias sintéticas, 3° alcaloides y 4° glucósidos.

En cuanto a otro tipo de aditivos, que hoy en día son muy conocidos y empleados, dicho Reglamento no hacía mención específica; pero hacía mención a la inocuidad de dichas sustancias adicionadas a los alimentos y bebidas, debían de ser absolutamente inocuas " a dosis 10 veces superiores a la que se suministre al público."

No fué sino hasta 1958 cuando existió en México un reglamento por menorizada respecto a los aditivos, al publicarse el 15 de febrero del mismo año el Reglamento de Aditivos para Alimentos. En este reglamento de aditivos ha sido subdividido por capítulos en los que se hace mención de los distintos grupos de aditivos, ya se dan indicaciones más precisas, habiendo lista de sustancias permitidas, así como una relación de sustancias prohibidas.

En el artículo 6° del Reglamento en vigor previene que el uso de aditivos sólo se permitirá cuando se considere estrictamente necesario " para la buena elaboración, presentación y/o conservación de los alimentos y bebidas y no para enmascarar defectos de calidad". Esto es muy importante por que nunca deben usarse para otros fines que los técnicamente necesarios para lograr ciertos propósitos de modificación de las propiedades organolépticas, o para facilitar determinadas fases en el proceso industrial.

Cuando se elaboró el reglamento de aditivos se incluyeron los colorantes que se mencionan anteriormente, los cuales eran en número inferior a los que en aquel entonces se permitían en otros países, especialmente EE.UU., sin embargo la presión que la opinión pública ha venido ejer-

sobre las autoridades alimentarias en ese y otros países, en la actualidad las listas de colorantes de aquellos países son más reducidas en número que la lista mexicana.

En la actualidad en los EE.UU. (abril de 1975) solo son autorizados ocho colorantes sintéticos los cuales son: azul No.2, azul No.1, verde No.3, amarillo No.5, amarillo - No.6, rojo No.2, rojo, No.3 y rojo No.4. Por lo que respecta a nuestra Legislación sigue permitiendo el uso de los colorantes sintéticos prohibidos en los EE.UU. por la FDA - como son: rojo No.1, rojo No. 4 y el violeta, como se puede revisar en el artículo 12 de dicho reglamento.

Respecto de los conservadores, el Reglamento de aditivos incluye 9 substancias o grupo de substancias que puede adicionarse a los productos alimenticios, si bien algunas - substancias deben de quedar eliminadas de los alimentos antes de ser consumidas es el caso de la agua oxigenada, la tetraciclina y otras.

Sobre antioxidantes hay 9 substancias que autoriza el Reglamento de aditivos. Sin embargo en este grupo sigue el Reglamento en cuestion autorizando el ácido nordihidroguaiarético el cual según pruebas de toxicidad puede ser perjudicial a la salud. En edulcorantes artificiales también continua permitiendose y/o autorizandose el uso de ciclamatos a pesar de que también se demostró por medios de estudios toxicológicos que producía cáncer en ratas.

Como se puede observar el Reglamento de Aditivos para alimentos sigue permitiendo una serie de substancias que - pueden ser nocivas para la salud, pero prácticamente muchas de estas substancias nocivas son eliminadas conforme se -- van recibiendo estudios específicos de determinados aditivos en cuestion.

Tal como fue el caso de los ciclamatos en el cual se reporto que podrian ser nocivas a la salud, siendo eliminadas de la lista de aditivos permitidos por la FDA y por tal motivo en nuestra legislación también son rechazados.

En el Reglamento de Aditivos para alimentos, presenta una lista de substancias que no está actualizada, por lo -- cual no se puede apoyar directamente en dicha información. Se debe consultar en todo caso a las autoridades de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) para conocer las substancias aceptadas en un momento dado.

Debido a lo extenso que resultaria detallar cada uno de los capítulos del Reglamento, sólo se hará énfasis en los puntos que muestran mayor interes, pudiéndose encontrar una información más completa en:

Codigo Sanitario y Sus Disposiciones Reglamentarias. Decimo sexta edición. Ed. Porrúa, S.A, México 1980.

Reglamento de Aditivos para Alimentos.

(publicado en el Diario Oficial , el día 15 de febrero 1958)

Capítulo I

Disposiciones generales.

Art. 1^a Para los efectos de este reglamento, se entiende por aditivo aquella substancia que se añade a los alimentos o bebidas con el objeto de proporcionar o intensificar aroma, color y/o sabor, prevenir cambios indeseables o modificar en general su aspecto físico.

Art. 2^a La elaboración, manejo, almacenamiento, envase, transporte, venta o suministro al público en el país, de los aditivos, así como introducción al país, se regirán por las disposiciones señaladas en el presente ordenamiento.

Art. 3^o- Queda prohibido antes de obtener el registro de la SSA, fabricar, expender o suministrar al público o a la industria, cualquiera de los aditivos.

Art. 4^o- Los registros de los productos, se considerarán o se negarán por la SSA en un plazo máximo de 70 días.

Art. 5^o- La aduana de la República impedirá la introducción al país de los productos no registrados y que de acuerdo con este reglamento requieren registro.

Capítulo II

Subcapítulo I

Generalidades.

Art 6^o- Solo se permitira el empleo de los aditivos en los alimentos y bebidas, cuando se considere estrictamente necesario para la buena presentación, elaboración y/o conservación de los mismo, y nunca para enmascarar defectos de calidad.

Art. 7^o Todos aditivos destinados a emplearse en la industria alimentaria, quedara sujetos al control que determine la SSA.

Art. 8^o- Los aditivos deberán estar libres de descomposición, putrefacción, suciedad u otra contaminación y/o alteración que los haga impropios para el consumo,

Subcapítulo II

Clasificación de aditivos.

Art. 9^o- para los efectos de este reglamento, los aditivos se clasifican en:

- A. Colorantes.
- B. Aromatizantes y saborizantes.
- C. Conservadores.
- D. Oxidantes.
- E. Antioxidantes.
- F. Estabilizantes y emulsivos.
- G. Enturviadores.
- H. Hidrolizantes.
- I. Espumantes
- J. Atiespumantes.
- K. Antisalpicantes.
- L. Edulcorantes.
- M. Acidulantes, alcalinizantes y reguladores.
- N. Humectantes y
- Ñ. Atihumectantes.

Art.10- Colorantes;son aquellas sustancias que se agregan a los alimentos con fin de proporcionarles o intensificar su color y se dividen en:

I.- Colorantes orgánico-naturales,II.- Colorantes orgánico sintéticos.

Art. 11 - Queda permitido el empleo, en los alimentos y be bid as, de los colorantes orgánico-naturales que a continua ción se indican. Achiote, Ancusa, Antocianinas, Azafrán, C Caratenos, Cochinilla , Clorofila y Caramelo.

Art. 12 - Unicamente se permite el empleo de los siguien--
tes colorantes orgánico-sintéticos: Amarillo No. 5 (tartra
zina), amarillo No.6 (Sunset FCF), azul No.2 (indigotina)
rojo No. 1 (ponceau 3R); rojo No. 2 (amaranto),rojo -
No. 3 (eritrosina) rojo No. 4 (Ponceau Sx), rojo No5 (
carmosina), rojo No. 6 (Ponceau 4R) y Violeta No. 1 .

Art.13. Los colorantes para alimentos deben encontrarse li b res de sustancias nocivas.

Art.14 Se permite la mezcla de colorantes entre sí,para -
obtener determinadas tonalidades cromáticas.

Art. 15 Se autoriza el empleo de colorantes inorgánicos -
en la fabricación de esmaltes,tintas de vidrio o acabados
semejantes destinados al exterior de recipientes impremea-
bles para comestibles,bebidas y similares.

Art. 16 Saboreadores y Aromatizantes son aquellas substan-
cias que proporcionan o intensifican el sabor o aroma de-
los comestibles y bebidas, y se dividen en: Aceites esen-
ciales naturales,esencias naturales,concentrados de aceite
esencial, concentrado de aceite esencial con jugo de fruta
concentrado de fruta, bases artificiales,esencias artifi-
ciales,concentrados artificiales,concentrado artificiales
con jugo de fruta, extractos saboreadores.

- Art. 17 Los saboreadores o aromatizantes, deben encontrarse libres de sustancias nocivas.
- Art. 18 Conservadores: son aquellas sustancias capaces de prevenir, retardar o detener el proceso de fermentación, putrefacción, acidificación u otra alteración de los alimentos, condicionadas por enzimas o microorganismos.
- Art. 19. Se permite el empleo de las siguientes sustancias conservadoras: ácido benzoico y su sal de sodio, ácido propiónico y su sal de potasio y sodio, ácido sórbico y su sal de sodio, agua oxigenada, anhídrido sulfuroso, clorotetraciclina y oxitetraciclina, diacetato de sodio y nisina.
- Art. 20. Oxidantes son aquellas sustancias que por procesos oxidativos condicionan o mantienen determinadas características en los productos alimenticios.
- Art. 21 Se permite el empleo de los siguientes oxidantes: bromato de potasio, cloro, cloruro de nitrosilo, dióxido de cloro, nitritos de sodio y potasio, nitratos de sodio y potasio, óxido de nitrógeno, peróxido de benzoilo, peróxidos de calcio, peróxido de hidrógeno, persulfato de amonio, yodato de potasio.
- Art 22. Antioxidantes son aquellas sustancias destinadas a retardar o impedir la oxidación o enranciamiento de los alimentos.
- Art. 23 Los antioxidantes que se permite adicionar a los alimentos son : ácido ascórbico y su sal de sodio, NDGA, BHT, BHA, enzimas galato de propilo, lecitina, orto y para hidroxifenol y resina de guayaco.
- Art. 24 Estabilizantes son aquellas sustancias destinadas a prevenir en los alimentos cualquier cambio indeseable no considerado en el artículo 18, 20, 22.
- Art. 25 Los emulsivos, son aquellas sustancias que favorecen la formación de emulsiones.
- Art. 26 Enturbiadores son aquellas sustancias que producen turbidez al agregarse a un líquido.
- Art. 27 Hidrolizantes: son las preparaciones enzimáticas - cuya acción sea hidrolítica.
- Art. 28 Se permite el empleo de los siguientes estabilizantes, emulsivos, enturbiadores e hidrolizantes: Aceites comestibles bromados, agar-agar, alginato de sodio, azúcares en general, CMC, y su sal sódica, carragenos, caseína, gelatina, glicerina, goma arábiga, karaya y tragacanto, mono, diglicérido de ácidos grasos, pectinas, polifosfatos de sodio, preparación enzimática, propileno glicol, terpenos, tinturas o alcoholes de resinas, sulfoacetato de mono y diglicérido, sal de sodio del éster fosfórico de mono y diglicéridos.
- Art. 29- Espumantes son aquellas sustancias que adiciona--

das a un líquido , favorecen la formación de espuma.

Art. 30 - Se permite el empleo de los siguientes espumantes: albúmina, CMC, gomas, gelatinas, mucilagos vegetales

Art. 31. Antiespumantes; son aquellas sustancias que adicionadas a un líquido disminuyen la formación de espuma.

Art.32 Se permite el empleo de los siguientes antiespumantes: metil-polisiloxano, y otros cuya inocuidad sea demostrada ante la SSA.

Art.33 Antisalpicantes: son aquellas sustancias que añadidos a las grasas o aceites comestibles, evitan la proyección de las mismas al calentarse.

Art. 34 Se permite el empleo de las siguientes antisalpicantes: Monoésterato de poliglicérido, sal de sodio del -sulfoacetato de monoestearina.

Art. 35 Acidulantes, alcalizantes y reguladores, con aquellas sustancias que modifican o mantienen la acidez o alcalinidad de los comestibles o bebidas.

Art. 36 Se permite el empleo de los siguientes acidulantes alcalinizantes y reguladores: Los ácidos acético, cítrico, láctico, málico, ortofosfórico, tartárico, bicarbonato de amonio y sodio, carbonato de amonio y sodio, carbonato de magnesio, fosfato de amonio, fosfato calcico, de sodio o de amonio, fosfato dibásico de amonio o de sodio, fosfato monobásico, hidróxido de amonio, hidróxido de calcio, tartrato de sodio y potasio.

Art. 37 Humectantes: son aquellas sustancias destinadas a prevenir la pérdida de humedad de los productos alimenticios

Art. 38 Se autoriza el empleo de los siguientes humectantes glicerina, propilenglicol, sorbitol,

Art. 39 Antihumectantes; son aquellas sustancias que disminuyen las características higroscópicas de los productos alimenticios.

Art.40 Se permite el empleo de los siguientes antihumectantes: magnesia calcica, fosfato tricálcico.

Art. 41 Edulcorantes artificiales: son aquellas sustancias orgánico-sintéticas destinadas a impartir sabor dulce a las bebidas y comestibles.

Art. 42 Se permite el empleo de los edulcorantes artificiales mencionados a continuación: ciclamato de sodio y calcio, sacarina sódica y sacarina soluble.

Art. 43 Queda prohibido el empleo, como aditivos para alimentos y / o bebidas, de los siguientes productos: Acido cítrico y sus sales, ácido cinámicos y derivados, ácidos minerales (con excepción de ortofosfórico) ácido monocloroacético y sus sales, ácido salicilico y sus derivados, ácido orto y para cloro-benzoico y sus derivados, alquil y

aril sulfonato de sales metálicas, bencil-furaldoxinas, bórax, carbinol, cloroformo, cloruro de etilo, cumarina, compuestos que contengan ácido cianhídrico, dulcina, eter, -etílico, eter nitroso, glicol y sus derivados (con excepción del propilen glicol) glucina, goma gutta, jabones en general, urotropina, nitratos y nitritos de etilo, nitrobenzoles, sales mercuriales, saponinas, saptoxinas, sucrol, -trietanolamina y homólogos. Otros que a juicio de SSA puedan resultar perjudiciales a la salud.

Capítulo III

En el capítulo tercero de este Reglamento en vigor, se hace mención a todo lo referente a Registro, revisión y etiquetado de los aditivos alimenticios.

Capítulo IV

En este capítulo hace mención de los locales destinados a elaboración, acondicionamiento, almacenamiento o depósito de los productos de que trata este reglamento.

Capítulo V

Se hace mención de las medidas de seguridad sanitaria y sanción. Como medida de seguridad y protección al público, cuando se trata de productos carentes de registro, adulterados o nocivos para la salud. La SSA. podrá aplicar en este caso una o más de las siguientes medidas.

a.- Decomisar el producto, así como las etiquetas, b.- Suspensión de producción, almacenamiento y venta, y c.- Clausura de los locales en que se elaboran dichos productos, -- envasen o almacenen dichos productos.

La violación de las disposiciones de este Reglamento, se hace acreedor a una multa que puede ser desde \$ 5.00 hasta de \$ 5000.00 con clausura de local infractor y cancelación de los registros correspondientes.

CONCLUSION.

Tomando en consideración el objetivo propuesto, este se cumplió mediante el desarrollo del presente trabajo, donde se concluye que : Los aditivos alimentarios son sustancias indispensables para la industrialización de los alimentos, ya que existen por lo menos cuatro móviles que animan a la incorporación por parte de los industriales, siendo estos:

- 1.- La protección de la calidad y valores nutritivos,
- 2.- Ayudan a la realización de varios procesos y operaciones a que se someten los alimentos durante su transformación industrial,
- 3.- Hacerlos más atractivos al consumidor y
- 4.- Mejorar su valor nutritivo.

Asimismo muchos aditivos, pueden constituir un peligro para la salud, por acumulación en el organismo o provocando alteraciones indeseables.

Y por último: Las recomendaciones en el uso de aditivos alimentarios:

El uso de los aditivos alimentarios no deben de considerarse como una acción que sustituya el manejo sanitario e higiénico de los alimentos, que enmascare deficiencias de técnicas y manejos deficientes.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Irbarz José., Los Aditivos químicos como mejorantes de las harinas para panificación. Industrias Alimentarias. (Méx.), No. 1,18, (1965).
- 2.- Quim, Mata Alma Dolores , Los Aditivos alimentarios.Tec. de Alim. (Méx) No. 4, 12,(1968).
- 3.- Kermodé G.O., Los Aditivos alimentarios,Selecciones de Scientific American, Hermann Blume,España, pp 194-200- (1972).
- 4.- Comisión del Codex Alimentarius., Informe de las conferencias Regionales Mixtas FAO/OMS sobre Normas Alimentarias para América Latina. Méx. D.F. 5-11 septiembre de 1978.
- 5.- Garduño Torres Alejandro.Desarrollo de Alimentos.Un texto para tecnólogos,México 1978.
- 6.- Borgstrom G, Principles of Food Science,Vol. II, The - Mac millan company, London pp 171- 206 (1969)
- 7.- Munguia Bastida V.M? Estudio de los aditivos usados en la Industria alimenticia en México, IPN, México 1978.
- 8.- Evaluación Toxicológica de ciertos aditivos alimentarios, ONU para la agricultura y la alimentación,Serie de informes técnicos, 1975, No. 576.
- 9.- Desrosier N.W. Conservación de Alimentos,Compañía Editorial Continental,S.A. México, pp335 - 368. (1977).
- 10.-Carballido A. Uso de Antioxidantes y su determinación en alimentos, Anal. Bromatol.(España), Vol.29,No.4,391 - 421 (1977)
- 11.- Ebanox, Antioxidante de grado alimenticio,May & Baker LTD, Inglaterra.
- 12.- A Symposium on Chemical Additives in Food, Edited by Goodwin R.W., J.& A. Churchill LTD, London (1967)
- 13.- Primo Yúfera E. Química Agrícola III Alimentos,Alambra España, pp 573 - 606 (1979)
- 14.- Gómez F.J. Antioxidantes, Tec.Alim.(Méx). Edición Extra ordinaria, 9-10 (1975).
- 15.- Furia,T.E. Handbook of food additive.The chemical Rubber Co. Clevelan,Ohio. (1968)
- 16.- Sánchez Tello G.I., Control de la producción de sabores y esencias, U.N.A.M, México (1971).
- 18.- Código Sanitario, Colección Porrua,México pp 555 -586 (1980).
- 17.- Price J.F., Ciencia de la carne y de los productos cárnicos,Acribia, (España) pp463 - 491 (1976)
- 19.- Arana R. Edulcorantes, Tec. Alim. (Méx) Edición Extra ordinaria, 7-8, (1975).

- 20.- Contaminación, Biblioteca Salvat de Grandes Temas, España, pp 88 -96 (1974).
- 21.- De Soroa y Pineda J.M. Diccionario de Agricultura, Ed. Labor,S.A España , (1968).
- 22.- Kirk R. & Othmer D., Enciclopedia de Tecnología Química, Tomo III, UTEHA, México, pp 871 - 890 (1963)
- 23.- Congreso Latinoamericano de Química, Codigo Latinoamericano, México 2 de abril 1959.
- 24.- Know your spices, Food Engineering. Vol.41, No.5, pp 88, (1969).
- 25.- Evaluación de ciertos aditivos alimentarios. Decimoveno informe del Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios. Italia (1976).
- 26.- Antioxidantes para refresco, Industrias alimentarias (Méx), No. 5, 29-33 (1969).
- 27.- Gómez F.J. Algunos aspectos sobre legislación de saborizantes. Tec. Alim.(Méx) vol. 12, No 4-5, 149-153 (1977).
- 28.- Kirwan J.J. Guía para mejorar la semántica de los sabores. Tec.Alim. (Méx) Vo. 5, No. 6 ,11-14 (1970).